

**TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOLI TALLINNA KOLLEDŽ**

Majandusarvestus

Kalle Kose

**OPTIMAALNE INVESTEERIMISPORTFELL KESKPANKADE  
ERAKORRALISTE RAHAPOLIITIKA MEETMETE TINGIMUSTES**

Lõputöö

Juhendaja: Andres Vesilind

Kaasjuhendaja: Ester Vahtre

Tallinn 2014

## SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	4
1. KESKPANKADE RAHAPOLIITIKA GLOBAALSE FINANTSKRIISI JÄREL.....	6
1.1. USA Föderaalreservi erakorralised stimuleerimismeetmed 2008-2014.a .....	6
1.2. Föderaalreservi erakorraliste stiimulmeetmete mõju finantsturgudele.....	9
2. PORTFELLITEOORIA ÜLEVAADE .....	13
3. OPTIMAALSED PORTFELLID.....	19
3.1. Kasutatud andmed ja meetodika.....	19
3.2. Keskpankade rahapoliitika mõju varade optimaalsele jaotusele .....	20
3.2. Keskpankade rahapoliitika mõju finantsvarade korrelatsioonile.....	24
3.4. Optimaalsete portfelli moodustamine .....	29
JÄRELDUSED.....	49
KOKKUVÕTE .....	55
VIIDATUD ALLIKAD.....	57
LISAD .....	60
Lisa 1. Föderaalreservi võlakirjade tugiostud alates 2008.a.....	60
Lisa 2. Aktsiaindeksi ja võlakirjaindeksi aastane muutus .....	62

Lisa 3. Optimaalne jaotus baasstsenaarium.....	63
Lisa 4. Optimaalne jaotus riskistsenaarium A – deflatsioon/majanduskriis.....	64
Lisa 5. Optimaalne jaotus riskistsenaarium B – kiire intressitõus.....	65
SUMMARY .....	66

## SISSEJUHATUS

Peale globaalse finantskriisi puhkemist 2008. aastal on suuremad keskpangad rakendanud aktiivselt ekspansiivset rahapoliitikat. Baasintresside langetamisel nullilähedasele tasemele kaasnes tavapärase „tööriistade“ ammendumine ning seetõttu võeti kasutusele erakorralised rahapoliitika meetmed. Nende seas põhiliste hulka kuuluv - võlakirjade suuremahuline tugiostmine - on kaasa toonud ühe peamise riskide hajutamise instrumendi – madala riskiga võlakirjade - tugeva hinnatõusu ning vastavalt sellest tuleneva intressilanguse. Seetõttu on tekkinud olukord, kus riskide maandamine ja vähendamine investeerimisportfellides tavapärasel viisil on muutunud raskesti teostatavaks. Kui üldjuhul on tasakaalustatud ja konservatiivse investeerimisstrateegia puhul olulisteks riskide maandamiseks võimalusteks madala riskiga võlakirjad, siis praeguses turuolukorras on intressidel vähe langusruumi, mistõttu on ka nimetatud võlakirjadel hinnatõusu võimalused piiratud. Käesoleva töö teemavalikul on lähtutud antud probleemist tänases investeerimismaailmas. Riskimaandamise võimaluste vähenemise tõttu on aktuaalne üle vaadata optimaalsete portfelli koostamine ning uurida võimalikke alternatiive.

**Töö eesmärk:** Töö eesmärgiks on koostada optimaalsed investeerimisportfellid, mis tagaksid tulevaste võimalike riskistsenaariumide realiseerumise korral investeringute piisava kaitse.

Eesmärgi saavutamiseks, lahendatakse järgmised uurimisülesanded:

- 1) uuritakse eelnevaid teemakäsitlusi ja jõutakse järeldusele mida senini antud probleemi lahenduseks tehtud on;
- 2) uuritakse kuidas on keskpankade erakorralised rahapoliitika meetmed muutunud varahindade optimaalset jaotust, selgitatakse milline on olnud aktsiaindeksite ja võlakirjaindeksite ajalooline korrelatsiooni muutus;

- 3) viiakse läbi vajaliku intressilanguse simuleerimine eelnevate kriisidega sarnaste kvaliteetvõlakirjade hinnatõusu saavutamiseks eesmärgiga tõestada, et see ei ole võimalik kuna nullipiir tuleb ette;
- 4) koostatakse erinevad alternatiivse koostisega investeerimisportfellid ning võrreldakse neid tavapäraste portfellidega.

Töö käigus püstitatakse hüpotees, et võimaliku kriisi korral ei paku madala riskiga võlakirjad piiratud intressilanguse võimaluse tõttu portfellidele piisavat kaitset.

Töös kasutatakse kümne erineva finantsinstrumendi ajaloolisi kauplemisandmeid. Markowitzi portfelliteooria alusel koostatud portfellides kasutatakse tavapäraseid instrumente (keskmise ja vähese riskiga võlakirjad ning aktsiad) ning täiendavaid instrumente eesmärgiga selgitada välja kas täiendavate instrumentide lisamine võimaldab langetada portfellide riske erinevate riskistsenaariumide puhul.

Töö koosneb kolmest osast. Esimeses osas antakse ülevaade põhiliselt USA Föderaalreservi poolt rakendatud erakorralistest rahapoliitika meetmetest. Samuti uuritakse kuidas on keskpankade erakorralised rahapoliitika meetmed mõjutanud varahindade dünaamikat ning milline on olnud keskpankade tegevuse mõju varade optimaalsele jaotusele ning varahindade korrelatsioonile. Töö teises osas antakse ülevaade portfelliteooriast. Põhitähelepanu all on Markowitzi kaasaegne portfelliteooria. Kolmandas osas uuritakse keskpankade tegevuse mõju varade optimaalsele jaotusele, vaadeldakse finantsvarade korrelatsiooni ning teostatakse investeerimisportfelli simulatsioon selgitamaks madalate intresside mõju portfelli riskide maandamisele. Lähtudes töö eesmärgist moodustatakse portfelliteooria alusel optimaalsed portfellid, mille sisenditena võetakse arvesse kahest riskistsenaariumist lähtuvad tuluootused. Portfellide optimeerimiseks kasutatakse MS Excel tarkvara funktsioone *Solver* ja *Covariance*.

# 1. KESKPANKADE RAHAPOLIITIKA GLOBAALSE FINANTSKRIISI JÄREL

## 1.1. USA Föderaalreservi erakorralised stimuleerimismeetmed 2008.-2014.a

Paljudele eelnevatele majanduskriisidele on olnud iseloomulik, et äärmuslike sündmuste toimumise eellooks olid mitmete erinevate protsesside koosmõju. Nii oli ka 2008. aasta globaalsele finantskriisile eelnevalt mitme aasta jooksul suurenenud kapitali- ja kaubandusvoogude globaalne tasakaalustamatus (*imbalance*). Sealjuures oli finantskriisi peamine katalüsaator – USA mitte ainult kriisi käivitaja vaid riigi majandus kuulus selliste hulka, mis olid kõige enam sõltuvuses kapitali sissevoolust, et finantseerida ulatuslikku ja suurenevat kaubavahetuse puudujääki. Mitmed autorid on uurimustes leidnud, et nimetatud tasakaalustamatuste põhjuste hulgas on olnud keskpankade ekspansiooniline (*accomodative*) rahapoliitika eelneva kümnendi jooksul (1, lk. 15). Selle tagajärjel toimus finantssektoris ülemäärane likviidsuse kasv, finantsvõimenduse suurenemine ning varahindade buum. See omakorda toetas eratarbimise ulatuslikku kasvu, seda osaliselt tuginedes rikkuseefektile (*wealth effect*), mis kokkuvõttes paisutas USA jooksevkonto puudujääki. Alati on soovimatute ajaloosündmuste puhul heaks küljeks võimalus kogetu põhjal järeldusi teha. Edaspidi on kindlasti väga oluline mil määral suudetakse keskpankade rahapoliitika rolli täpsemalt tajuda mõistmaks kuidas mõjutavad keskpangad finantsturge ning reaalmajandust tervikuna. Kriisi järgselt on lisaks USA-le ulatuslikke tugimeetmeid rakendanud paljude teiste riikide keskpangad. Kui aga vaadelda tavapäraest keskpanga tugioperatsioonidest (intressimäärad, vabaturuoperatsioonid) erinevate meetmete dünaamikat, siis on USA Föderaalreservi (edaspidi Föderaalreserv) kõrval ulatuslikemaid samme astunud Euroopa Keskpank, Inglise Keskpank ning Jaapani keskpank. Kuna globaalsetele finantsturgudele omab suurimat mõju eelkõige Föderaalreserv, on antud töös käsitletud peamiselt Föderaalreservi poolt rakendatud erakorralisi ning ka tavapäraseid rahapoliitika meetmeid.

Föderaalreservi rahapoliitika eesmärgid on sätestatud Föderaalreservi seaduses. Föderaalreservi peamised eesmärgid on:

- 1) rahapoliitika teostamine rahapakkumise reguleerimise läbi eesmärgiga tagada maksimaalne tööhõive, hinnastabiilsus ning pikaajaliste intressimäärade mõõdukas tase;
- 2) pankade ning muude finantsinstitutsioonide järelvalve ning regulatsioon;
- 3) finantssüsteemi stabiilsuse tagamine;
- 4) spetsiifiliste finantsteenuste pakkumine USA valitsusele, USA ning välismaistele finantsinstitutsioonidele (3).

Üldjuhul peetakse keskpanga peamiseks rolliks siiski rahapoliitika teostamist. Esimeses punktis on nimetatud küll kolm eesmärki, kuid üldlevinud tava kohaselt nimetatakse praeguseid rahapoliitika eesmärke maksimaalse tööhõive ja hinnastabiilsuse tagamise topeltmandaadiks.

Föderaalreservi meetmed 2008. aasta kriisi esimeses faasis 2007. aasta detsembrist kuni 2008. aasta märtsini olid suunatud peamiselt likviidsuse parandamiseks ning likviidsuse suunamiseks erinevate finantssektori osalejatele vahel. Ajavahemikul 2007. aasta septembrist kuni 2008. aasta detsembrini suurendati likviidsust baasintressi alandamisega kokkuvõttes 500 baaspunkti võrra. Senise ajaloo kontekstis oli tegemist enneolematult kiire ja proaktiivse reageerimisega Föderaalreservi poolt. Baasintressi langetamine tasemele 0 – 0,25% tähendas aga seda, et sellega oli traditsioonilise rahapoliitika edasised võimalused praktiliselt ammendatud. Kuna aga USA majandusaktiivsus oli jätkuvalt langemas ning kriis süvenemas, oli Föderaalreserv sunnitud kasutusele võtma erakorralised rahapoliitika meetmed (4). Erakorralise rahapoliitika põhiliseks eesmärgiks on majanduse elavdamine eesmärgiga langetada pikaajalisi intressimäärasid olukorras kui lühiajalised intressimäärad on nullilähedased. Föderaalreservi erakorraliste rahapoliitika meetmete hulka kuuluvad:

1. kvantitatiivne lõdvendamine (*quantitative easing - QE*);
2. võlakirjaportfelli duratsiooni pikendamine (*Operation Twist*);

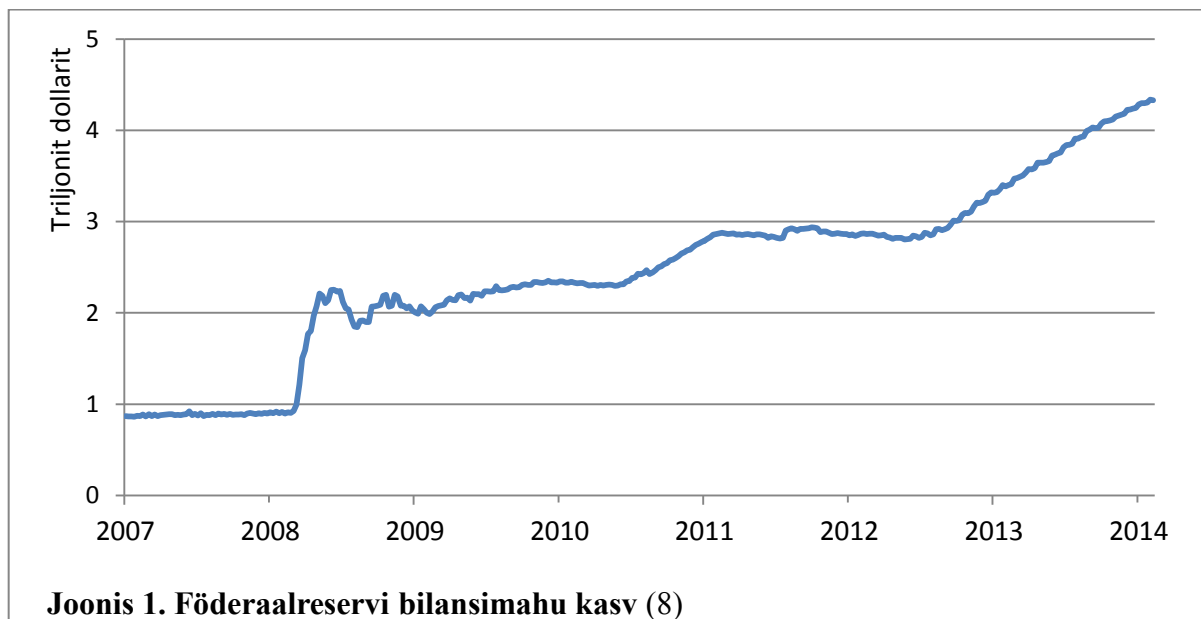
### 3. rahapoliitika eelkommunikatsioon.

**Kvantitatiivne lõdvendamine (QE)** on keskpankade meede eesmärgiga kindlate, eelnevalt määratletud finantsvarade ostmise läbi alandada pikaajalisi intressimäärasid. Peamiseks põhjuseks antud meetme rakendamisel on olukord, kus tavapärane rahapoliitika on muutunud väheefektiivseks. Iseloomulikumaks näiteks sellise olukorra kohta on nullilähedased intressimäärad. Keskpank rakendab QE-d seeläbi, et ostab kommertsbankadelt või muudelt finantsinstitutsioonidelt finantsvarasid, enamasti võlakirju. Föderaalreserv on QE-d rakendanud kolmes faasis. Esimene faas kestis 2008. aasta novembrist kuni 2009. aasta märtsini, teine faas kestis 2010. aasta novembrist 2011. aasta juunini. Viimane ehk kolmas faas on kestmas kuni praeguse ajani ning oli algselt peale väljakuulutamist oma iseloomult ilma kindla lõpptähtaja ning mahuta. Tingimuslikkus kolmanda faasi puhul kehtestati eesmärgiga järgida majanduses toimuvaid arenguid ning siduda tugimeetmete maht majanduse ning eelkõige tööturu taastumisega (5) (vt. Lisa 1).

**Võlakirjaportfelli duratsiooni pikendamine (*Operation Twist*)** oli Föderaalreservi programm, mille eesmärgiks oli pikaajaliste intressimäärade alandamise läbi toetada olukorda finantsturgudel ning stimuleerida majanduse taastumist. Alates 3. oktoobrist 2011. aastal kuni 2012. aasta juunini ostis Föderaalreserv riigivõlakirju lunastustähtajaga 6-30 aastat. Ostude finantseerimiseks müüdi Föderaalreservi poolt omatavaid lühema kestusega võlakirju, mille lõpp-tähtajani oli kuni kolm aastat. Kokku moodustas nimetatud programmi maht 667 mlrd dollarit, mis on ligikaudu sama kui QE II faas (vt. Lisa 1). Võlakirjaportfelli duratsiooni pikendamise programmi eesmärgiks oli pikaajaliste intressimäärade alandamise läbi toetada olukorda finantsturgudel ning stimuleerida majanduse taastumist (6). Kuigi lõppeesmärk oli kõikidel erakorralistel rahapoliitika meetmetel sarnane, oli duratsiooni pikendamise programmi üheks oluliseks erisuseks see, et erinevalt QE programmidest ei kaasnenud sellega Föderaalreservi bilansimahu suurenemist (7, lk.2). Küll aga on kvantitatiivse lõdvendamise erinevate etappidega kaasnenud Föderaalreservi bilansimahu ulatuslik suurenemine. Antud tegurit on paljude teemakäsitlejate hinnangul peetud üheks peamiseks kvantitatiivse lõdvendamise negatiivseks küljeks. Alates 2008. aasta maist, enne finantskriisi eskaleerumist on Föderaalreservi bilansimaht suurenenud enam kui 300%. Nagu ilmestab joonis 1,



oli Föderaalreservi varade maht enne kriisi stabiilselt 0,9 triljoni dollari läheduses, kuid tänaseks on see kasvanud enam kui 4 triljoni dollarini ehk ligi 26%-ni USA SKT-st.



**Rahapoliitika eelkommunikatsioon** on keskpanga poolt teostatav huvigruppide informeerimine tulevikus plaanitavatest sammudest eesmärgiga mõjutada huvigruppide tänast käitumist. Eelkommunikatsiooni kaudu annavad keskpangad lubaduse hoida intressimäärad madalal tasemel kauem kui seda indikeerivad tavapärased majanduse arengud. Kui turud on veendunud, et keskpank jätkab pikemalt madalate intressimääradega ning aktsepteerib majanduse hoogsamas tempos taastumist kui tavaolukorras, peaks investoritel tekkima motivatsioon investeerida kohe, et osa saada oodatavast kiiremast kasvust tulevikus. Föderaalreserv kasutas rahapoliitika eelkommunikatsiooni ka 2003. aastal peale baasintressi kärbet, öeldes, et rahapoliitika jääb stimuleerivasse (*accomodative*) faasi pikemaks perioodiks (9).

## 1.2. Föderaalreservi erakorraliste stiimulmeetmete mõju finantsturgudele

Föderaalreserv on erakorraliste rahapoliitika meetmete hulgas peamise meetme - QE põhiliseks eesmärgiks seadnud pikaajaliste intressimäärade alandamise (10). Üldine seisukoht finantsturgudel

ning akadeemilistes ringkondades on, et Föderaalreservi QE programmid on olnud edukad pikaajaliste intressimäärade alandamisel. Vähem on aga üksmeelt ning kattuvaid seisukohti selles osas, milliste mehhanismide kaudu on võlakirjade ostuprogrammid pikaajalisi intresse mõjutanud. Erinevates käsitlustes on toodud, et QE mõju intressidele toimub mitmesuguste rahapoliitika ülekandekanalite kaudu. Laialdaselt on leitud, et peamine ülekandekanal on **portfelli tasakaalu kanal** (*portfolio balance channel*). Bernanke (2012) toob välja, et QE peamine mõju realiseerub läbi portfelli tasakaalu kanali - Föderaalreservi võlakirjade ostud toovad kaasa muutuse investorite portfelli struktuuris. Eeldades, et erinevad finantsvarad ei ole investorite portfellides samaväärselt eelistatud/asendatavad, mõjutavad muutused investoritele saadaolevate varade kogupakkumises nimetatud varadega riski ja teiste omaduste poolest sarnaste muude varade hindu ja tulusust. Investorid, kes müüvad oma pikaajalise kestusega võlakirjad keskpangale, muudavad oma portfelli struktuuri. Võlakirjade müügist tekkinud vahendite eest soetatakse uusi võlakirju (ja muid väärtpabereid), mistõttu alanevad võlakirjade intressitasemed ning kaasneb muude varahindade tõus (11, lk 3). Gagnon, Raskin, Remache ja Sack (2011) järgi mõjutab keskpank võlakirju ostes nende riskipremiat, väheneb erasektori poolt hoitavate võlakirjade hulk ning samal ajal suureneb erasektori poolt hoitavate lühiajaliste riskivabade pangareservide maht. Selleks et investorid oleksid valmis selliseid muudatusi tegema, peab keskpangale müüdavate võlakirjade oodatav tulusus langema. Teisisõnu kergitavad keskpanga ostud võlakirjade hindu ning seetõttu langeb ka tulusus. USA riigivõlakirjade intresside puhul on olulisemaks riskipremia komponendiks ajapremia, mis peegeldab investori soovitud kompensatsiooni pikaajalise tähtajaga väärtpaberi hoidmisega seotud intressiriski eest. Föderaalreserv teostab QE programmi raames pikaajaliste võlakirjade oste selliselt, et vastutasuks suurendatakse finantsinstitutsioonide reserve, mida viimased keskpangas hoiavad. Reservid on finantsinstitutsioonidele (pankadele) likviidsemaks varaks kui pikaajaliste kestusega võlakirjad. Seega võib öelda, et QE suurendab likviidsete varade pakkumist ning langetab enamike likviidsemate võlakirjade likviidsusriski preemiat. Sel viisil on likviidsuskanal ühe võimaliku kanalina suunamas erakorralise rahapoliitika ülekandemehhanismi toimimist (12, lk 2).

