

Veritas Eläkevakuutus

QIS3-mallin mukaisen pääomavaatimuksen käyttäytyminen ja vertailu nykymalliin

Versio 2.0

Teppo Rakkolainen
4/22/2014

QIS3-HARJOITUKSEN MUKAISEN MALLIN PÄÄOMAVAATIMUKSEN KÄYTTÄYTYMINEN MUUTAMILLA ERILAISILLA ALLOKAATIOILLA

TR 22.4.2014

Johdanto

Tässä esityksessä tarkastellaan, miten valmisteilla olevan vakavaraisuuskehikon kolmannessa vaikuttavuusharjoituksessa käytetyn laskentatavan mukainen kokonaispääomavaade käyttäytyy muutamilla erilaisilla sijoitusallokaatioilla. Käyttäytymistä verrataan myös voimassaolevan vakavaraisuussäätelyn mukaisen vakavaraisuusrajan käyttäytymiseen vastaavilla allokaatioilla. Tätä jälkimmäistä tarkoitusta varten QIS3-jaottelun mukainen sijoitusjakauma on karkeasti kuvattu nykyisen vakavaraisuusmallin mukaisiin luokkiin. Vertailua voi pitää vain suuntaa-antavana, koska kuvaus jaottelusta toiseen on mekaaninen ja perustuu voimakkaasti yksinkertaistaviin oletuksiin.

Tarkastelussa ei ole mukana hedgerahastosijoituksia eikä johdannaisia.

Terminologiasta todettakoon, että jatkossa termillä "QIS3-malli" viitataan valmisteilla olevan vakavaraisuusuudistuksen kolmannessa vaikuttavuusharjoituksessa käytettyyn kokonaispääomavaateen laskentakaavaan, ja termillä "nykymalli" nykyisen vakavaraisuussäätelyn mukaiseen vakavaraisuusrajaan. Sekä QIS3-pääomavaade että vakavaraisuusraja on esityksen kuvioissa esitetty muodossa prosenttia varoista (euromääräinen pääomavaatimus on siis jaettu sijoitusomaisuuden euromääräisellä arvolla).

Tarkasteluja tehdään joukolle erikseen valittuja allokaatioita, tavoitteena saada kuvaa mallien käyttäytymisestä jonkin tietyn suureen funktiona, sekä 1000:lle satunnaisesti generoidulle allokaatiolle, joiden osalta tavoitteena on osaltaan etsiä allokaatioita joilla mallien antamat pääomavaatimukset poikkeavat toisistaan huomattavasti tai ovat tasoltaan joko hyvin korkeita tai hyvin matalia.

Tarkastelu suoritetaan kaikissa tarkasteluissa tapauksissa neljällä eri vakavaraisuusasteen arvolla (15 %, 25 %, 35 % ja 45 %), jolloin saadaan myös jonkinlainen kuva siitä, kuinka QIS3-mallin käyttäytyminen riippuu tarkasteltavan eläkelaitoksen vakavaraisuustilanteesta. Vastuuvelkana on käytetty QIS3-harjoituksessa käytettyä varsinaisten vastuiden, tasausvastuun ja osaketuottosidonnaisen lisävakuutusvastuun summaa, ja laskennassa käytetty eläkelaitoksen varojen määrä saadaan siis kertomalla tämä vastuuvelan määrä luvulla 1.15, 1.25, 1.35 tai 1.45. Kuvioiden esitystavasta (pääomavaatimus suhteessa varoihin) johtuen kuvioissa nykymallin vakavaraisuusraja laskee selkeästi vakavaraisuustason noustessa, koska rajan laskennassa altistumana käytetty vastuuvelka pienenee suhteessa varoihin. QIS3-mallissa vastuuvelan ja varojen suhde vaikuttaa ainoastaan tuottovaatimuksen ja vakuutusriskin altistumiin (joina käytetään vastuuvelkaa tai osaa siitä), jolloin tätä kautta tuleva pääomavaatimusta laskeva vaikutus on vähäisempi eikä edes erotu silmämääräisesti kaikissa kuvioissa.

Lisäksi tarkastellaan satunnaisesti generoitujen allokaatioiden osalta erikseen tilannetta, jossa laitoksen vakavaraisuuspääoma on tarkalleen allokaation mukaisella vakavaraisuusrajalalla. Tässä

on suoritettu ensin tarkastelu rajoittamattomilla allokaatioilla, jolloin kaikki allokaatiot ovat teoriassa ja periaatteessa käytännössäkin mahdollisia, mutta mukana voi esimerkiksi tilanteita, jossa laitos on vakavaraisuusrajallaan ja osakepaino on 50 %, mikä ei liene realistista, koska tyypillisesti vakavaraisuusrajalla oltaessa on koettu voimakkaita osakesijoitusten arvonlaskuja ja osakepainoa on todennäköisesti myös omin toimin pienennetty. Tästä syystä tarkastelua on jatkettu generoimalla satunnaisesti ns. ”järkeviä” allokaatioita, joissa eri riskiluokkien painoja on rajoitettu siten, että allokaatiot olisivat realistisia ajatellen tilanteita, jossa riskinkantokyky on alhainen.

QIS3-mallin sijoitusjakauman kuvaaminen nykymallin mukaisiin luokkiin

Mallien välinen kuvaus on toteutettu seuraavien muunnossääntöjen mukaan:

Nykymallin luokka	QIS3-mallin altistuma
II.2	AAA-AA valtiot
II.3	AAA-AA
II.4	A-BBB
II.5	BB tai alle
III.1	Asuinkiinteistöt ja maaomaisuus
III.2	Kaupalliset kiinteistöt
IV.1	Kehittyneiden markkinoiden noteeratut osakkeet (3 luokkaa)
IV.2	Noteeraamattomat osakkeet ja pääomasijoitukset
IV.3	Kehittyvien markkinoiden noteeratut osakkeet
V.3	Hyödykesijoitukset

Muihin nykymallin luokkiin (I.1-II.2, III.3-III.4, V.1-V.2 ja V.4) ei kohdisteta pääsääntöisesti markkina-arvoa. Näin ollen esimerkiksi sijoituksia rahamarkkinainstrumentteihin ei ole, mikä oletettavasti nostaa vakavaraisuusrajaa jonkin verran korkeammaksi kuin ”todellisuudessa” olisi asian laita, koska korkosalkun keskimääräisenä modifioituna duraationa on pääsääntöisesti käytetty 4 vuotta.

Ellei muuta ole erikseen todettu, niin allokaatioiden kuvaukseen luokittelusta toiseen on käytetty tässä kuvattua menetelyä. (Eräissä kohdissa pääsäännöstä on poikettu ja tämä on siis tällöin erikseen mainittu).

Osakesijoitusten osuuden vaihtelu välillä 0-100 % muun salkun altistuessa kiinteistö-, korko- ja luottoriskille

Tarkastellaan QIS3-mallia ja nykymallia allokaatioilla, joissa osakepaino kasvaa nolasta sataan prosenttiin muun salkun ollessa sijoitettuna 85 % korkosijoituksiin ja 15 % kiinteistöihin. Osakkeet jakaantuvat tasaisesti QIS3-malliin osakeluokkiin, korkosijoitukset tasaisesti mallin neljään luottoriskiluokkaan ja kiinteistösijoitukset suhteessa 2:1 asuin- ja kaupallisiin kiinteistöihin. Korkosalkun modifioitu duraatio on 4. Pääomavaatimus osakepainon funktiona eri vakavaraisuustasoilla on esitetty seuraavissa kuvioissa.

Vakavaraisuusaste 15 %



Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %



Kuvioista havaitaan, että kummassakin mallissa pääomavaatimuksen kuvaaja on konvekssi. Nykymallissa konveksisuus on voimakkaampaa. Matalilla ja korkeilla osakepainoilla QIS3-mallin pääomavaatimus on alhaisempi kuin nykymallin. Korkeiden osakepainojen osalta syynä lienevät QIS3-mallin matalammat osakeluokkien väliset korrelaatiot, suurempi osakeluokkien määrä, sekä nykymallin luokkien IV.2 ja IV.3 korkeammat stressit, josta johtuen 100 % osakepainolla tasaisesti jakautuneen osakesalkun QIS3-pääomavaade on hieman alle 30 %, kun taas nykymallissa vastaava pääomavaade on vakavaraisuustasosta riippuen 30 - 40 %. Matalilla osakepainoilla QIS3-mallin matalampaan pääomavaatimukseen voi olla syynä korko- ja luottoriskin välinen negatiivinen korrelaatio. "Keskimääräisillä" (eläkesijoittajalle ehkä tavanomaisemmiksi katsottavilla)

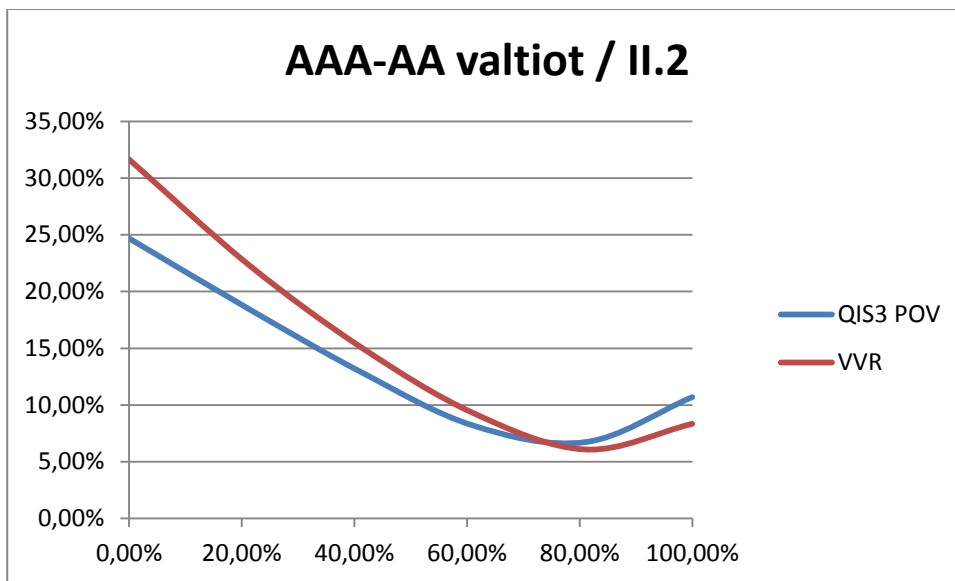
osakepainoilla QIS3-pääomavaatimus on nykymallin vastaavaa korkeampi. Näiden tällaisten osakepainojen väli on sitä suurempi, mitä vakavaraisempi laitos on kyseessä, koska QIS3-pääomavaade kasvaa sijoitusvarojen kasvaessa, toisin kuin nykymallin vakavaraisuusraja. Vakavaraisuusasteella 45 % tämä väli kattaa osakepainot 10 % - 85 %, vakavaraisuusasteella 15 % väli itse asiassa kutistuu olemattomiin eli QIS3-pääomavaade on yli kaikkien osakepainojen nykymallin vaadetta pienempi (joskin alueella 10 % - 30 % vain marginaalisesti näin).

Korkosijoitusten osuuden vaihtelu välillä 0-100 % keskittyneillä luottoriskijakaumilla

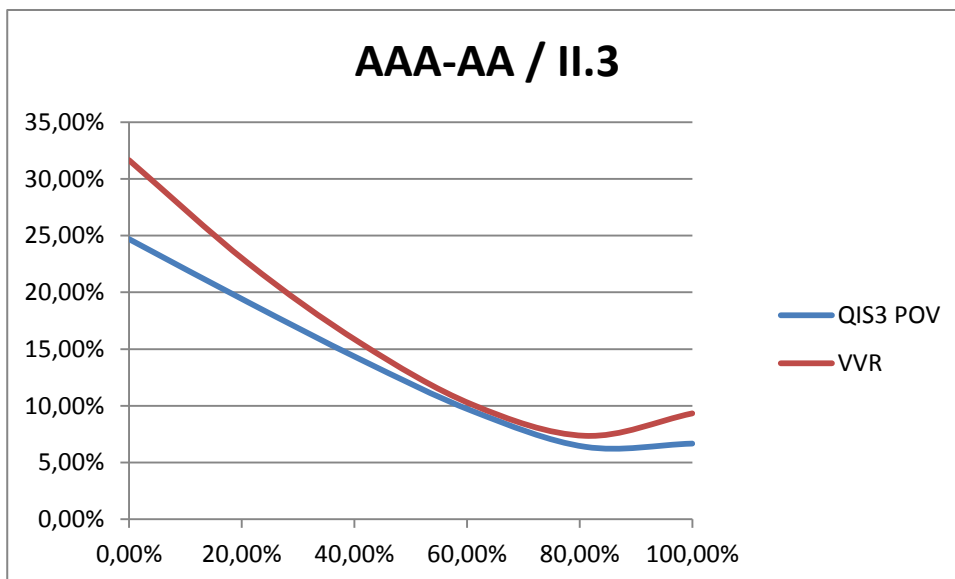
Tarkastellaan QIS3-mallia ja nykymallia allokaatioilla, joissa korkosijoitusten osuus kasvaa nolasta sataan prosenttiin. Kullakin korkosijoitusten painolla tarkastellaan neljää, yhteen neljästä luottoriskiluokasta keskittyntä korkosalkkua. Muun salkun oletetaan olevan sijoitettuna 85 % osakkeisiin (tasaisesti kuhunkin viidestä osakeriskiluokasta) ja 15 % kiinteistöihin (asuin- ja kaupallisiin suhteessa 2:1). Korkosalkun modifioitu duraatio on 4.

Vakavaraisuusaste 15 %

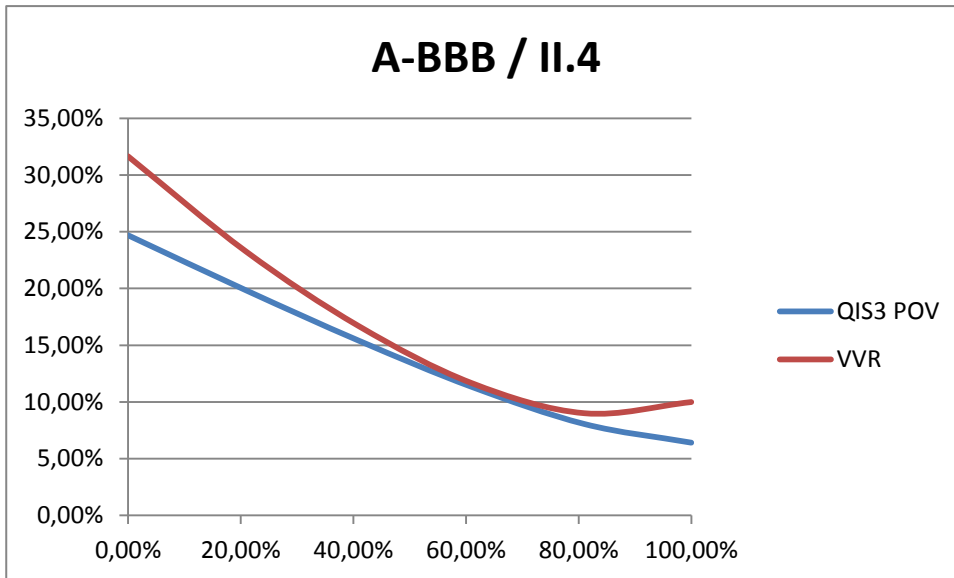
Luokat AAA-AA valtiot ja II.2



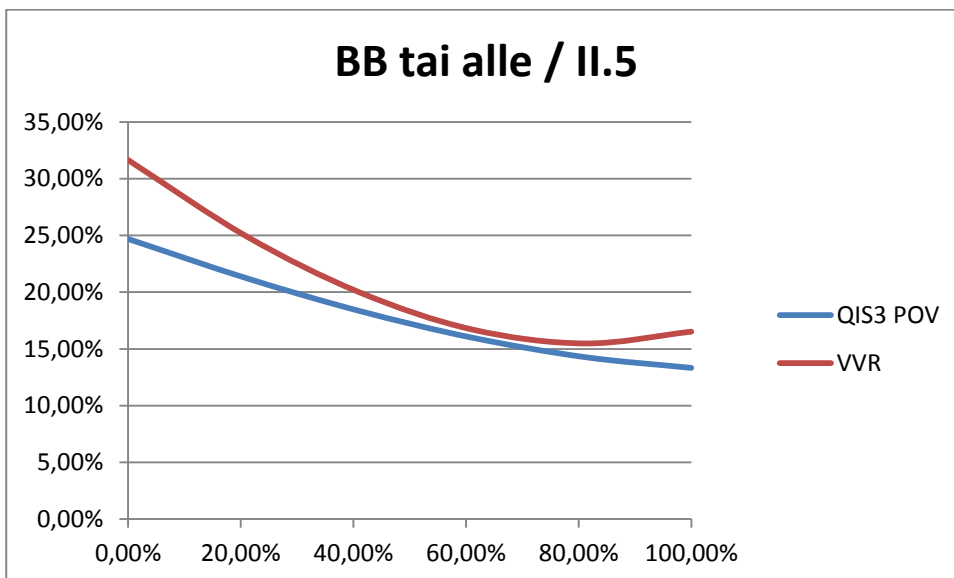
Luokat AAA-AA ja II.3



Luokat A-BBB ja II.4

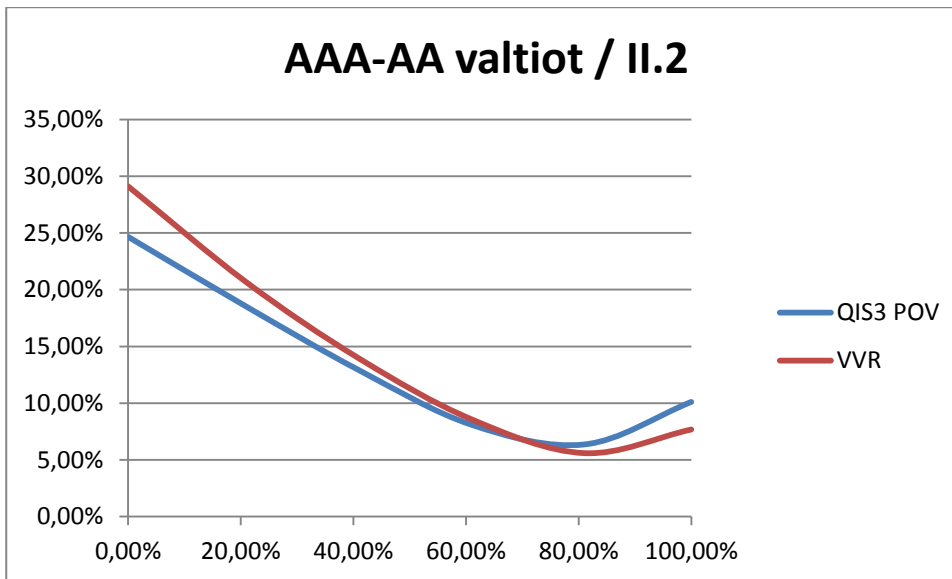


Luokat BB tai alle ja II.5

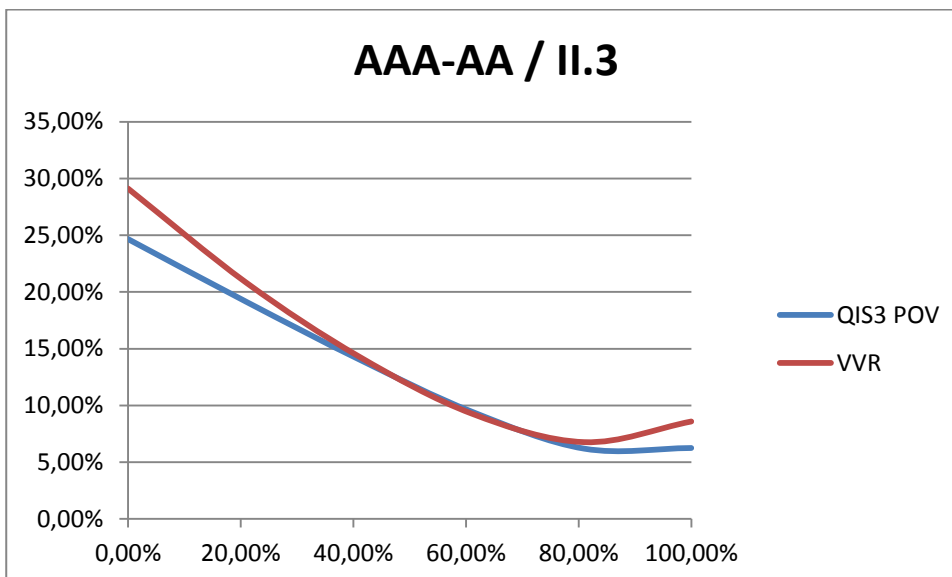


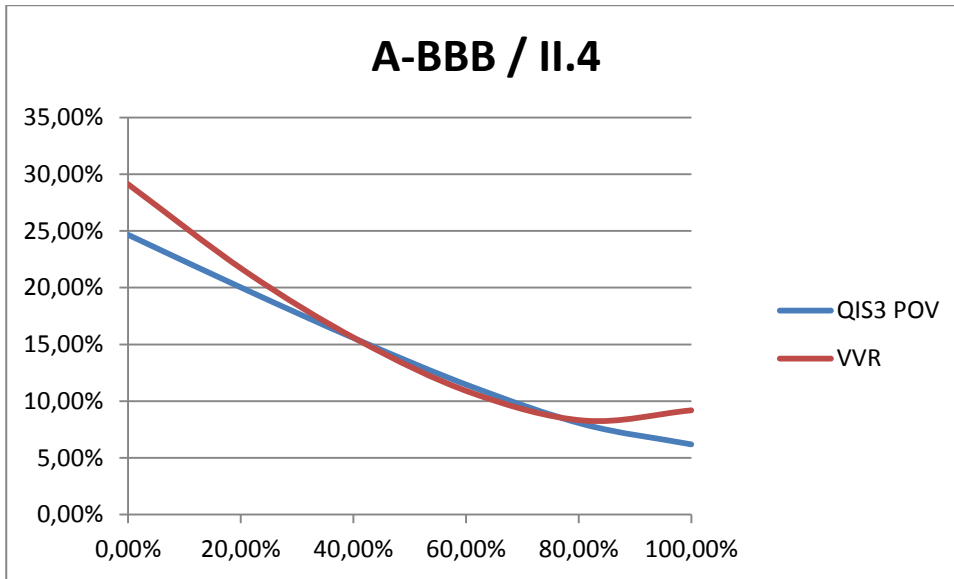
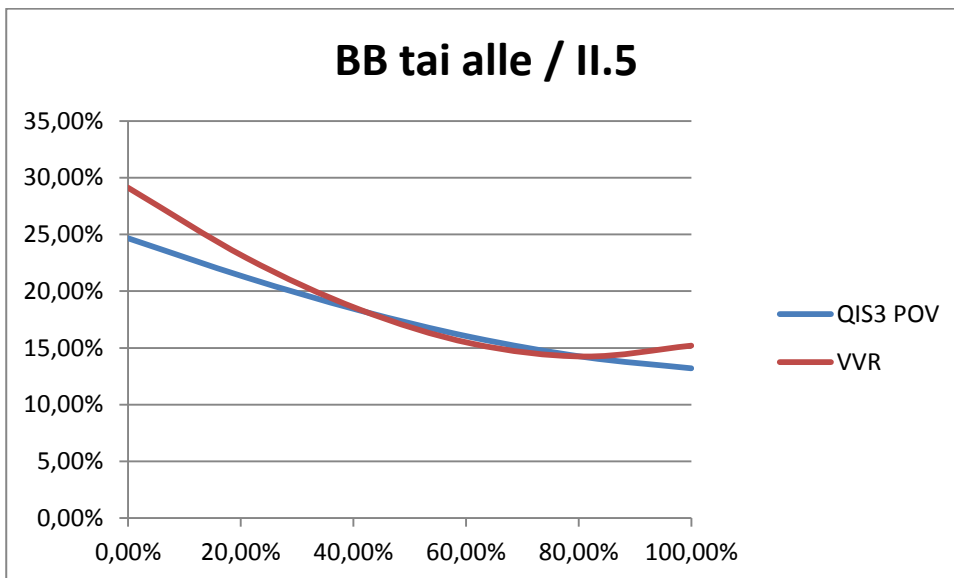
Vakavaraisuusaste 25 %