Roache ja Rousset (2013) järgi tõi rahapoliitika info edastamine ajavahemikul 2008.–2012. a. kaasa ulatusliku riskikartlikkuse vähenemise. Autorite hinnangul täitsid kriisi ajal ning kriisi järgselt

Föderaalreservi erakorralised meetmed oma kõige peamist eesmärki vähendades olulisel määral äärmuslike sündmuste toimumise tõenäosust (13, lk 15). Rogers, Scotti ja Wright (2014) leiavad, et erakorraline rahapoliitika ei ole olnud efektiivne mitte üksnes võlakirjaintresside langetamisel vaid on aidanud kaasa laialdaselt finantsturgude stressi vähenemisele. Autorite väitel realiseerub erakorraliste meetmete mõju võlakirjaintressidele peamiselt ajapreemia (*term premium*) vähenemise läbi. Võrreldes võlakirjade ostuprogrammide ja muude erakorraliste meetmete mõju finantsturgudele ei täheldatud olulist erinevust (14, lk 37). D'Amico, English, Lopez-Salido ja Nelson leidsid, et Föderaalreservi esimene QE programm langetas pikaajaliste riigivõlakirjade tulusust keskmiselt 35 baaspunkti võrra ning teine QE programm keskmiselt 45 baaspunkti võrra. Autorid toovad samuti välja, et tavapäraselt on 25 baaspunktiline muutus riigivõlakirjade intressimäärades võrreldav ligikaudu 100 baaspunktilise muutusega Föderaalreservi baasintressis. Seega saab öelda, et QE esimene faas oli võrreldav Föderaalreservi baasintressi langetamisega 140 baaspunkti võrra ning teine faas võrreldav ligikaudu 180 baaspunktilise kärpega baasintressides (15, lk 29-30). Eelnevad näited teemakäsitluse kohta viitavad, et keskpangade rahapoliitika omab olulist mõju finantsvarade hindadele. Finantsturgudele tavapärase praktika kohaselt omab suuremat mõju varade hindadele eelkõige info, mis viitab võimalikele muutustele varade poolt pakutavate tulevaste rahavoogude osas. Ajavahemikul 2008.-2014.a. on korduvalt esinenud turuosaliste jaoks üllatusmomente Föderaalreservi poolses kommunikatsioonist ning see on ka ilmekalt kajastunud erinevates varahindade liikumistes.

Lisaks võlakirjade ostuprogrammile on viimastel aastatel mitmed keskpangad turgude ootuste kujundamise läbi oma eesmärkide saavutamiseks edukalt rakendanud rahapoliitika eelkommunikatsiooni. Mitmete uurimuste kohaselt suurendab eelkommunikatsiooni poolt loodud keskpanga tegevuse läbipaistvus rahapoliitika efektiivsust ning aitab keskpankadel suurendada kontrolli intressimäärade üle. Woodford (2003, 2005) leiab, et rahapoliitika efektiivsus sõltub ühest küljest keskpanga tegevusest, kuid teisalt avalikkuse ootustest tulevase rahapoliitika suhtes. Seega pole oluline mitte üksnes keskpanga õigete poliitikate rakendamine vaid ka see, et keskpanga tegevus oleks prognoositav (16, lk 39). Kool ja Thorton (2012) leidsid, et Föderaalreservi, Uus-Meremaa keskpanga, Rootsi keskpanga ning Norra keskpanga rahapoliitika eelkommunikatsiooni mõju lühiajaliste ja pikaajaliste intressimäärade prognoositavusele ei ole usaldusväärset tõestatav.

Samuti on Kool ja Thorton seisukohal, et keskpangad ei suuda eelkommunikatsiooni abil suurendada lühiajaliste ja pikaajaliste intressimäärade kontrolli (17, lk 24-25). Antud töös käsitletava probleemi seisukohalt on siiski olulisem milline on eelkommunikatsiooni kui erakorralise rahapoliitika meetme mõju intressimääradele mitte aga intressimäärade prognoositavusele. Sellekohaste uurimuste põhjal omab eelkommunikatsioon intressimääradele olulist mõju. Moessner (2013) leiab, et Föderaalreservi numbriliselt (*explicit rate guidance*) väljendatud tingimuslik (baasintressimäärade muutmine on seotud mingi makronäitaja soovitava tasemega) intressimäärade prognoos mõjutab olulisel määral 1-7 aastase kestusega riigivõlakirja forward intressimäärasid. Moessneri järgi kaasnes Föderaalreservi eelkommunikatsiooniga oluline intressimäärade ajapreemia langus ehk intressikõvera laugenemine (18, lk 15).

Keskpankade ekspansiivne rahapoliitika ning erakorralised meetmed on laialdaselt leidnud kajastust tavameedias. Teemakäsitluse puhul on keskseteks küsimusteks meetmete mõju hinnastabiilsusele (kartused inflatsiooni kiirenemise ees) ning finantsturgudele. Üldlevinud arvamuse kohaselt on ekspansiivne rahapoliitika ning keskpankade võlakirjade ostud märkimisväärse mõjuga finantsturgudele. Eeltoodu põhjal võib väita, et erakorraliste rahapoliitika meetmete mõju finantsturgudele, iseäranis võlakirjadele on tõestatud ka laialdase hulga uurimustööde poolt.

## PORTFELLITEORIA ÜLEVAADE

Investeeringute hajutamine on üks levinumaid strateegiad, mis aitab leevendada turgude prognoosimatute liikumiste mõju varade väärtusele. Investeeringute hajutamise peamine eesmärk on portfelli väärtuse vähenev kõikumine ning langusulatus. Antud tegurid muutuvad eriti oluliseks suurenenud ebakindlusega turuolukordades. Investeeringute hajutamise ning samal ajal võimaliku tulu maksimeerimise probleemi formuleeris esmakordset teaduslikus vormis Harry Markowitz. 1952. aastal ajakirjas „Journal of Finance“ avaldatud Markowitzi töö „*Portfolio Selection*“ pani aluse kaasaegsele portfelliteooriale ning andis tõe edasistele erinevatele riski ja tulu käsitlevatele töödele. Enne Markowitzi olid eelnevad investeeringute uurimused, sh. palju tuntust kogunud Benjamin Graham'i „*Security Analysis*“ keskendunud peamiselt tulususe prognoosimisele, jättes riski teisejärguliseks. Markowitz aga seadis riski investeeringuprotsessi keskseks küsimuseks rõhutades portfelli mõistet kui peamist võimalust optimeerimaks investeeringuid investoritele sobiva riski ja tulu taseme kohaselt (19).

Sealjuures oli Markowitzi seisukohaks see, et hea portfell on midagi enam kui lihtsalt pikk nimekiri headest aktsiatest ja võlakirjadest. Hea portfell on tasakaalustatud pakkudes investorile kaitset ja võimalusi paljude erinevate stsenaariumide jaoks. Markowitz sõnastas, et portfell ei ole efektiivne, kui on võimalik saavutada kõrgemat oodatavat tulusust ilma et seejuures suureneks oodatava tulususe variatsioon, või kui on võimalik saavutada madalam oodatava tulususe variatsioon, ilma et oodatav tulusus alaneks (20, lk. 129). Markowitzi portfelliteooriat täiendasid hiljem erinevad autorid ning see nimetati kaasaegseks (moodsaks) portfelliteooriaks. Kaasaegse portfelliteooria kohaselt loetakse portfelli efektiivseks kui üksi teine portfell ei paku samal (või madalamal) riskitasemel kõrgeimat oodatavat tulu või madalaimat riski sama (või kõrgema) oodatava tulumäära juures (21. lk. 233).

Kaasaegne portfelliteooria on kokkuvõtvalt hajutatud investeerimise kontseptsiooni matemaatiline formuleering, mille eesmärgiks on valida investeerimisvarade kogum, mis kombineerituna omab madalamat riski kui mistahes üksikuna tehtav investeering. Riskide vähendamine on paljuski võimalik põhjusel, et erinevat liiki varade väärtus muutub sageli erinevates suundades (22). Portfelliteooria sedastab: finantsvarade tulusus allub normaaljaotusele, risk on tulususe standardhälve ning portfelli on varade kaalutud kombinatsioon. Kombineerides erinevaid varasid, mille tulususe korrelatsioon on nõrk, püüab portfelliteooria vähendada koguportfelli tulususe varieeruvust.

Kaasaegse portfelliteooria kohaselt eelistab investor võimalikult kõrget tulusust kuid madalat riski, kesksel kohal on seejuures optimaalse investeerimisportfelli valiku probleem. Investeerimisportfelli kuuluvate varade valikul tuleks arvestada madalaimat riski, mõõdetuna standardhälbega investeeringu oodatavast keskmisest tulususest. Mida suurem on tulususe varieerumine, seda suurem on ka risk. Tulususe varieeruvust mõõdetakse standardhälbega ning riski mõõteks on tulususe varieeruvuse ulatus (standardhälbe väärtus).

Kaasaegse portfelliteooria puhul kehtivad järgmised eeldused:

- 1) investorid on ratsionaalsed ning maksimeerivad olemasoleva tulususe või rahavoo kasulikkust;
- 2) investoritel on vaba juurdepääs riski ja tulususega seotud korrektsele infole;
- 3) turud on efektiivsed ning võtavad info kiirelt arvesse;
- 4) investorid on riskikartlikud ning soovivad minimeerida riski ja maksimeerida üheperioodilise investeerimishorisoni tulusust;
- 5) investorid teevad investeerimisotsuseid tuginedes investeeringute oodatavatele tulusustele ning varieeruvusele või tulususe standardhälbele keskmise tulususe suhtes;
- 6) investorid eelistavad samaväärse riskitaseme juures kõrgemat tulusust madalamale (23).

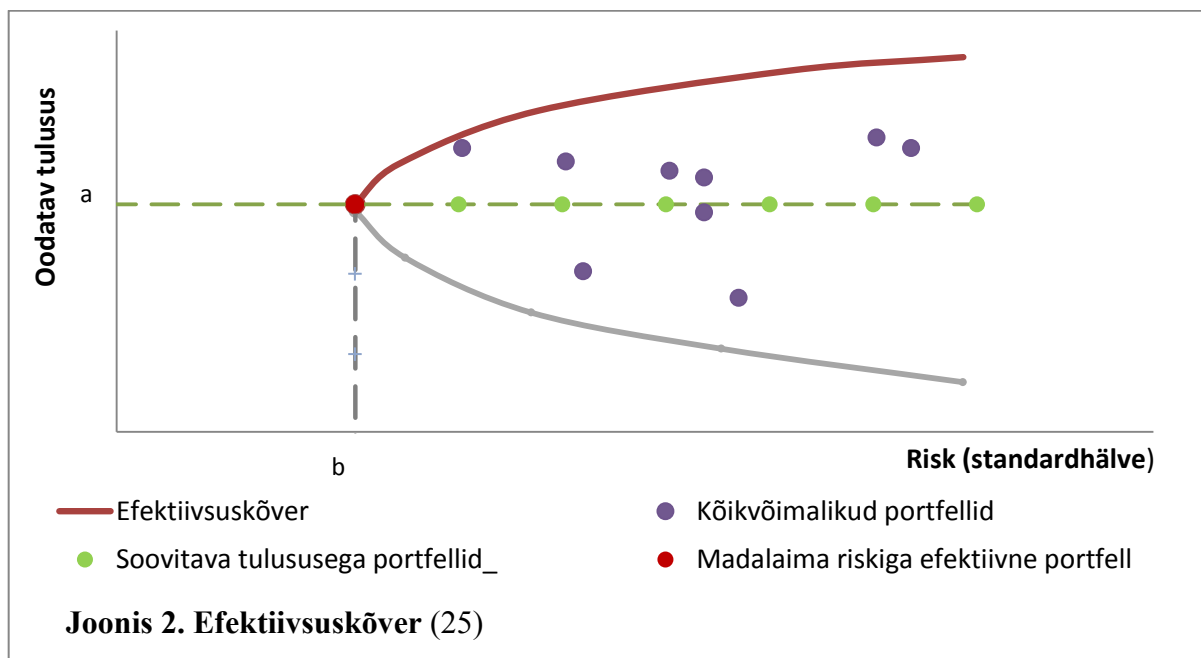
Kuigi portfelliteooria eeldused on tavapärasel olukorras teoreetilised ning samaaegselt mõneti ka raskesti teostatavad, võib Markowitzi poolt sedastatut pidada kahtlemata väärtuslikuks raamistikuks, kuna tegemist oli investeerimisportfelli juhtimisdistiipliini edasiarendamise suhtes olulise

sammuga. Markowitzi kohaselt on lõivsuhe (*trade-off*) riski ja tulu vahel iga investori jaoks erinev, kuid kõikide investorite eelistused ehk optimaalsed portfellid asuvad hüpoteetilisel kõveral, mida saab nimetada on efektiivsuskõveraks (*efficient frontier*) (24, lk 17).

Optimaalse portfelli mõistet võib väljendada kahel viisil:

1. Mistahes aktsepteeritava riskitaseme korral tuleks valik teha kõigi samaväärselt riskitasemega portfelli hulgest. Nimetatud portfelli hulgest tuleks valida kõrgeima oodatava tulususega portfelli;
2. Mistahes aktsepteeritava oodatava tulususe puhul tuleks valida kõigi samaväärsete oodatava tulususega portfelli hulgest. Nimetatud portfelli hulgest tuleks valida madalaima riskiga portfelli.

Mõlema lähenemise järgmine annab optimaalsete portfelli kogumi. Definiitsioon a) väljendab optimaalseid portfelle iga erineva riskitaseme juures. Definiitsioon b) väljendab optimaalseid portfelle iga erineva oodatava tulusustaseme juures. Mõlema definiitsiooni järgmisel on lõpptulemus täpselt sama. Joonisel 2 on toodud efektiivsuskõver ja portfelli asetus kõvera suhtes.



Kombinatsioon optimaalsetest portfelliidest paikneb Markowitzi kohaselt efektiivsuskõveral (*efficient frontier*). Roheline joon märgib kõiki portfelle oodatava tulusustaseme  $a$  juures. Efektiivseim portfell nende seas on madalaima standardhälbe väärtusega tasemel  $b$ . Kasutades sarnast valikut kõikide erinevate tulusustasemete juures, on moodustatav graafik (joonis 2), mis koosneb punasest ja hallist piirkonnast. Kuigi kõik portfelliid, mis asuvad hallil ja sinisel osal, on efektiivsed, on investorile kasulikud üksnes portfelliid, mis asuvad sinises piirkonnas kuna antud portfelliide puhul kaasneb suurema riski puhul ka kõrgem oodatav tulusus. Graafiku punane piirkond märgibki efektiivsuskõverat. Selle alguspunktis asub madalaima riskitasemega portfell (25).

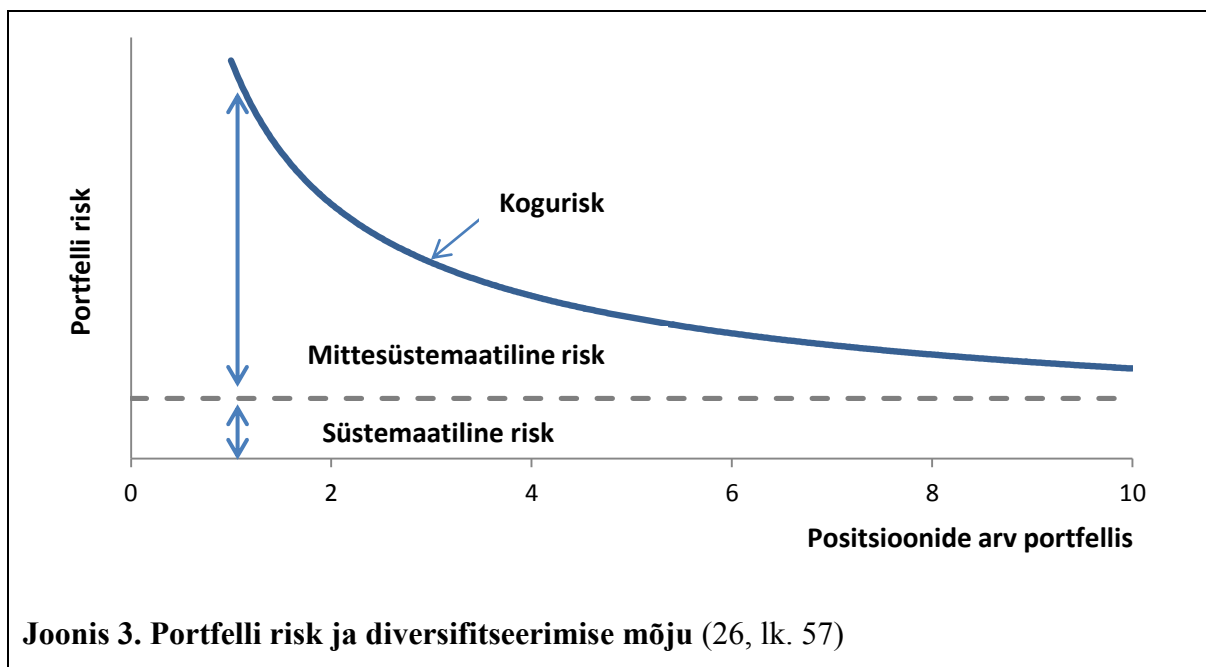
Portfelle, mis paiknevad allpool efektiivsuskõverat, loetakse ebaefektiivseiks. Seetõttu peaks sellist portfelli omav investor kaasaegse portfelliiteooria kohaselt lähtuma otsustest, mis aitaksid portfelle suunata lähemale efektiivsuskõverale. Efektiivsuskõver aitab selgitada ka investeringute hajutamise vajadust. Soovitava tulususe, kuid mitteaktsepteeritava riskitaseme korral annab investeringute hajutamine võimaluse vältida oodatava tulususe langust, kuid vähendada portfelli riski. Markowitz näitas, et leidmaks sobiva oodatava tulususe ning riskitaseme juures optimaalset, madalaima riskiga portfelli, mille riskimõõduks on portfelli tulususe variatsioon, on vajalik teada korrelatsioone ja kovariatsioone portfelli aktive kõigi võimalike kombinatsioonide suhtes. Koostades hajutatud portfelle suurest hulgast aktivatest muutus standardhälbe alusel portfelli riski arvestamine siiski tehniliselt komplitseerituks (19). Üheks olulisimaks kaasaegse portfelliiteooria edasiarenduseks oli finantsvarade hindamise mudel (*capital asset pricing model – CAPM*), mis baseerus erinevate autorite – William Sharpe (1964), John Lintner (1965), Jan Mossin (1966) töödel. CAPM puhul võeti kasutusele riskivaba aktiva ning turuportfelli mõisted. Riskivaba aktiva on selline vara, mille oodatav tulusus on positiivne ning standardhälve võrdub nulliga. Heaks näiteks siinjuures on madala riskiga riigivõlakirjad. Turuportfell on portfell, mis asub Markowitzi mudeli kohaselt konstrueeritud efektiivsuskõveral, ning on eelistatud kõikide turuosaliste poolt (26).

CAPM alusel koosneb risk (mõõdetuna tootluse standardhälbe järgi) kahest põhikomponendist:

- a) süstemaatiline risk (tururisk);
- b) mittesüstemaatiline risk.



Süsteemaatiline risk on seotud kogu turuga (intressimäärad, likviidsus, ostujõud jne.) ning süsteemaatilist riski ei saa vähendada portfelli diversifitseerimisega. Mittesüsteemaatiline risk on unikaalne igale üksikule aktivele (äri risk, finantsrisk, jt. riskid, mis on seotud investeeringuga üksikinstrumenti). Mittesüsteemaatilist riski on võimalik diversifitseerida omades portfellis mitmeid erinevaid aktiive (vt. Joonis 3). Positsioonide lisamine portfelli ei võimalda aga vähendada süsteemaatilist riski. CAPM mudeli kohaselt kompenseeritakse investoreid üksnes kõrgema süsteemaatilise riski võtmise eest. Ehk teisisõnu saab keskmisest suuremat tulu teenida üksnes kõrgemat riski võttes. CAPM sedastab seega põhiideena, et mida rohkem süsteemaatilist riski on investor nõus võtma, seda kõrgem on tema oodatav tulusus (26).



CAPM mudel võimaldab leida milline on investori oodatav tulumäär arvestades turgude oodatavat tulumäära ning tururiski (süsteemaatiline risk) ulatust. Mudeli võib esitada kujul:

$$E(r_j) = R_f + \beta(j) * (E(r_M) - R_f) \quad (1)$$

kus  $E(r_j)$  on aktsia  $j$  oodatav tulusus,

$R_f$  on riskivaba tulumäär,

$E(r_M)$  oodatav tulumäär turul.

$\beta_j$  on aktiva  $j$  süstemaatiline risk.

Beeta kirjeldab aktsiahinna liikumise tundlikkust kogu turu liikumise suhtes (26).

Portfelli beeta on seejuures portfelli aktive beetade kaalutud keskmine, kus kaaludeks on iga aktiva osakaal portfellis.

CAPM alusel on aktsiaturg ainsaks faktoriks määratlemaks investeringu riski ulatust ning ka oodatavat tulusust. Mudeli kohaselt on aktsia tulusus suurem riskivaba tulu määrast üksnes seetõttu, et aktsia kui aktiva omamine lisab investorile täiendava riski, milleks on tururisk (süstemaatiline risk) (27, lk. 44). Teisisõnu on tururisk (beeta) CAPM kohaselt ainus faktor (riskitegur), mis võimaldab saavutada oodatav tulu võtmaks suuremat riski kui riskivaba aktiva omamine. Siit saab tuua välja ka vägagi levinud investeerimispõhimõtte – selleks et teenida kõrgemat tulu kui riskivaba tulumäär, tuleb olla valmis tururiskide võtmiseks.

Kaasaegse portfelliteooria suhtes on laialdaselt avaldatud ka kriitikat. Peamiste puudustena on toodud välja, et portfelliteooria puhul on riski väljenduseks oodatava tulususe kõikumus keskmise tulususe suhtes ehk tulususe standardhälve. Samuti on puudusteks peetud teoreetilisi eeldusi optimaalse jaotuse kujundamisel. Portfelliteooria edasiarenduseks on postmodernse portfelliteooria, mille pooldajad on seisukohal, et see võimaldab efektiivsemalt arvesse võtta tegelike riske, mis investorit mõjutada võivad. Sellegipoolest on kaasaegne portfelliteooria finantssektoris vägagi laialt levinud ja tõenäoliselt kasutab valdav enamus turupraktikuid portfelliteooria põhialuseid teatud modifikatsioonidega investeerimisportfellide koostamisel.