Luokat AAA-AA valtiot ja II.2



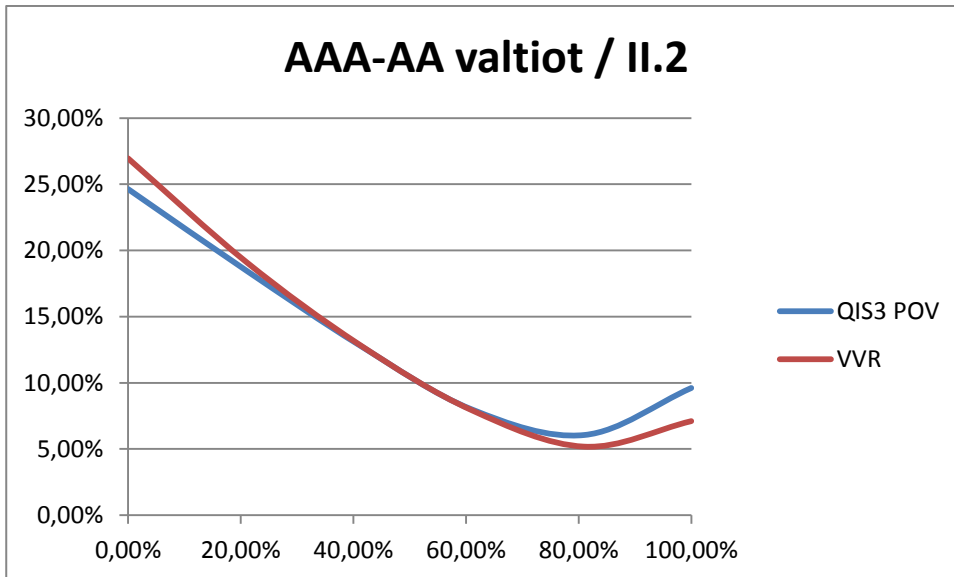
Luokat AAA-AA ja II.3



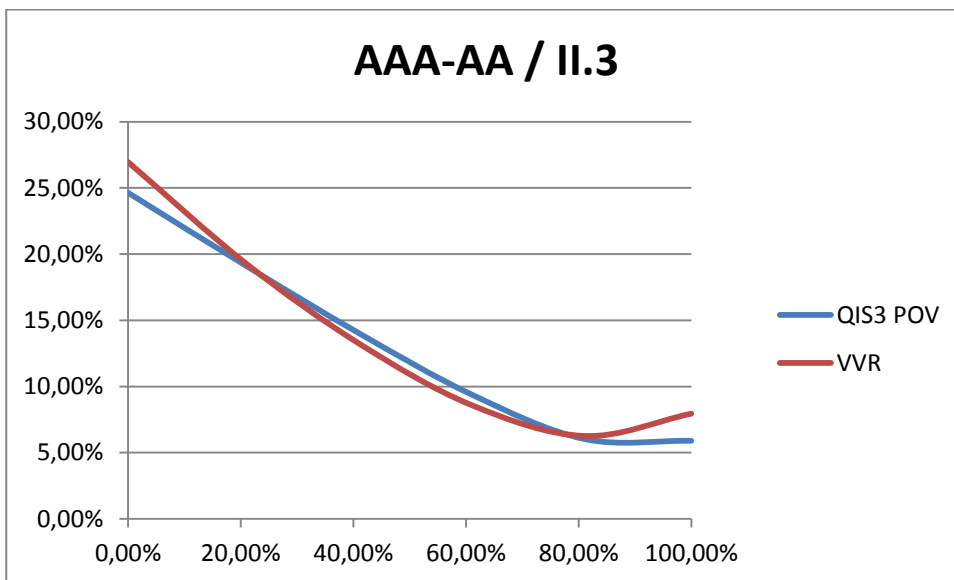
Luokat A-BBB ja II.4**Luokat BB tai alle ja II.5**

Vakavaraisuusaste 35 %

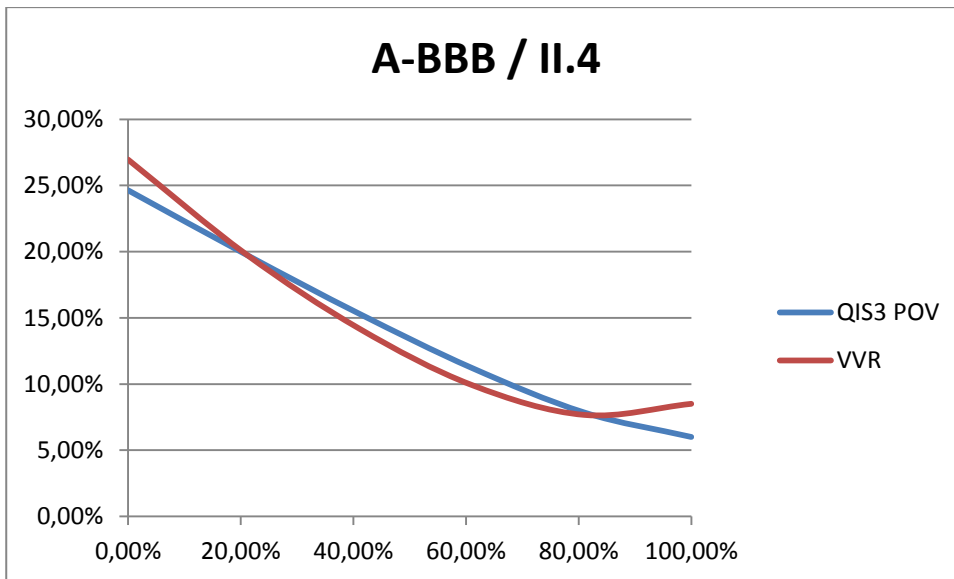
Luokat AAA-AA valtiot ja II.2



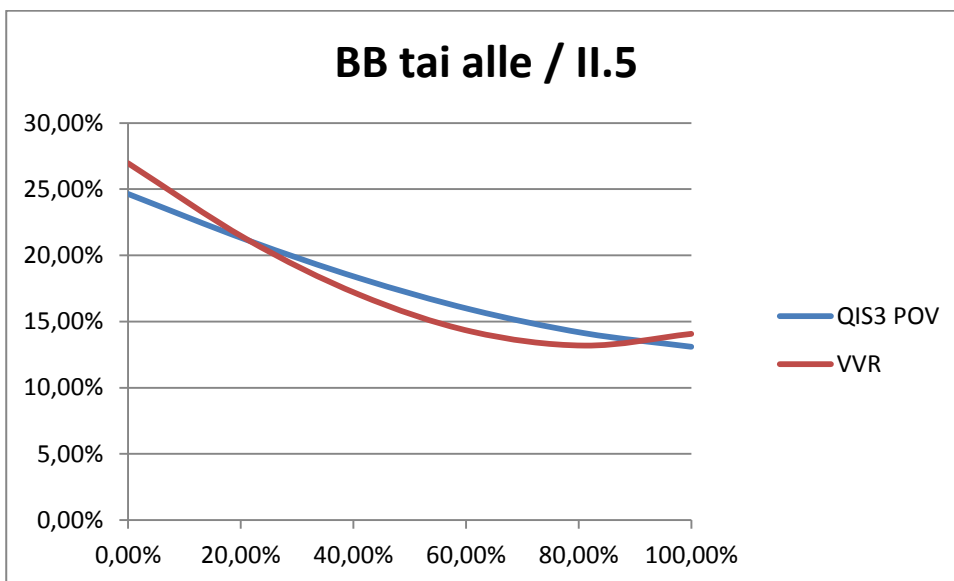
Luokat AAA-AA ja II.3



Luokat A-BBB ja II.4

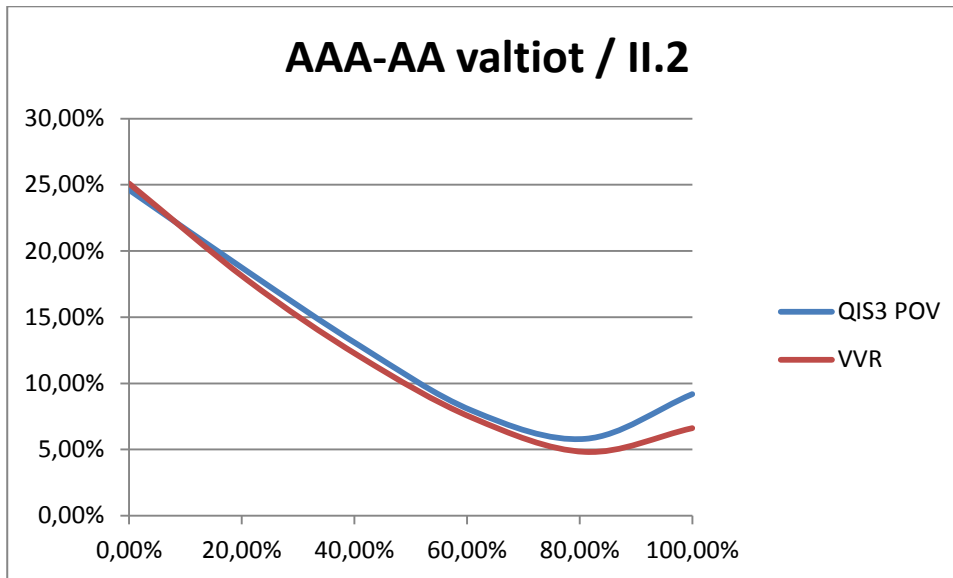


Luokat BB tai alle ja II.5

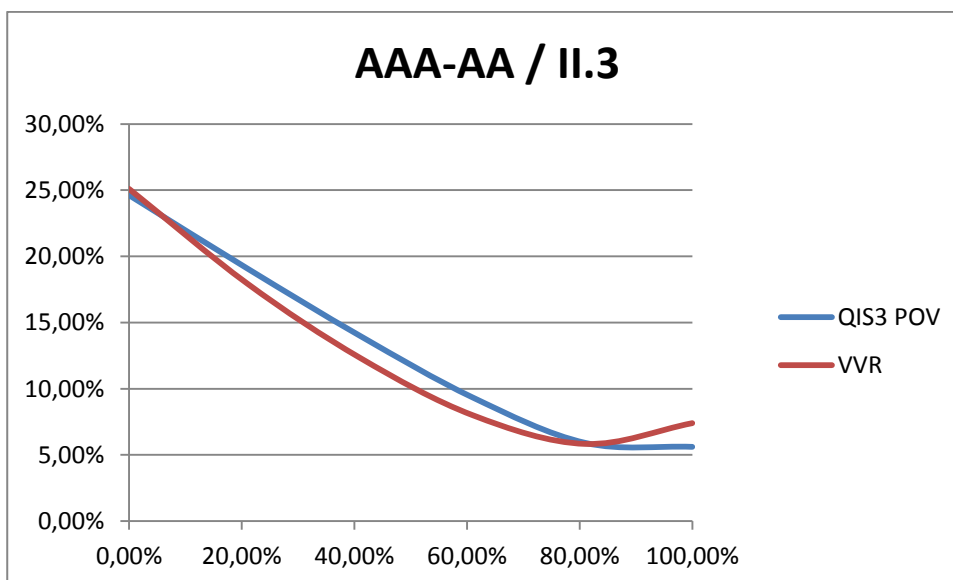


Vakavaraisuusaste 45 %

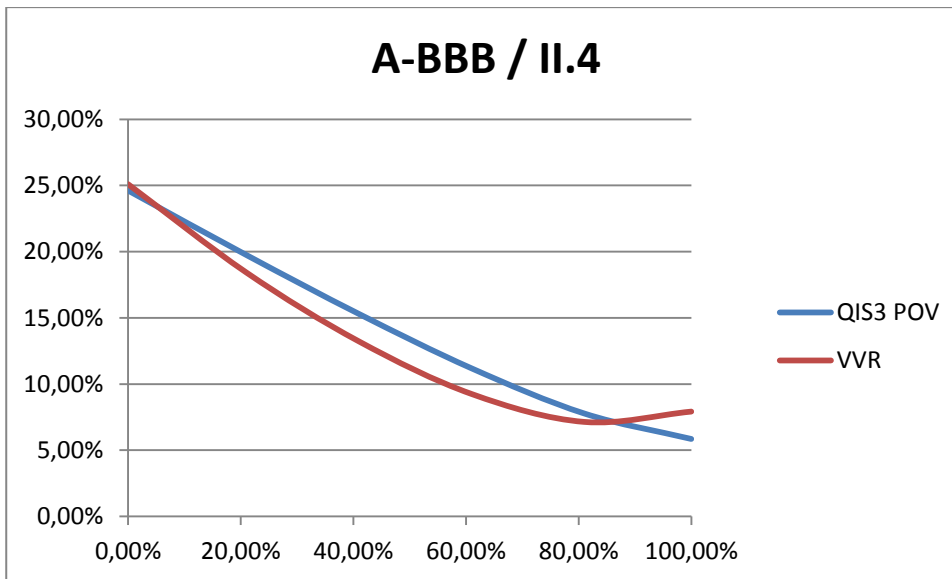
Luokat AAA-AA valtiot ja II.2



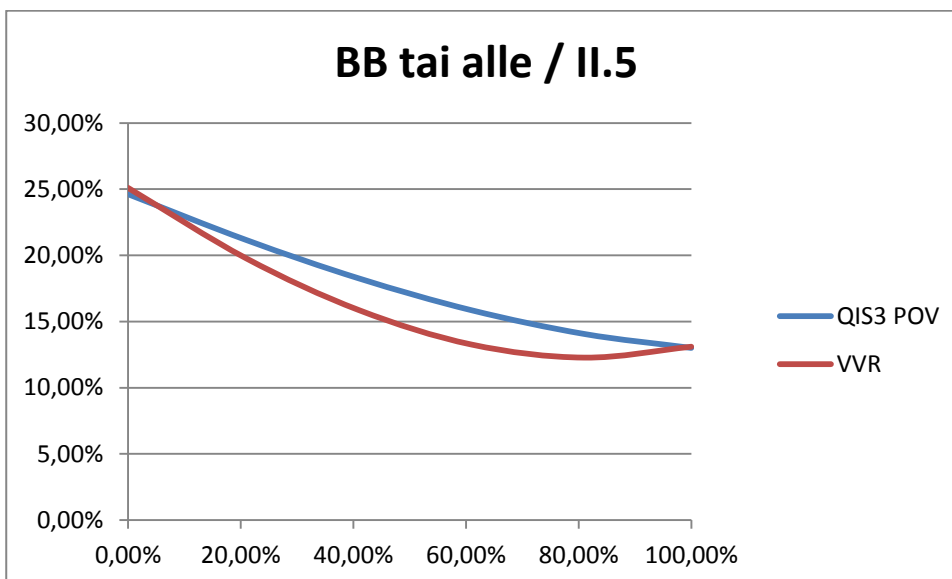
Luokat AAA-AA ja II.3



Luokat A-BBB ja II.4



Luokat BB tai alle ja II.5



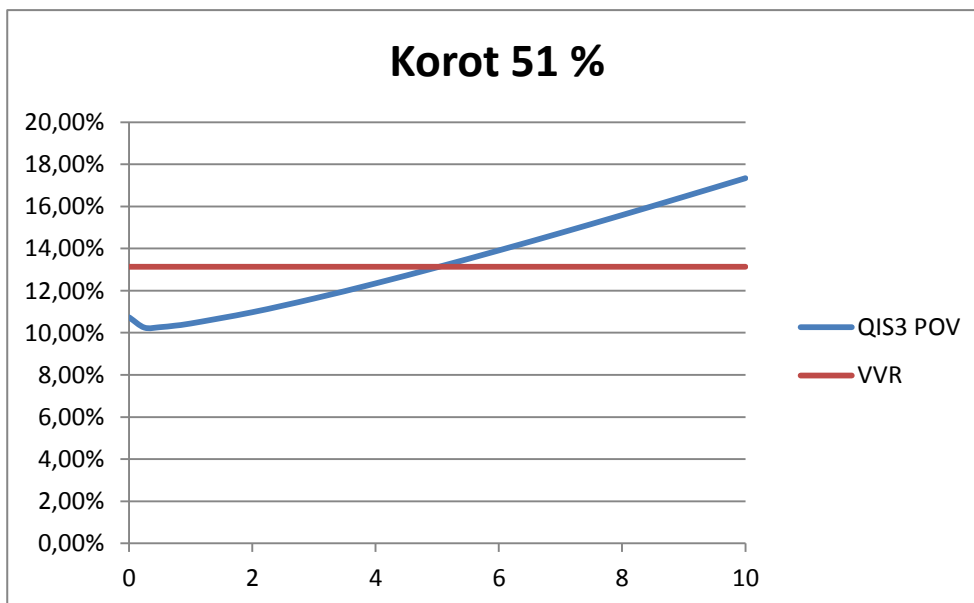
Kuvioiden perusteella QIS3-pääomavaade on matalilla vakavaraisuustasoilla (ts. 15 %) nykymallin vakavaraisuusrajaa alhaisempi kaikissa tarkasteluissa allokaatiovaihtoehdoissa, lukuun ottamatta korkojen osalta parhaan luottoluokituksen valtionlainoihin keskittyneitä allokaatioita joissa korkosijoitusten osuus on yli 75 % koko sijoitussalkusta. Ilmeisesti luotto- ja korkoriskien negatiivisen korrelaation johdosta QIS3-pääomavaateen kuvaajan konveksisuus heikkenee korkosalkun luottoluokituksen alentuessa - siis pääomavaade ei ala kasvamaan (tai kasvaa ainoastaan marginaalisesti) korkosijoitusten osuuden kasvaessa kohti 100 %:ia (jolloin osakesijoitusten osuus vastaavasti alenee), mikäli korkosijoitukset on keskitetty johonkin luottoriskiä sisältävistä luokista (AAA-AA, A-BBB tai BB tai alle). Nykymallissa pääomavaade alkaa uudelleen kasvaa korkosijoitusten painon ylittäessä noin 80 % koko salkusta, riippumatta siitä mihin luottoriskiluokkaan (II.2-II.5) korkosijoitukset on keskitetty. Nykymallissakin tämä pääomavaateen kasvu on sitä vähäisempää, mitä alhaisemmasta luottoriskiluokasta on kysymys.

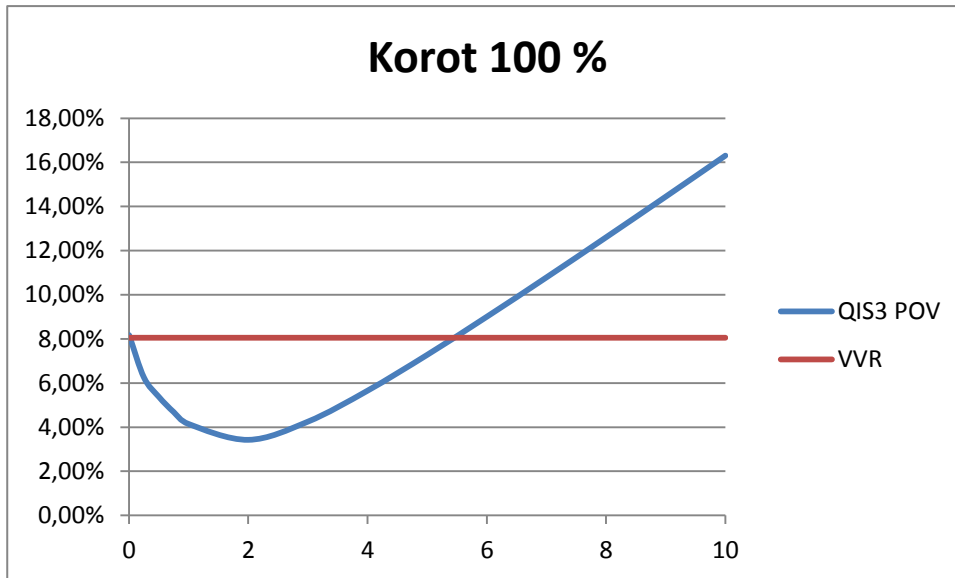
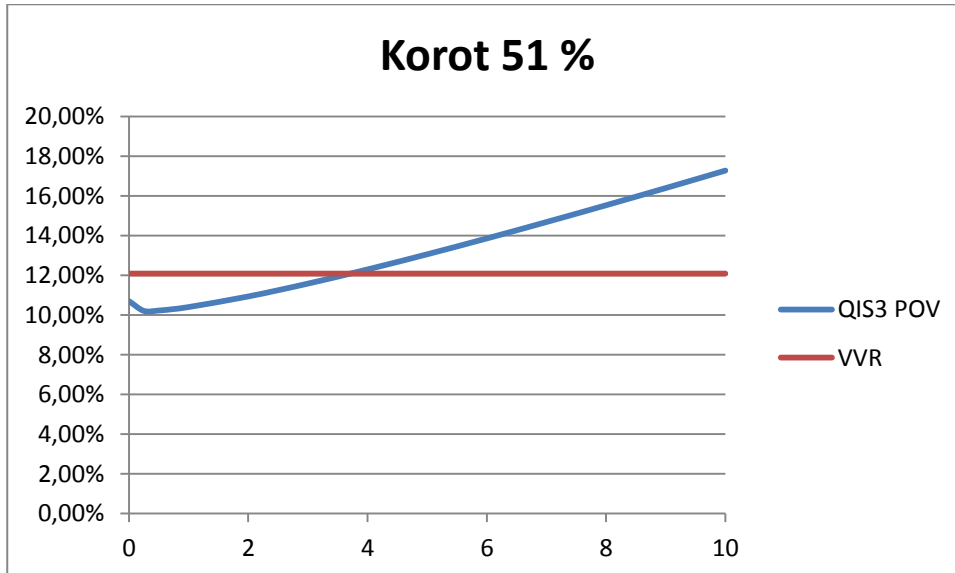
Pääomavaade erilaisilla modifioidun duraation arvoilla

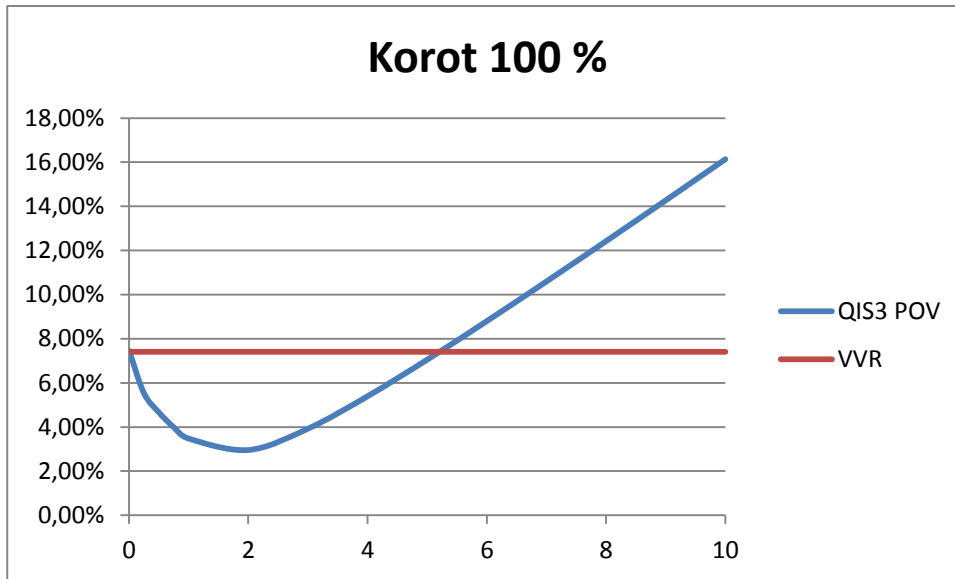
Tarkastellaan QIS3-mallia tilanteessa, jossa korkosijoitukset jakaantuvat tasaisesti eri luottoriskiluokkiin ja korkosalkun keskimääräinen (modifioitu) duraatio vaihtelee yhdestä päivästä 10 vuoteen. Tarkastelu suoritetaan kahdelle eri salkulle, sellaiselle, jossa on korkosijoituksia 51 %, osakesijoituksia 40 % ja kiinteistöjä 9 %. Osake- ja korkosijoitukset ovat jakautuneet tasaisesti osake- ja luottoriskiluokkiin, ja kiinteistöt jakautuvat asuin- ja kaupallisiin kiinteistöihin suhteessa 2:1.