## OPTIMAALSED PORTFELLID

### 3.1. Kasutatud andmed ja meetodika

Käesoleva töö praktiline osa käsitleb praegusel ajal investeerimisvaldkonnas aktuaalset probleemi, milleks on tavapärase riskimaandamise meetodite eeldatav vähene efektiivsus. Viimastel aastatel võlakirjaturgudel toimunud suur hinnatõus kujutab järgnevatel aastatel märkimisväärset riski tasakaalustatud investeerimisstrateegia tulemuslikuks rakendamiseks. Sellest tulenevalt on töö põhitähelepanu sobivate investeerimisportfellide leidmisel, mis võimaldaksid kriisieelduste realiseerumise korral pakkuda investeeeringutele paremat kaitset. Markowitzi portfelliteooria alusel koostatud portfellides kasutatakse tavapäraseid instrumente (keskmise ja vähese riskiga võlakirjad ning aktsiad) ning täiendavaid instrumente eesmärgiga võrrelda kas ja mil määral aitab täiendavate instrumentide lisamine langetada portfellide riske võimalike riskistsenaariumide puhul. Optimaalsete portfellide leidmiseks kasutatakse MS Excel tarkvara funktsioone *Solver* ja *Covariance*. Esimest portfellide instrumentide jaotuse ja riskitaseme (standardhälve) saamiseks etteantud tingimustel, teist aga instrumentide kovariatsiooni arvutamiseks. Kitsendustena kasutatakse lühikeseks müümise välistust (portfelli kuuluvate varade osakaalud on positiivsed), kuna lähtutakse eelkõige tavainvestori võimalustest. Kitsendusi rakendatakse ka erinevate regioonide ja varaklasside osakaalude puhul, et vältida optimeerimisel ebaproportsionaalsete eelistuste teket ning seetõttu portfellides üksiku piirkonna või varaklassi riskide liigset kontsentreerumist. Portfellide koostamisel lähtutakse kahest riskistsenaariumist, millele vastavalt on kujundatud erinevate instrumentide prognoositavad oodatavad tulusused. Kovariatsioonide ja portfellide standardhälvete arvutamiseks kasutatakse ajaloolisi aegridu, hinnainfo ajaintervalliks üks kuu. Kõikide instrumentide puhul arvutatakse kuulõpu seisuga sulgemishindade baasil kuu keskmine tulusus, mille põhjal leitakse kovariatsioon ja portfellide standardhälbed. Ajaloolisi andmeid kasutatakse ka

erinevate ajaperioodide näidissimulatsioonide teostamisel. Töös kasutatakse järgmiste finantsinstrumentide ja indeksi ajaloolisi kauplemisshindu:

1. võlakirjafond Nordea Global Bond Fund;
2. võlakirjafond iShares Euro Corporate Bond Fund;
3. aktsiaindeks Standard & Poor's 500;
4. aktsiaindeks MSCI All Contry World;
5. võlakirjaindeks Barclays US Corporate High Yield;
6. tooraineindeks S&P GSCI Total Return Index;
7. kinnisvaraindeks S&P Global REIT Index;
8. aktsiaindeks Standard & Poor's 500;
9. võlakirjafond Vanguard Total Bond Market Index Fund;
10. võlakirjafond Vanguard Total Stock Market Index Fund.

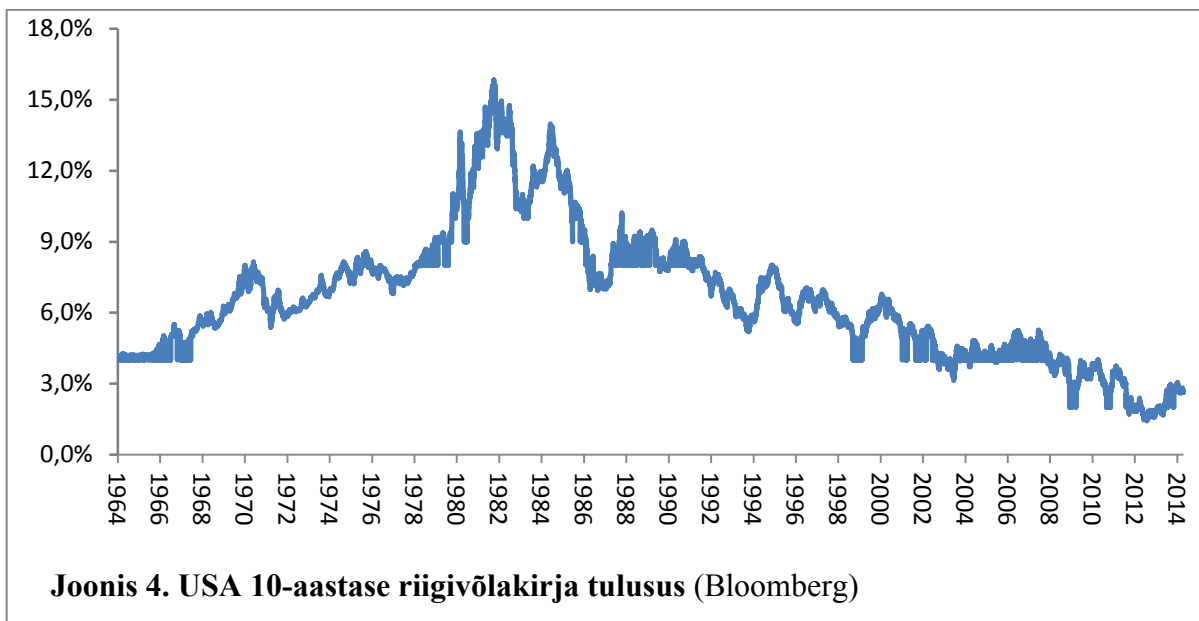
Instrumentide valikul lähtutakse eesmärgist saada antud varaklassi ajaloolist liikumist võimalikult objektiivselt kajastav hinnainfo. Valitud indeksid ja fondid on laiapõhjalised ja pikaajaliselt tegutsenud, mis tagab sisendandmete piisava kvaliteedi. Hinnainfo hankimiseks kasutatakse peamiselt turuinfo süsteemi Bloomberg.

### **3.2 Keskpankade rahapoliitika mõju varade optimaalsele jaotusele**

Portfelliteooria ning keskmise-variatsiooni analüüs (*mean-variance analysis*) võimaldab investorile valida optimaalse tuluootuse ja riski kombinatsiooni. Portfelliteooria kohaselt varieerub fikseeritud hulgast väärtpaberitest koostatud portfelli puhul portfelli riski-tulu profiil sõltuvalt väärtpaberite omavahelisest proportsioonist. Portfelliid, mille oodatav tulusus on kindla riskitaseme juures maksimaalne, või mille riskitaseme on kindla oodatava tulusustaseme juures minimaalne, on optimaalsed. Optimaalsed portfelliid paiknevad efektiivsuskõveral. Riskide hajutamise tagavad portfelliid sellised positsioonid, mille omavaheline korrelatsioon on vähene. Üheks peamiseks võimaluseks on seejuures madala riskiga võlakirjade ning aktsiate kombineerimine. Selgitamaks

rahapoliitika mõju varade optimaalsele jaotusele efektiivsuskõveral on vajalik mõista kuidas on rahapoliitika mõjutanud efektiivsuskõvera sisendeid, milleks on varade **oodatav tulusus, tulususe variatsioon** ning **korrelatsioon**. Keskseks küsimuseks siinjuures on see mille alusel hinnata varade oodatavat tulusust. Üheks laialt levinud võimaluseks on kasutada sisendina varade tootluse ajaloolist infot. Sellise lähenemise peamise puudusena on palju kritiseeritud asjaolu et minevikus toimunud sündmused ei garanteeri samaväärsete toimumist tulevikus. Nii võib näitena vaadelda viimase 20-30 aasta keskmist tulusust võlakirjade ning aktsiate puhul. Võlakirjade pikaajalise statistika hindamiseks kasutatakse instrumenti Barclays U.S. Aggregate Bond Index. Indeks on laialdaselt kasutatav paljude USA võlakirjainvestorite ning investeerimisfondide poolt võlakirjaturgude üldise dünaamika hindamiseks. Indeksisse kuuluvad investeerimisjärgu krediitdireitinguga USA võlakirjad sh. riigivõlakirjad, ettevõtete võlakirjad ning kinnisvaraga tagatud võlakirjad. Aktsiate statistika hindamiseks kasutatakse USA aktsiaindeksit Standard & Poor's 500 (S&P 500), mis kajastab 500 suurima USA börsiettevõtte aktsiate liikumist. Ajaperiodiks valitakse 1980 – 2013.a. Võlakirjade ja aktsiate aastase intervalliga hinnainfo on toodud lisads (Lisa 2).

Keskmine aastane tootlus perioodil 1980 – 2013.a. oli võlakirjaindeksil 8,42%, aktsiaindeksil aga 13,92%. Võlakirjaturgude arengute hindamiseks veelgi pikema perioodi jooksul võib vaadata ka intressimäärade pikaajalist trendi. Joonisel 4 on toodud USA 10-aastase riigivõlakirja tulusus tähtajani (*yield to maturity*) viimase 50 aasta jooksul.



Jooniselt nähtub, et pikaajaliste USA riigivõlakirjade tulusus on kõikunud suures ulatuses. Sarnased arengud on olnud globaasetel võlakirjaturgudel tervikuna ning viimasele kümnendile olnud iseloomulik intressitasemete järkjärguline langus. Seega võib öelda, et üksnes ajaloolistele andmetele tuginedes on võlakirjade oodatava tulususe hinnangu andmine küllaltki keerukaks. Erinevused sellistes hinnangutes on väga tundlikud optimaalsele varade jaotusele. Lummer, Riepe, Siegel (1994) (28) toovad välja et isegi vähene muutus sisendites võib põhjustada ulatuslikke muutusi optimaalse portfelli koostises. Autorite sõnul kaasneb ebatäpsusega sisendites ühtede varaklasside üleinvesteering teiste varaklasside arvelt.

Hindamiseks võlakirjade tuluootuste varieeruvuse tundlikkust varade optimaalsele jaotuse suhtes, teostatakse järgnevalt simulatsioon. Näitena vaadatakse kahe varaklassiga portfelli, kuhu kuuluvad USA aktsiaindeks S&P 500 ja 10-aastase tähtajaga USA riigivõlakirjad ning ajaperioodiks on 1928.-2013.a. (Lisa 3). Sisenditena kasutatakse nimetatud varade ajaloolisi keskmisi tulususi, tulususte standardhälbeid ja kovariatsiooni. Tabelis 1 on toodud andmed, mille saamiseks koostati aktsiate ja võlakirjade ajalooliste tulususte põhjal optimaalne jaotus.

Tabel 1

## Võlakirjade tuluootuste mõju varade optimaalsele jaotusele

S&P500 oodatav tulusus	USA 10-a riigivõlakirja oodatav tulusus	Portfelli oodatav tulusus	S&P500 osakaal	USA 10-a riigivõlakirjade osakaal	Portfelli standardhälve (%)
11,5%	5,2%	6,0%	13%	87%	7,2
11,5%	4,0%	6,0%	27%	73%	7,7
11,5%	3,0%	6,0%	35%	65%	8,5
11,5%	2,0%	6,0%	42%	58%	9,4
11,5%	1,0%	6,0%	48%	52%	10,2

Allikas: autori arvutused

Tulususe ootuste mõju hindamiseks muudeti võlakirjade oodatavaid tulususi vahemikus 1,0%-5,2% (5,2% oli tegelik keskmine aatane tulusus USA riigivõlakirjade puhul ajaperioodil 1928.-2013. a.) (30). Oodatav tulusus aktsiate puhul hoiti muutumatuna. Portfelli oodatav tulusus hoiti samuti muutumatuna 6% juures. Eeldusel et USA 10-aastaste riigivõlakirjade tulusus on järgmise 10 aasta jooksul samaväärne pikaajalise ajaloolise keskmisega ehk 5,2%, oleks optimaalse jaotuse kohaselt portfellis võlakirjade osakaal 87% ja aktsiate osakaal 13%. Madalaim testitud oodatav tulusus võlakirjadele oli 1,0%. Kui lähtuda eeldusest, et peale 30-aastat kestnud võlakirjade tõusutrendi järgneb pikem hinnatasemete normaliseerumine, millega kaasneks mitmeid negatiivse tootlusega aastaid, ei pruugi selline tulususeootus olla liialt vähetõenäoline. Madalaima võlakirjade tulususe ootuste puhul tuleb portfelli soovitud 6% kogutootluse saavutamiseks suurendada aktsiate osakaal 48% juurde, sealjuures kerkib portfelli oodatava tulususe standardhälve 7,2 (%) juurest 10,2 (%) juurde. Simulatsioonist ilmneb, et hinnangud võlakirjade oodatava tulususe kohta mõjutavad märkimisväärselt optimaalset varade jaotust. Samuti ilmneb, et intresside tuluootuste alandamise korral on portfelli soovitud tuluootuste saavutamiseks vajalik tõsta märgatavalt aktsiate osakaalu. Eeldades, et suur osa võlakirjade senisest hinnatõusust on toimunud keskpankade erakorraliste rahapoliitika meetmete toel, saame seega öelda, et keskpankade tegevuse tõttu on optimaalsetes portfellides võlakirjad olnud eelisseisus kuna tootlus on olnud hea samal ajal kui hinnakõikumised aktsiatega võrreldes on olud mõõdukamad. Eeldades, et võlakirjade hinnad ja intressitasemed on lähimate aastate jooksul liikumas ajalooliste keskmiste tasemete lähedale, on seega oluline varade

optimaalse jaotuse kujundamisel oodatava tulususe hinnangutes ajaloolise tulususe asemel arvesse võtta võimalikku muutust võlakirjade senistes hinnatrendides.

Lisaks eelnevale on keskpankade rahapoliitika ja varade optimaalse jaotuse kontekstis tähtis asjaolu, et ajalooliselt madalatele tasemetele langenud intressimäärad on oluliselt langetanud ka riskivaba tulu määra. Eesti suurimates pankades on aastase hoiuse intress olnud juba pikalt alla 1%. Veelgi tagasihoidlikum on olukord turvalisemate riigivõlakirjade puhul – nii on Saksamaa 1-aastase võlakirja intress 0,1% ümbruses ning 0,45% tulususe saamiseks peaks eelistama juba 5-aastase kestusega võlakirja. Nagu näitab varade optimaalse jaotuse muutus erinevate võlakirjade tuluootuste puhul (tabel 1), kaasneb riskivaba tulumäära langusega olukord, kus samaväärse tulu teenimiseks peab investor olema valmis suuremaid riske võtma. Seega võib öelda, et keskpankade ekspansiivne rahapoliitika tõttu on optimaalne varade jaotus nõutaval tulutasemel muutnud riskantsemaks.

### **3.2 Keskpankade rahapoliitika mõju finantsvarade korrelatsioonile**

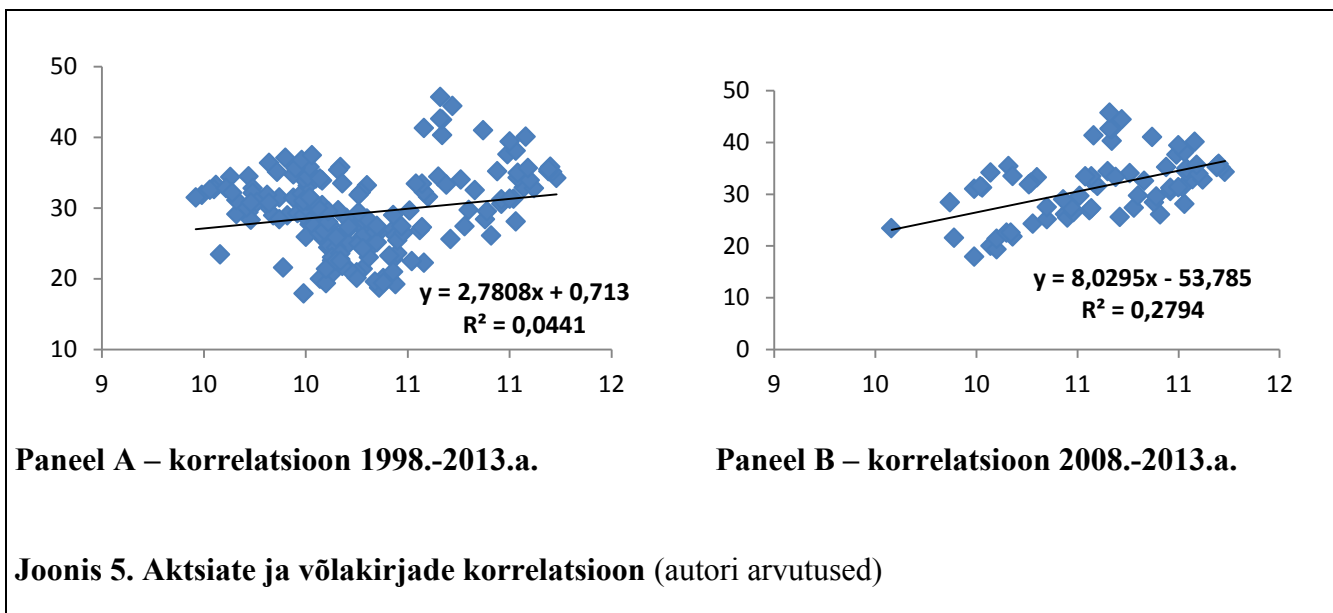
Investeeringuriskide hajutamist kasutades vähese korrelatsiooniga finantsvarasid, on peetud finantsmaailmas harvaesinevaks „tasuta lõunaks“. Kuna aktsiad ja võlakirjad on kaks peamist varaklassi, omab nende vaheline korrelatsioon olulist tähtsust optimaalse varade jaotuse suhtes. Väga levinud praktika kohaselt sisaldab mõõduka riskiga optimaalne investeerimisportfell lisaks aktsiatele olulise osakaaluga võlakirju või muid intressiinstrumente. Võlakirjade ja aktsiate kombineerimine riskide hajutamiseks tugineb eeldusel, et nende vaheline korrelatsioon on vähene või vastupidine. Selline eeldus ei kehti küll kõikide võlakirjade puhul – nii on näiteks kõrge krediidiriskiga võlakirjade (*high yield võlakirjad*) puhul riskid sarnased pigem aktsiaturgudele. Küll aga pakuvad üldlevinud seisukoha järgi madala riskiga võlakirjad (kõrge krediidiireitinguga riigivõlakirjad ja ettevõttevõlakirjad) investeerimisportfelli hajutamiseks häid võimalusi. Võlakirjade ja aktsiate vaheline korrelatsioon on ajas siiski mutuv ning seetõttu võib madala krediidiriskiga võlakirjade kasutamine portfelli riskide maandamisel teatud perioodidel osutada mitesobilikuks.



Korrealsioon on sündmuste või nähtuste vaheline seos. Finantsvarade puhul käsitletakse korrelatsiooni kui vara hindade sõltuvuse määra. Korrelatsioon 1,0 tähendab, et varade hinnad liiguvad täielikult samas suunas. Korrelatsioon -1 tähendab, et hinnad liiguvad täielikult vastupidises suunas. Finantsvarade korrelatsiooni on küllalt laialdaselt uuritud, kuid sellegipoolest ei ole välja kujunenud ühest seisukohta korrelatsiooni muutumise peamiste mõjutegurite kohta. Samuti võib öelda, et vähe on uuritud keskpankade rahapoliitika võimalikku mõju finantsvarade korrelatsioonile. Üheks põhiliseks ja lihtsasti mõistetavaks seaduspärasuseks aktsiate ja võlakirjade puhul on asjaolu, et väga suure ebakindlusega perioodidel võib korrelatsioon lühiajaliselt märkimisväärselt suurenda tingituna turuosaliste soovist väljuda nii aktsiate kui võlakirjade positsioonidest. Samas on turgude nõ. esmase paanika möödumisel siiski tavapärane, et riskantsetest varadest (aktsiad) liigutakse vähem riskantsete (võlakirjad) suunas, millega kaasneb aktsiate-võlakirjade korrelatsiooni vähenemine. Connolly, Stivers, Sun (2004) leiavad, et ebakindluse kasv aktsiaturgudel vähendab aktsiate ja võlakirjade korrelatsiooni (31, lk. 29-31). Chiang, Li (2009) (32) järgi liiguvad aktsiate ja võlakirjade hinnad samasuunaliselt perioodidel, mil valitsevad kõrged inflatsiooniootused. Chiang ja Li leiavad, et ekspansiivne rahapoliitika, millega kaasnevad madalad intressimäärad ja suurenenud likviidsus, võib põhjustada aktsiate ja võlakirjade negatiivset korrelatsiooni. Paljude uurimuste kohaselt on aktsiate-võlakirjade korrelatsioon viimasel ajal muutunud küllaltki ebastabiilseks. Chou, Liao (2008) (32, lk. 1-3) järgi võib osaliselt korrelatsiooni varieeruvust seletada aktsiaturgude ebakindlusega. Autorid leiavad, et aktsiate-võlakirjade korrelatsioon läheneb negatiivsele perioodidel, kui S&P 500 aktsiaindeksi aktsiate hinnakõikumisi kajastav indeks VIX märkimisväärselt tõuseb ning aktsiate käive on kõrge. Üks maailma suurimaid võlakirjade investeerimisfirmasid - Pacific Investment Management Company (PIMCO) toob oma uurimuses välja, et aktsiate ja võlakirjade korrelatsiooni varieeruvuse peamisteks mõjuteguriteks on reaalinintressimäär ja inflatsioon. Kõrget inflatsiooni ning kõrgeid reaalinintressimäärasid võib enamasti seostada aktsiate ja võlakirjade korrelatsiooni suurenemisega. PIMCO hinangul võib sellist korrelatsioonide dünaamikat seostada asjaoluga, et nii inflatsioon kui reaalinintressimäär on mõlema varaklassi tuluootuste suhtes vägagi olulise mõjuga (33).