Vakavaraisuusaste 15 %

Korkosijoitusten osuus 51 %, osakesijoituksia 40 %, kiinteistöjä 9 %

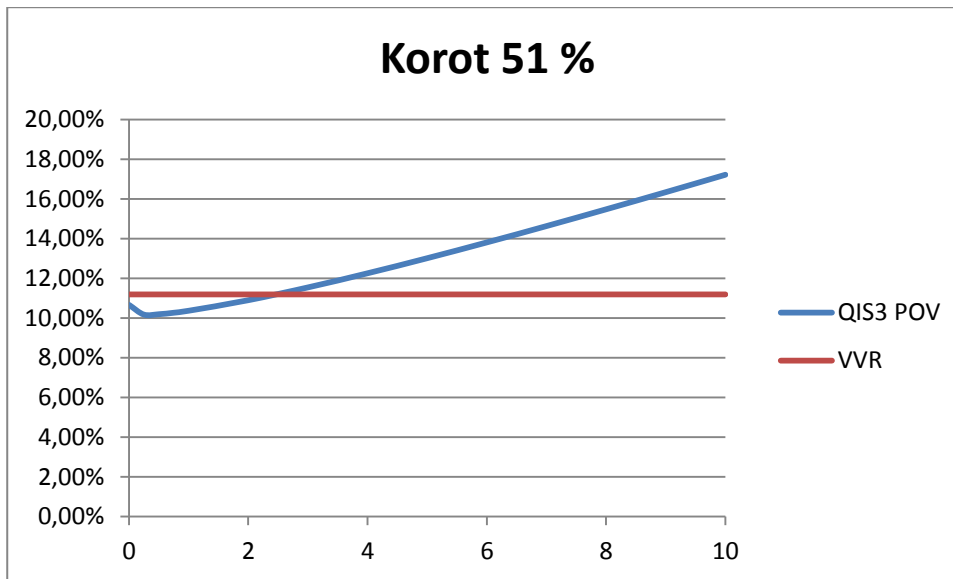


Korkosijoitusten osuus 100 %**Vakavaraisuusaste 25 %****Korkosijoitusten osuus 51 %, osakesijoituksia 40 %, kiinteistöjä 9 %****Korkosijoitusten osuus 100 %**

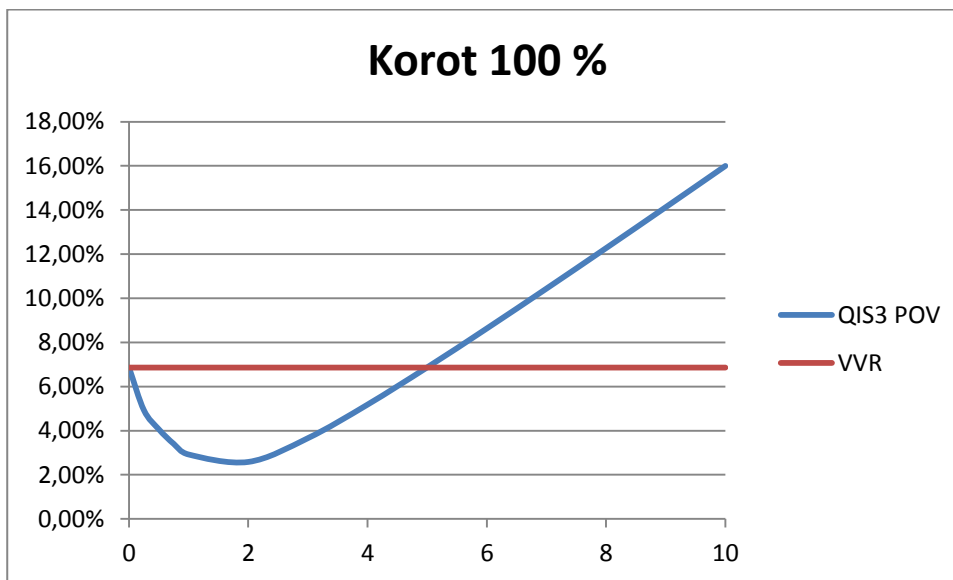


Vakavaraisuusaste 35 %

Korkosijoitusten osuus 51 %, osakesijoituksia 40 %, kiinteistöjä 9 %

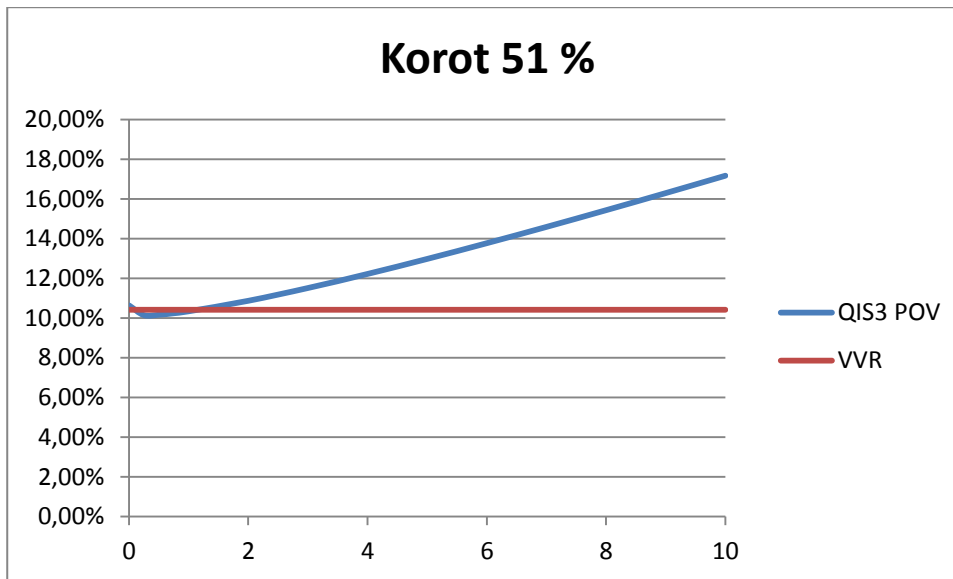


Korkosijoitusten osuus 100 %

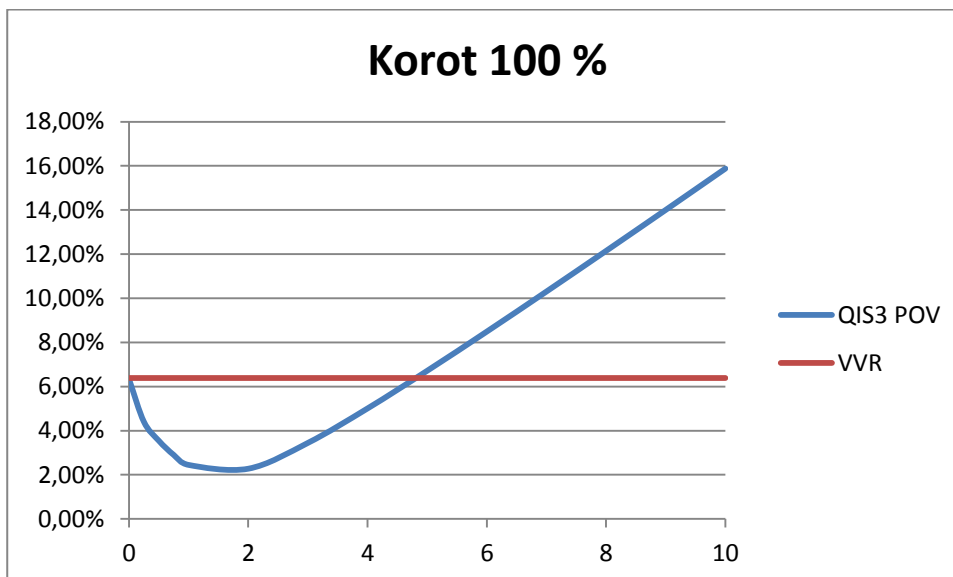


Vakavaraisuusaste 45 %

Korkosijoitusten osuus 51 %, osakesijoituksia 40 %, kiinteistöjä 9 %



Korkosijoitusten osuus 100 %

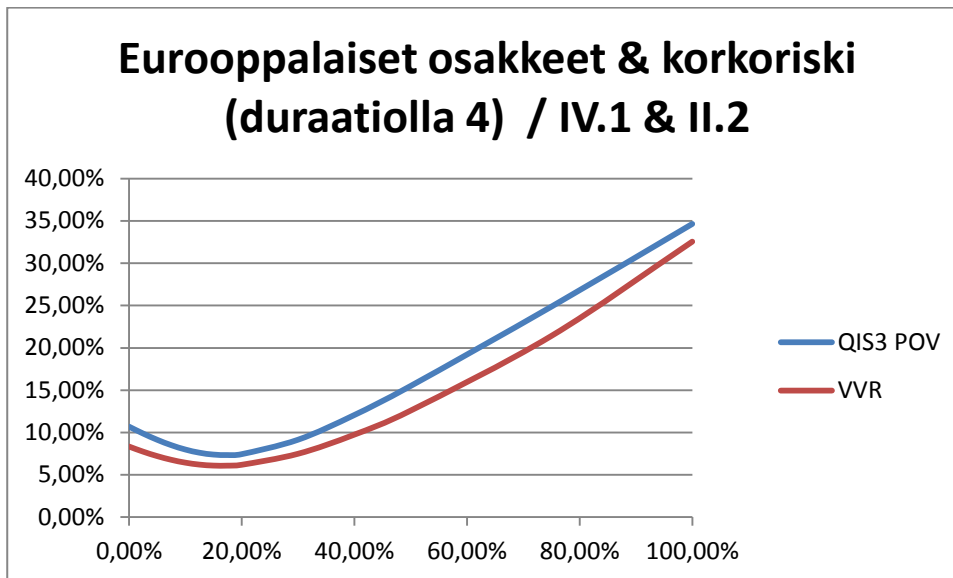


Modifioidun duraation vaihtelu muu allokaatio vakiona pitäen ei luonnollisesti vaikuta mitenkään nykymallin vakavaraisuusrajaan. QIS3-mallissa pääomavaade on konvekssi modifioidun duraation funktio, joka lähdeettäessä yhden päivän duraatiosta ensin alenee jonkin aikaa ja kääntyy sitten nousuun, 51 % korkosijoitusten painolla noin neljännesvuoden duraation kohdalla, 100 % korkosijoitusten painolla vasta noin kahden vuoden duraation kohdalla. 100 % korkosijoitusten painolla näkyy ehkä selkeimmin varojen ja vastuiden suhteen vaikutus QIS3-mallin pääomavaatimukseen - kun 15 % vakavaraisuusasteella pääomavaatimuksen minimi on noin 3,5 % varoista, niin 45 % vakavaraisuusasteella vastaava minimi on noin 2,3 % varoista.

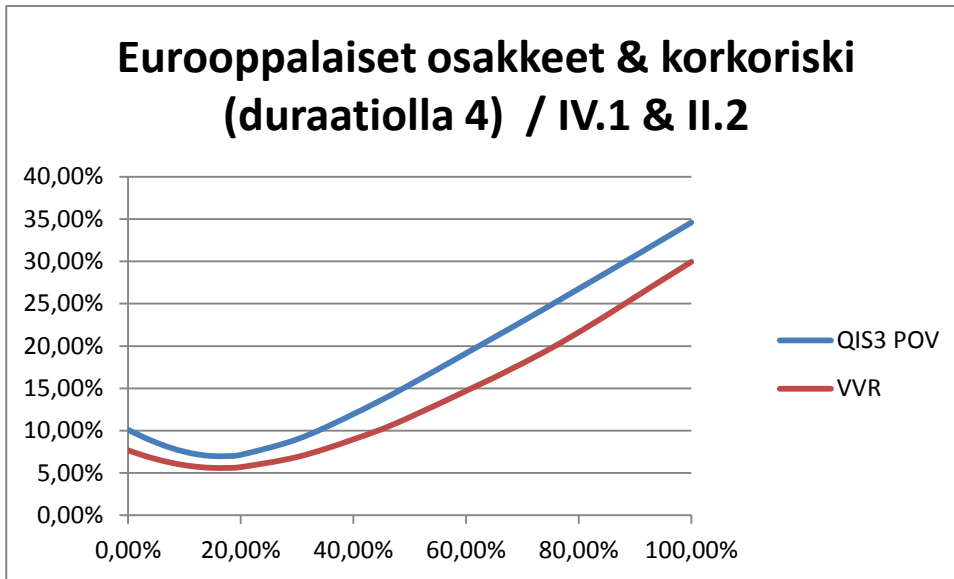
Osakepaino 0-100 %, muu salkku altistuu yksinomaan korkoriskille duraatiolla 4

Tarkastellaan allokaatioita, joissa osakepaino kasvaa nolasta sataan prosenttiin muun salkun ollessa sijoitettuna luottoriskiluokkaan AAA-AA valtiot. Korkosalkun keskimääräinen modifioitu duraatio on 4 vuotta.

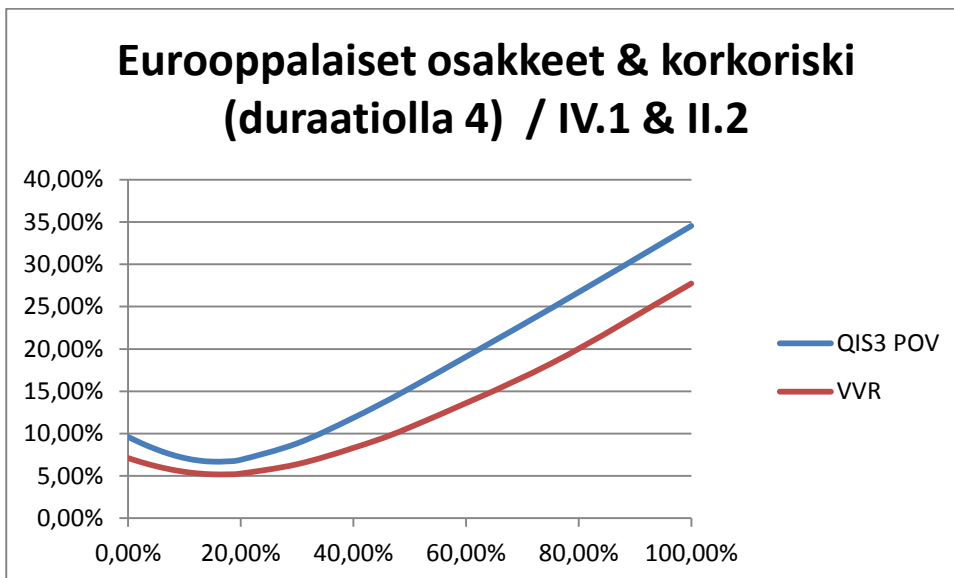
Vakavaraisuusaste 15 %



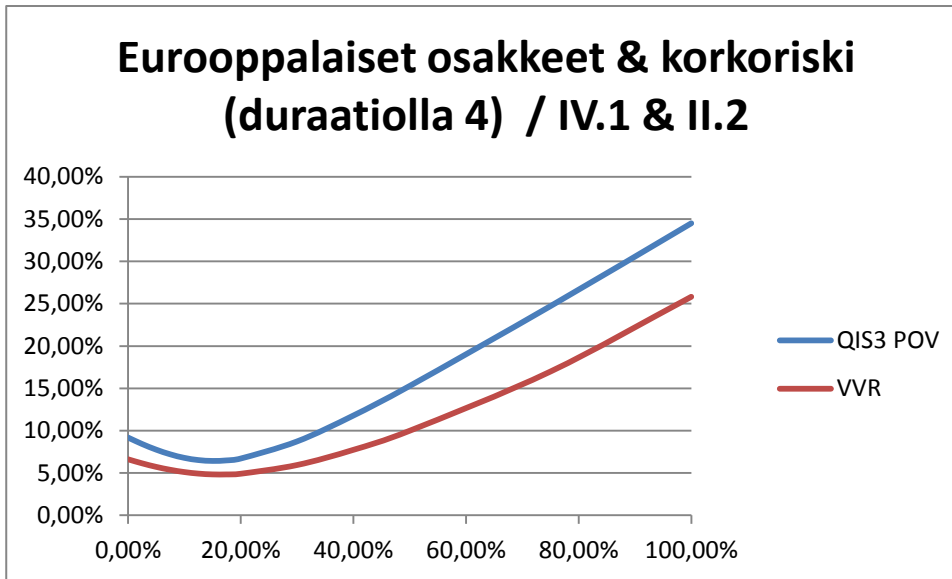
Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %

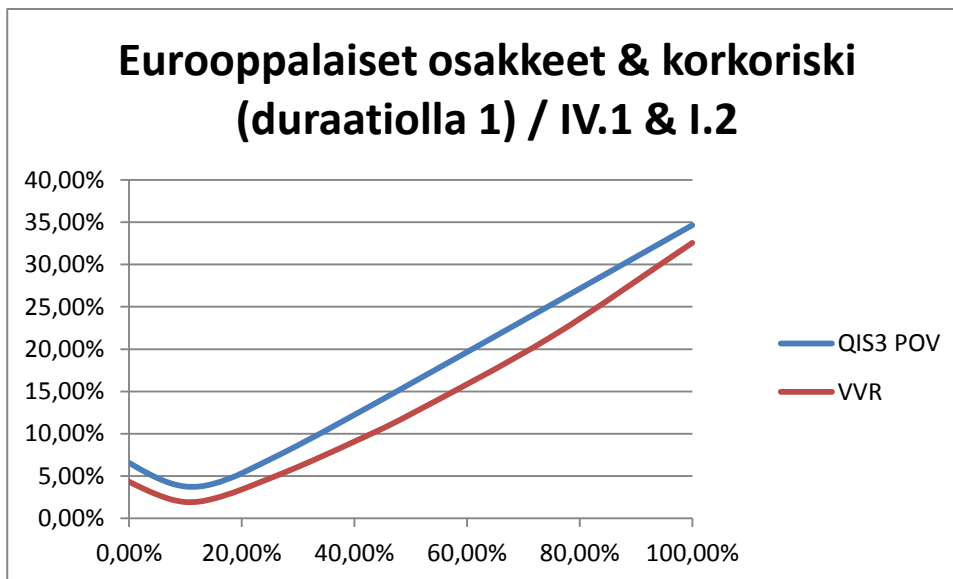


Kuvioista havaitaan, että pääomavaatimusten käyttäytyminen on eri malleissa kvalitatiivisesti melko samanlaista. QIS3-mallin vaade on nykymallin vaadetta korkeampi, sitä selkeämmin, mitä korkeammilla vakavaraisuustasoilla ollaan. QIS3-mallin vaade on myös 15 % vakavaraisuustasolla korkeampi kuin nykymallin vaade, toisin kuin esityksen aiemmissa kuvioissa. Syynä lienee se, ettei osakeriskiä nyt ole hajautettu useampaan luokkaan (jolloin QIS3-mallin nykymallia alhaisemmat osakeluokkien väliset korrelaatiot pienentävät pääomavaadetta) vaan kummassakin mallissa osakeriskin parametrit ovat yhden osakeriskiluokan parametrit, joista QIS3-mallin osalta luokan stressi on 34 % ja nykymallin osalta taas huomattavasti alhaisempi 27,3 %. Toisaalta QIS3-mallissa osake- ja korkoriskin negatiivinen korrelaatio vaikuttanee toisensuuntaisesti ja pienentää eroa kokonaispääomavaateessa (niiden allokaatioiden osalta, joissa kumpaakin riskiä on).

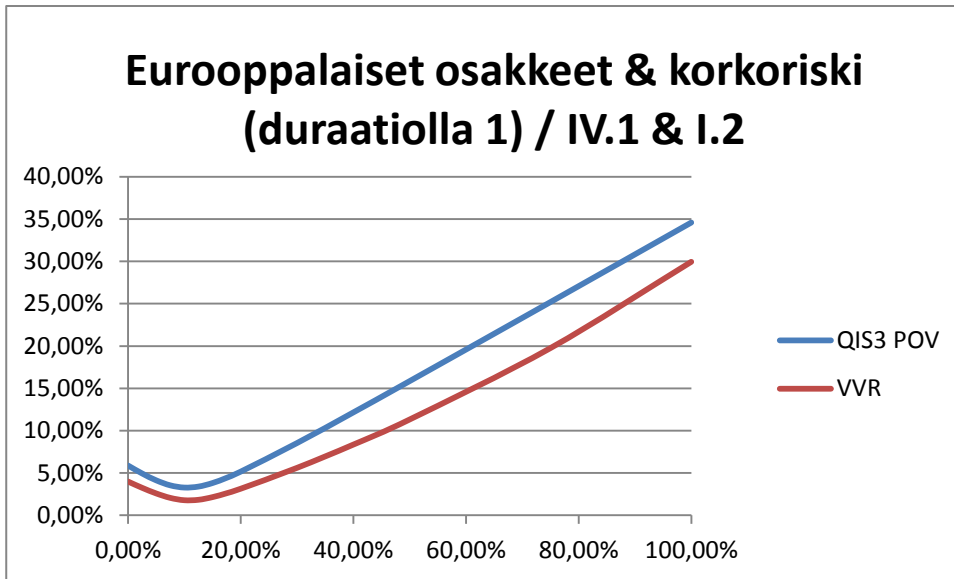
Osakepaino 0-100 %, muu salkku altistuu yksinomaan korkoriskille duraatiolla 1

Tarkastellaan allokaatioita, joissa osakepaino kasvaa nolasta sataan prosenttiin muun salkun ollessa sijoitettuna luottoriskiluokkaan AAA-AA valtiot. Korkosalkun keskimääräinen modifioitu duraatio on 1 vuosi. Pääsäännöstä poiketen korkoallokaatio kuvataan nykymallin luokkaan I.2 (rahamarkkinasijoitukset).

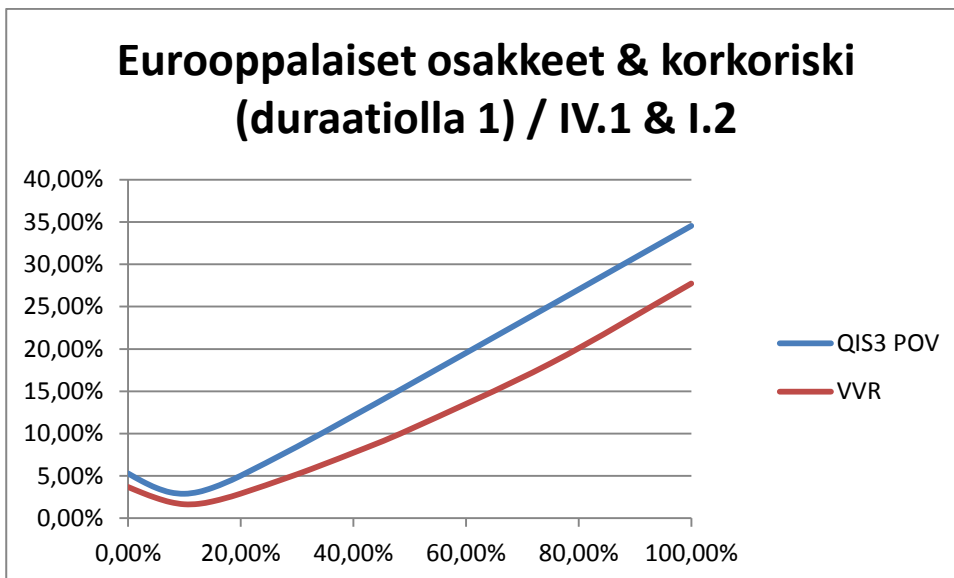
Vakavaraisuusaste 15 %



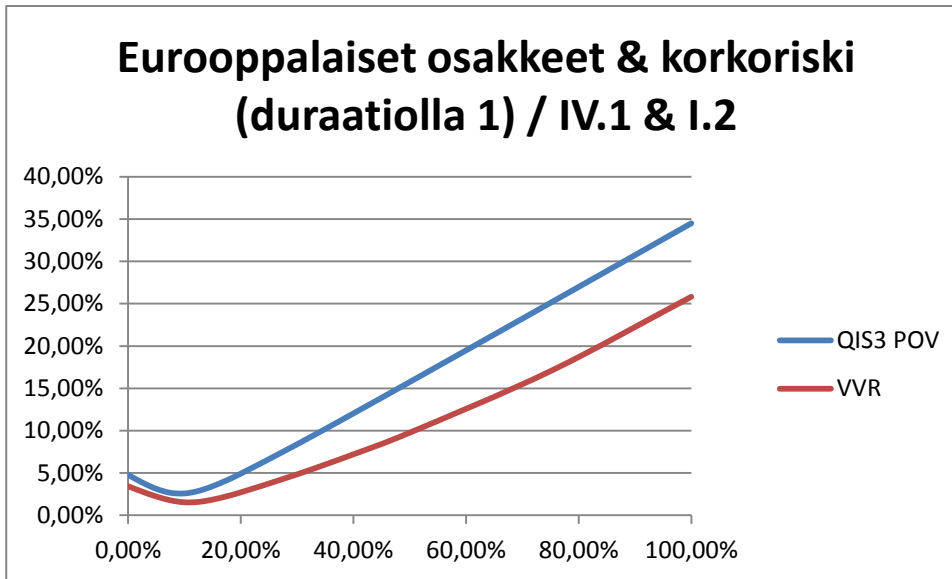
Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %

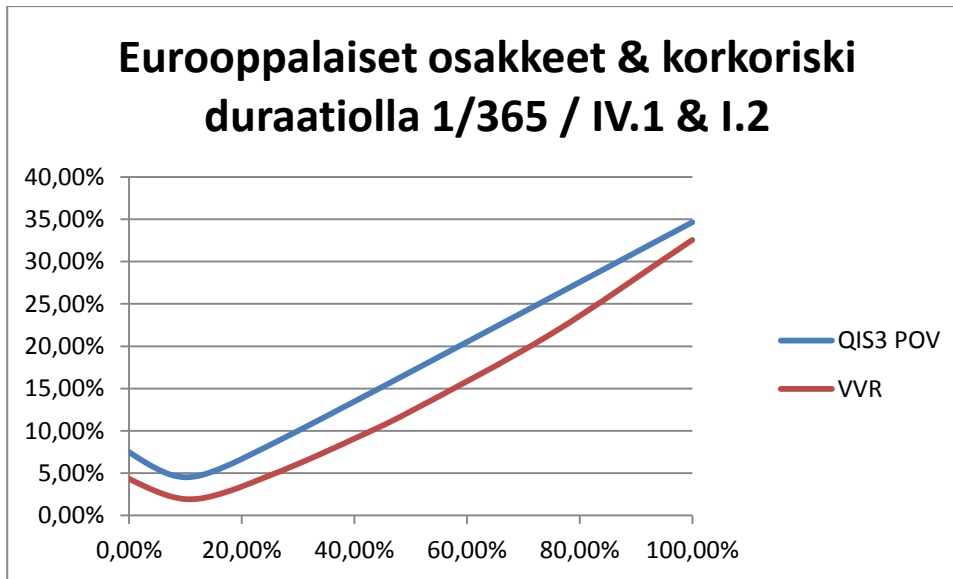


Päätelmät näistä kuvioista lienevät oleellisesti samat kuin aiemmin modifioidun duraation arvolla 4 vuotta piirretyistä kuvioista tehdyt.

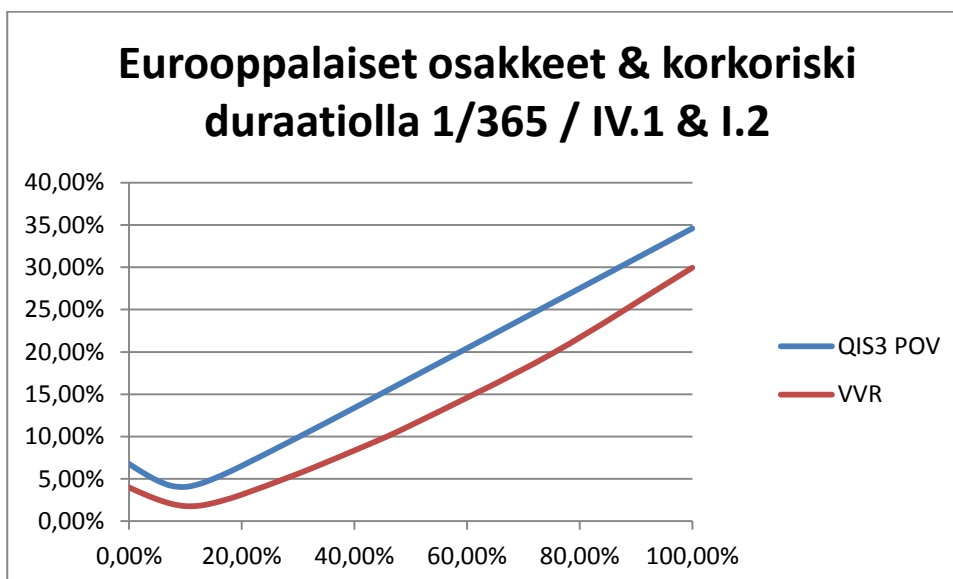
Osakepaino 0-100 %, muu salkku altistuu yksinomaan korkoriskille duraatiolla 1/365

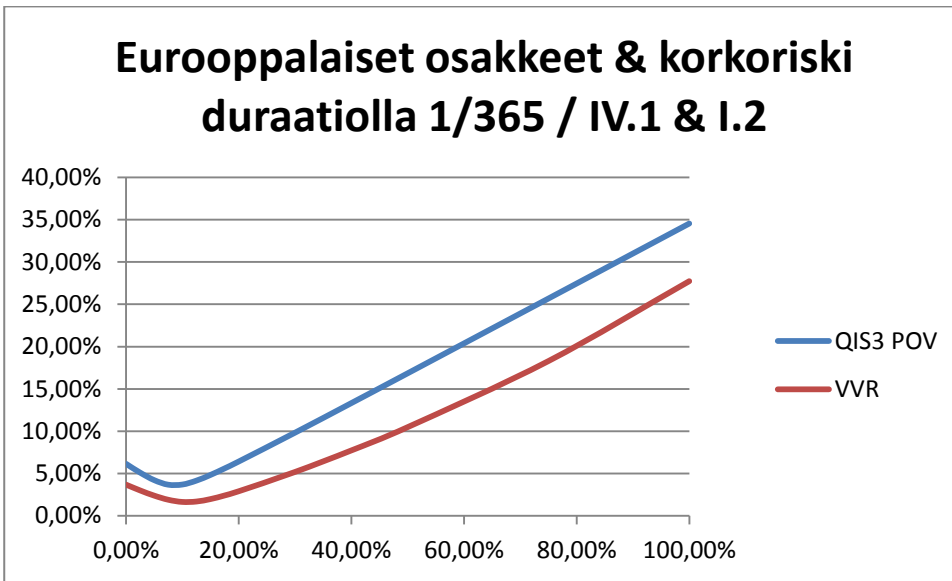
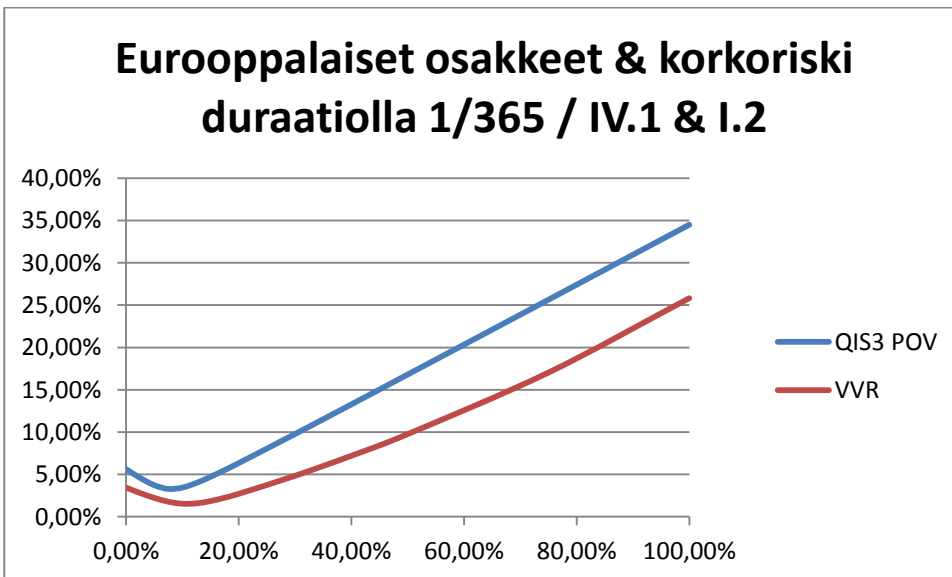
Tarkastellaan allokaatioita, joissa osakepaino kasvaa nolasta sataan prosenttiin muun salkun ollessa sijoitettuna luottoriskiluokkaan AAA-AA valtiot. Korkosalkun keskimääräinen modifioitu duraatio on 1/365 vuotta. Pääsäännöstä poiketen korkoallokaatio kuvataan nykymallin luokkaan I.2 (rahamarkkinasijoitukset).

Vakavaraisuusaste 15 %



Vakavaraisuusaste 25 %



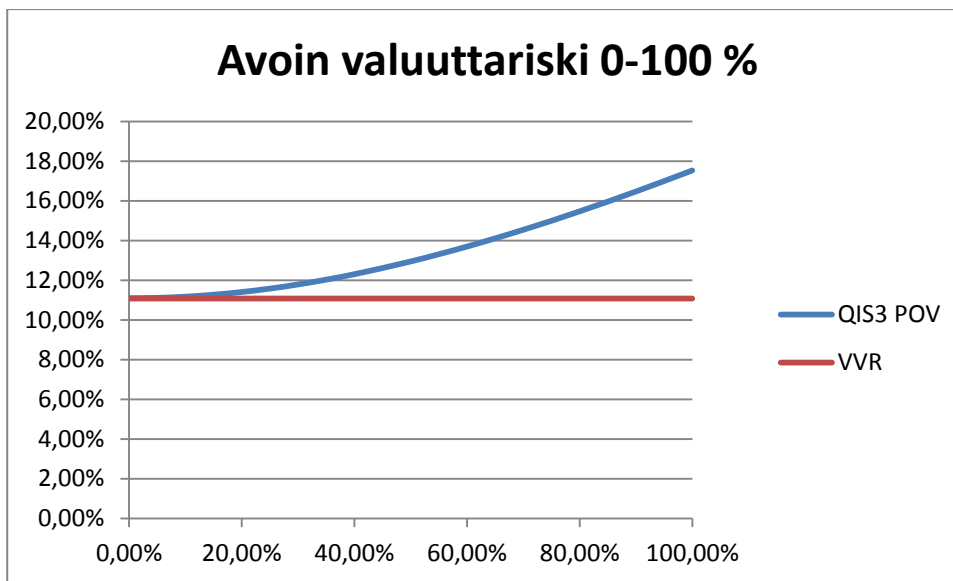
Vakavaraisuusaste 35 %**Vakavaraisuusaste 45 %**

Päätelmät näistä kuvioista lienevät oleellisesti samat kuin aiemmin modifioidun duraation arvolla 4 vuotta piirretyistä kuvioista tehdyt.

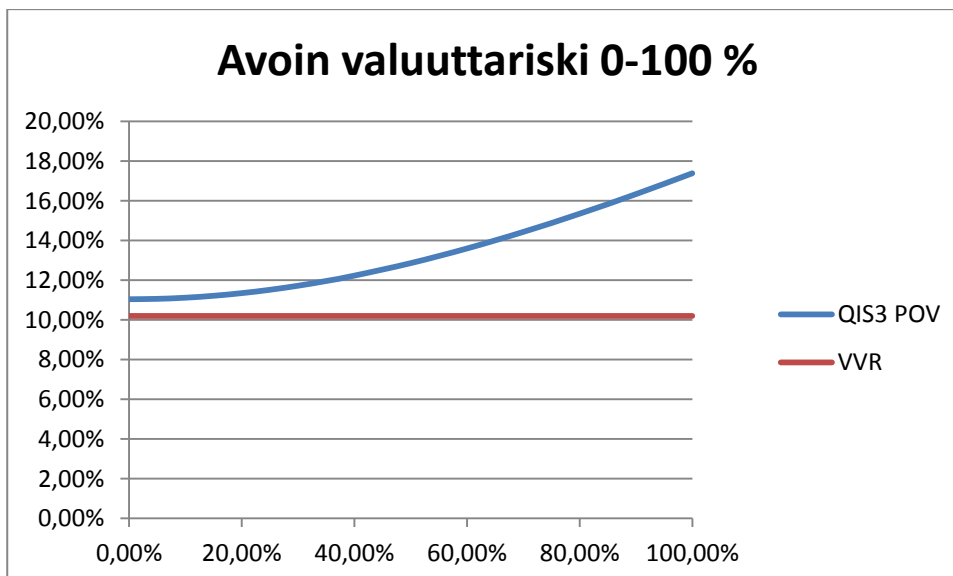
Valuuttariskin vaikutus QIS3-pääomavaateeseen

Tarkastellaan miten QIS3-pääomavaade käyttäytyy kun allokaatio pidetään muutoin vakiona mutta avoimen valuuttariskin määrää vaihdellaan välillä 0 % - 100 %.

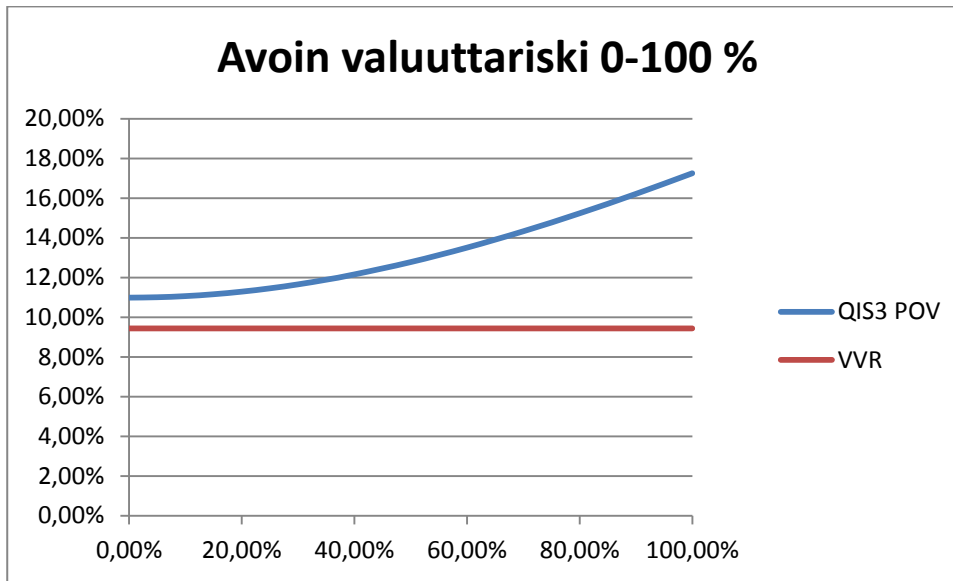
Vakavaraisuusaste 15 %



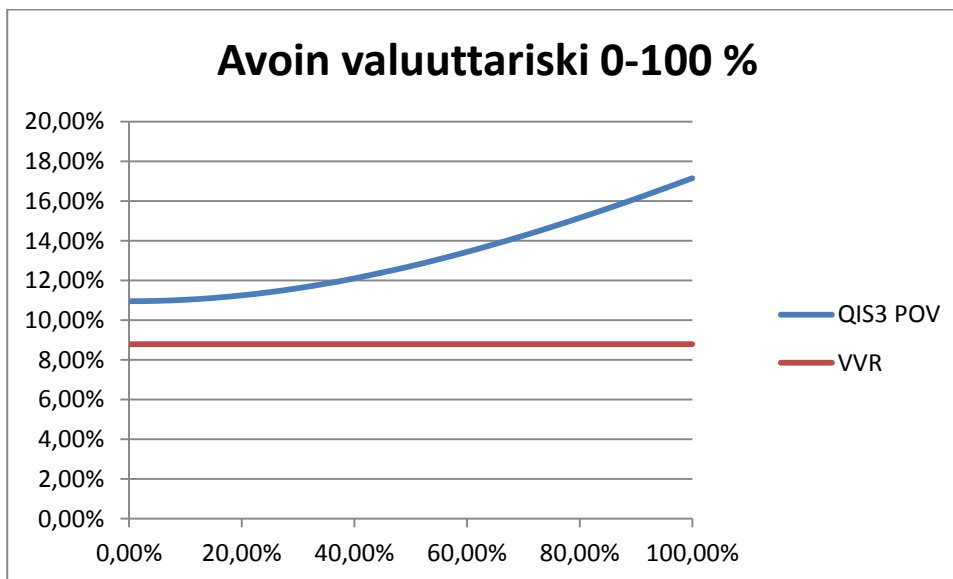
Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %

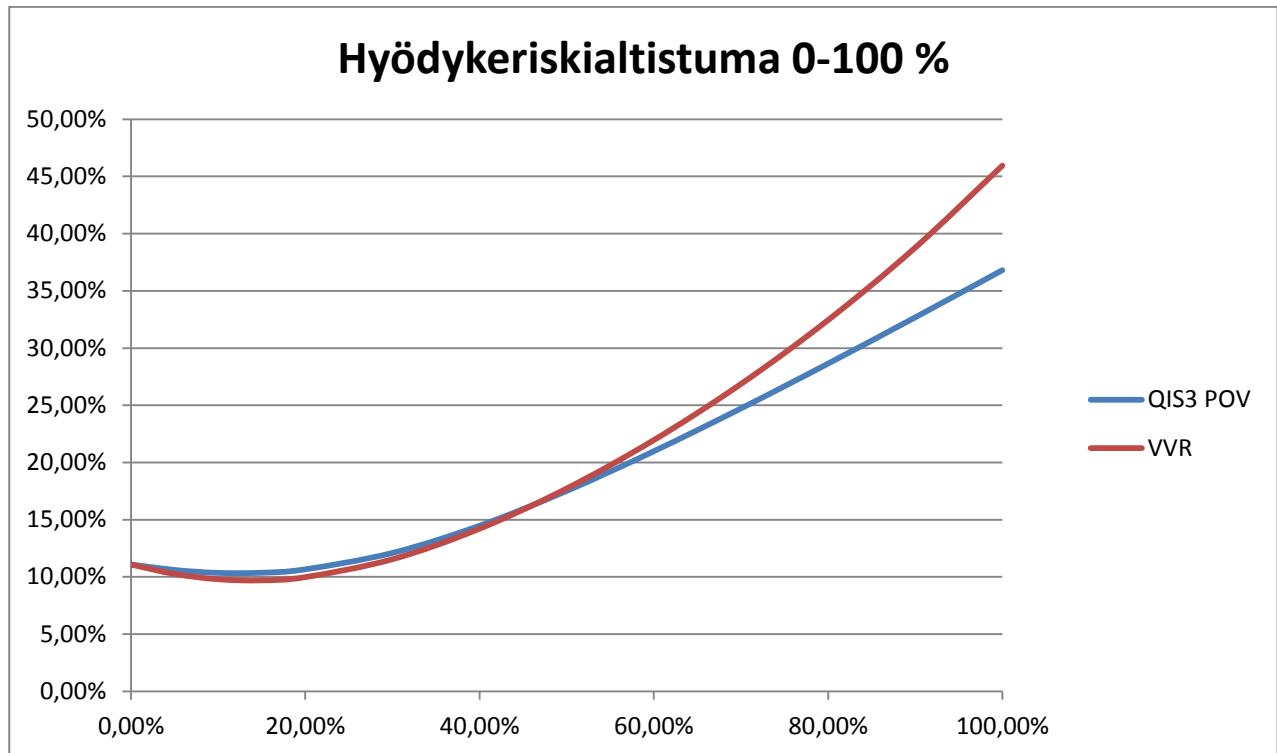


Kuvioista voidaan todeta, että valuuttariski kasvattaa pääomavaadetta merkittävästi vasta kun avointa valuuttariskiä on noin 25 % varoista, jolloin pääomavaade on valuuttariskin huomioinnin vuoksi noin 1,05-kertainen verrattuna vaateeseen ilman valuuttariskin huomiointia. 40 % varoista vastaava määrä avointa valuuttariskiä johtaa 1,10-kertaiseen pääomavaateeseen ja 100 % varoista vastaava määrä avointa valuuttariskiä 1,6-kertaiseen pääomavaateeseen. Nykymallin vakavaraisuusraja kuvioissa on vain rajoitetusti vertailukelpoinen, sillä vaikka valuuttariskiä ei nykymallissa eksplisiittisesti huomioida, niin avoimen valuuttariskin lisääntyminen oletettavasti näkyisi sijoitusten luokittelun kautta (siis luokkien IV.3 ja V.1-V.2 osuus mahdollisesti jonkin verran kasvaisi, jolloin pääomavaade luultavimmin nousisi).

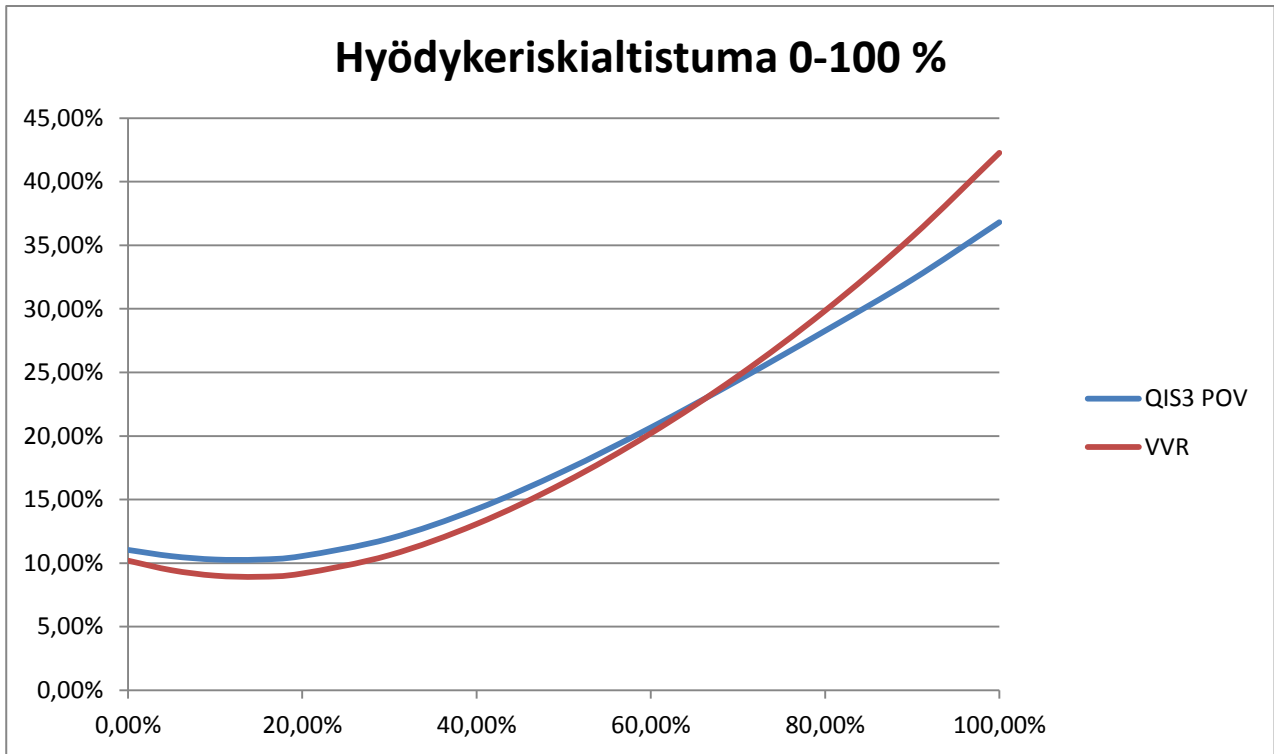
Hyödykeriski 0-100 %

Tarkastellaan miten QIS3-pääomavaade käyttäytyy kun allokaatio pidetään muutoin vakiona mutta hyödykeriskin määrää vaihdellaan välillä 0 % - 100 %.