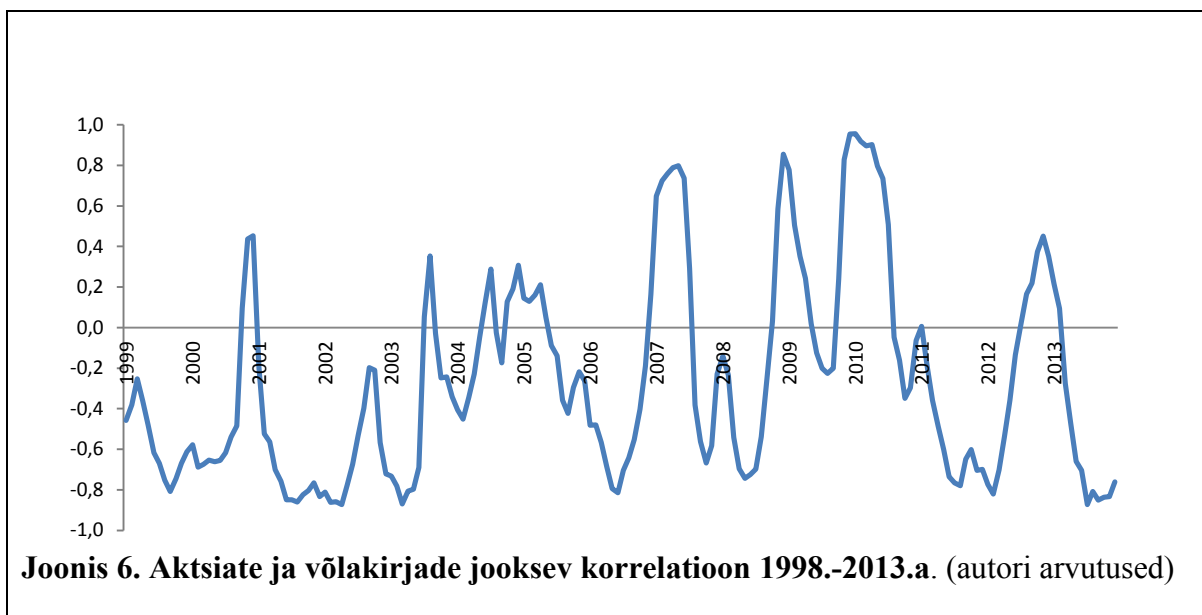
Järgnevalt uuritakse milline on olud aktsiate ja võlakirjade korrelatsioon erinevatele ajaperioodidel. Selleks kasutatakse fondide Vanguard Total Bond Market Index Fund ja Vanguard Total Stock

Market Index Fund kuuajalise intervalliga hinnainfot. Joonisel 5 on toodud perioodi 1998.-2013.a. hajuvusdiagramm ning perioodi 2008.-2013.a hajuvusdiagramm.



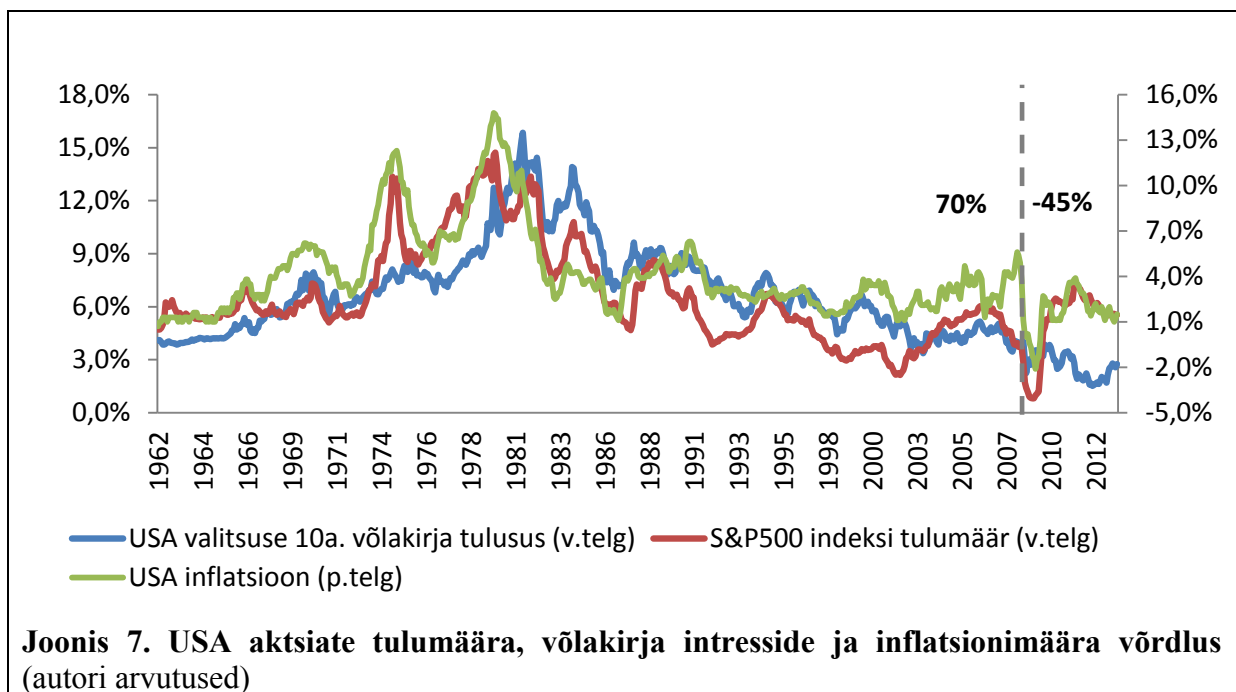
Perioodi 1998.-2013.a. korrelatsioonikordaja väärtuseks on 0,21. Lühema perioodi (2008.-2013.a.) korrelatsioonikordaja on aga 0,53. Ajavahemik 2008-2013.a. on valitud lähtuvalt Föderaalreservi erakorraliste rahapoliitika meetmete algusaastast. Selgub, et sel perioodil on korrelatsioon aktsiate ja võlakirjade vahel oluliselt suurenenud. Samas ei saa veel selle põhjal siiski järeldada, et suurenenud korrelatsiooni on põhjustanud üksnes rahapoliitika mõju. Sellist seisukohta ei ole ka väljendanud hiljutised teemakohased uurimustööd.

Aktsiate ja võlakirjade korrelatsiooni muutumist ajas on võimalik vaadata jooksva korrelatsiooni (*rolling correlation*) abil. Järgnevas näites on valitud hinnainfo intervalliks üks kuu ning korrelatsiooni muutust iseloomustava graafiku saamiseks eemaldati iga eeleneva kuu hinnad ning lisati järgneva kuu hinnad. Eelpool toodud fondide hinnainfo põhjal arvutatud jooksev korrelatsioon on kujutatud joonisel 6.



Jooniselt on näha, et aktsiate ja võlakirjade vaheline korrelatsioon on väga suures ulatuses varieerunud - ühekuulise intervalliga jooksva korrelatiooni puhul on suurim ehk positiivne väärtus 0,96 ning väiksem ehk negatiivsem väärtus on -0,87.

Kui eelnevalt vaadeldi korrelatsioone varade hindade vahel, siis üheks alternatiivseks võimaluseks on võrrelda aktsiate ja võlakirjade tulusust. Tinglikult öeldes on sel viisil võimalik võrrelda kuidas muutub võlakirjade ja aktsiate poolt genereeritavate rahavoogude hind ajas. Aktsiate ja võlakirjade tulususe võrdlemiseks kasutatakse järgnevalt S&P 500 aktsiaindeksi tulumäära (*earnings yield*) ja USA 10-aastase riigivõlakirja tulusust tähtajani (*yield to maturity*). S&P 500 indeksi tulumäära saamiseks kasutatakse indeksi turuhinna ja kogukasumi suhtarvu (P/E) jagades selle S&P500 indeksi sulgemishinnaga vastaval perioodil. Sisuliselt on tegemist P/E suhtarvu ümberpööratud versiooniga. Lisaks vaadatakse, kuidas on USA võlakirjade ja aktsiate tulumäär liikunud ajalooliselt koos USA inflatsioonimääraga. Jooniselt 7 selgub, et USA 10-aastase riigivõlakirja tulusus on vaadeldava perioodi jooksul järginud aktsiate tulumäära. Lisaks on USA inflatsiooni ajalooline dünaamika suhteliselt hästi aktsiate ja võlakirjade tulusust järginud.



Koosliikumise taga on võlakirjade puhul asjaolu, et inflatsioonil on otsene mõju intressimääradele, mis omakorda suunavad võlakirjade hindu. Aktsiate puhul suurendab kõrge inflatsiooni korral investorite tuluootus, kuna kerkib riskivaba tulumäär. Seetõttu tekib surve P/E suhtarvu alanemisele ehk ümberpööratult aktsiate tulumäärade tõusule. Nii oli näiteks kõrge inflatsiooniga perioodil 1974.-1978.a. USA-s keskmine inflatsioon ca 8% ning keskmine P/E suhtarv aktsiatel 10,4. Joonisel 7 vaadeldava perioodi keskmine P/E suhtarv on aga 17,7. Vastupidiselt kaasneb madala inflatsiooni korral investorite tuluootuste alanemine, kuna alaneb riskivaba tulumäär. Seetõttu P/E suhtarv kerkib ning vastavalt aktsiate tulumäär langeb. Vaadates viimase 5-6 aasta arenguid joonisel hakkab silma võlakirjade tulususe ja aktsiate tulumäärade suur lahknevus. Kui ajalooliselt on inflatsiooni alanemine ja võlakirjaintresside allapoole suundumine tähendanud ka aktsiate tulumäärade langust, siis alates 2009. aasta lõpust on ilmnenud oluline erinevus. Perioodil 1962.-2009.a. oli S&P 500 indeksi tulumäärade ja USA riigivõlakirjade tulususe vaheline korrelatsioon 75,2%, perioodil 2009. – 2013. on aga näitajate korrelatsioon -45,4%. Võlakirjade ja aktsiate tulususte lahknevust viimasel viiel aastal võib paljuski seostada asjaoluga, et USA võlakirjade intressitasemed on mõjutatud Föderaalreservi QE programmide ning see on vähendanud tegelike makromajanduslike tegurite mõju võlakirjade intressikõverale. Aktsiate ja võlakirjade hindade korrelatsioon on alates 2008. aastast ehk peale

Föderaalreservi ulatuslike rahapoliitika meetmete kasutuselevõttu liikunud sarnaselt eelnevate perioodidega. Korrelatsioon on mitmeid kordi kõikunud negatiivse ja positiivse piirkonna vahel. Seega võib öelda, et erakorralistel rahapoliitika meetmete otsene mõju aktsiate ja võlakirjade hindade korrelatsioonile on vähene.

Aktsiate ja võlakirjade korrelatsioon on üks pikaajalise strateegilise varade jaotuse põhialuseid. Optimaalse varade jaotuse hindamisel on korrelatsioon seega olulise tähtsusega ning väärib suurt tähelepanu. Korrelatsioon aktsiate ja võlakirjade vahel on ajas muutuv ning turuosaliste jaoks on kriitilise tähtsusega võtta arvesse optimaalse varade jaotuse puhul majanduslikku hetkeolukorda ning võimalikke tulevasi muutusi makrotegurites. Kui vaadata USA aktsiate ja võlakirjade tulususte võrdlust, on ilmne, et eelmise kümnendi jooksul on madala riskiga võlakirjade hoidmine olnud investeerimisportfellis vägagi tulus. Vaadates aktsiate ja võlakirjade tulumääras tekkinud erisust, peaks investor olema valmis stsenaariumiks, et ajalooline tulususte samasuunalisus taastub. Arvestades võlakirjade ajaloolisi madalaid tulususi, võiks tulususte samasuunalisuse taastumisel peamiseks mõjutajaks olla võlakirjade intressitõus. Selle üheks käivitajaks peaks olema keskpankade rahapoliitika oodatav normaliseerimine, mis võib investoritele kujuneda suureks väljakutseks ka optimaalse varade jaotuse seisukohalt.

### **3.4 Optimaalsete portfelli moodustamine**

Käesolevas töös käsitletakse ühe peamise probleemina investeerimisportfelli riskide maandamise piiratud võimalusi tänases madala intressitasemega keskkonnas. Lähiaastatel seisab ees keskpankade toetusmeetmete järkjärguline vähenemine, millega kaasneb üldjuhul intressimäärade tõus. Seetõttu on võlakirjadesse või võlakirjadel põhinevatesse instrumentidesse investeeriva investori jaoks väga aktuaalne intressirisk. Intressirisk on oht, et intressimäärade muutumine turul toob kaasa võlakirja turuhinna muutuse. Eriti oluline on intressirisk juhul, kui investor soovib võlakirju ennetähtaegselt järelturul müüa või kui investor hindab oma võlakirjainvesteeringuid regulaarselt vastavalt turuolukorrale ümber (34, lk 58). Intressirisk mõjutab olulisel määral ka investorit, kes on investeerinud võlakirjadesse läbi investeerimisfondi. Kui üksikvõlakirjadesse investeerides saab

investor võlakirja lõpptähtaja saabudes nominaalväärtuse tagasi, siis võlakirjafondi puhul on investeringu väärtus sõltuv üksnes fondiosaku hinna (puhasväärtuse) kujunemisest. Tõusvate intressidega keskkonnas on võlakirjafondidel keeruline näidata positiivse tootlust. Seda iseäranis juhul kui fondi strateegiaks on investeerimine madala riskiga pikaajalise kestusega võlakirjadesse. Seega puudutab intressirisk väga otseselt nõ. tavainvestorit, kellel väiksemate investeeritavate summade tõttu puudub võimalus üksikvõlakirjade soetamiseks (üksikvõlakirjade minimaalne märkimissumma algab sageli 50 000 eurost).

Võlakirjade intressiriski võib väljendada kupongiintressimäära, turu intressitaseme ja võlakirja hinna seoste kaudu mida kirjeldavad järgmised valemid:

$$C^R = R \Rightarrow V^B = F ; \text{ võlakirja turuhind on võrdne nominaalhinnaga,} \quad (2)$$

$$C^R < R \Rightarrow V^B < F ; \text{ võlakirja turuhind on väiksem kui nominaalhind,} \quad (3)$$

$$C^R = R \Rightarrow V^B = F ; \text{ võlakirja turuhind on kõrgem kui nominaalhind.} \quad (4)$$

Kus:  $C^R$  on võlakirja kupongiintressimäär – (võlakirja emitendi poolt garanteeritav intressimakse),

$R$  on turul valitsev intressitase (samaväärse tähtaja ning riskiga võlakirjade puhul),

$V^B$  on võlakirja turuhind,

$F$  on võlakirja nominaalväärtus (*face value*).

Eelnevast tulenevalt kehtib seaduspärasus, et võlakirja turuhind ja turu intressitase liiguvad vastupidiselt. Seega:

kui  $R$  suureneb  $\Rightarrow V^B$  väheneb,

kui  $R$  väheneb  $\Rightarrow V^B$  suureneb (35).

Kolmas ja väga oluline seaduspärasus võlakirjade ja intressimäärade vahel on võlakirjade hinna tundlikkus võlakirjade kestuse ja intressimäärade muutlikkuse suhtes: mida kaugemal on võlakirja lõpptähtaeg, seda suurem on selle hinna tundlikkus turul valitsevate intressimäärade muutuse suhtes.

Võlakirjade intressitundlikkuse mõõtmiseks ja intressiriski hindamiseks kasutatakse võlakirja **modifitseeritud duratsiooni**, mis mõõdab võlakirja hinna ligikaudset muutust intressimäärade 1% muutuse puhul (34, lk 59).

Näitena võib vaadata 10-aastase võlakirja hinna ja intressimäärade seost.

Võlakirja turuhinna saame arvutada valemiga,

$$V^B = \sum_{t=1}^n \frac{C}{(1+R)^t} + \frac{F}{(1+R)^n} \quad (5)$$

kus  $V^B$  on võlakirja turuväärtus rahas,

$C$  on võlakirja kupongimakse (intressimakse) rahaühikutes,

$R$  on turul valitsev sarnase võlakirja intressitase või investori nõutav tulumäär,

$n$  on võlakirja kestus aastates,

$F$  on võlakirja nimiväärtus,

$t$  on aastate arv alates ühest kuni perioodi lõpuni (35).

Tabelis 2 on toodud kahe erineva kupongiintressiga võlakirja tundlikkus turuintressi muutuse suhtes.

Tabel 2

## Võlakirja hinna tundlikkus turu intressi muutuste suhtes

10-a võlakiri, kupong 9%				10-a võlakiri, kupong 4%			
Kupong	Turu intress	Võlakirja turuväärtus	Hinna muutus turu intressi suurenemisel 1% võrra	Kupong	Turu intress	Võlakirja turuväärtus	Hinna muutus turu intressi suurenemisel 1% võrra
9%	9,0%	1000,00		3%	3,0%	1000,00	
9%	10,0%	938,55	<b>-6,1%</b>	3%	4,0%	918,89	<b>-8,1%</b>
9%	11,0%	882,22		3%	5,0%	845,57	
9%	12,0%	830,49		3%	6,0%	779,20	

Allikas: autori arvutused

Tabelist on näha, et mida madalam on võlakirja kupongiintress, seda tundlikum on võlakirja hind intressimuutuste suhtes. Kui 10-aastase tähtajaga võlakirja kupongiintress on 9%, põhjustab turuintressi tõus 9% juurest 10% juurde võlakirja hinna languse 6,1% võrra. Kui sama kestusega võlakirja kupongiintress on 3%, põhjustab turuintressi tõus 4% juurde võlakirja hinna languse 8,1% võrra. Seega on antud võlakirjade ligikaudne modifitseeritud duratsioon antud intressitasemete juures vastavalt 6,1% ja 8,1%. Iseloomustamiseks pikaajaliste võlakirjade suuremat intressiriski olgu öeldud, et muutes 3% kupongiintressiga võlakirja kestust 10-lt aastalt 5-le aastale muude tingimuste samaks jäädes (eeldatav turuintress 3%), langeb võlakirja modifitseeritud duratsioon ligi poole võrra 4,6% juurde. Eelneva põhjal selgub, et pikaajalised võlakirjad võivad tõusvate intressimääradega puhul osutada riskantseks investeringuks. Üheks tavapäraseks sammuks intressiriski maandamiseks intresside tõusutsüklis on hoitavate võlakirjaposisioonide duratsiooni lühendamine. Praeguste madalate intresside puhul on aga keeruline lühema duratsiooniga madala riskiga võlakirjade puhul positiivse reaaltotluse saavutamise. Nii on näiteks 5 aastase Saksamaa riigivõlakirja intress 0,55%, sama pika kestusega USA riigivõlakirja intress aga 1,65%.

Järgnevalt käsitletakse näidet investorite praeguste valikute kohta võlakirjafondi Nordea Global Bond Fund näitel (36). Fond investeerib 2/3 varadest OECD riikide valitsuste ning madala riskiga ettevõtete võlakirjadesse. Seisuga 31. märts 2014.a. oli fondi investeringutest 24,2% kõrgeima AAA krediitireitinguga ning 47,1% võlakirjadest astme võrra madalama krediitireitinguga AA.



Madala riskiga võlakirjade hulka loetakse ka krediireiting tasemega A. Nimetatud tasemega reitinguga oli võlakirju märtsi lõpu seisuga fondi positsioonide hulgas 2,7%. Seega oli madala riskiga võlakirjade hulk fondi positsioonide hulgas kokku 74%. Fond on oma küllalt pika tegevusajaloo jooksul (fond lansseeriti 20.10.1989) suutnud järgida võrdlusindeksit (JP Morgan Global – Total Return Index) ning fondi võib pidada heaks madala riskiga võlakirjade etaloniks. Fondi andmete kohaselt on fondi duratsioon aastates 7,78 ning fondi võlakirjade keskmine tulusus lõpptähtajani 2,1%. Fondi modifitseeritud duratsiooni saab leida järgmise valemiga:

$$M = \frac{D}{1 + \frac{YTM}{N}} \quad (6)$$

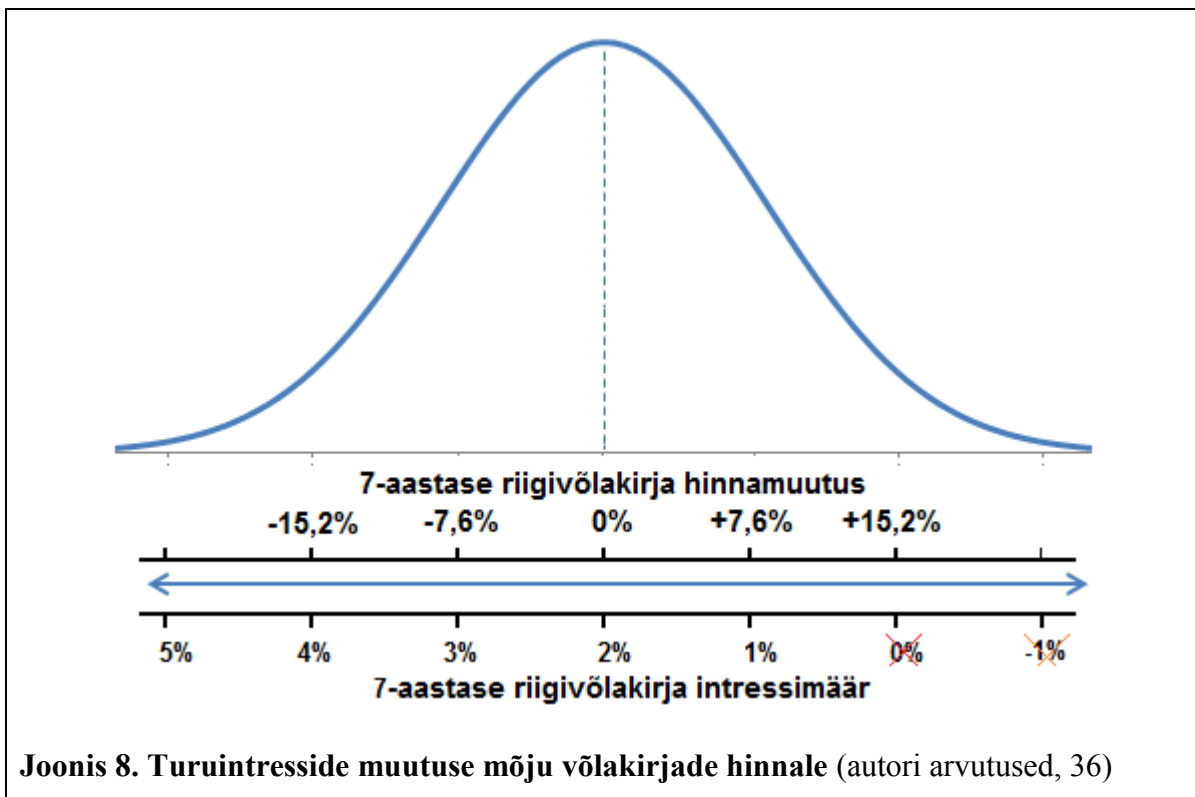
kus D on duratsioon,

M on modifitseeritud duratsioon,

YTM on fondi võlakirjapositsioonide keskmine tulusus lõpptähtajani (*yield to maturity*),

N on kupongimaksete hulk aastas (37).

Võttes aluseks fondi duratsiooni, võlakirjade keskmise tulususe ning eeldades, et keskmiselt teostatakse fondis olevatelt võlakirjadelt kupongimakseid üks korda aastas, kujuneb fondi modifitseeritud duratsiooniks 7,6%. Fondi ajalooliste hinnaliikumiste alusel on fondi keskmise tulususe standardhälbeks 6,9 (%). Eeldades, et fondis olevate võlakirjade oodatav tulusus allub normaaljaotusele saame koostada järgmise joonise.



**Joonis 8. Turuintresside muutuse mõju võlakirjade hinnale (autori arvutused, 36)**

Antud võlakirjafondi karakteristikud (keskmine tulusus tähtajani, duratsioon) on iseloomulikud madala riskiga võlakirjade varaklassi praegusele turuolukorrale. Joonisel toodud kahel teljel on märgitud ülemises osas võlakirjade hinnamuutus ning alumises osas intressimäära muutus. 7-aastase kestusega riigivõlakirjade intressimäär praegu on 2,1%, keskmine modifitseeritud duratsioon 7,6. Intressimäära samaks jäämise korral võlakirja hind ei muutu. Potentsiaalse kriisistsenaariumi korral, mil riskantsete finantsvarade hinnad langeksid olulisel määral ning kaasneks suurenev nõudlus madala riskiga võlakirjade suhtes, kaasneks samal ajal ka intressimäärade langus. Sellise tavapärase dünaamika realiseerumine on aga praeguses turusituatsioonis komplitseeritud. Peamiseks põhjuseks on seejuures praeguste võlakirjade madal intressitase. Jooniselt nähtub, et võlakirja hinnatõus 7,6% võrra eeldaks 7-aastase kestusega võlakirjade intressi alanemist 1% juurde ning vastavalt hinnatõus 15,2% võrra realiseeruks juhul kui samaväärse kestusega võlakirja intress jõuaks 0% juurde. Hiljutine praktika võlakirjaturgudel näitab, et lühiajalise kestusega riigivõlakirjade intressid võivad olla nullilähedased või negatiivsed (Saksamaa 1-2 aastaste riigivõlakirjade intressid olid aastail 2012-2013 lühiajaliselt negatiivsed). Samas on pikema kestusega võlakirjadel selline stsenaarium vahetõenäoline. Seda tulenevalt turuosaliste pikaajalistest inflatsiooniootustest, mis omakorda on

aluseks duratsiooniriskile. Seega saame öelda, et praeguses madalate intressidega keskkonnas on madala riskiga võlakirjade tõusupotentsiaal paljuski ammendunud ning seetõttu ei paku need tavapärasest portfelli riskide maandamise võimalust. Kui aga võtta teiseks potentsiaalseks stsenaariumiks intresside võimalik tõus, selgub jooniselt 8, et intressimäärade tõus 3% juurde tooks kaasa võlakirjade hinnalanguse 7,6%, intressitõus 4% juurde tooks aga kaasa võlakirjade hinnalanguse 15,2%. Võimalike võlakirjade tulususte variantide puhul saame öelda, et tegemist on negatiivse asümmeetriaga kuna tulususte jaotuskõvera vasakus suunas olevate võimaluste esinemise tõenäosus on kõrgem.

Hindamaks intresside dünaamika mõju investeerimisportfelli väärtusele koostame simulatsiooni, kus esimeses osas võetakse arvesse aktsiate ja võlakirjade ajaloolisi hinnaliikumisi ajavahemikul 2007-2011. Antud perioodi sisse jääb viimaste kümnendite suurim langus aktsiaturul. Uurides aktsiate ja võlakirjade liikumisi sellel perioodil on võimalik näha kuidas võiks madala riskiga võlakirjade piiratud tõusuvõimaluste tingimustes samaväärse turuolukorra puhul investeerimisportfell käituda. Võrreldavate instrumentidena kasutatakse aktsiaindeksit MSCI All Country World ning võlakirjade puhul madala riskiga võlakirjafondi Nordea Global Bond Fund. Hüpeteetilise portfelli algväärtuseks on 100 000 ning aktsiate ja võlakirjade osakaal on portfellis võrdne. 2007.-2011.a. hinnaliikumiste alusel koostatud portfelli tootlused on ära toodud tabelis 3.

**Tabel 3**

**Hüpeteetiline portfell perioodil 2007.-2011.a.**

Periood	Aktsiad		Madala riskiga võlakirjad		Portfelli algväärtus		Portfelli tootlus algusest
	Alginvesteering	50 000	Alginvesteering	50 000		100 000	
	Investeeringu väärtus	Tootlus	Investeeringu väärtus	Tootlus	Portfelli väärtus	Portfelli tootlus aastas	
2007	54453	8,9%	49007	-2,0%	103459	3,5%	3,5%
2008	29408	-46,0%	57569	17,5%	86976	-15,9%	-13,0%
2009	38339	30,4%	57048	-0,9%	95387	9,7%	-4,6%
2010	38678	0,9%	64286	12,7%	102964	7,9%	3,0%
2011	37304	-3,6%	69915	8,8%	107219	4,1%	7,2%
<b>Tootlus algusest</b>		<b>-25,4%</b>		<b>39,8%</b>			<b>7,2%</b>

Allikas: autori arvutused

Tasakaalustatud portfelli tootlus viieaastase perioodi lõpuks oli 7,2%. Aktsiate tootlus nimetatud perioodil oli -25,4%, kuid portfelli positiivse tootluse aitas saavutada võlakirjade väärtuse tugev kasv. Nagu ka joonise 8 puhul iseloomulik, on praegustes madalate intressidega tingimustes võlakirjade abil portfelli tasakaalustamine keeruline, kuna samaväärne hinnatõus perioodiga 2007.-2011.a. , ei ole võimalik. Järgnevalt vaadatakse kuidas käituks samaväärne portfell prognoositavates tingimustes järgmise viie aasta jooksul. Teostatud simulatsiooni andmed on toodud tabelis 4.

<b>Tabel 4</b>									
<b>Hüpoteetiline portfell perioodil 2014.-2018.a.</b>									
	<b>Aktsiad</b>		<b>Madala riskiga võlakirjad</b>					<b>Portfelli algväärtus</b>	<b>Tootlus algusest</b>
	Alginvesteering 50 000		Alginvesteering 50 000					<b>100 000</b>	
<b>Periood</b>	Investeeringu väärtus	Tootlus	Prognoositud turu-intress	Intressi muutus (pp)	Duratsioon	Hinna muutus	Investeeringu väärtus	Portfelli väärtus	
<b>2014</b>	54 453	8,9%	2,1%	0,0	7,6%	2,1%	51 050	105 503	5,5%
<b>2015</b>	29 408	-46,0%	1,0%	-1,1	7,6%	9,4%	55 849	85 257	-14,7%
<b>2016</b>	38 339	30,4%	0,8%	-0,2	7,6%	2,3%	57 133	95 472	-4,5%
<b>2017</b>	38 678	0,9%	1,5%	0,7	7,6%	-3,8%	54 962	93 640	-6,4%
<b>2018</b>	37 304	-3,6%	1,8%	0,3	7,6%	-0,5%	54 687	91 991	-8,0%
<b>Tootlus algusest</b>		<b>-25,4%</b>					<b>9,4%</b>		<b>-8,0%</b>

Allikas: autori arvutused

Simulatsioonil püstitatakse järgmised eeldused: portfelli algväärtus on 100 000, aktsiaturgude tootlus 2014.-2018.a. on sama kui ajavahemikul 2007.-2011.a. Madala riskiga võlakirjade hinnad jäävad prognoosiperioodi esimesel aastal muutumatuks, järgneval kahel aastal toimub aga mõõdukas võlakirjade hinnatõus ning viimasel kahel aastal vastavalt mõõdukas hinnalangus. Võlakirjade etaloniks võetud Nordea Global Bond Fund praegused andmed duratsiooni kohta jäävad muutmata. Arvutades prognoositava intressimuutuse ning duratsiooni alusel võlakirjapositsioonide väärtuse muutuse (sisaldab ka lisandunud intresse) saame, et antud stsenaariumi korral kasvaks viieaastase perioodi kokkuvõttes võlakirjainvesteeringu väärtus 9,4%. Seega jääb võlakirjade hinnatõusu peatumise tõttu portfelli languse kompensatsioon väheseks ning portfelli väärtus kokku langeb simulatsiooni perioodil 8,0%. Eelnevast lähtudes ilmneb, et tasakaalustatud portfell, mis lisaks aktsiainstrumentidele sisaldab olulisel määral intressiinstrumente, võib tõsisema finantsturgude kriisi korral läbida märksa suurema väärtuse languse kui varasematel samaväärsetel perioodidel.

Järgnevalt uuritakse millised on optimaalsed investeerimisportfellid erinevate võimalike stsenaariumide korral, mis lähiaastatel eeldatavalt muutlikus investeerimiskeskkonnas esineda võivad.

Optimaalsete portfellide koostamisel kasutatakse esmalt nelja erinevat instrumenti, millest kaks koosnevad aktsiatest ja kaks võlakirjadest. Instrumentideks on:

11. Võlakirjafond Nordea Global Bond Fund;
12. Võlakirjafond iShares Euro Corporate Bond Fund;
13. Aktsiaindeks Standard & Poor's 500;
14. Aktsiaindeks MSCI All Contry World. Valitud aktsiainstrumentid esindavad laia osa maailma regionidest ning võlakirjainstrumentid esindavad kahte põhilist intressiinstrumentide seas olevat võlakirjade segmenti.

Esiteks koostatakse nimetatud instrumentidest optimaalsed portfellid, kasutades viimase kümne aasta kuise intervalliga hinnastatistikat. Selleks leitakse kõikide instrumentide tulusused kuu kaupa ning saadakse seeläbi iga instrumendi keskmise kuine tulusus. Instrumentide tootluse arvutamiseks kasutatakse valemit:

$$r = \frac{Vf - Vi}{Vi} \quad (7)$$

kus  $r$  on instrumendi tootlus,

$Vf$  on investeringu lõppväärtus (sh. dividendid ja intressid),

$Vi$  on investeringu algväärtus.

Tuginedes valitud instrumentide hinnaliikumistele eelneva kümnendi jooksul leiame kolm erineva riskitasemega portfelli, mille oodatav tulusus on saavutatav antud varade kombinatsiooni puhul madalaima võimaliku riskitaseme juures.

Varade optimaalse jaotuse kalkuleerimisel on väga oluliseks teguriks sobivate sisendite kasutamine. Portfelliteoorias on laialt levinud praktika, et vaadeldavate finantsvarade oodatava tulususe ning variatsioonina kasutatakse ajaloolisi andmeid. Selline lähenemine põhineb eeldusel, et pikas perspektiivis liiguvad varade tulusused ning korrelatsioon ajaloolise keskmise taseme suunas. Samas võib teatud perioodidel mistahes finantsvara tulusus keskmisest tasemest märkimisväärselt hälvida. Eeltoodud näidetest nägime, et viimastel kümnenditel, eriti aga viimase 5-6 aasta jooksul on keskpankade rahapoliitika toel madala riskiga võlakirjade hinnad püsivalt tõusnud, kuid sarnase dünaamika jätkumine on intresside ajaloolise madala taseme tõttu võimatu. Seega on võlakirjaturgude näitel lihtne mõista, et eeldus ajaloolise tulususe jätkumiseks võib anda eksliku tulemuse. Seda iseäranis siis kui investeerimishorisont on keskmisest lühem. Tabelis 5 on võrreldud erinevate varaklasside ajaloolisi keskmisi aastaseid tulususi ja tulususte standardhälbeid erinevate perioodide lõikes.

Varaklasside tulusused ja tulususe standardhälbed							Tabel 5
	Maailma aktsiad	USA aktsiad	Madala riskiga võlakirjad	Keskmise riskiga võlakirjad	Riski-ettevõtete võlakirjad	Toorained	Globaalne kinnisvara
<b>Periood 1990.-2014.a.</b>							
Aastane standardhälve (%)	15,6	14,8	6,0		9,1	21,1	
Keskm. tulusus aastas (%)	5,7	8,0	4,4		9,1	6,2	
<b>Periood 1998. - 2014.a.</b>							
Aastane standardhälve (%)	16,4	16,2	4,3	3,7	9,8	23,3	17,5
Keskm. tulusus aastas (%)	4,0	6,9	7,0	4,6	7,5	5,3	5,9
<b>Periood 2008.-2014.a.</b>							
Aastane standardhälve (%)	20,2	17,6	9,2	3,5	12,6	24,9	25,2
Keskm. tulusus aastas (%)	0,9	5,5	5,4	4,6	10,3	-2,3	1,9

Allikas: autori arvutused

Lisaks eeltoodud varaklassidele on lisatud riskiettevõtete võlakirjade varaklass (ettevõtted, mille krediitireiting jääb madalamale investeerimisjärgu tasemest), toorainete ning globaalse kinnisvara varaklassid. Nimetatud varaklasside hinnastatistika saamiseks on kasutatud vastavalt võlakirjafondi Barclays US Corporate High Yield, tooraineindeksit S&P GSCI Total Return Index ning kinnisvaraindeksit S&P Global REIT Index.

Tabelist nähtub, et alates 2008. aastast, mil puhkes globaalne finantskriis, on valikus olevate varaklasside seas tagasihoidlikku tulusust näidanud maailma aktsiad, globaalne kinnisvara, ja toorained. Samal ajal on aga nimetatud varaklasside standardhälbed ehk hinnakõikumised antud perioodil ülejäänud varaklassidest suuremad. Samas on antud perioodil võlakirjade keskmine tulusus olnud hea. Seega võib järeldada, et perioodil 2008.-2014.a. pakkusid parimat riski ja tulu suhet suurel määral võlakirjadest kombineeritud portfellid. Kui vaadata täiendavate varaklasside (toorained, globaalne kinnisvara) pikema perioodi tuluse dünaamikat, näeme, et nii toorainete kui kinnisvara keskmine tulusus on olnud ligi 5-6% ning standardhälve perioodil 1998.-2014.a. vastavalt 23,3(%) ja 17,5(%). Ajavahemikus, mis hõlmab viimaste kümnendite suurimat fiantskriisi ehk 2008.-2014.a. on toorainete ja kinnisvara varaklasside keskmine tulusus aastas olnud tagasihoidlik, kuid samas on tulususte standardhälve pikaajalisest keskmisest märkimisväärselt kõrgem. Seega võib hinnaguliselt eeldada, et antud varaklasside lisamine portfelligesse riskide vähendamiseks häid tulemusi ei anna. Samas sõltub portfelliteooria kohaselt optimaalne jaotus portfellis varade korrelatsioonist. Nii võib suurema hinnakõikumise ja madalama tulususega vara siiski pakkuda portfelliges riskimaandamise võimalusi kui antud vara on portfelli muude positsioonidega suhtes vähesel korrelatsiooniga. Eeltoodud hinnastatistika kinnitab, et ajalooliste andmete kasutamine tuluoote kujundamisel võib varade optimaalset jaotust moonutada ning anda seetõttu ebasoovitud tulemusi. Seetõttu kasutatakse optimaalsete portfelliges moodustamisel varaklasside ajaloolisi andmeid, kuid korrigeeritakse tulususe ootusi. Tulususte prognoosimisel lähtutakse kolmest järgnevast stsenaariumist: a) baasstsenaarium; b) **riskistsenaarium A – deflatsioon/finantskriis**; ning c) **riskistsenaarium B – intresside tõus**. Baasstsenaarium võtab tulususte puhul aluseks viimaste aastate hinnatrende nii aktsiaturgudel kui võlakirjaturgudel ning eeldab, et globaalne majanduskasv jätkab mõõdukas tempos ja suuremaid šokke finantsturgudel lähiaastatel ei esine. Baasstsenaariumi kohaselt jätkub intresside tõus normaliseerumise suunas mõõdukas tempos. Seetõttu on võlakirjaturgudel, eriti aga madala riskiga võlakirjade puhul tuluooteused tagasihoidlikud. Tabelis 6 on ära toodud erinevate varaklasside prognoositud oodatavad tulusused lähtuvalt oodatavast baasstsenaariumist.

Tabel 6

## Varaklasside tuluootused baasstsenaariumi korral

Maaailma aktsiad	USA aktsiad	Madala riskiga võlakirjad	Keskmise riskiga võlakirjad	Riski-ettevõtted	Toorained	Globaalne kinnisvara	Riski-vaba tulu
6,5%	5,5%	1,2%	2,9%	4,2%	4,2%	4,2%	1,0%

Allikas: autori arvutused

Tuginedes baasstsenaariumi tuluootustele moodustame esmalt nõ. tavaportfellide optimaalse varade jaotuse. Tavaportfellide koostises kasutatakse põhilisi varaklasse – madala riskiga võlakirjad, keskmise riskiga võlakirjad, USA aktsiad ja maailm aktsiad – esindavaid instrumente. Selgitamaks milliseid tulemusi annab täiendavate varaklasside kasutamine, koostatakse järgnevalt optimaalne jaotus lisades portfellidesse kolm täiendavat varaklassi - USA riskiettevõtted, toorained ja globaalne kinnisvara. Samuti lisatakse täiendatud portfellidesse sularaha/hoiuse komponent. Tabelis 7 on toodud kahe erineva koostisega portfellide optimaalsete jaotuste võrdlus baasstsenaariumi korral.