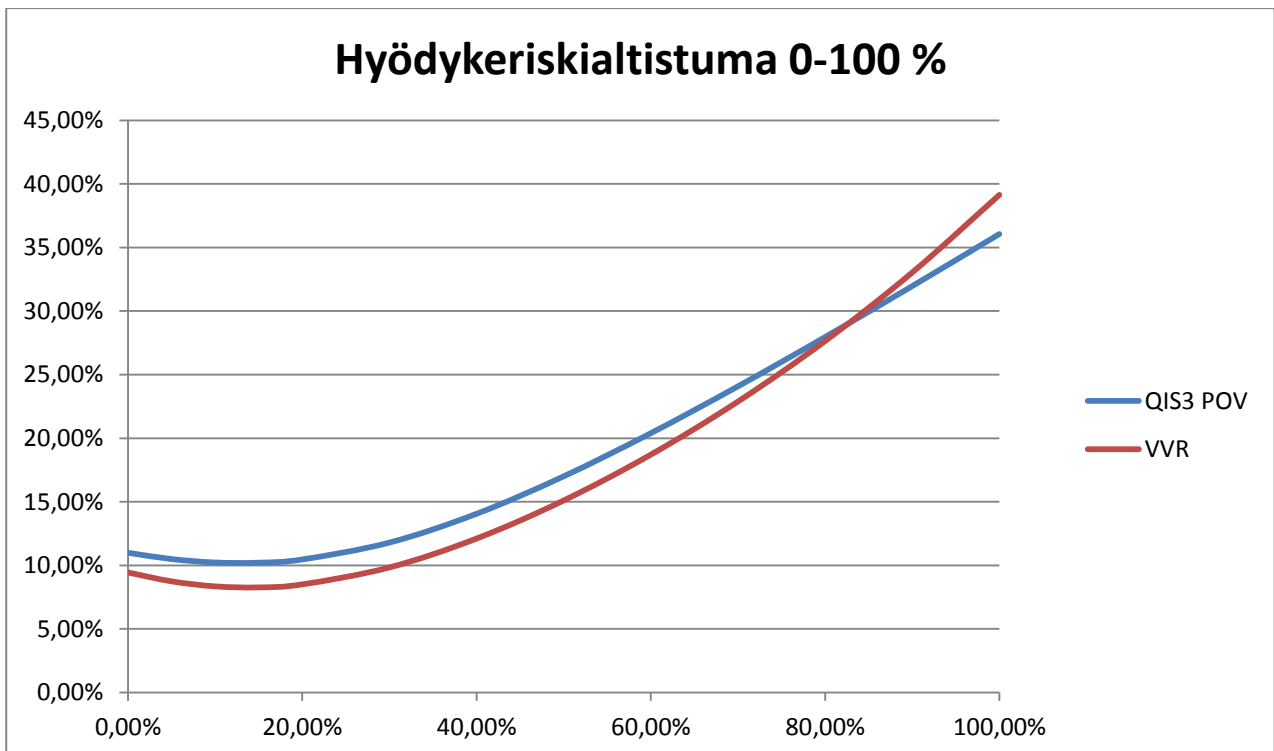
Vakavaraisuusaste 15 %



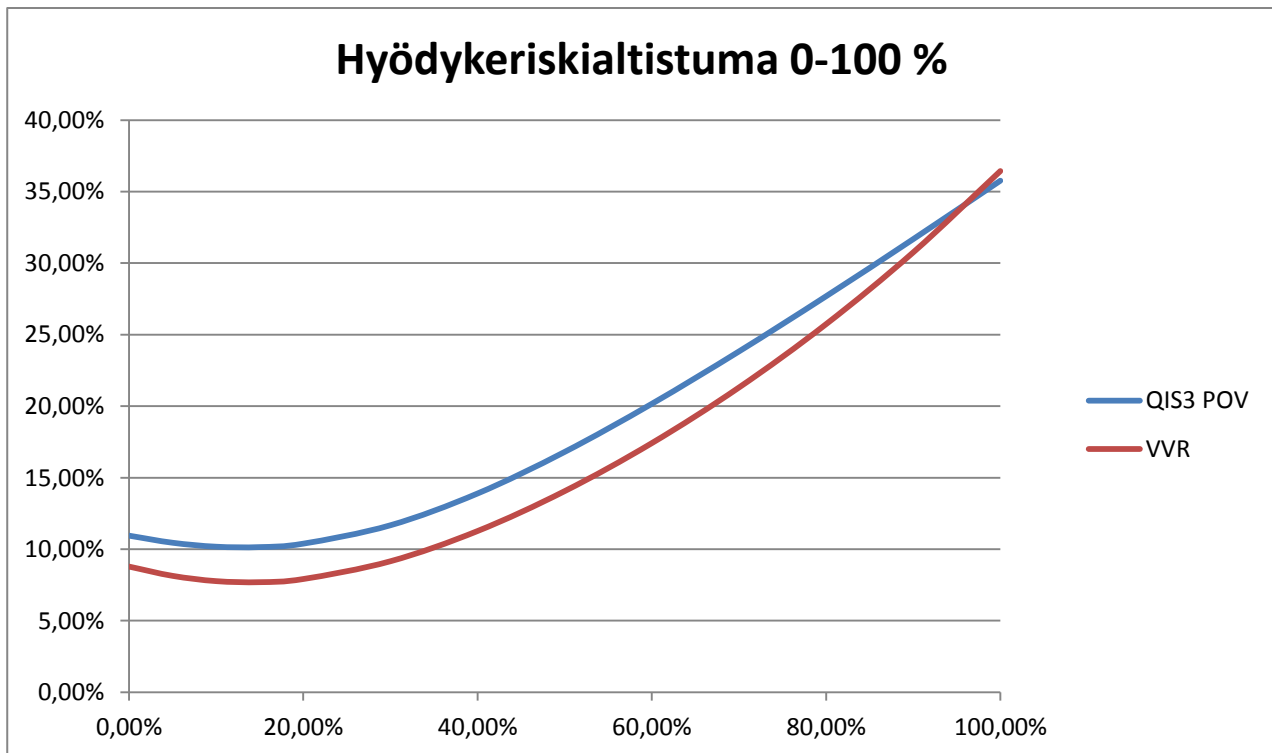
Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %

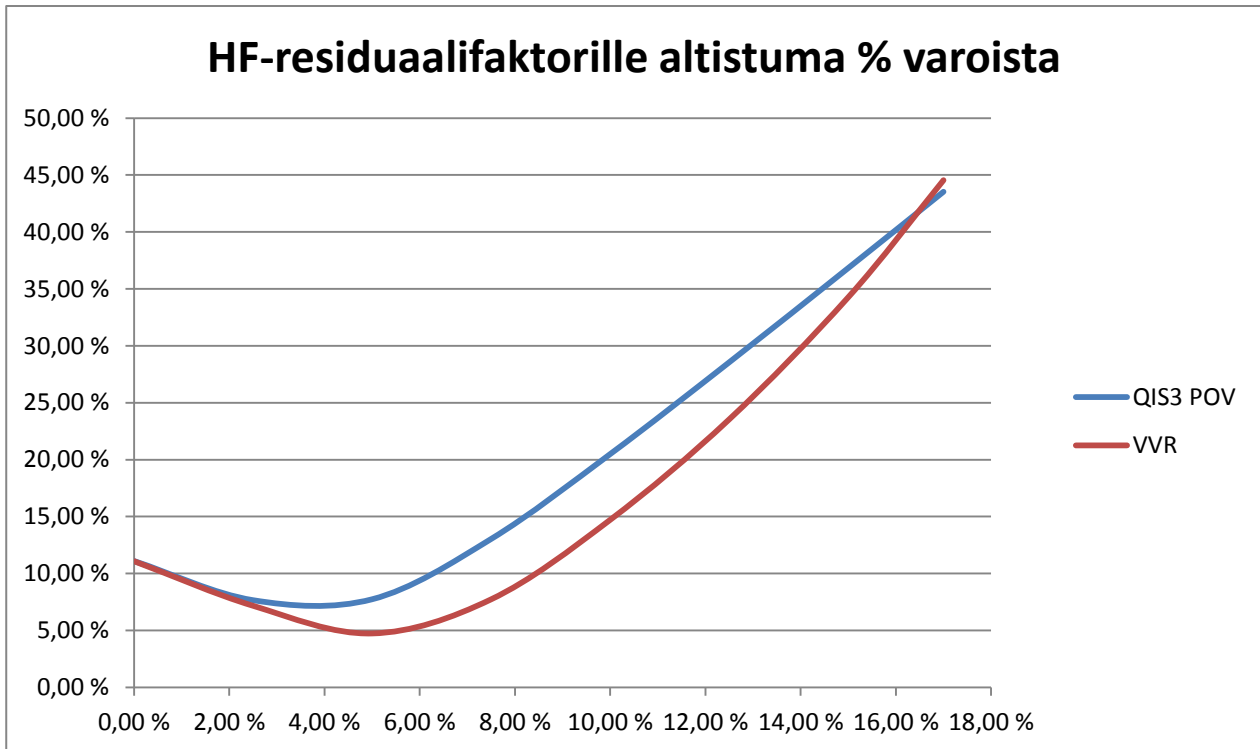


Voitaneen todeta mallien käyttäytymisen olevan melko samanlaista hyödykeriskin suhteen.

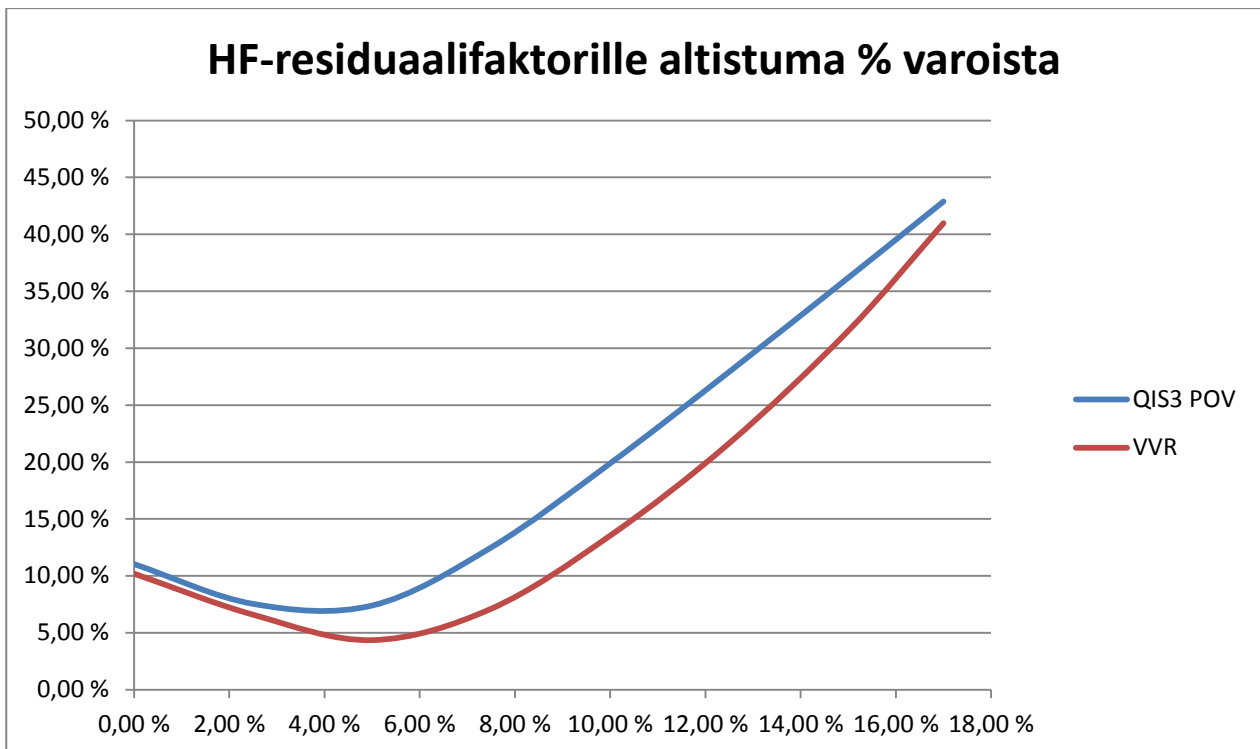
Altistuma hedgerahastoihin liittyväle residuaalifaktorille 0-17 %

Tarkastellaan hedgerahastoihin liittyvää residuaalifaktoria. Tälle ilmeisesti suurin mahdollinen altistuma saadaan sijoittamalla koko sijoitusomaisuus hedgerahastotyyliin EH_ShortBias, jolloin latauksen perusteella altistumaksi faktorille tulisi 17 % koko sijoitusomaisuudesta. Tarkastellaan siis allokaatioita, joissa 0-100 % sijoitusomaisuudesta on sijoitettu kyseiseen tyyliin ja loput varallisuudesta on jaettu 35 % osakkeisiin, 55 % korkoihin ja 10 % kiinteistöihin. **Kuviot kuvaavat itse asiassa vain sijoitustyylin EH_ShortBias osuuden vaihtelun (välillä 0-100 %) vaikutusta, sillä faktorilatausten kautta altistuma sijoitustyyliin vaikuttaa Pohjois-Amerikan osakkeiden ja korkoriskin määrään.**

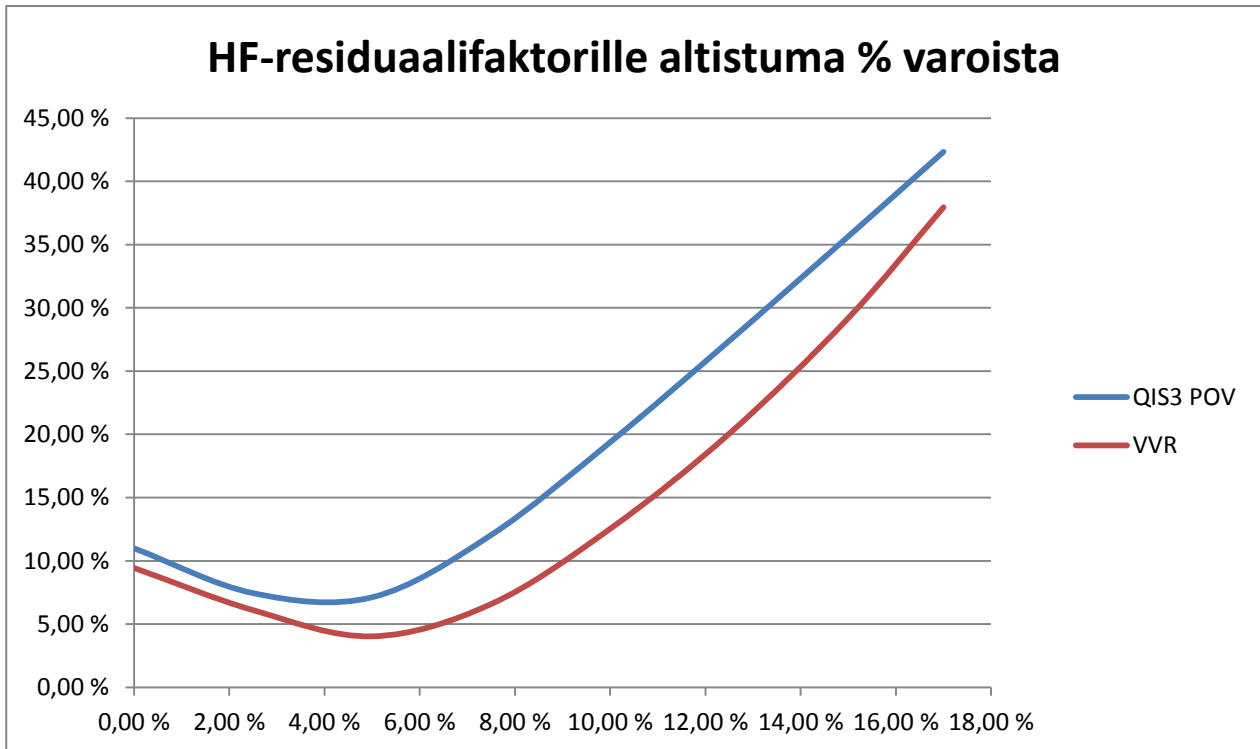
Vakavaraisuusaste 15 %



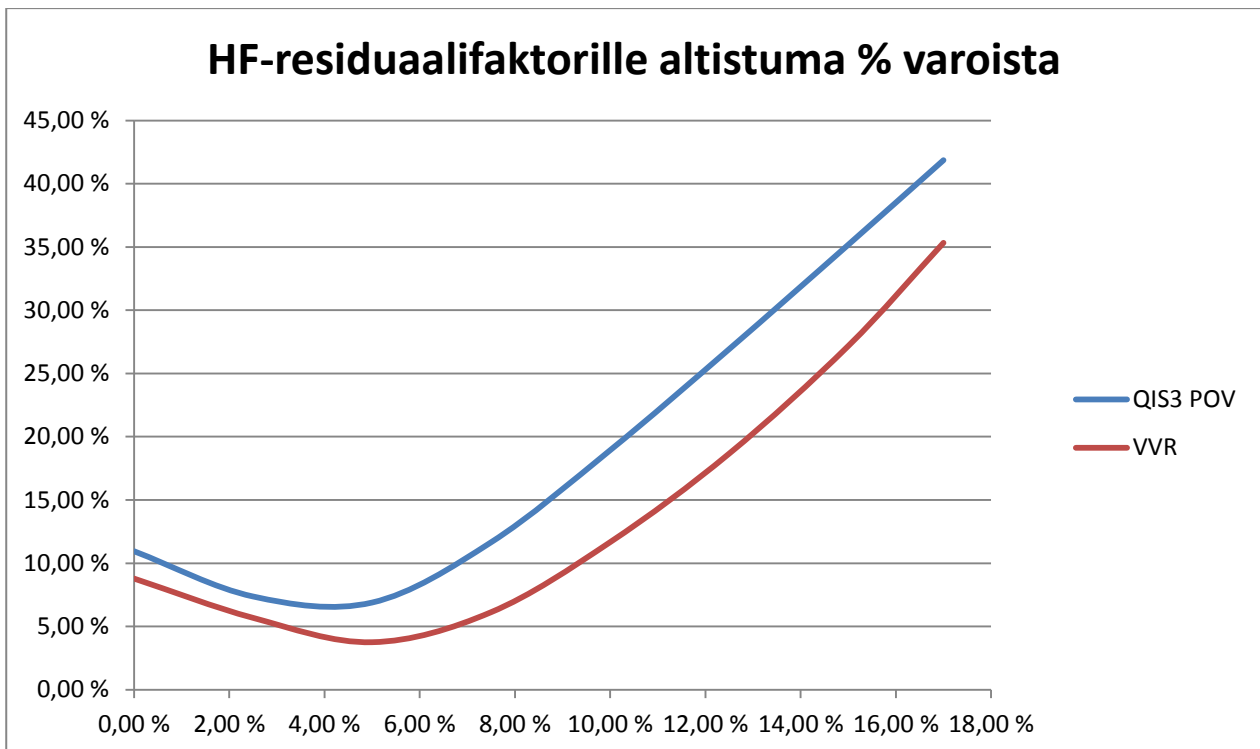
Vakavaraisuusaste 25 %



Vakavaraisuusaste 35 %



Vakavaraisuusaste 45 %



Jälleen mallien käyttäytyminen on kvalitatiivisesti melko samanlaista, QIS3-mallin pääomavaatimus on kuitenkin korkeampi matalilla vakavaraisuustasoillakin, erityisesti altistumien residuaalifaktorille olleessa välillä 3 % - 17 % ja vastaavasti varojen sijoitustyyllissä EH_ShortBias olleessa välillä 17,5 % - 100 % sijoitusomaisuudesta.

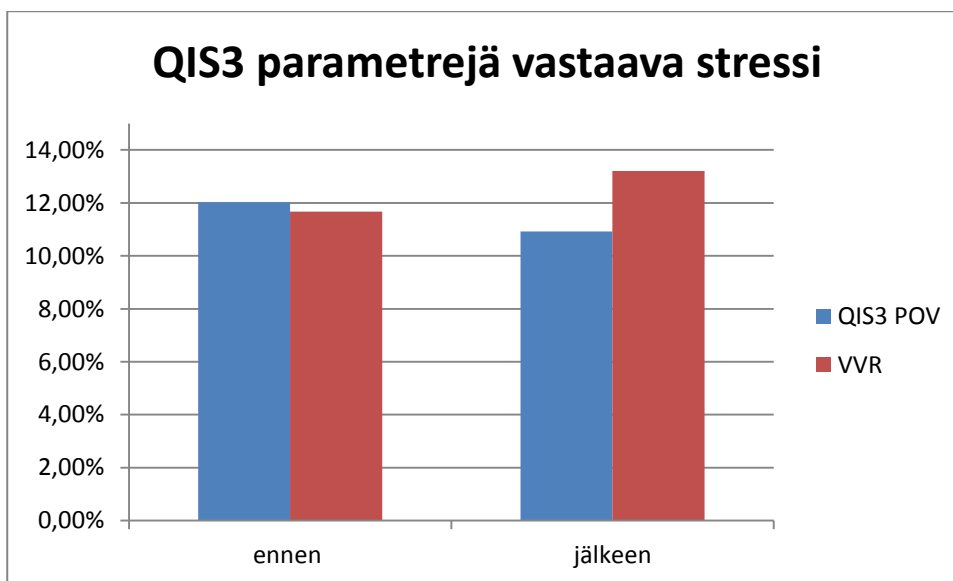
Pääomavaatimuksen käyttäytyminen stressitilanteissa

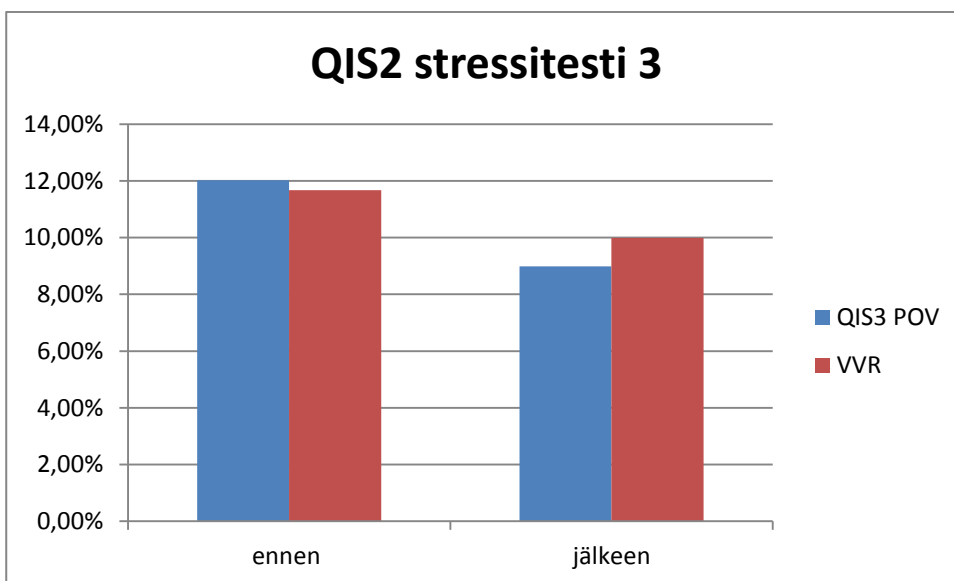
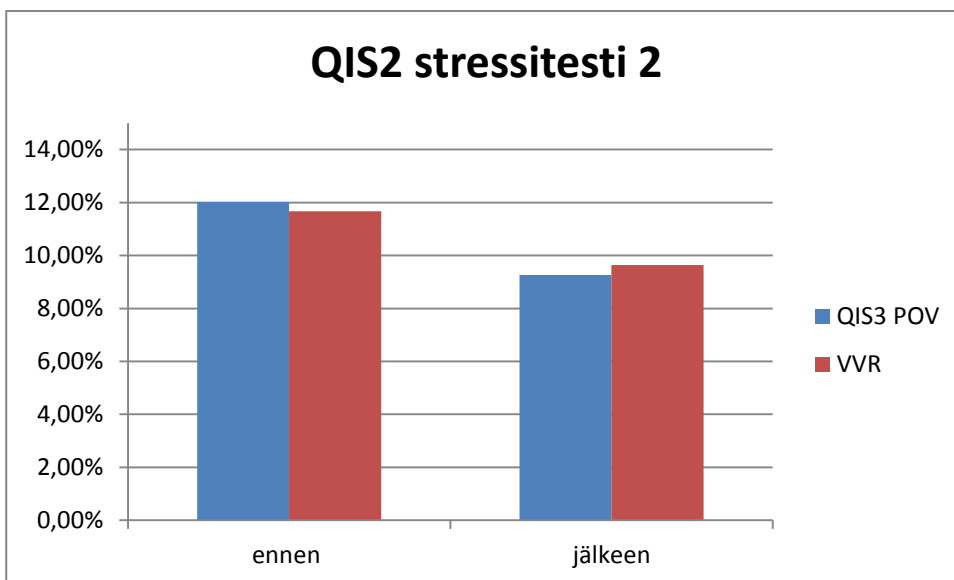
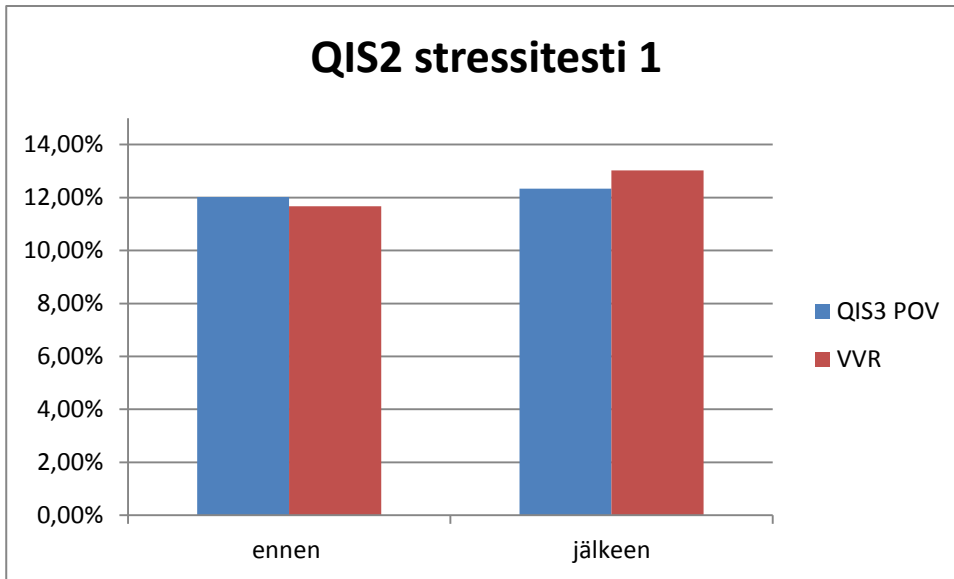
Tarkastellaan, miten pääomavaatimuksen taso muuttuu, jos eläkelaitoksen taseeseen kohdistuu markkinastressi. Tarkastelussa käytetään neljää stressiskenaariota, joista ensimmäinen vastaa QIS3-parametrejä (tämä ei luonnollisesti varsinaisesti vastaa mitään todellista stressiskenaariota), ja kolme muuta QIS2-harjoituksen yhteydessä käytettyjen kolmen stressiskenaarion parametrejä. Stressiskenaariossa muuttuvat sekä eläkelaitoksen sijoitusomaisuuden määrä (sijoitustuotot stressissä), sijoitusallokaatio (sijoitustuotot stressissä) että laitoksen vastuuvulka (osaketuottosidonnaisuus). Käytetyt stressiskenaariot on esitetty oheisessa taulukossa, jossa luokittainen stressi prosentteina ja miljoonina euroina (sijoitusomaisuus alussa siis 100 MEUR). Korkosalkun keskimääräinen modifioitu duraatio on 4.

riskiluokka	Tuotto MEUR	QIS3 stressi	Tuotto MEUR	QIS2 s1	Tuotto MEUR	QIS2 s2	Tuotto MEUR	QIS2 s3
europe	-8,5	34 %	-3,025	12 %	-9,425	38 %	-10,15	41 %
EM	-3,7	37 %	0,72	-7 %	-2,21	22 %	-4,5	45 %
ir	-4,4	8 %	-4,84	9 %	3,74	-7 %	2,86	-5 %
aaa gov	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
aaa-aa	-0,3	6 %	0,1	-2 %	0,1	-2 %	-0,4	8 %
a-bbb	-3	10 %	0	0 %	0	0 %	-6	20 %
sub bb	-2	20 %	-0,4	4 %	-0,4	4 %	-3,6	36 %
resre	-0,45	9 %	0,7	-14 %	0,75	-15 %	0,35	-7 %
commre	-0,7	14 %	0,3	-6 %	0,15	-3 %	-0,15	3 %
curr	-1,5	15 %	-0,82	8 %	-1,56	16 %	0,73	-7 %
	-24,55		-7,265		-8,855		-20,86	

Tuloksina esitetään siis pääomavaatimus ennen ja jälkeen stressiskenaarion. Allokation lähtötilanteessa oletetaan olevan seuraavanlainen: eurooppalaiset osakkeet 25 %, kehittyvien markkinoiden osakkeet 10 %, luottoriskiluokat 1-4 järjestyksessä korkeimmasta luottokelpoisuudesta matalimpaan 10 %, 5 %, 30 %, 10 %, asuinkiinteistöt 5 %, kaupalliset kiinteistöt 5 %, valuuttariskille altistumaa 10 %.

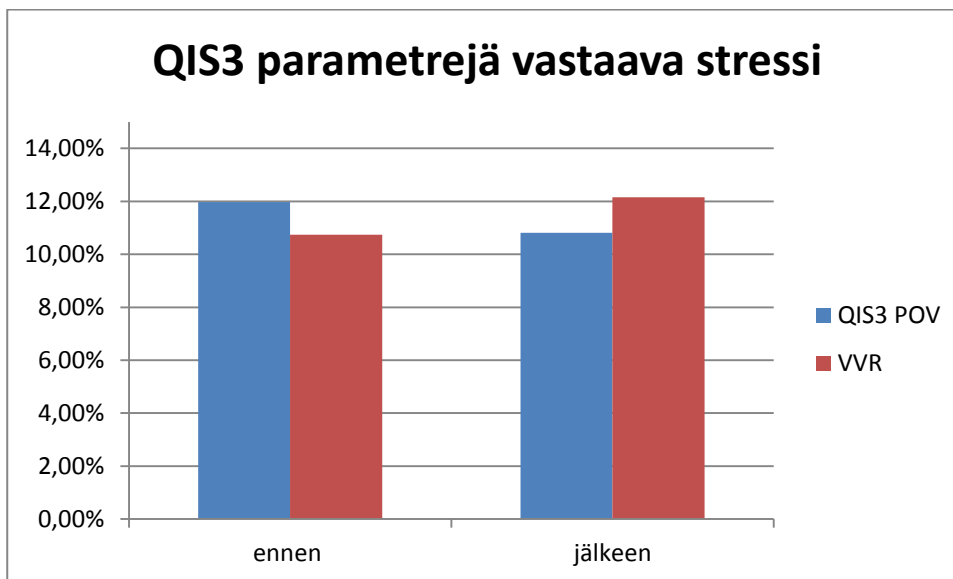
Vakavaraisuusaste 15 %

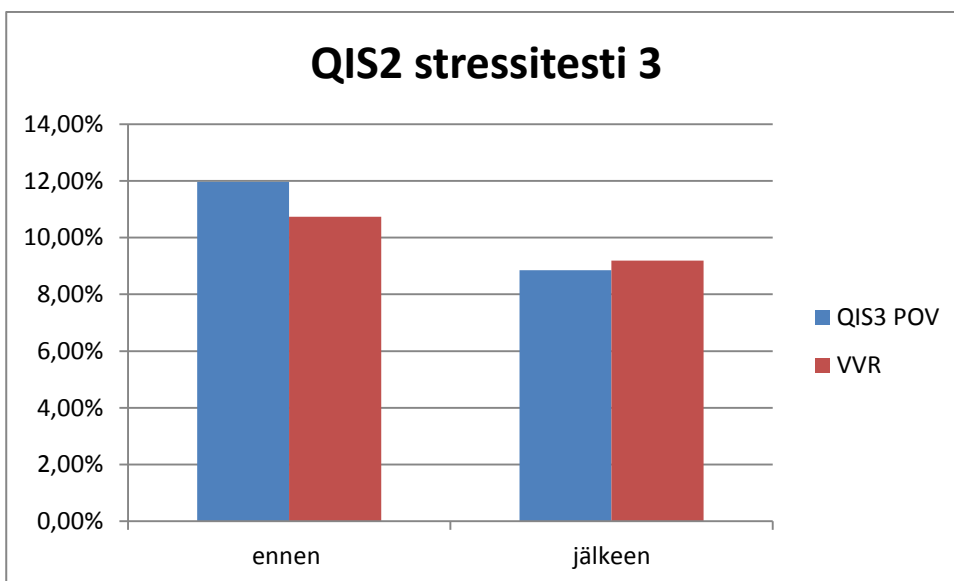
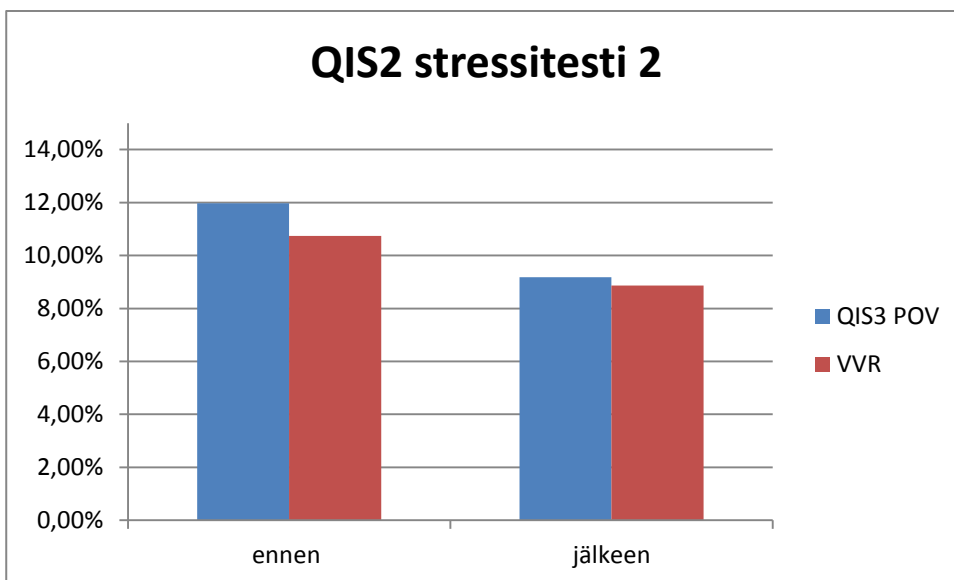
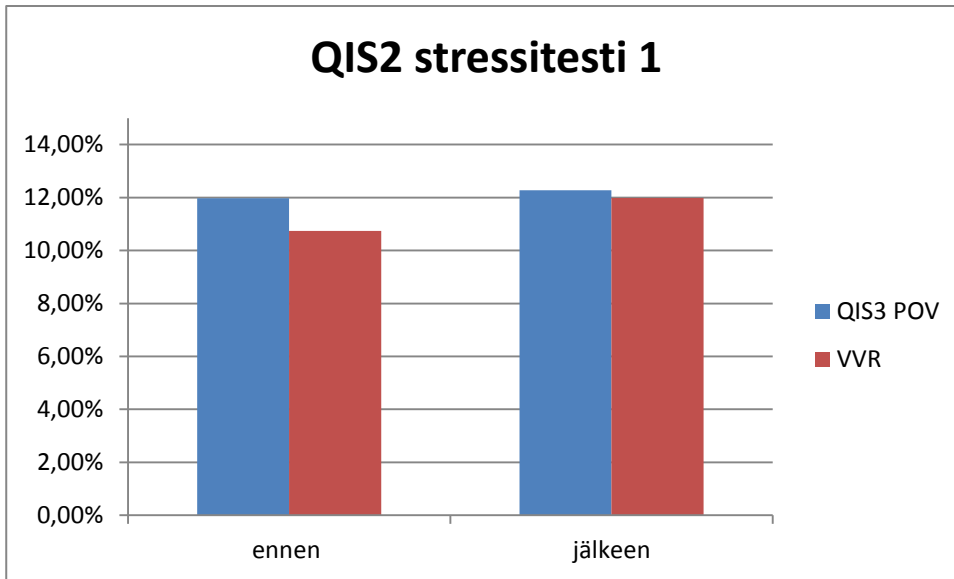




QIS3 stressi	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	12,03 %	10,92 %	-9,2 %
VVR	11,67 %	13,21 %	13,2 %
QIS2 stressi 1	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	12,03 %	12,34 %	2,6 %
VVR	11,67 %	13,03 %	11,6 %
QIS2 stressi 2	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	12,03 %	9,26 %	-23,0 %
VVR	11,67 %	9,64 %	-17,4 %
QIS2 stressi 3	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	12,03 %	8,98 %	-25,3 %
VVR	11,67 %	9,99 %	-14,4 %

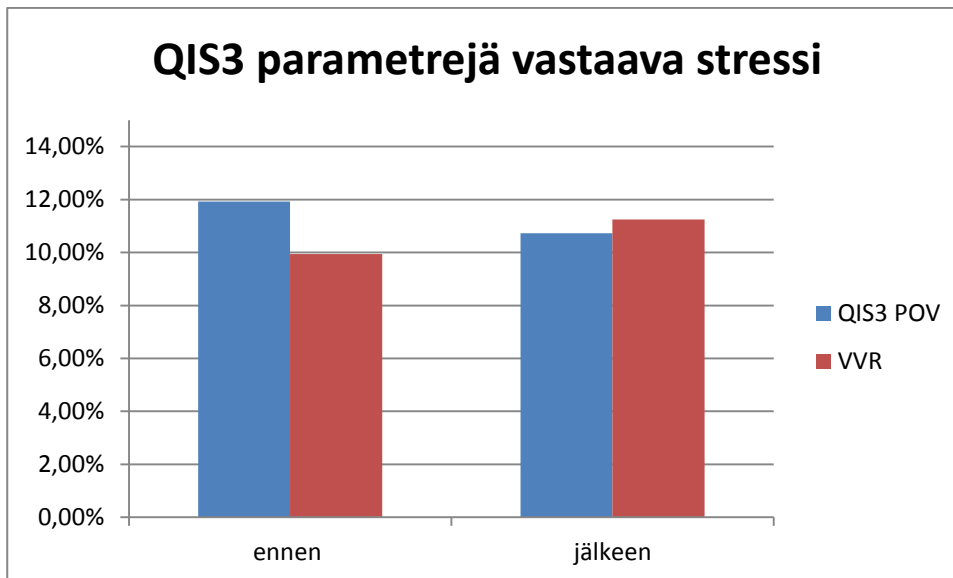
Vakavaraisuusaste 25 %

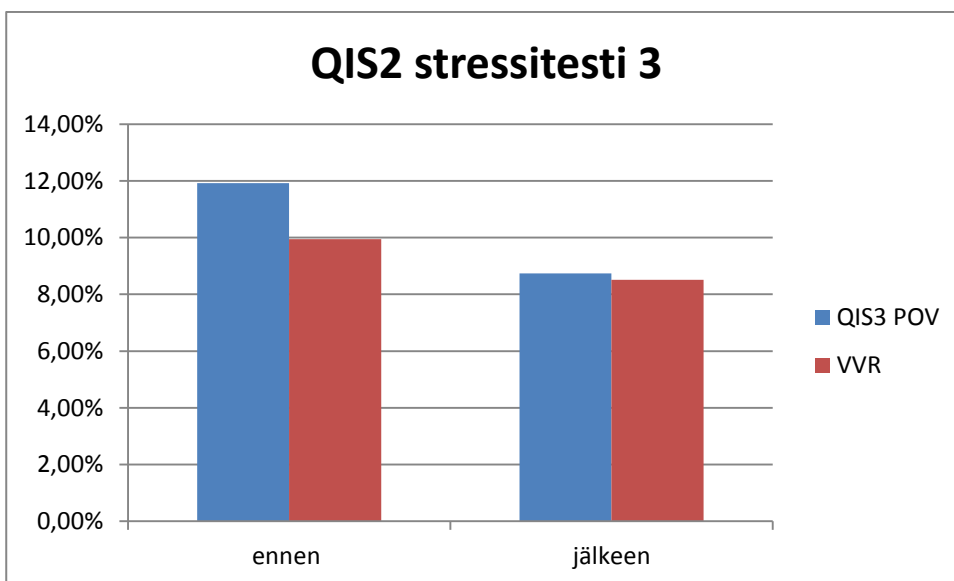
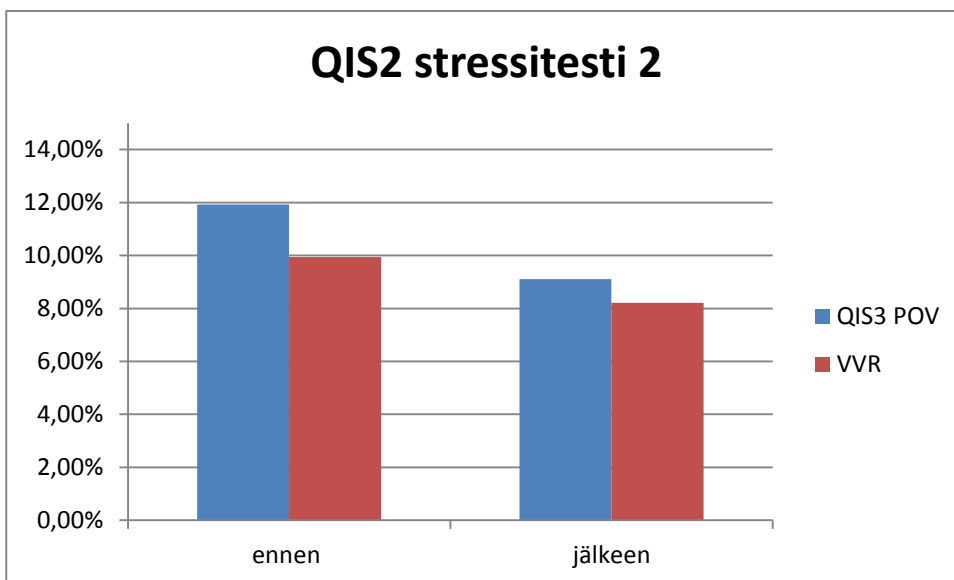
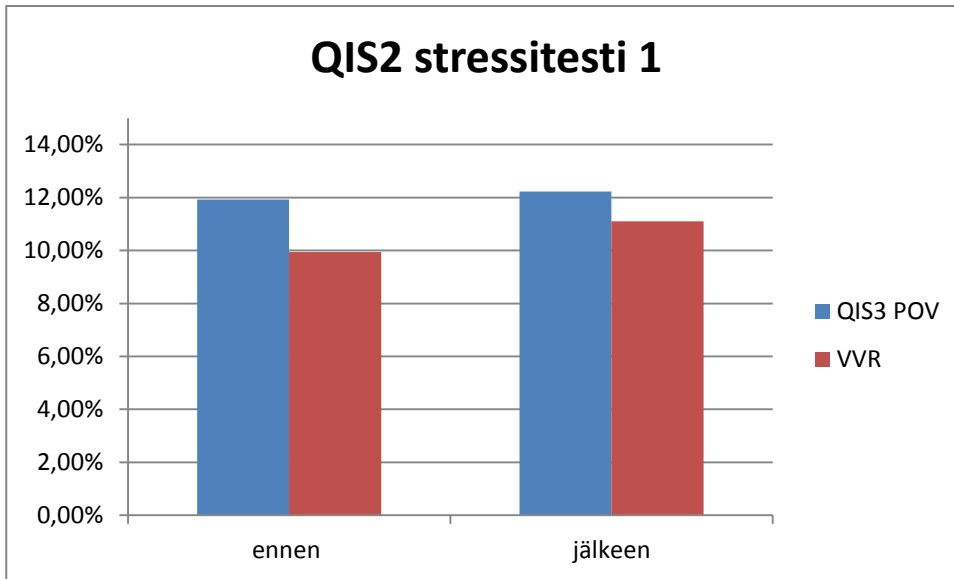




QIS3 stressi	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,97 %	10,81 %	-9,7 %
VVR	10,74 %	12,15 %	13,2 %
QIS2 stressi 1	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,97 %	12,28 %	2,6 %
VVR	10,74 %	11,99 %	11,6 %
QIS2 stressi 2	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,97 %	9,18 %	-23,3 %
VVR	10,74 %	8,87 %	-17,4 %
QIS2 stressi 3	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,97 %	8,85 %	-26,0 %
VVR	10,74 %	9,19 %	-14,4 %