Tabel 7

## Portfellide optimaalsed jaotused baasstsenaariumi korral

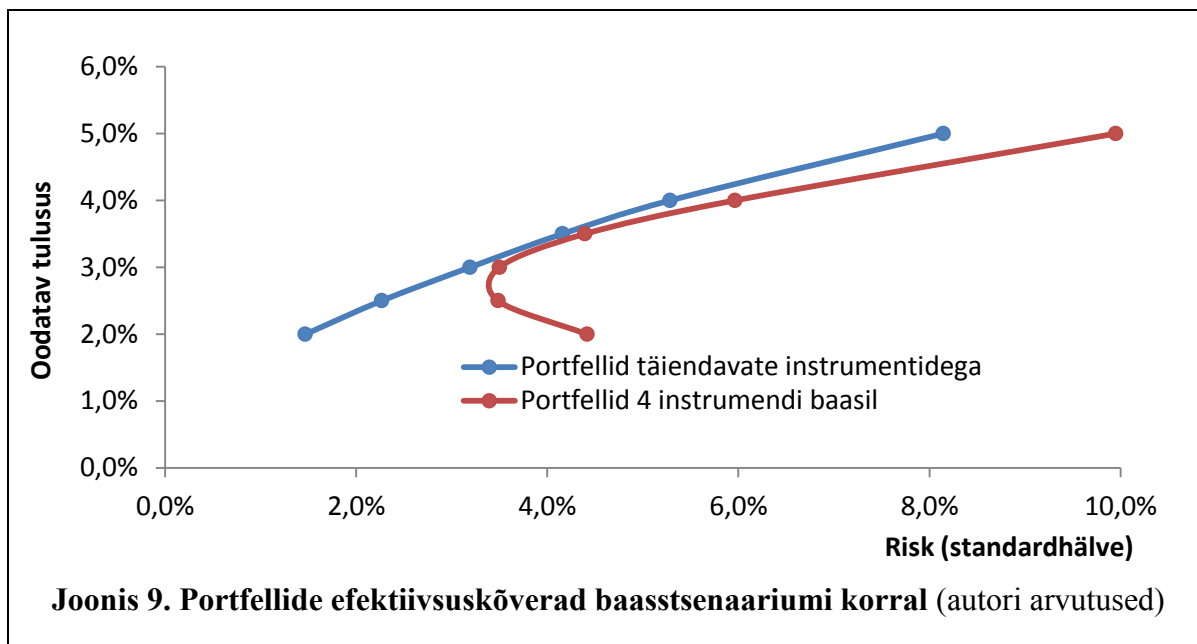
Tavaportfellid		Portfellid täiendavate instrumendiga	
Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)	Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)
4,4	2,0	1,5	2,0
3,5	2,5	2,3	2,5
3,5	3,0	3,2	3,0
4,4	3,5	4,2	3,5
6,0	4,0	5,3	4,0
9,9	5,0	8,1	5,0

Allikas: autori arvutused

Optimaalse jaotuse kalkuleerimisel on tingimuseks tulususe standardhälbe ehk portfelli riski minimeerimine etteantud portfelli tulutaseme juures. Näeme, et tavaportfellide täiendamine alternatiivsete varaklassidega on võimaldanud langetada portfelli riske. Küll aga tuleb märkida, et kinnisvara varaklassi lisamine optimaalsete portfellide moodustamisele tulemust ei anna – soovitud tulutaseme juures kaasneb antud varaklasside lisamisel portfellides standardhälve suurenemine ehk



portfellide riskisuse kasv. Joonisel 9 on toodud kahe erineva varaklasside jaotusega portfellide efektiivsuskõverad.



Tavaportfellide seas konservatiivse portfelli oodatav tulusus on 2,5% ning standardhälve 3,5 (%). Samaväärse oodatava tulutaseme 2,5% korral võimaldab alternatiivsete varaklasside kasutamine langetada portfelli riski – standardhälve täiendavate instrumentidega portfellis 2,5% tuluootuse juures on on 2,3 (%). Madalama oodatava tulususega portfellide puhul on riski vähendamise peamine tee hoiuste kasutamine portfellis. Optimaalse jaotuse juures baasstsenaariumi eelduste korral ei võimalda aga portfelli riske soovitud tulutasemel vähendada kinnisvara varaklass. Suhteliselt vähesel määral tooraineindeksi lisamine (1-2% portfelli mahust, sõltuvalt portfelli riskitasemest) aga aitab portfellides riske vähendada (vt. Lisa 3).

Optimaalse varade jaotuse uurimiseks baasstsenaariumist erinevate arengute korral koostatakse järgnevalt 2 täiendavat stsenaariumi:

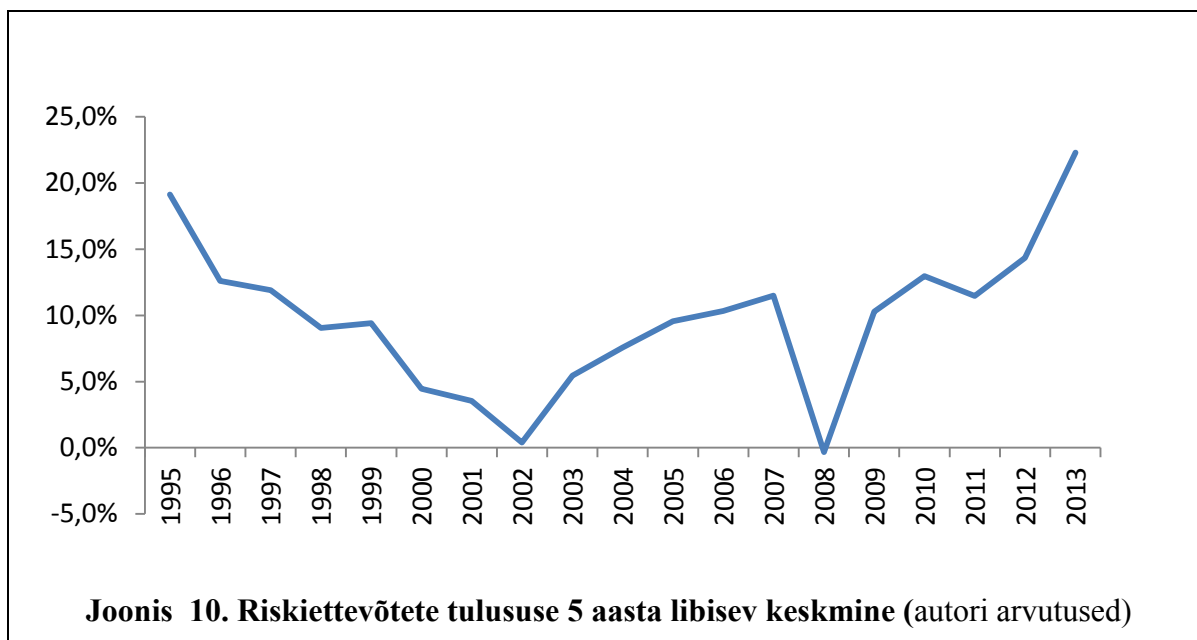
- 1) riskistsenaarium A – deflatsioon/majanduskriis;
- 2) riskistsenaarium B - intressmäärade kiire tõus

Käesoleva töö läbivaks probleemipüstituseks on eeldus, et madala riskiga võlakirjade kõrge hinnatase ei paku võimalust tavapäraseks portfelli riskide maandamiseks. Seega on riskistsenaariumi A keskseks ootuseks majanduskeskkonna muutus, millega kaasneb riskantsete varaklasside hinnalangus. Riskistsenaarium A eeldab, et lähema viie aasta jooksul tekib maailma majanduses tagasilöökk. Tavapäraselt otsivad sellises olukorras konservatiivsed investorid kaitset madala riskiga võlakirjadest, mille tulemusel tekkiv võlakirjade hinnatõus kompenseerib osaliselt riskantsemate varaklasside hinnalangust. Praeguses olukorras võib suurenenud nõudlus turvaliste võlakirjade järele parimal juhul kaasa tuua üksnes võlakirjade väga madala tootlusega perioodi jätkumise. Seega eeldab antud stsenaarium lisaks riskantsete varade madalale keskmisele tuluootusele ka madalat tootlust võlakirjadele. Riskistsenaarium A tulususeootused on ära toodu tabelis 6.

<b>Varaklasside tuluootused riskistsenaarium A korral</b>							<b>Tabel 8</b>
<b>Maailma aktsiad</b>	<b>USA aktsiad</b>	<b>Madala riskiga võlakirjad</b>	<b>Keskmise riskiga võlakirjad</b>	<b>Riski-ettevõtted</b>	<b>Toorained</b>	<b>Globaalne kinnisvara</b>	<b>Riski-vaba tulu</b>
2,5%	2,5%	0,5%	1,5%	2,0%	1,0%	2,0%	0,75%

Allikas: autori arvutused

Kuna hoiuste intress antud stsenaariumi korral püsib madal – nõrk majandusaktiivsus ei soosi intressitõusu – on madala hoiuseintressi juures vähe alternatiive kuidas mõõduka riski juures portfelli tulusust suurendada. Kaaludes olemasolevate varaklasside piires täiendavate positsioonide võtmist tuleks eelistada varaklasse, mille riski ja tulususe suhe on parim. Mõõdetuna Sharpe'i suhtarvu järgi pakub parimat riski ja tulu suhet riskiettevõtete varaklass. Joonisel 10 on toodud USA riskiettevõtete aastase tootluse viieaastase perioodi libisev keskmine ajavahemikul 1995-2013.



Jooniselt 10 selgub, et perioodil 1995.–2013. on riskiettevõtete viie aasta keskmine tulusus olnud kahel juhul nullilähedane. Arvestades varaklassi küllaltki kõrget keskmist tulusust (perioodil 1990.-2014.a. 9,1%; perioodil 2000.-2014.a. 8,2%) ning negatiivsete tootlustega perioodide vähesust, peaks riskiettevõtete instrumendid portfelli tulususe suurendamisel olema esmaste valikute seas. Kriisisituatsioonide suhtes tundlikkust näitab siiski asjaolu, et 2008. aastal kujunes antud riskiettevõtete fondi tootluseks -38%. Seega tuleks keskmise ja lühema investeerimishorisondi puhul ning madala riskitaluvuse korral riskiettevõtete varalassi suhtes säilitada ettevaatlikkus.

**Riskistsenaarium A.** Järgnevalt selgitatakse välja, milliseks kujuneb riskistsenaarium A eelduste korral portfelli optimaalne jaotus. Võrreldakse taas tavaportfelle ning täiendavate instrumentidega portfelle, et näha kuidas mõjutab täiendavate instrumentide lisamine portfelli optimaalset jaotust. Täiendavate varaklassidena kasutatakse jällegi kinnisvara, toorainete ja riskiettevõtete varaklasse ning riskivaba instrumendina aastase kestusega hoiust. Varade efektiivse jaotuse kohaselt minimeeritakse taas portfelli riski teatud tulutaseme juures. Saadud optimaalsete portfelli tulususte ja standardhälvete kombinatsioonid riskistsenaariumi A korral võtab kokku tabel 9.

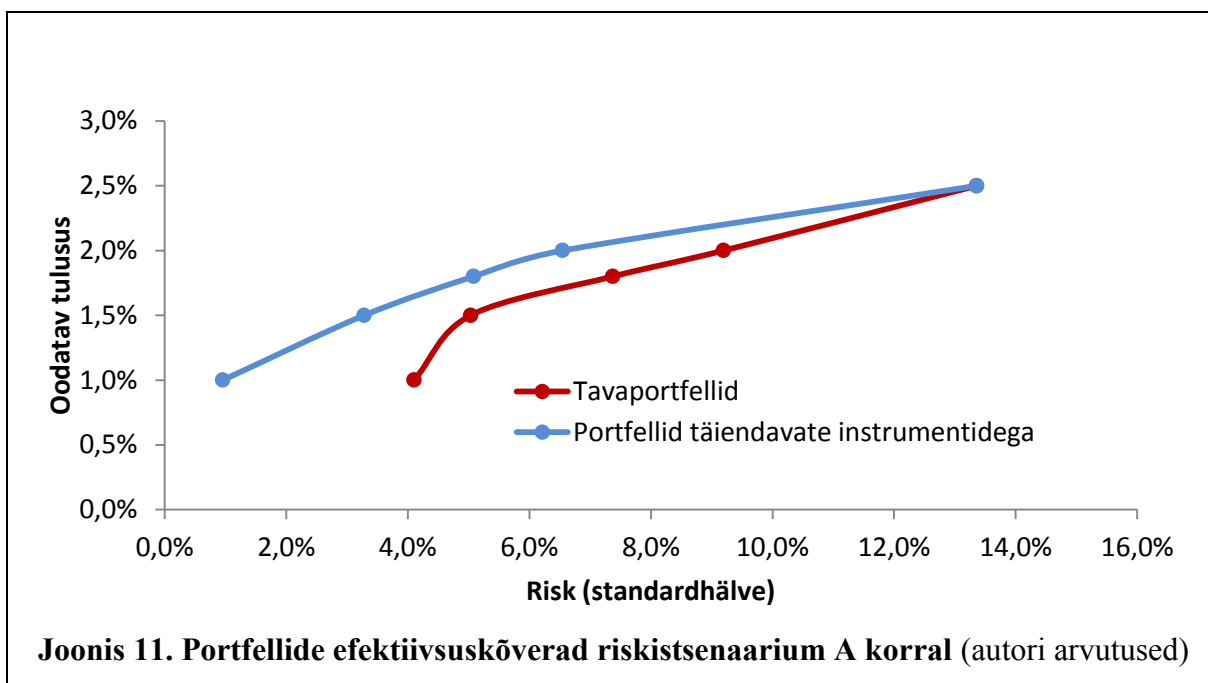
Tabel 9

**Portfellide optimaalsed jaotused riskistsenaarium A korral**

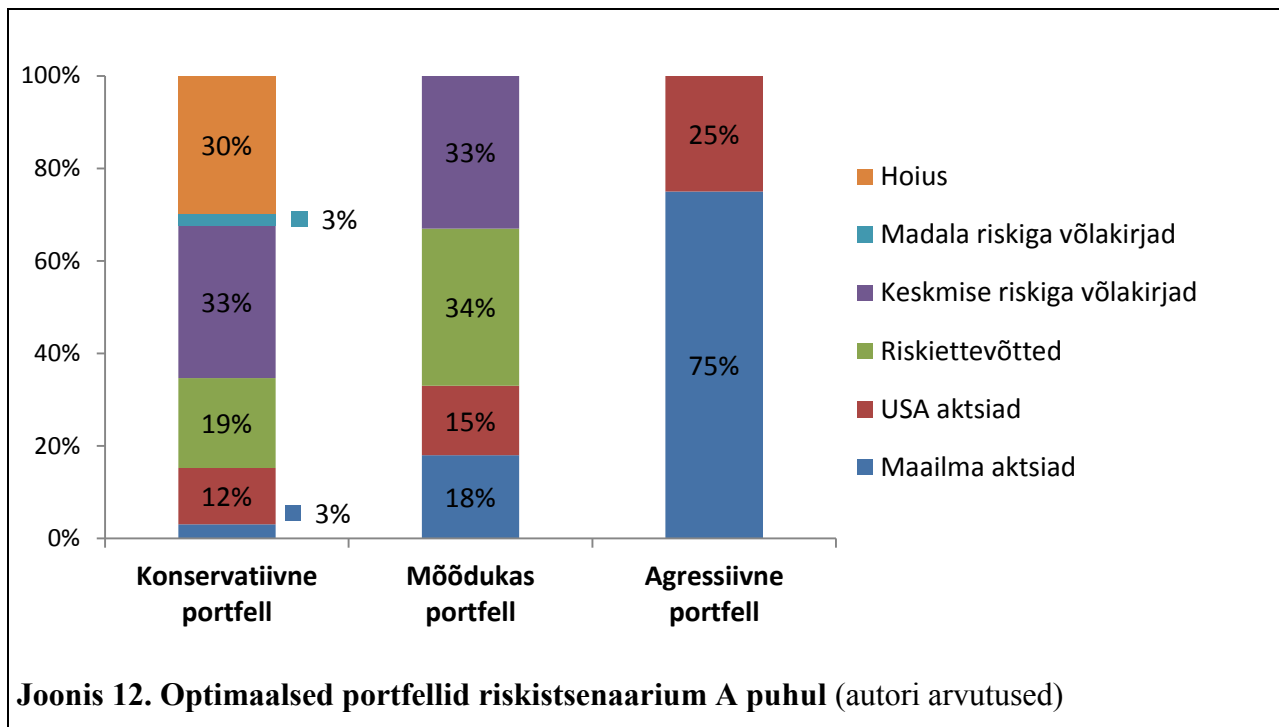
Tavaportfellid		Portfellid täiendavate instrumendiga	
Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)	Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)
4,1	1,0	1,0	1,0
5,0	1,5	3,3	1,5
7,4	1,8	5,1	1,8
9,2	2,0	6,5	2,0
13,4	2,5	13,4	2,5

Allikas: autori arvutused

Kuna varaklasside oodatavad tulusused on riskistsenaarium A korral madalad, jäävad ka portfellide oodatavad tulusused baasstsenaariumiga võrreldes oluliselt madalamateks. Võrreldes neljast varaklassist moodustatud tavaportfelle ning täiendatud portfelle, selgub, et täiendavate instrumentide lisamine võimaldab vähendada portfellide riske soovitud tuluseme juures. Antud stsenaariumi puhul jääb oodatav tulusus madalaks nii riskiettevõtete, toorainete kui kinnisvara puhul. Samas on viimase kahe varaklassi hinnakõikumine ajalooliselt olnud kõrgem. Seetõttu ei võimalda antud riskistsenaariumi puhul toorained ja kinnisvara portfellide riske vähendada.



Küll aga sobib riskiettevõtete varaklass antud stsenaariumi korral portfelli. Olulisel määral aitab täiendavate instrumentidega portfellides riske vähendada hoiuse lisamine (vt. Lisa 4). Joonisel 11 on toodud erinevate varaklasside jaotusega portfellide efektiivsuskõveraid. Joonisel 12 on riskistsenaarium A jaoks koostatud portfellidest välja toodud kolm erineva riskiastmega optimaalset portfelli.



Joonisel 12 toodud portfellide oodatava tulususe ja standardhälbe karakteristikud on järgmised:

1. Konservatiivne portfelli – oodatav tulusus 1,5%, standardhälve 3,3 (%);
2. Mõõdukas portfelli – oodatav tulusus 2,0%, standardhälve 6,5 (%);
3. Agressiivne portfelli – oodatav tulusus 2,5%, standardhälve 13,4 (%).

Agressiivse portfelli puhul on märkimisväärseks asjaoluks portfelli küllaltki madala oodatava tulususe juures suhteliselt kõrge oodatav riskitase. Tegemist on antud stsenaariumi korral ühe peamise paradoksaalse ilminguga – ajaloolises mõistes suhteliselt tagasihoidliku tootluse saavutamiseks peab investor olema valmis olulisi riske võtma. See kehtib ka madala riskitaluvusega investori kohta – pikemaajaliste deflatsiooniliste arengute korral (stsenaarium A üks eeldusi), on

riskivaba tulu määr madal ning suurena tulu saavutamiseks tuleks olla valmis oodatava tulu madalat taset arvestades märkimisväärse portfelli väärtuse kõikumisega.

**Riskistsenaarium B.** Järgnevalt uuritakse millised on optimaalsed portfellid riskistsenaarium B korral. Riskistsenaarium B eelduseks on intressimäärade kiire tõus. Antud stsenaariumi käivitavaks jõuks on eeldus, et mitmeid aastaid kestnud keskpankade ekspansiivse rahapoliitika järgne rahapoliitika normaliseerimine toob kaasa oodatust kiirema intressimäärade tõusu. Stsenaariumi kohaselt reageerivad keskpangad inflatsiooni vaos hoidmiseks järsu intressimäärade tõstmisega. Üldine intressitasemete tõus avaldab negatiivset mõju võlakirjaturgudele. Stsenaariumi korral jätkub globaalne majanduskasv ootuspärasest mõnevõrra aeglasemalt ning aktsiaturgudel jätkub mõõdukas tõus. Riskistsenaariumi B prognoositavad varaklasside tuluootused on toodud tabelis 10.

Varaklasside tuluootused riskistsenaarium B korral							Tabel 10
Maailma aktsiad	USA aktsiad	Madala riskiga võlakirjad	Keskmise riskiga võlakirjad	Riski-ettevõtted	Toorained	Globaalne kinnisvara	Riskivaba tulu
6,0%	5,5%	0,5%	2,0%	4,0%	3,0%	3,0%	1,5%

Allikas: autori arvutused

Ka antud stsenaariumi korral leiame esmalt tavaportfellide optimaalse jaotuse ning seejärel lisatakse täiendavad instrumendid, et selgitada kuidas muutub sel viisil portfelli risk soovitud tulutaseme juures. Antud stsenaariumi korral on tõusvate intressimäärade tõttu riskivaba tulu määr kolme stsenaariumi kõrgeim. Seega on lühiajaliste paigutuste (hoiused, rahaturufondid) tuluootused kõrgemad. Riskistsenaarium B sisendite põhjal saadud portfelli riski ja tulususe andmed on toodud tabelis 11. Nagu selgub on täiendavate instrumentide lisamine võimaldanud soovitud tulutasemel riske langetada. Seda nii kõrgema tuluootuse ja suurema riskitaseme juures kui ka madalama tuluootuse ja riskitasemega portfelli puhul. Ka antud stsenaariumi puhul võimaldab täiendavate instrumentidega portfelli riski vähendada hoiuse lisamine (vt. Lisa 5). Sarnaselt riskistsenaarium A jaotusele on on kõikide portfelli olulisel kohal riskiettevõtete varaklass.

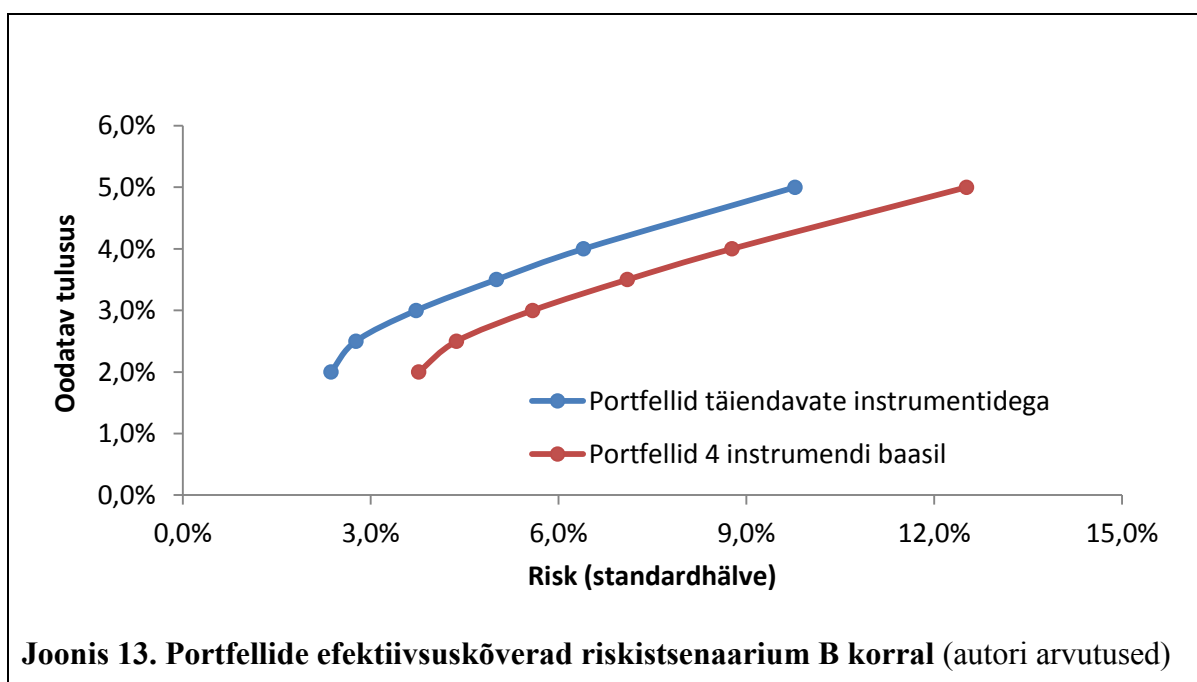
Tabel 11

**Portfellide tulususe ja riski jaotus riskistsenaarium B korral**

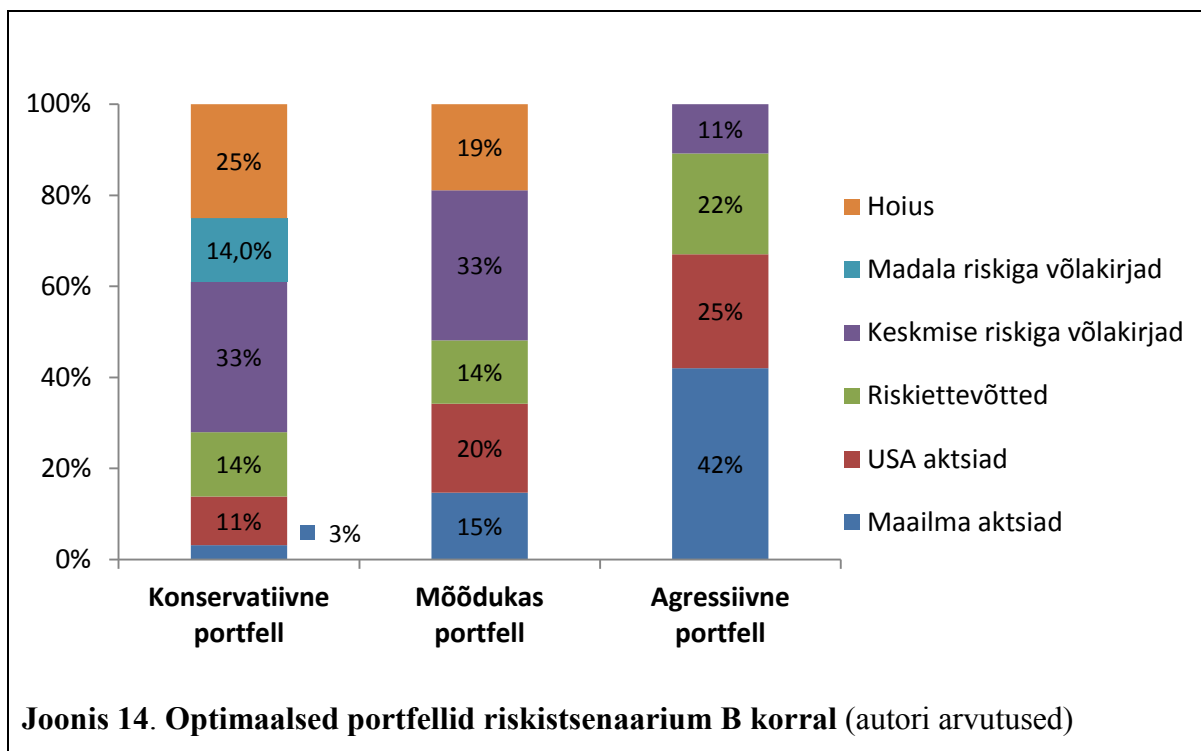
Tavaportfellid		Portfellid täiendavate instrumendiga	
Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)	Risk (standardhälve) (%)	Oodatav tulusus (%)
3,8	2,0	2,4	2,0
4,4	2,5	2,8	2,5
5,6	3,0	3,7	3,0
7,1	3,5	5,0	3,5
8,8	4,0	6,4	4,0
12,5	5,0	9,8	5,0

Allikas: autori arvutused

Riskistsenaarium B kohaselt moodustatud optimaalsete portfellide efektiivsuskõverad on toodud joonisel 13.



Joonisel 13 on näha, et täiendavate instrumentide lisamine toob kaasa efektiivsuskõvera nihkumise vasakule. Seega on antud efektiivsuskõveral paiknevad portfellid sama riskitaseme juures väiksema riskisusega. Riskistsenaarium B alusel koostatud optimaalsed portfellid on toodud joonisel 14.



Nagu selgub, sisaldab antud stsenaariumi korral nii madala kui keskmise riskitaluvuse korral (vastavalt konservatiivne ja mõõdukas portfell) optimaalne portfell olulises mahus hoiuseid. Madal riskiga võlakirjade hoidmine on otstarbekas vaid konservatiivse portfelli puhul. Vaatamata konservatiivse portfelli madalamale riskitasemele on antud stsenaariumi korral portfellis madala riskiga võlakirjade asemel eelistatumad kõrge riskiga võlakirjad. Oodatava tulususe ja standardhälbe karakteristikud joonisel 14 toodud portfelli puhul on järgmised:

1. Konservatiivne portfell – oodatav tulusus 2,5%, standardhälve 2,8 (%);
2. Mõõdukas portfell – oodatav tulusus 3,5%, standardhälve 5,0 (%);
3. Agressiivne portfell – oodatav tulusus 5,0%, standardhälve 9,8 (%).



## **JÄRELDUSED**

Käesolevas töös käsitleti praeguses investeerimiskeskkonnas iseloomulikku probleemi - madala riskiga võlakirjade tugeva hinnatõusu järgselt tekkinud olukorda, kus riskide maandamine ja vähendamine investeerimisportfellides on muutunud keeruliseks. Töö eesmärgiks oli koostada optimaalsed investeerimisportfellid, mis tagaksid tulevaste võimalike riskistsenaariumide realiseerumise korral investeringute piisava kaitse. Töö teoreetilises osas uuriti millises ulatuses on antud probleemi erinevate autorite poolt eelnevalt käsitletud. Lisaks uuriti kuidas on keskpankade erakorralised rahapoliitika meetmed mõjutanud varahindade dünaamikat ning milline on olnud keskpankade tegevuse mõju varade optimaalsele jaotusele ning varahindade korrelatsioonile. Töö praktilises osas testiti milline on võlakirjade hinna muutuse tundlikkus turuintressi muutuste suhtes, uuriti keskpankade tegevuse mõju varade optimaalsele jaotusele, vaadeldi finantsvarade korrelatsiooni keskpankade ekspansiivse rahapoliitika perioodil, teostati investeerimisportfelli simulatsioon selgitamaks madalate intresside mõju portfelli riskide maandamisele ning moodustati erinevate riskistsenaariumide puhuks optimaalsed portfellid.

### **Keskpankade tegevuse mõju varade optimaalsele jaotusele**

Töö tulemusel selgus, et ajalooliste tuluste alusel koostatud optimaalne portfell eelistab madala ja keskmise riskitaseme juures suures ulatuses võlakirju kuna nende tootlus on olnud hea samal ajal kui risk mõõdetuna keskmise tulususe standardhälbega on aktsiatega võrreldes olnud mõõdukam. Eeldades, et intressitasemed lähimate aastate jooksul normaliseeruvad, on oluline varade optimaalse jaotuse kujundamisel oodatava tulususe hinnangutes arvesse võtta ajaloolise tulususe asemel võimalikku muutust võlakirjade senistes hinnatrendides. Võlakirjade tuluootuste alandamise korral on portfelli soovitud tulutaseme saavutamiseks vajalik tõsta märgatavalt aktsiate osakaalu. Kuna aktsiate varaklass on suurema riskiga, on möödapääsmatu portfelli riskisuse tõus. Eeldades, et suur osa võlakirjade hinnatõusust on toimunud keskpankade erakorraliste rahapoliitika meetmete toel,

saame seega öelda, et senine ekspansiivne rahapoliitika on lähiaastatel portfelli riskide suurendamas. Portfelli soovitud tuluseme saavutamiseks tuleb investoril suuremal hulgal kaasata kõrgema riskiga varasid.

Eelnevaga haakub ka asjaolu, et keskpankade ekspansiivne rahapoliitika on viinud väga madalale tasemele riskivaba tulumäära. Kuna tulu, mida investor saab teenida riskivabalt (hoius, lühiajaline võlakiri), on ka tavapäraselt konservatiivsete investorite jaoks paljudel juhtudel ebapiisav, tekitab see motivatsiooni suuremaid riske võtta. Keskpankade erakorraliste meetmete hulgas üks peamisi – kvantitatiivne lõdvendamine (QE) mõjub finantsvaradele peamiselt läbi portfelli tasakaalu kanali (Bernanke 2012) 0,894). Nii on ka Föderaalreservi kaudne soov QE teostamisel, et pidev keskpanga ostusurve võlakirjadele motiveerib investoreid oma portfelli struktuuri muutma seeläbi, et pikaajalise kestusega võlakirjad realiseeritakse ning vahetatakse riskantsemate ja kõrgema tulususega varade vastu. Keskpankade ekspansiivse rahapoliitika toetav mõju finantsturgudele on nii aktsiate kui võlakirjade viimase 5-6 aasta hinnatrendide põhjal paljude investorite poolt aktsepteeritud asjaolu. Seepärast on investorite riskikartlikkuse vähenemine turge toetava rahapoliitika mõjul igati mõistetav.

Kokkuvõttes võib väita, et tänases keskpankade poolt tekitatud finantskeskkonnas on keskmine optimaalne portfelli soovitud tuluseme juures ajaloolise keskmise riskitasemega võrreldes kõrgema riskiga.

### **Keskpankade tegevuse mõju finantsvarade korrelatsioonile**

Finantsvarade korrelatsiooni ning selle tekkepõhjuste osas ei ole akadeemilistes ringkondades ühtset ja laiapõhjalist konsensust omavat seisukohta. Uuride aktsiate ja võlakirjade korrelatsiooni erinevatel ajaperioodidel selgus, et korrelatsiooni osas on keeruline ühtset mustrit välja tuua. Ajavahemikul 2008.-2013.a. ehk ekspansiivse rahapoliitika meetmete algusaastast kuni praeguseni on korrelatsioon aktsiate ja võlakirjade vahel suurenenud. Samas on lühiajaliselt (1-kuulise intervalliga jooksev korrelatsioon) korrelatsioon vägagi kõikumine negatiivse ja positiivse väärtuse vahel. Seega ei õnnestu väita, et erakorraliste rahapoliitika meetmete otsene mõju aktsiate ja võlakirjade hindade korrelatsioonile on oluline.

Uurides aktsiate tulumäära, võlakirjade tulusust ning inflatsiooni dünaamikat perioodil 1962.–2013.a. ilmneb, et kolm nimetatud näitajat on enamuse aja vaadeldavast perioodist olnud tihedas seoses. Kogu perioodi jooksul on aktsiate tulumäära ja võlakirja tulususe korrelatsioon 70%. Samas on alates 2008. aastast ilmnenu oluline aktsiate tulumäära ja võlakirjade tulususe lahkumine ning nende korrelatsioon on muutunud negatiivseks – 2008.-2013.a. on korrelatsioon -45%. Korrelatsiooni erisuse teke just erakorraliste rahapoliitika meetmete rakendamise perioodil on ilmne. Kogu vaadeldud perioodi jooksul on USA inflatsioon olnud tugevas korrelatsioonis aktsiate tulumääraga, seda ka ajavahemikul 2008.-2013.a. See aga tähendab, et sel perioodil on tavapärasest oluliselt erinev ka võlakirjade tulususe korrelatsioon inflatsiooniga. Seega võib väita, et võlakirjade tulusus ei ole järginud tavapärasest inflatsiooni kiirenemise trendi ja tegemist on viitega, et makromajanduslike fundamentaaltegurite mõju avaldumist võlakirjade hindadele on takistanud keskpankade ekspansiivne rahapoliitika.

### **Optimaalsed investeerimisportfellid**

Optimaalsete portfellide koostamisele eelnevalt uuriti kuidas mõjutab praegune madal intressikeskkond investorite riskide maandamise võimalusi. Selgus, et tavapärase võlakirjade hinnatõusu poolt genereeritav portfellide kaitse kriisisituatsioonis on intressimäärade madala taseme tõttu komplitseeritud. Näitena kasutatud võlakirjafondi osaku väärtuse kasv 15,2% võrra eeldaks, et 7-aastase kestusega võlakirjade intress langeks nulltasemeni. Seetõttu saab väita, et madala riskiga võlakirjade tõusupotentsiaal on ammendunud ning seetõttu ei paku need tavapärasest portfelli riskide maandamise võimalust.

**Portfelli simulatsioon.** Hindamaks võlakirjade võimalusi investeerimisportfellide riskide maandamisel võimalikes kriisisituatsioonides viidi läbi simulatsioon, kus esimeses osas võeti arvesse aktsiate ja võlakirjade ajaloolisi hinnaliikumisi ajavahemikul 2007.-2011.a. Antud perioodi sisse jääb viimaste kümnendite suurim langus aktsiaturul, mistõttu pakuvad sel perioodil toimunud hinnaliikumised häid võimalusi võimalike riskide hindamiseks. Võrdses osas võlakirjadest ning aktsiatest koostatud portfelli tootlus viieaastase perioodi lõpuks oli 7,2%. Aktsiate tootlus nimetatud perioodil oli -25,4%, kuid portfelli positiivse tootluse aitas saavutada võlakirjade väärtuse tugev kasv. Nii oli 2008. aastal kui aktsiate väärtus (MSCI All Country World indeksi alusel) langes 46%,

võlakirjafondi tootlus +17,5%. Eelpool toodud näite varal võib öelda, et samaväärse tootluse saavutamiseks 2008. aastaga sarnastes turutingimustes, peaks pikaajaliste võlakirjade intress langema negatiivseks.

Simulatsiooni teises osas testiti kuidas käituks analoogiline tasakaalustatud portfelli (50% aktsiad ja 50% võlakirjad) hüpoteetilisel viieaastasel perioodil (2014.-2018.a.), mil aktsiaturgudel valitseks täpselt sama olukord kui perioodil 2007.-2011.a. Sellise stsenaariumi tõenäosus on täna küll selgelt vähenenud, kuid mitmete autoriteetsete turuosaliste sõnul võib just pikaajaline keskpangade ekspansioon rahapoliitika olla üheks uue kriisi ilmnemise põhjuseks. Simulatsioonil püstitatud eelduste kohaselt toimub kriisiperioodil võlakirjade mõõdukas hinnatõus ning viimastel aastatel vastavalt mõõdukas hinnalangus. Kokkuvõttes kasvas võlakirjainvesteeringu väärtus kogu perioodi jooksul 1,8%, mistõttu puudus võlakirjade hinnatõusu peatumise tõttu portfelli languse kompensatsioon. Portfelli väärtus kokku muutus simulatsiooni perioodi lõpuks -8,0%. Eelnevalt ilmneb, et tõsisema finantsturgude kriisi korral võib võlakirju sisaldav konservatiivne portfelli läbida märksa suurema väärtuse languse kui varasematel samaväärsetel perioodidel.

**Optimaalsed portfelliid.** Erinevate finantsinstrumentide hinnastatistika kinnitab, et ajalooliste andmete kasutamine varade tuluoote kujundamisel võib varade optimaalset jaotust moonutada ning anda seetõttu ebasoovituid tulemusi. Seetõttu kasutati optimaalsete portfelliide moodustamisel varaklasside ajalooliste andmete kõrval korrigeeritud tulususe ootusi. Tulususte prognoosimisel lähtuti kolmest järgnevast stsenaariumist: a) baasstsenaarium; b) riskistsenaarium A – deflatsioon/finantskriis; ning c) riskistsenaarium B – intresside kiire tõus.

Tuginedes baasstsenaariumi tuluootele moodustati esmalt optimaalne varade jaotus nõ. tavaportfelliides, kuhu kuulusid instrumendid mis esindasid järgmisi varaklasse - madala riskiga võlakirjad, keskmise riskiga võlakirjad, USA aktsiad ja maailma aktsiad. Selgitamiseks täiendavate varaklasside võimalusi portfelliide optimaalses jaotuses lisati portfelliidesse kolm täiendavat varaklassi - USA riskiettevõtted, toorained ja globaalne kinnisvara. Samuti lisati täiendatud portfelli riskivaba tuluna hoius. Portfelliide võrdlemisel ilmnes, et tavaportfelliide täiendamine alternatiivsete varaklassidega võimaldas langetada portfelli riske. Täiendavatest varaklassidest omas olulist toetavat mõju portfelliide riskide vähendamisel nõitud tulutaseme juures riskiettevõtete varaklassi

lisamine ning hoiuste lisamine, vähesel määral ka toorainete lisamine. Kinnisvara varaklassi lisamine optimaalsete portfelli moodustamisele tulemust ei andnud.

Riskistsenaarium A peamiseks eelduseks oli deflatsioonilised arengud ning uue finantskriisi teke. Seetõttu olid varaklasside oodatavad keskmised tulusused antud stsenaarium korral madalad ning portfelli oodatavad tulusused jäid baasstsenaariumiga võrreldes oluliselt madalamateks. Antud riskistsenaariumi puhul toorainete ja kinnisvara varaklass varade optimaalses jaotuses portfelli riskide ei vähendanud. Peamise võimaluse nõutud tulutaseme juures portfelli riskide alandamiseks andsid taas riskiettevõtted ning madalama riskitaluvuse juures ka hoiused. Küll aga oli madala riskiga võlakirjade osa optimaalses jaotuses antud stsenaariumi puhul madala ja keskmise riskitaluvuse juures väga vähene. Kõrgema riskitaluvuse puhul jäid madala riskiga võlakirjad optimaalsetest portfelli väljast välja.

Riskistsenaarium B puhul oli peamiseks eelduseks intressimäärade kiire tõus. Seetõttu oli riskivaba tulu määr kolme stsenaariumi suurim ning lühiajaliste paigutuste (hoiused, rahaturufondid) tuluootused kõrgemad. Täiendavate instrumentide lisamine võimaldas ka antud stsenaariumi puhul soovitud tulutasemel riskide langetada. Kaheks peamiseks täiendavaks varaklassiks olid taas hoiused ja riskiettevõtted. Kuivõrd riskistsenaarium B oli kokkuvõttes positiivsema iseloomuga – kiire intressitõusu tingimustes eeldati mõõdukat globaalset majanduskasvu – oli baasstsenaariumiga võrreldes samaväärse tuluootuse korral vajalik suuremate riskide võtmine. Riskistsenaarium B kohaselt kujunes 5% tuluootusega optimaalse portfelli standardhälveks 9,8 (%). Baasstsenaariumi korral oli aga samaväärse tuluootusega portfelli standardhälve 8,1(%).

Nagu selgub pakub võimalike riskistsenaariumide korral põhilist riskide maandamise võimalust hoiuse või muude lühikese kestusega intressiinstrumentide kasutamine. Lisaks võimaldab portfelli tulusust toetada riskiettevõtete varaklass. Tuleb siiski mainida, et antud varaklass hõlmab täiendavaid riske, millest põhiliseks on üksikettevõtte maksevõime risk. Seega tuleks riskiettevõtete varaklassi puhul eelistada näiteks hästi hajutatud fonde või indeksivõlakirju. Põhiliseks läbivaks tendentsiks optimaalsete portfelli puhul on asjaolu, et soovitud tootluse saamiseks peab investor olema valmis varasemast suuremate riskide võtmiseks. Iseäranis puudutab see keskmise ja madalama riskitaluvusega investoreid, kelle portfelli on tavapäraselt võlakirjadel oluline koht.

Samuti on madalama ja keskmise riskitaluvusega investoritel senisest enam optimaalne hoida portfelliges sularaha/hoiuseid kuna puudub sarnane alternatiiv. Varasemast suuremate riskide võtmist nõuab võimalik riskistsenaarium, mille korral realiseeruks uus finantskriis koos pikaajaliste deflatsiooniliste arengutega (antud töös riskistsenaarium A). Samal ajal võimaldab mõõduka riskitaluvuse juures antud stsenaarium ajaloolises mõistes väga madala tulu teenimist. Seetõttu võivad paljud investorid finantsinstrumentide investeerimisturult väljuda (tegemist võib olla ühe kinnisvaraturu aktiivsuse põhjusega viimastel aastatel) ning samuti oluline osa investoreid suunduda kõrgema riskiga instrumentide suunas. Tõusvate intressidega keskkonnas on intressiriski maandamise peamiseks võimaluseks lühema tähtajaga võlakirjad, kuid lühikese tähtajaga võlakirjade tulusused väga madalal jäädes alla inflatsiooni tasemele ja pakkudes seega negatiivset reaaltootlust.