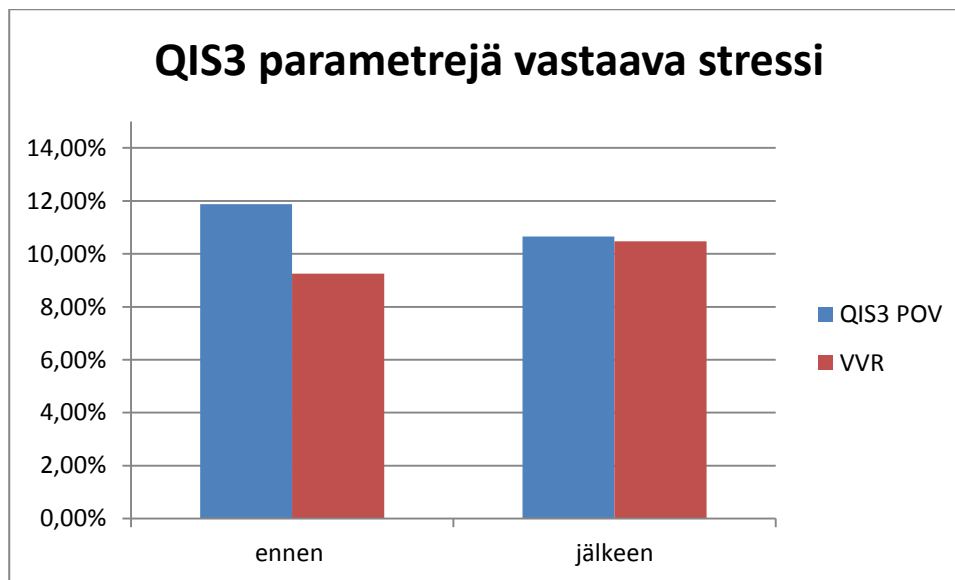
Vakavaraisuusaste 35 %

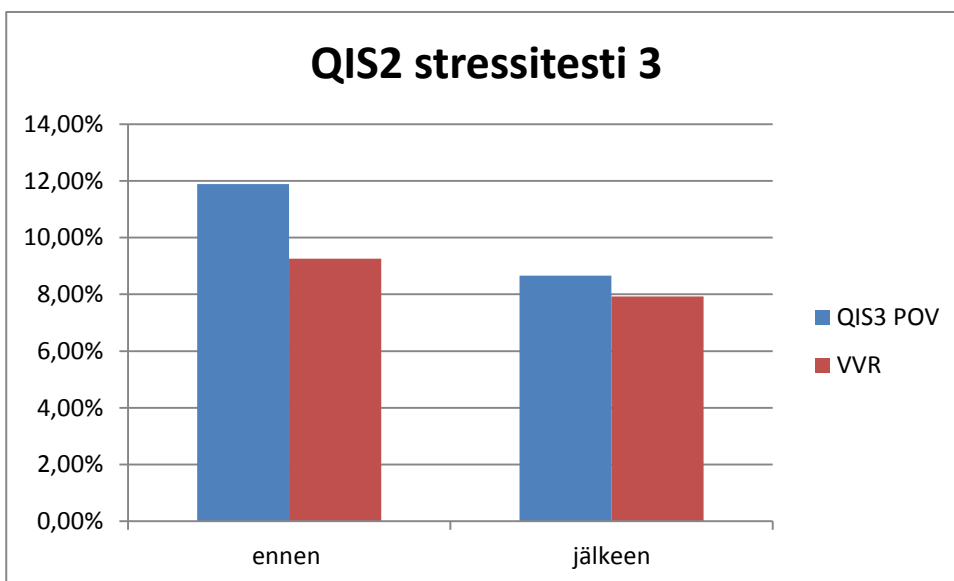
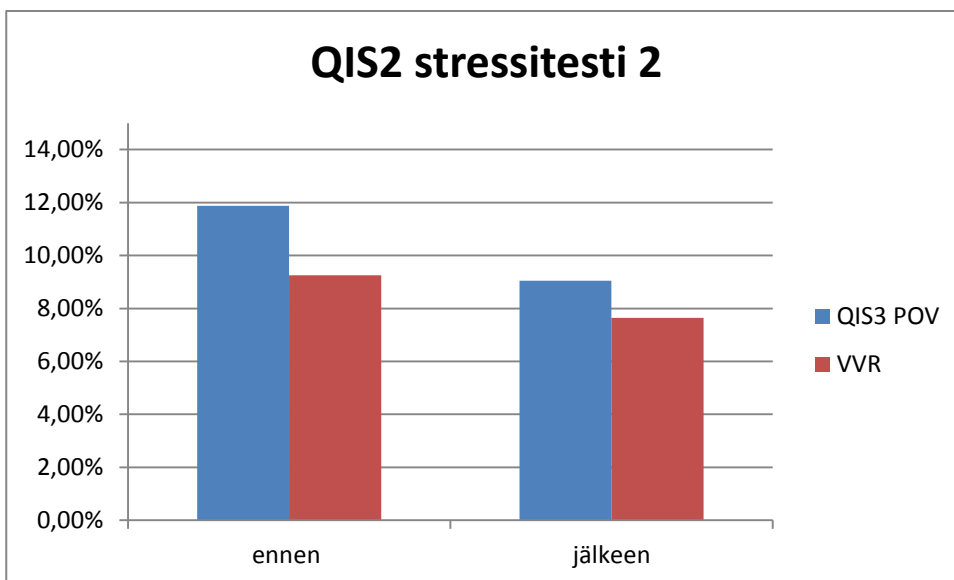
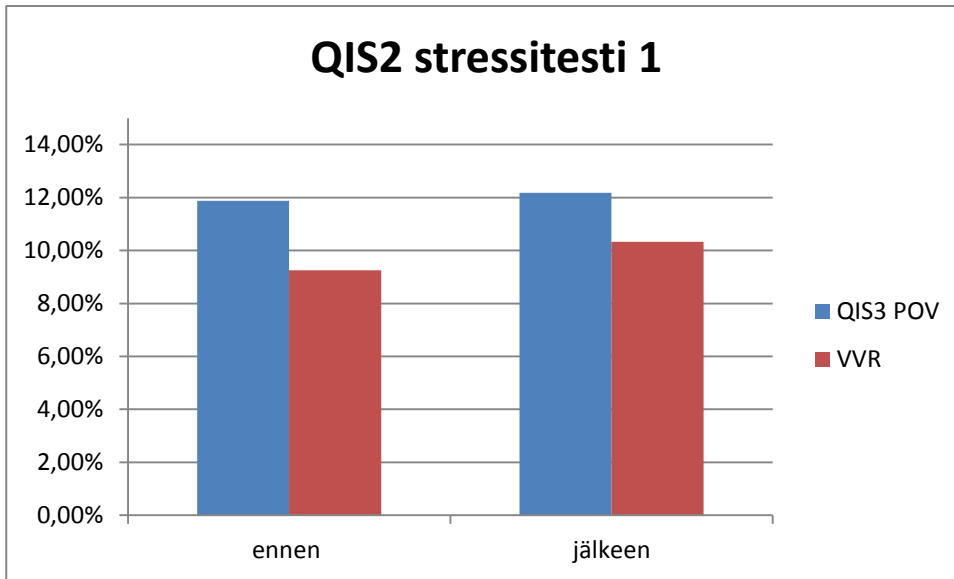




QIS3 stressi	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,92 %	10,73 %	-10,0 %
VVR	9,94 %	11,25 %	13,2 %
QIS2 stressi 1	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,92 %	12,23 %	2,6 %
VVR	9,94 %	11,10 %	11,6 %
QIS2 stressi 2	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,92 %	9,10 %	-23,6 %
VVR	9,94 %	8,21 %	-17,4 %
QIS2 stressi 3	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,92 %	8,74 %	-26,7 %
VVR	9,94 %	8,51 %	-14,4 %

Vakavaraisuusaste 45 %





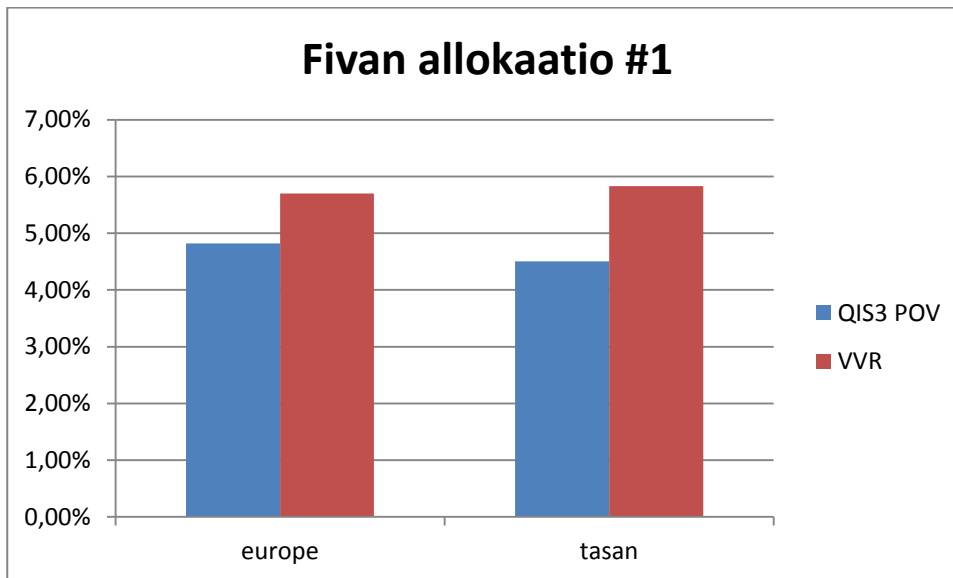
QIS3 stressi	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,88 %	10,66 %	-10,3 %
VVR	9,26 %	10,48 %	13,2 %
QIS2 stressi 1	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,88 %	12,18 %	2,5 %
VVR	9,26 %	10,33 %	11,6 %
QIS2 stressi 2	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,88 %	9,05 %	-23,9 %
VVR	9,26 %	7,64 %	-17,4 %
QIS2 stressi 3	ennen	jälkeen	muutos
QIS3 POV	11,88 %	8,65 %	-27,2 %
VVR	9,26 %	7,93 %	-14,4 %

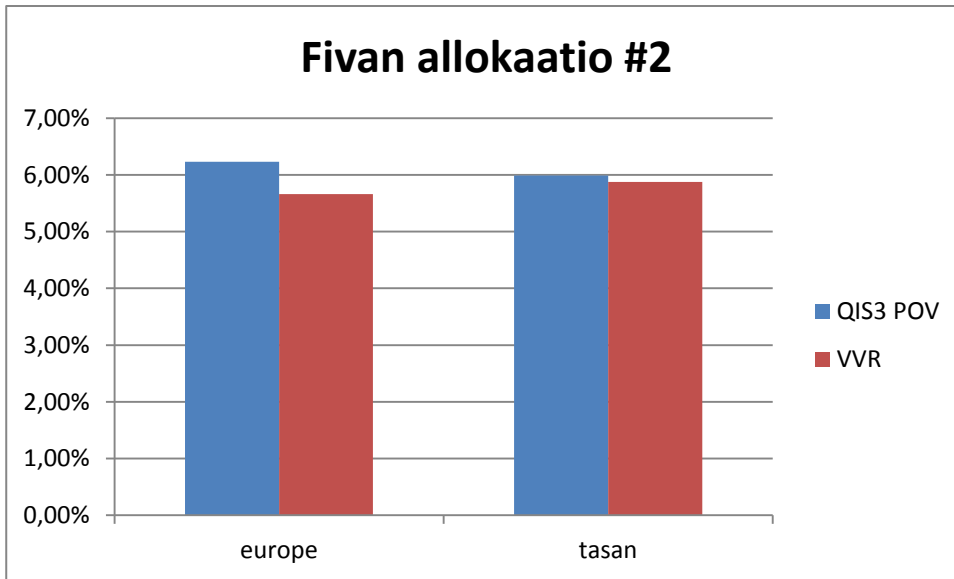
Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kummankin mallin pääomavaatimus alenee syvässä osakemarkkinastressissä (QIS2 stressit 2 ja 3) melko voimakkaasti, QIS3-mallin tapauksessa voimakkaammin koska varojen määrän lasku pienentää suoraan myös altistumaa (nykymallissa tämä vaikutus altistumaan tulee ainoastaan vastuuvelan osaketuottosidonnaisen osan kautta tapahtuvan vastuuvelan pienenemisen kautta). QIS2 stressi 1 ja QIS3 parametrit (ilman korrelaatioiden huomiointia) edustavat tilannetta, jossa myös korkosijoitukset tuottavat tappiota ja QIS2 stressi 1:n tapauksessa osakesijoitusten tappiot ovat vähäisemmät kuin QIS2 stresseissä 2 ja 3. QIS2 stressi 1:n tilanteessa pääomavaatimus kummassakin mallissa nousee markkinastressin aikana.

Pääomavaatimus Finanssivalvonnan esittämillä ”matalan pääomavaateen” allokatioilla

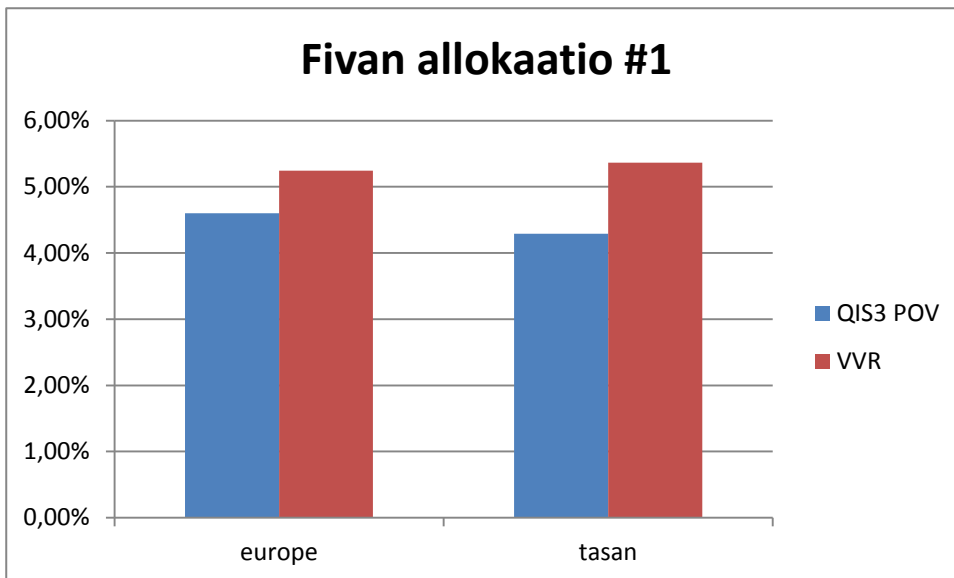
Tarkastellaan Finanssivalvonnan esittämiä kahta matalan osakepainon allokatiota, joille Finanssivalvonnan laskelmien ja näkemyksen mukaan QIS3-pääomavaade oli ilman tuottovaatimuksen huomiointia matalahko. Nämä allokatiot on kuvattu tähän mallinnukseen kahdella vaihtoehtoisella tavalla, toisessa osakesijoitukset ovat kokonaisuudessaan luokassa eurooppalaiset osakkeet, toisessa tasan jakautuneina noteerattuihin osakeriskiluokkiin. Kiinteistöriskin on oletettu kokonaisuudessaan olevan asuinkiinteistöjä.

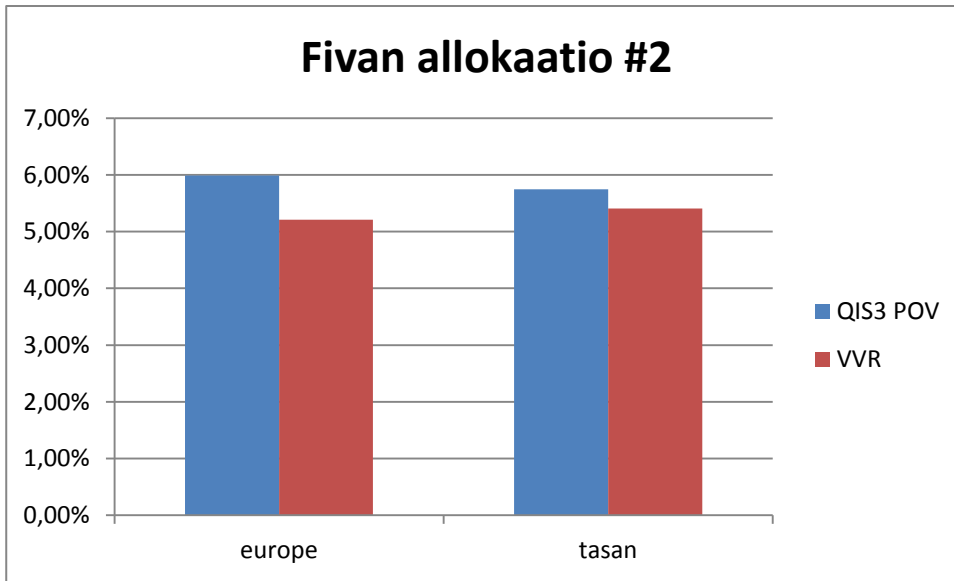
Vakavaraisuusaste 15 %

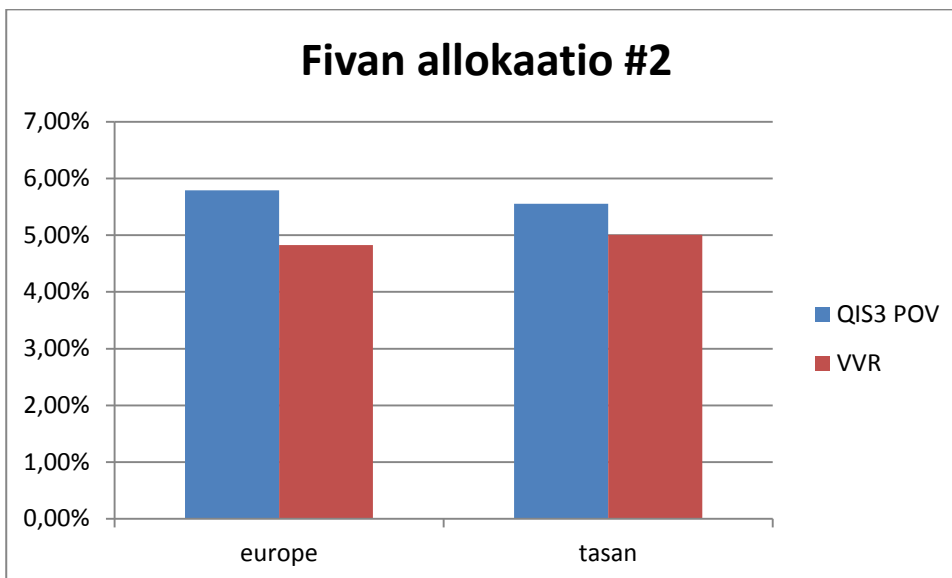
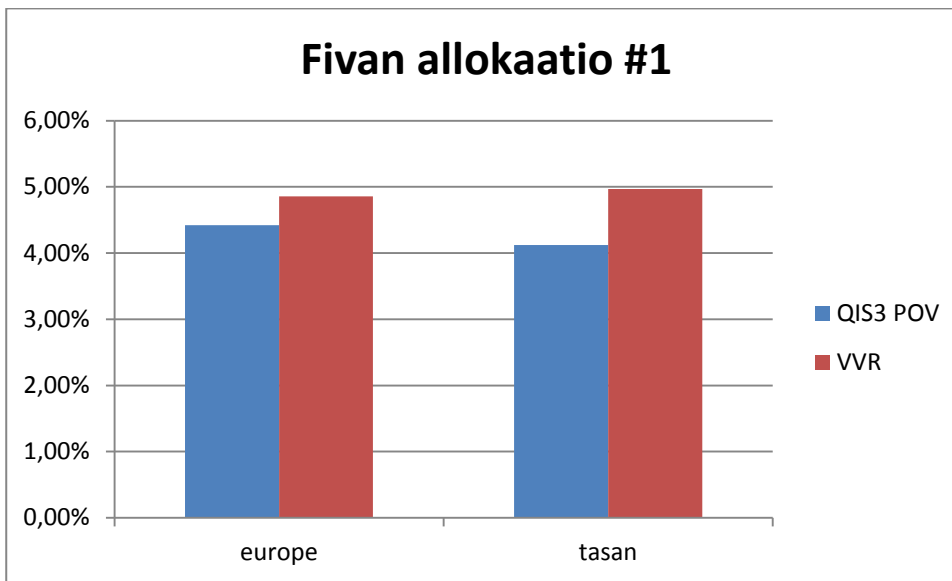


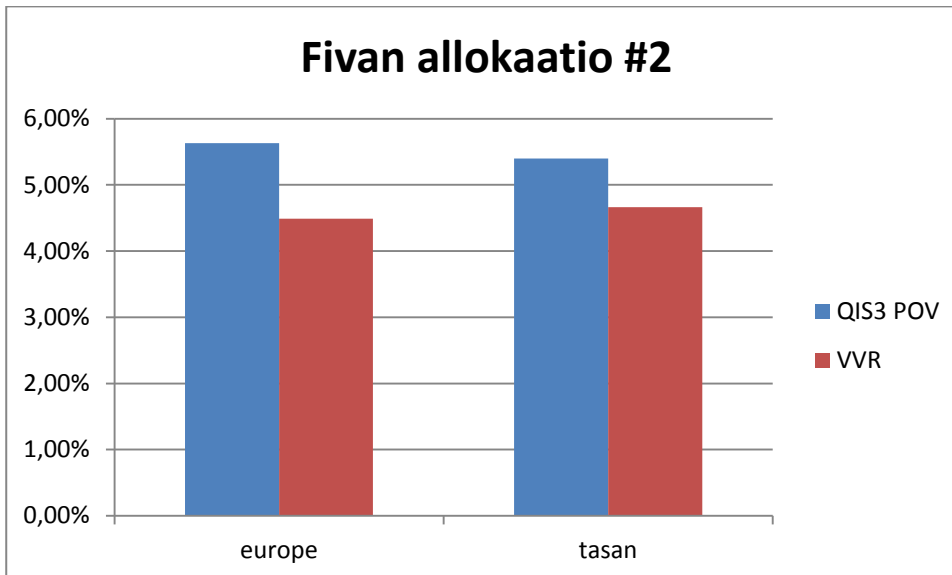
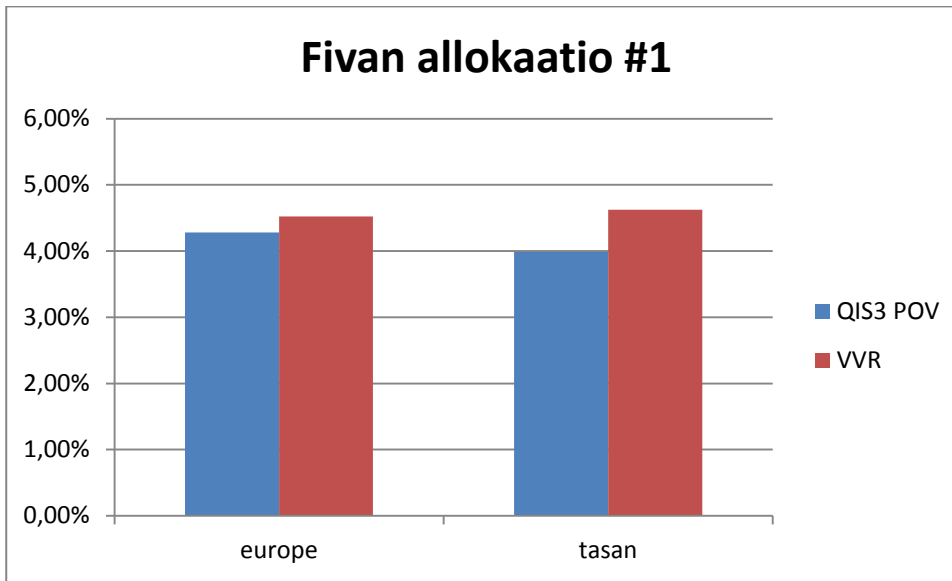


Vakavaraisuusaste 25 %





Vakavaraisuusaste 35 %

Vakavaraisuusaste 45 %

Pääomavaatimuksen käyttäytyminen 1000:lla satunnaislukujen avulla generoidulla allokaatiolla

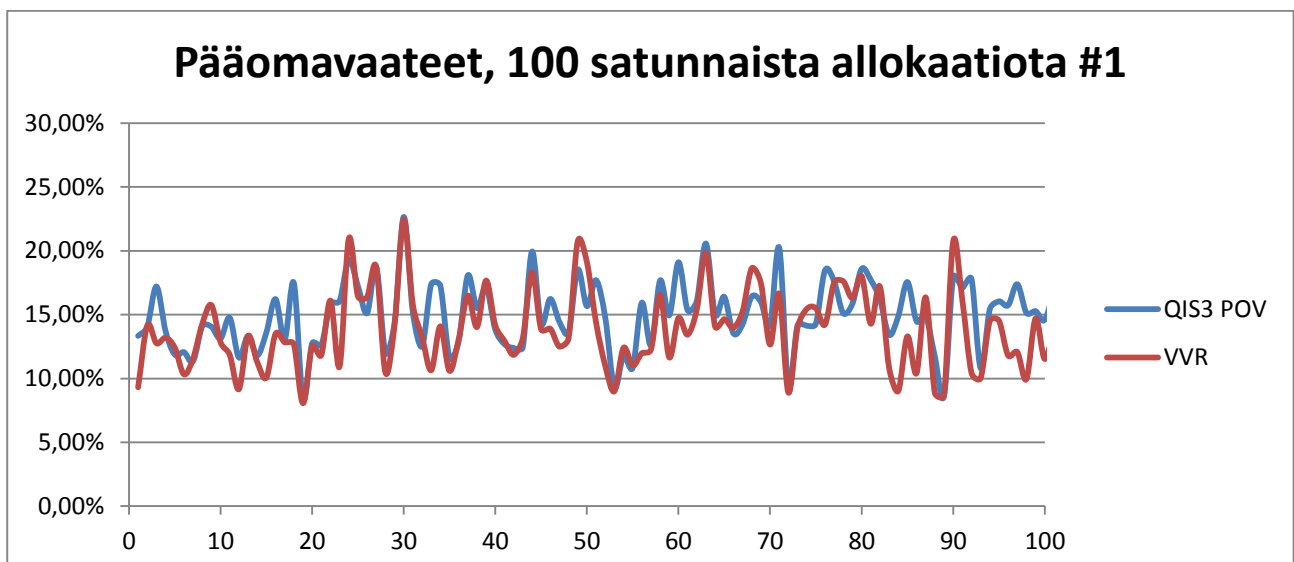
Tarkastellaan 1000 satunnaislukujen avulla generoitua allokaatiota. Kunkin allokaation valuuttariskialtistuma on saatu suoraan generoimalla luku $U(0,1)$ -jakaumasta, jota on sitten käytetty valuuttariskialtistumana suhteessa sijoitusomaisuuteen. Osakeriski-, luottoriski-, kiinteistö- ja hyödykeriskialtistumat on saatu generoimalla ensin kullekin altistumalle satunnaisluku $U(0,1)$ -jakaumasta ja käyttämällä sitten kunakin altistumana kunkin altistuman satunnaislukua jaettuna kaikkien näiden altistumien satunnaislukujen summalla. Korkoriskialtistumana on käytetty luottoriskialtistumien summaa.