Ebakindlatel aegadel tasuks riskikartlikumal investoril kaaluda riskide maandamiseks kasutada nominaalväärtuse kaitsega aktsiate varaklassil põhinevad indeksvõlakirju. Häid võimalusi portfelliges tasakaalustamisel ja riskide maandamisel peaksid indeksvõlakirjad pakkuma eelkõige tõusvate intressidega keskkonnas. Kuna lähiaastate investeerimiskeskonna osas on palju ebaselgust, tasub investoritel senisest sagedamini oma investeringuid jälgida. Optimaalse investeerimisportfelli puhul tähendaks see tuluootuste korrigeerimist vastavalt muutunud turuolukorrale.

## KOKKUVÕTE

Võib väita, et suur hulk investoreid osaleb turul pikaajalise passiivse investeerimisstrateegiaga. Mida pikem on investori soovitatav ajahorisont, seda enam töötab „osta ja hoia“ strateegia investori kasuks. Seda iseäranis ja eelkõige juhul kui investeringute allokatsioon on teostatud mõistlikult vältimaks riskide kontsentreerumist üksikettevõtte või regiooni näol. Samas võib finantsturgudel ette tulla perioode, mil pikema aja jooksul passiivne turulolek võib põhjustada investeringute väärtusele märkimisväärset kahju. Käesoleva töö üheks kõrvaleesmärgiks oli teadvustada passiivse investeerimisstrateegia ohte tänases investeerimiskeskkonnas. Töös käsitleti peamise probleemina madala riskiga võlakirjade tugeva hinnatõusu järgselt tekkinud olukorda, kus riskide maandamine ja vähendamine investeerimisportfellides on tavapärasel viisil muutunud raskesti teostatavaks. Töö eesmärgiks oli optimaalsete investeerimisportfellide koostamine, mis tagaksid piisava hajutatuse võimalike tulevaste majanduskriiside korral. Sellest lähtuvalt koostati kahe erineva riskistsenaariumi eelduste põhjal optimaalsed portfellid. Algselt püstitatud hüpotees – madala riskiga võlakirjad ei paku võimaliku, varasema kriisisituatsiooniga sarnase olukorra puhul portfellile piisavat kaitset – leidis kinnitust. Juhul kui praeguste võlakirjade hinnatasemetel juures realiseeruks järgnevate aastate jooksul samaväärne aktsiaturgude areng kui ajavahemikul 2007.-2011.a., oleks tasakaalustatud portfelli (sisaldab 50% aktsiaid ja 50% madala riskiga võlakirju) tulemperioodi lõpuks negatiivne. Seda eelkõige põhjusel, et võlakirjade nullilähedane tootlus ei kompenseeri aktsiaturgude suurt langust. Eesmärgi saavutamiseks püstitatud ülesannete lahendamise järgselt võib järeldada:

1. Keskpankade ebatraditsiooniliste rahapoliitika meetmete mõju varade optimaalsele jaotusele avaldub läbi võlakirjade tugeva hinnatõusu, madalate intressimäärade ja riskivaba tulumäära alanemise. Seetõttu on varade optimaalse jaotuse kujundamisel vajalik ajalooliste tulususte korrigeerimine prognoositavate finantsvarade arengutega.

2. Senine ekspansiivne rahapoliitika on loonud olukorra, kus positiivse reaaltootluse saamiseks on vajalik tavaolukorrast suuremate riskide võtmine. Seda eriti keskmise ja madalama riskitaluvusega investorite puhul.
3. Madalama ja keskmise riskitaluvusega investoritel on senisest enam optimaalne hoida portfellides sularaha/hoiuseid. Erinevalt tavapärastest kriisiperioodidest, peaks investor madala riskiga võlakirju eelistama vähesel määral või neid hoopis vältima.
4. Olulisel määral intressiinstrumente sisaldav portfell võib tõsisema finantsturgude kriisi korral läbida märksa suurema väärtuse languse kui varasematel samaväärsetel perioodidel. Riskikartlikuma investori jaoks ei ole häid alternatiive riskide maandamiseks.
5. Optimaalsete portfelli moodustamine tavapäraste instrumentide kõrval riskiettevõtete võlakirjade, hoiuste ning vähesel määral toorainete varaklasside lisamisega annab tulemusi portfelli riskide vähendamisel.

Eeltoodu põhjal toob autor soovitusena investoritele välja järgmist:

1. kuna tavapäraste riskimaandamise meetmete efektiivsus on madal, tuleks portfelli käekäiku ning võimalikke muutusi investeerimiskeskkonnas jälgida senisest sagedamini;
2. ebakindluse kasvades on vaatamata madalatele intressidele mõistlik varasemast enam hoida portfellis sularaha – negatiivse reaaltootluse võib võimalikus kriisiolukorras kuhjaga kompenseerida sularaha suhteline ostujõu kasv langenud varahindade suhtes;
3. Riskimaandamise meetoditena võib võlakirjade asemel osaliselt kaaluda kapitaligarantiiga tooteid, mille alusvara võimaldab kardetust positiivsema stsenaariumi korral hinnatõusust osa saada.



## VIIDATUD ALLIKAD

1. Verick, S., Islam, I. The Great Recession of 2008-2009: Causes, Consequences and Policy Responses, pp 16. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1631069](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1631069), 23. märts 2014.
2. Bernanke, B., S. The Crisis and the Policy Response, <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20090113a.htm>, 26. märts 2014.
3. [http://www.federalreserve.gov/faqs/about\\_12594.htm](http://www.federalreserve.gov/faqs/about_12594.htm), 26. märts 2014.
4. Rhee, D-E. Effects of US Unconventional Monetary Policy and Implications for QE3, pp 5, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2320839](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2320839), 29. märts 2014.
5. Meade, E., E. Federal Reserve Monetary Policy Since the Financial Crisis, <http://www.imf.org/external/oap/pdf/em012314.pdf>, 29. märts 2014.
6. <http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/maturityextensionprogram.htm> , 29. märts 2014.
7. Ehlers, T. The effectiveness of the Federal Reserve's Maturity Extension Program – Operation Twist 2:the portfolio rebalancing channel and public debt management, pp 2, [http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap65n\\_rh.pdf](http://www.bis.org/publ/bppdf/bispap65n_rh.pdf), 30. märts 2014.
8. [http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/bst\\_recenttrends.htm](http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/bst_recenttrends.htm), 30. märts 2014.
9. <http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2014/02/economist-explains-7>, 5. aprill 2014.
10. <http://www.federalreserve.gov/faqs/what-are-the-federal-reserves-large-scale-asset-purchases.htm>, 5. aprill 2014.
11. Bernanke, B. Monetary Policy since the Onset of the Crisis, <http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20120831a.pdf>, 6. aprill 2014.
12. Gagnon, J., Raskin, M., Remache, J., Sack, B. Large-Scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work?, pp.2. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1952095](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1952095), 11. aprill 2014.

13. Roache, S.K., Rousset, M.V., Unconventional Monetary Policy and Asset Price Risk, IMF Working Paper, august 2013, pp 15.  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2331325](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2331325), 11. aprill 2014.
14. Rogers, J., H., Scotti, C., Wright, J.H. Evaluating Asset-Market Effects of Unconventional Monetary Policy: A Cross-Country Comparison, Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers,  
<http://www.federalreserve.gov/pubs/ifdp/2014/1101/ifdp1101.pdf>, 12. aprill 2014.
15. D'Amico, S., English, W., Lopez-Salido, D., Nelson, E. The Federal Reserve's Large-Scale Asset Purchase Programs: Rationale and Effects, pp. 29-30,  
<http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2012/201285/201285pap.pdf>, 11. aprill 2014.
16. Woodford, M., Central-Bank Communication and Policy Effectiveness, pp. 39.  
<http://www.columbia.edu/~mw2230/JHole05.pdf>, 5. aprill 2014.
17. Kool, C., J., M., Thornton, D. L. How Effective is Central Bank Forward Guidance? Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper 2012-063A, pp 24-25,  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2196612/](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2196612/), 13. aprill 2014.
18. Moessner, R., Effects of explicit FOMC policy rate guidance on market interest rates, pp. 15,  
[http://www.dnb.nl/en/binaries/Working%20Paper%20384\\_tcm47-294337.pdf](http://www.dnb.nl/en/binaries/Working%20Paper%20384_tcm47-294337.pdf), 13. aprill 2014
19. <http://www.analyticsresearch.net/Pages/PortfolioOptimization.aspx> , 5. veebruar 2014.
20. Markowitz, H. M., Portfolio Selection – Efficient Diversification of Investments, John Wiley & Sons, Inc., New York Chapman & Hall, Limited, 1959 London, pp 129.
21. Nurmet, M., Roos, A., Sander, P., Ivanova, N. Finantsturud- ja institutsioonid. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 2012. lk 233.
22. Mwamba, M. Modern Portfolio Theory, Analytics Research Group  
<http://www.analyticsresearch.net/Pages/PortfolioOptimization.aspx>, 5. veebruar 2014.
23. Security analysis and Portfolio Management, Rai University,  
<http://www.psnacet.edu.in/courses/MBA/sapm/lecture-29.pdf>, 6. veebruar 2014.
24. Nagurney A., Portfolio Optimization; Harvard University Graduate School of Design, pp. 17.  
<http://supernet.isenberg.umass.edu/courses/Harvard-PortfolioOptimization.pdf>; 8. veebruar 2014.

25. [http://www.imca.org/sites/default/files/currentissues/IWM/IWM13JulAug\\_EfficientFrontierMPT.pdf](http://www.imca.org/sites/default/files/currentissues/IWM/IWM13JulAug_EfficientFrontierMPT.pdf), 8. veebruar 2014.
26. Levišauskaite, K. Investment Analysis and Portfolio Management, Vytautas Magnus University Kaunas, Lithuania, 2010, [http://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8\\_IAPM\\_final.pdf](http://www.bcci.bg/projects/latvia/pdf/8_IAPM_final.pdf), 12. veebruar 2014.
27. Portfolio Management – Theory and Practice, Schultz Collins Lawson Chambers Inc. 2006. pp. 44.
28. Lummer, S.L., Riepe, M.W., Siegel, L.B. Taming Your Optimizer: A Guide Through the Pitfalls of Mean-Variance Optimization (1994), pp. 5, <http://pages.nes.ru/agoriaev/Papers/MVoptimizer%20-%20Ibbotson.pdf>, 19. aprill 2014.
29. Connolly, R., Stivers, C., Sun, L. Stock Market Uncertainty and the Stock-Bond Return Relation, pp. 29-31, <http://www.terry.uga.edu/~cstivers/STBD.pdf>, 22. aprill 2014.
30. <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>, 20. aprill 2014.
31. Chiang, T. C., Li, J. The Dynamic Correlation Between Stock and Bond Returns: Evidence from the U.S. Market, pp. 20, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1362225](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1362225), 22. aprill, 2014.
32. Chou, R.Y., Liao, W-Y. (2008), Explaining the Great Decoupling of the Equity-Bond Linkage with a Modified Dynamic Conditional Correlation Model, lk1-3.
33. [http://media.pimco.com/Documents/PIMCO\\_Quantitative\\_Research\\_Stock\\_Bond\\_Correlation\\_Oct2013.pdf](http://media.pimco.com/Documents/PIMCO_Quantitative_Research_Stock_Bond_Correlation_Oct2013.pdf), 26. aprill, 2014.
34. Zirnask, V. Väärtpaberite teejuht, Eesti Päevaleht 2008, lk 59.
35. <https://www.fidelity.com/learning-center/investment-products/fixed-income-bonds/bond-price-relations>, 27. aprill 2014.
36. [http://www.nordea.lu/sitmod/upload/Root/FundReports/MonthlyReport/MR\\_N1\\_GBF\\_BP\\_EUR\\_eng\\_INT.pdf](http://www.nordea.lu/sitmod/upload/Root/FundReports/MonthlyReport/MR_N1_GBF_BP_EUR_eng_INT.pdf), 27. aprill 2014.
37. <http://www.investopedia.com/terms/m/modifiedduration.asp>, 27. aprill 2014.

## LISAD

Lisa 1. Föderaalreservi võlakirjade tugiostud alates 2008.a.....	60
Lisa 2. Aktsiaindeksi ja võlakirjaindeksi aastane muutus .....	62
Lisa 3. Optimaalne jaotus - baasstsenaarium .....	63
Lisa 4. Optimaalne jaotus - riskistsenaarium A – deflatsioon/majanduskriis .....	64
Lisa 5. Optimaalne jaotus - riskistsenaarium B – kiire intressitõus .....	65

## Lisa 1. Föderaalreservi võlakirjade tugiostud alates 2008.a.

<b>QE I faas - 2008. nov. - 2009 märts</b>		
<b>Väärtpaberi liik</b>	<b>Tehing</b>	<b>Maht (USD)</b>
Kinnisvaralaenudega tagatud võlakirjad	Ostmine	1,25 trilj
Valitsuse poolt sponsoreeritud laenuettevõtte võlakirjad	Ostmine	1,75 trilj
Riigivõlakirjad	Ostmine	300 mlrd
<b>KOKKU</b>		<b>3,3 trilj</b>
<b>QE II faas - 2010 nov.- 2011 juuni</b>		
<b>Väärtpaberi liik</b>	<b>Tehing</b>	<b>Maht (USD)</b>
Riigivõlakirjad	Ostmine	600 mlrd
<b>KOKKU</b>		<b>600 mlrd</b>
<b>Võlakirjaportfelli duratsiooni pikendamine (<i>Operation Twist</i>) sept. 2011. - dets. 2012.</b>		
<b>Väärtpaberi liik</b>	<b>Tehing</b>	<b>Maht (USD)</b>
Riigivõlakirjad tähtajaga 6-30 aastat	Ostmine	
Riigivõlakirjad tähtajaga 1-3 aastat	Müük	
<b>KOKKU</b>		<b>700 mlrd</b>
<b>QE III faas - sept. 2012.*</b>		
<b>Väärtpaberi liik</b>	<b>Tehing</b>	<b>Maht (USD)</b>
Kinnisvaralaenudega tagatud võlakirjad - alates sept. 2012	Ostmine	40 mlrd kuus
Riigivõlakirjad - alates detsember 2012	Ostmine	45 mlrd kuus

Allikas: (5)

**Lisa 2. Aktsiaindeksi (S&P 500) ja võlakirjaindeksi (Barclays U.S. Aggregate Bond Index) aastane muutus**

<b>Aasta</b>	<b>Võlakirjad</b>	<b>USA aktsiad</b>	<b>Aasta</b>	<b>Võlakirjad</b>	<b>USA aktsiad</b>
1980	2,71%	32,50%	1997	9,64%	33,36%
1981	6,26%	-4,92%	1998	8,70%	28,58%
1982	32,65%	21,55%	1999	-0,82%	21,04%
1983	8,19%	22,56%	2000	11,63%	-9,11%
1984	15,15%	6,27%	2001	8,43%	-11,89%
1985	22,13%	31,73%	2002	10,26%	-22,10%
1986	15,30%	18,67%	2003	4,10%	28,68%
1987	2,75%	5,25%	2004	4,34%	10,88%
1988	7,89%	16,61%	2005	2,43%	4,91%
1989	14,53%	31,69%	2006	4,33%	15,79%
1990	8,96%	-3,11%	2007	6,97%	5,49%
1991	16,00%	30,47%	2008	5,24%	-37,00%
1992	7,40%	7,62%	2009	5,93%	26,46%
1993	9,75%	10,08%	2010	6,54%	15,06%
1994	-2,92%	1,32%	2011	7,84%	2,11%
1995	18,46%	37,58%	2012	4,22%	16,00%
1996	3,64%	22,96%	2013	-2,02%	32,39%

Allikas: Bloomberg

### Lisa 3. Optimaalne jaotus – baasstsenaarium

Varaklass	Osakaal	Osakaal	Osakaal	Osakaal	Osakaal	Osakaal
Maailma aktsiad	1,9%	3,8%	5,7%	7,6%	14,6%	35,4%
USA aktsiad	3,4%	7,6%	12,5%	17,4%	21,2%	29,6%
Madala riskiga võlakirjad	1,9%	7,6%	14,7%	21,8%	12,6%	0,0%
Keskmise riskiga võlakirjad	29,6%	33,0%	33,0%	33,0%	33,0%	30,1%
Riskiettevõtted	5,0%	8,6%	13,2%	17,7%	17,1%	5,0%
Toorained	0,7%	1,1%	1,6%	2,0%	1,5%	0,0%
Globaalne kinnisvara	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hoius	57,5%	38,2%	19,3%	0,4%	0,0%	0,0%
<b>KOKKU</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Portfelli tulusus (%)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
Portfelli standardhälve (%)	1,5	2,3	3,2	4,2	5,3	8,1

Allikas: autori arvutused

#### Lisa 4. Optimaalne jaotus – riskistsenaarium A – deflatsioon/majanduskriis

<b>Varaklass</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>
Maailma aktsiad	3,0%	3,1%	6,2%	18,0%	75,0%
USA aktsiad	3,0%	12,1%	15,0%	15,0%	25,0%
Madala riskiga võlakirjad	0,0%	2,6%	1,7%	0,0%	0,0%
Keskmise riskiga võlakirjad	18,3%	33,0%	33,0%	33,0%	0,0%
Riskiettevõtted	0,8%	19,5%	34,8%	34,0%	0,0%
Toorained	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Globaalne kinnisvara	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hoius	75,0%	29,7%	9,2%	0,0%	0,0%
<b>KOKKU</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Portfelli oodatav tulusus (%)	1,0	1,5	1,8	2,0	2,5
Portfelli standardhälve (%)	1,0	3,3	5,1	6,5	13,4

Allikas: autori arvutused



## Lisa 5. Optimaalne jaotus – riskistsenaarium B – kiire intressitõus

<b>Varaklass</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>	<b>Osakaal</b>
Maaailma aktsiad	0,0%	3,2%	8,2%	14,7%	19,2%	42,1%
USA aktsiad	6,9%	10,6%	14,4%	19,5%	25,0%	25,0%
Madala riskiga võlakirjad	23,4%	14,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Keskmise riskiga võlakirjad	33,0%	33,0%	33,0%	33,0%	33,0%	10,8%
Riskiettevõtted	10,1%	14,2%	15,1%	13,9%	18,0%	22,1%
Toorained	1,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Globaalne REIT indeks	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Hoius	25,0%	25,0%	25,0%	18,9%	4,8%	0,0%
<b>KOKKU</b>	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Portfelli oodatav tulusus (%)	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0
Portfelli standardhälve (%)	2,4	2,8	3,7	5,0	6,4	9,8

Allikas: autori arvutused

## **SUMMARY**

### **OPTIMAL INVESTMENT PORTFOLIO IN A WORLD OF UNCONVENTIONAL MONETARY POLICY**

Kalle Kose

The thesis is written in Estonian and its volume, including references, is 69 pages. The thesis includes 14 figures and 11 tables. Total number of references used is 37. Most of the references used in theoretical part are related to the Federal Reserve monetary policy and its impact on U.S. government bonds. The second major part of the references constitute the research and scientific articles of modern portfolio theory. Also, several web-based sources were used.

The thesis addresses the problem in current investment environment - following the strong appreciation of bond prices risk management in portfolios using conventional manners has become more difficult.

The aim of the thesis was to compose optimal investment portfolios, which ensure adequate protection of investments should the possible risk scenarios materialize. Portfolios were composed according to the Markowitz portfolio theory considering two different risk scenarios. Expected returns for the optimization were adjusted according to the two risk scenarios. Comparing simple portfolio consisting of conventional asset classes (low-risk bonds, medium risk bonds, equities) to portfolio consisting additional asset classes, the aim was to find out if such additional instruments could help to lower portfolio risks should the possible risk scenarios take place.

One hypothesis of the thesis was to show that low risk bonds with current historically low interest rates can not protect balanced portfolio if the similar crisis to 2008 should emerge. This hypothesis can be confirmed. If next four years would bring to equity markets exactly the same performance as

years 2007-2011, balanced portfolio consisting of 50% fixed income and 50% equities would show negative return. This is mainly due to the reason that bond yields close to zero would not compensate for the drastic decline in the equity markets.

The following conclusions were made:

1. Unconventional monetary policy (asset purchases) influences optimal asset allocation by increasing bond prices and correspondingly lowering interest rates, also by reducing significantly risk-free rate of return. Thus, calculating optimal asset allocation, return assumptions must be adjusted carefully considering possible asset price developments in a low interest rate environment.
2. Due to the expansionary monetary policy/ low yields, positive real return can be earned only by taking more risks than in the „normal“ investment environment. That is particularly the case for the investors with medium and lower level of risk tolerance.
3. Investors with medium and lower level of risk tolerance should hold more cash/term deposits in their portfolios. Unlike the traditional period of crisis, if possible new crisis would materialize, the exposure of low risk bonds should be small or close to zero.
4. In case of possible severe financial crisis, portfolio consisting significant amount of fixed income instruments could face much deeper losses than previously during the similar periods. For the investor with lower risk tolerance there are no good alternatives do diversify risks.
5. Composing optimal portfolios by using high yield bonds, cash/term deposits and in a small amounts of commodities could help to reduce portfolio risks on a given level of return.

Considering conclusions author will recommend investors following:

1. As the conventional ways to mitigate portfolio risks are almost exhausted, investors should watch their portfolios and possible changes in the investing environment more often than normally.
2. In case of possible worsening of market conditions it's reasonable to hold more cash than previously in the similar situations. Negative real return could be compensated well by increasing relative purchasing power of cash.
3. As a method of risk diversification bonds or instruments based on bonds could partly be substituted by capital guaranteed bonds (index linked bonds) which would help to participate risk freely in equity market returns.