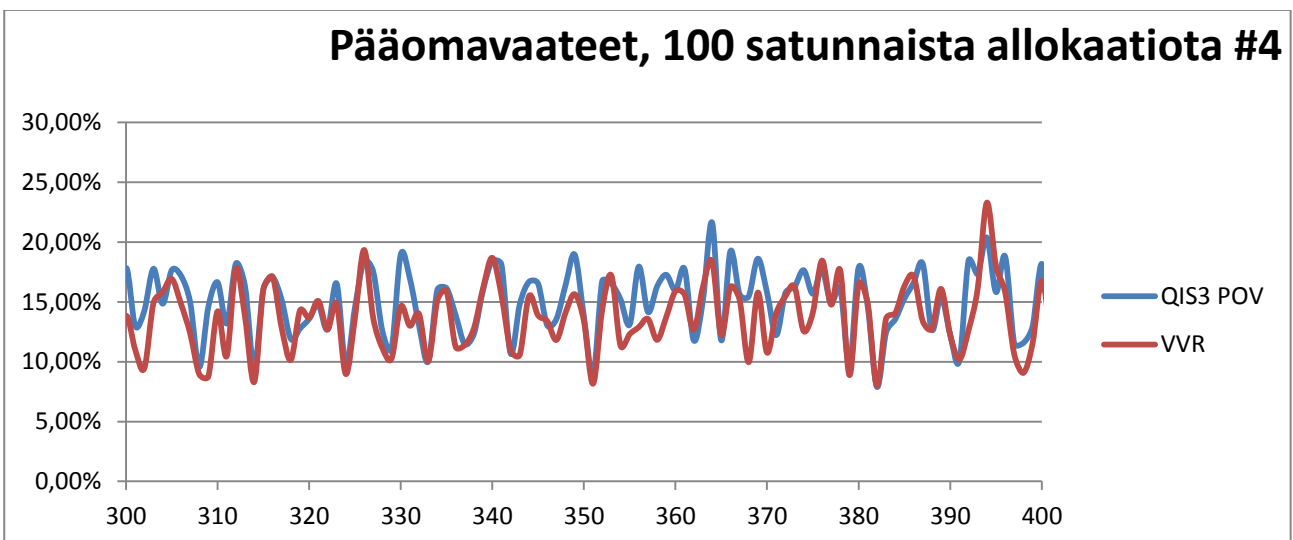
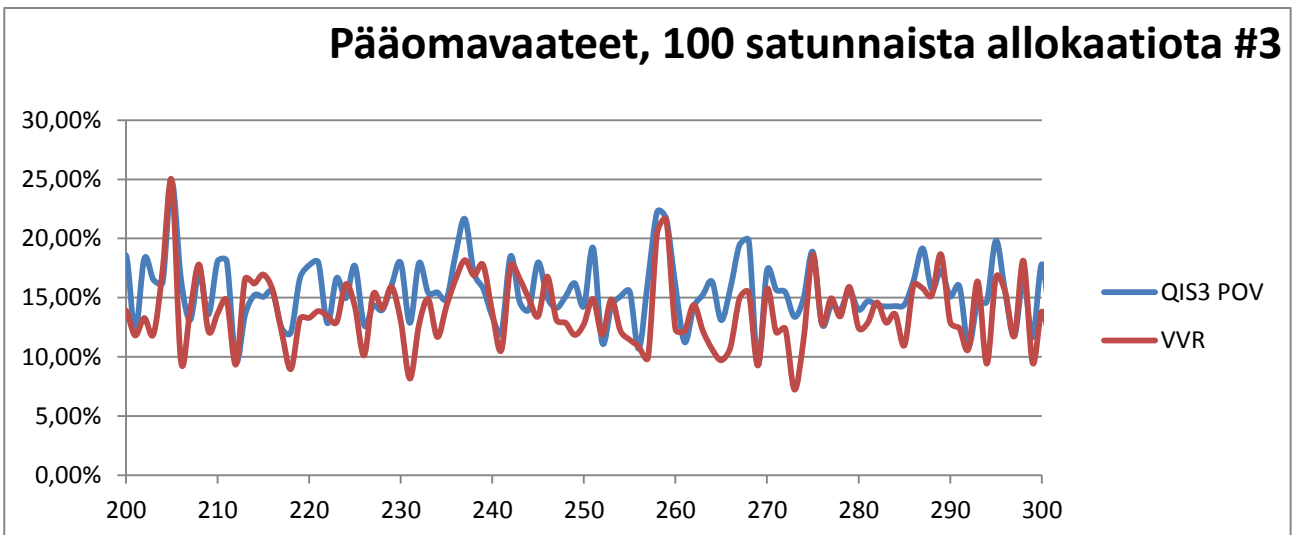
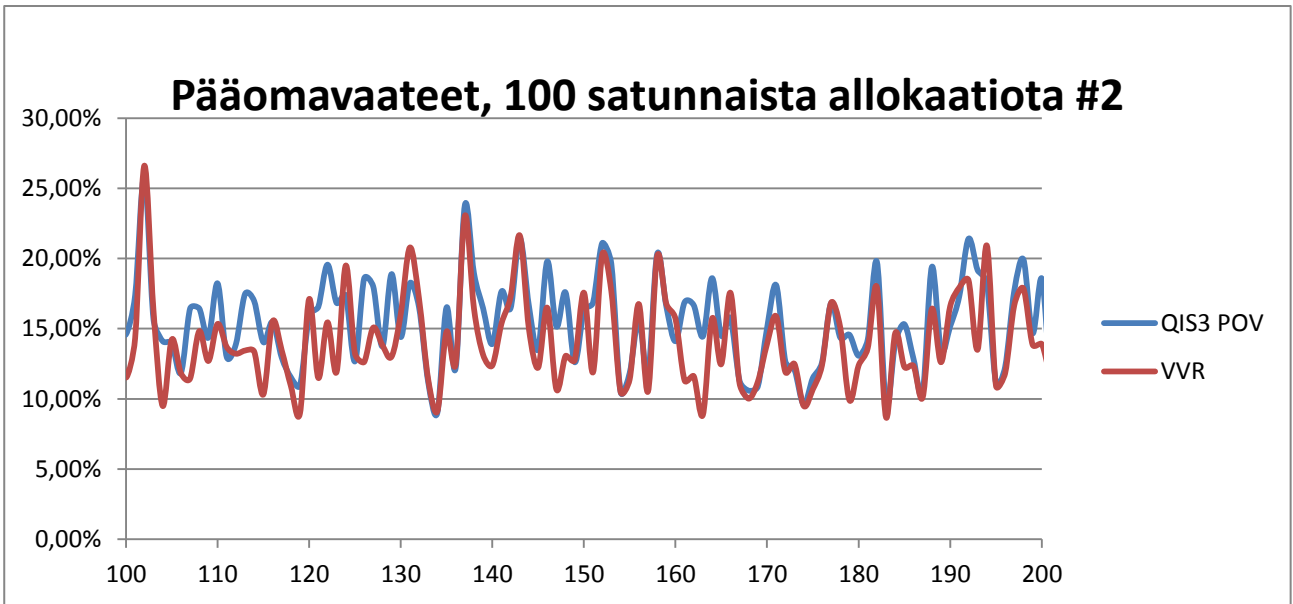
Vakavaraisuusaste 15 %

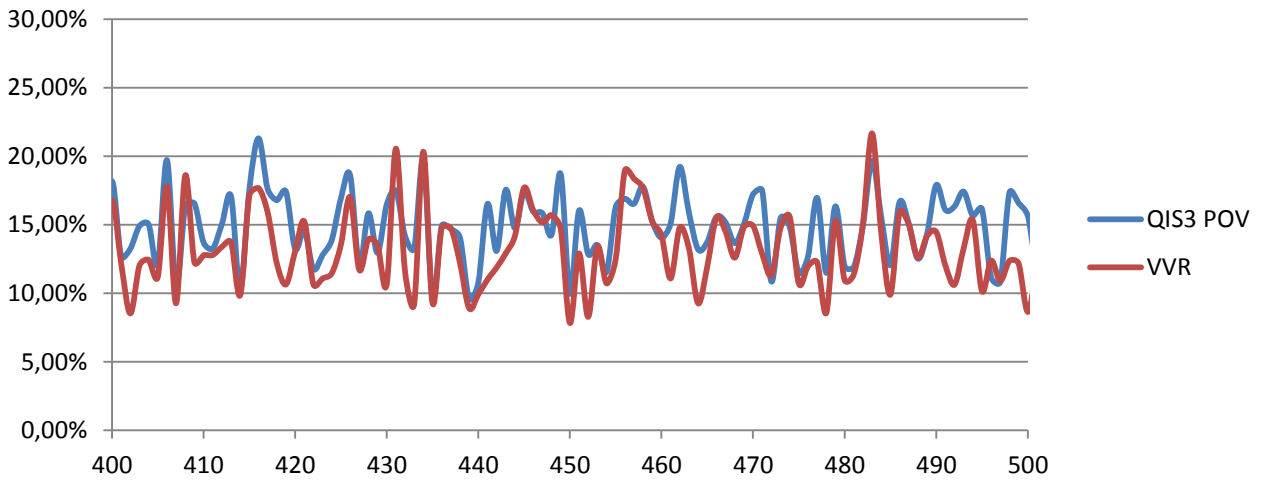
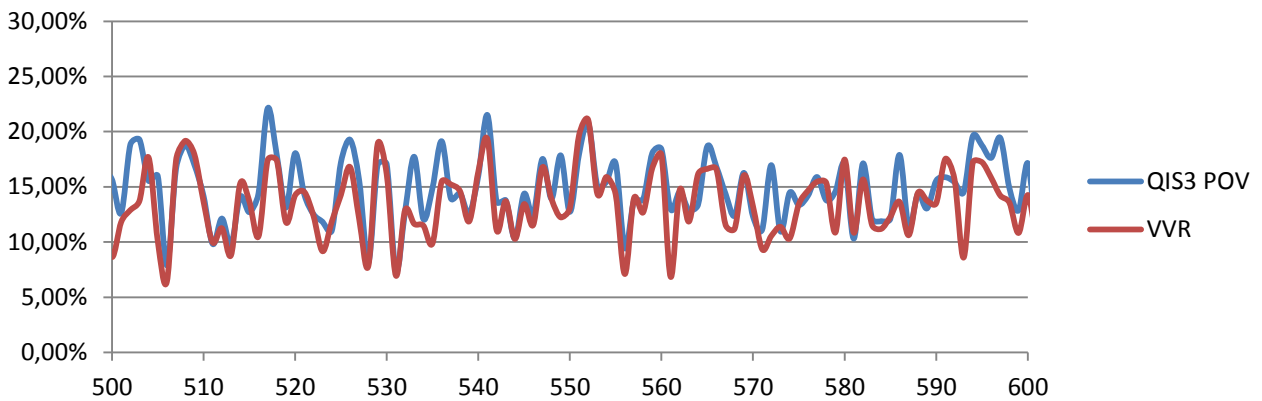
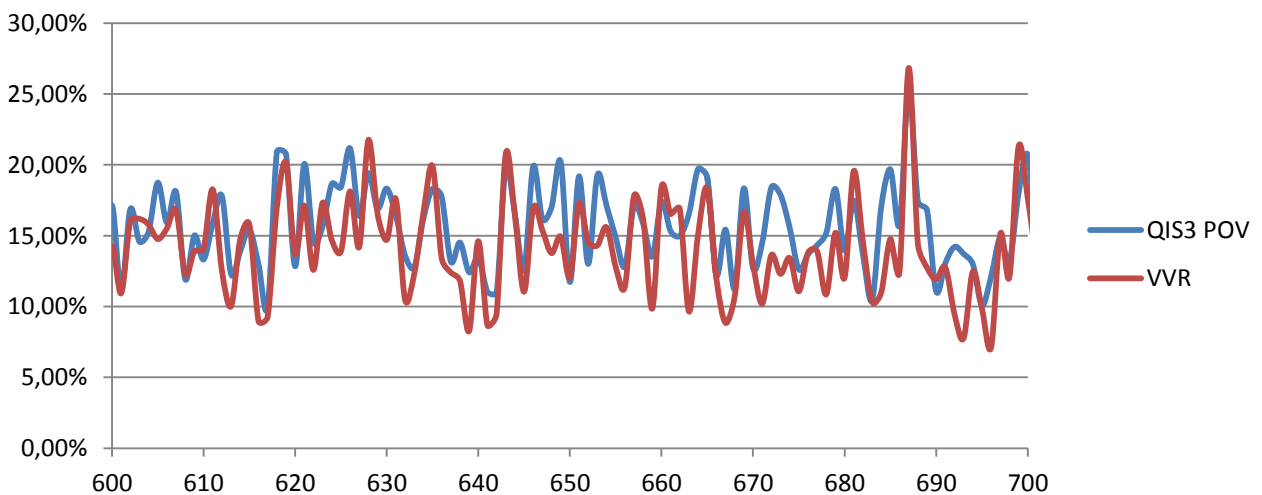
Taulukossa on esitetty generoitujen allokaatioiden jakauma sen suhteen, miten suuri on pääomavaateen suhteellinen kasvu QIS3-mallissa verrattuna nykymalliin.

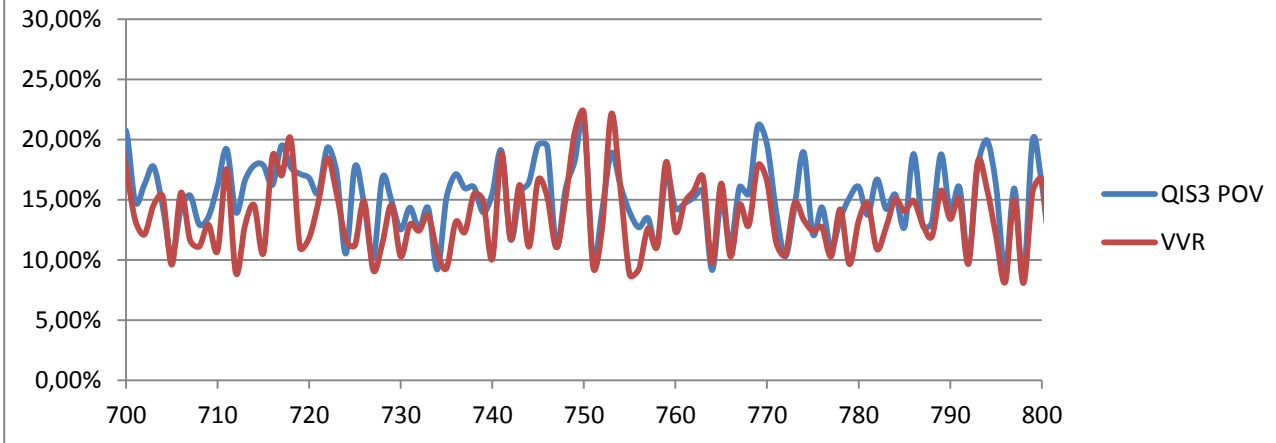
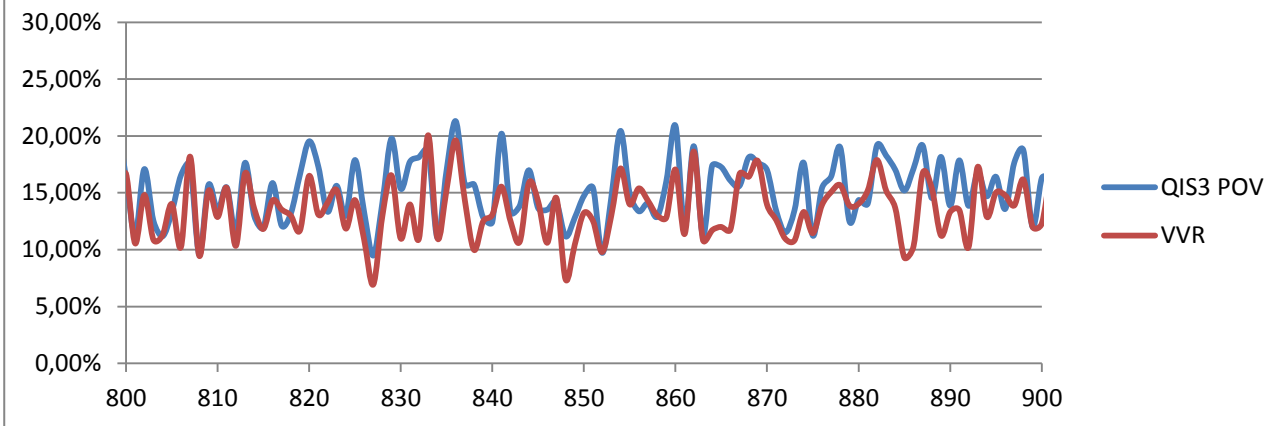
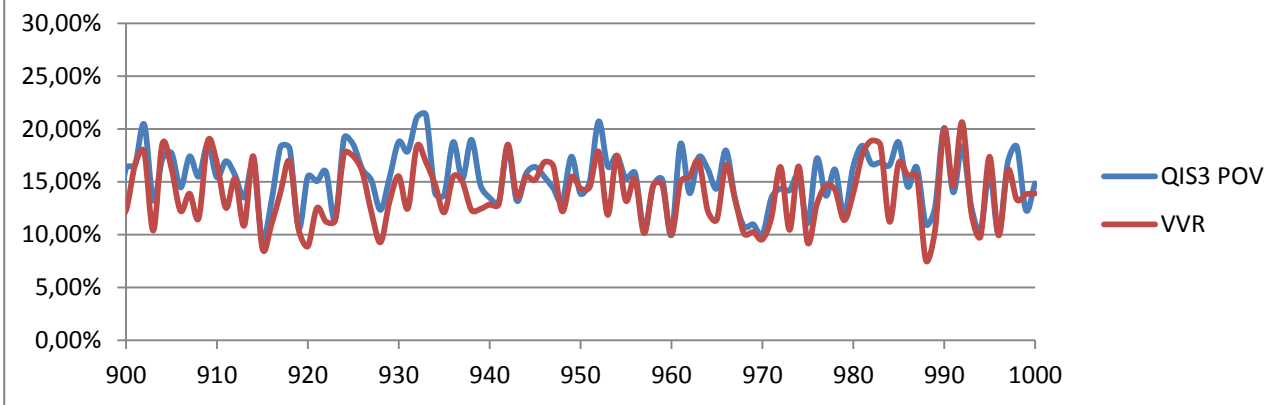
OSUUS	LKM	QIS3/VVR -1
5,4 %	54	> +50 %
17,5 %	175	50 % > ... > 25 %
21,3 %	213	25 % > ... > 10 %
27,1 %	271	10 % > ... > 0 %
23,9 %	239	0 % > ... > -10 %
4,8 %	48	-10 % > ... > -25 %
0,0 %	0	-25 % > ... > -50 %
0,0 %	0	< -50 %

Siis 5,4 % allokaatioista pääomavaade kasvaa yli 50 %, 17,5 % allokaatioista se kasvaa 25-50 %, 21,3 % allokaatioista se kasvaa 10-25 %, 27,1 % allokaatioista se kasvaa 0-10 %, 23,9 % allokaatioista se alenee 0-10 % ja 4,8 % allokaatioista se alenee enemmän kuin 10 %.





Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #5**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #6****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #7**

Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #8**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #9****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #10**

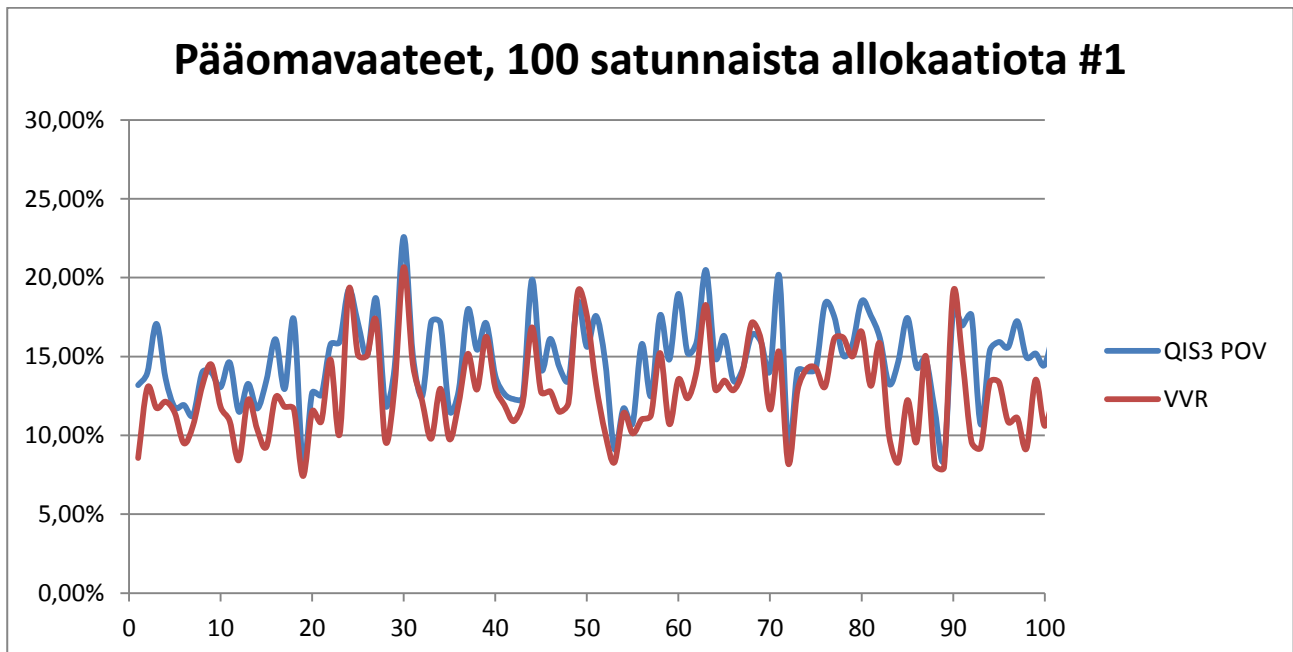
Vakavaraisuusaste 25 %

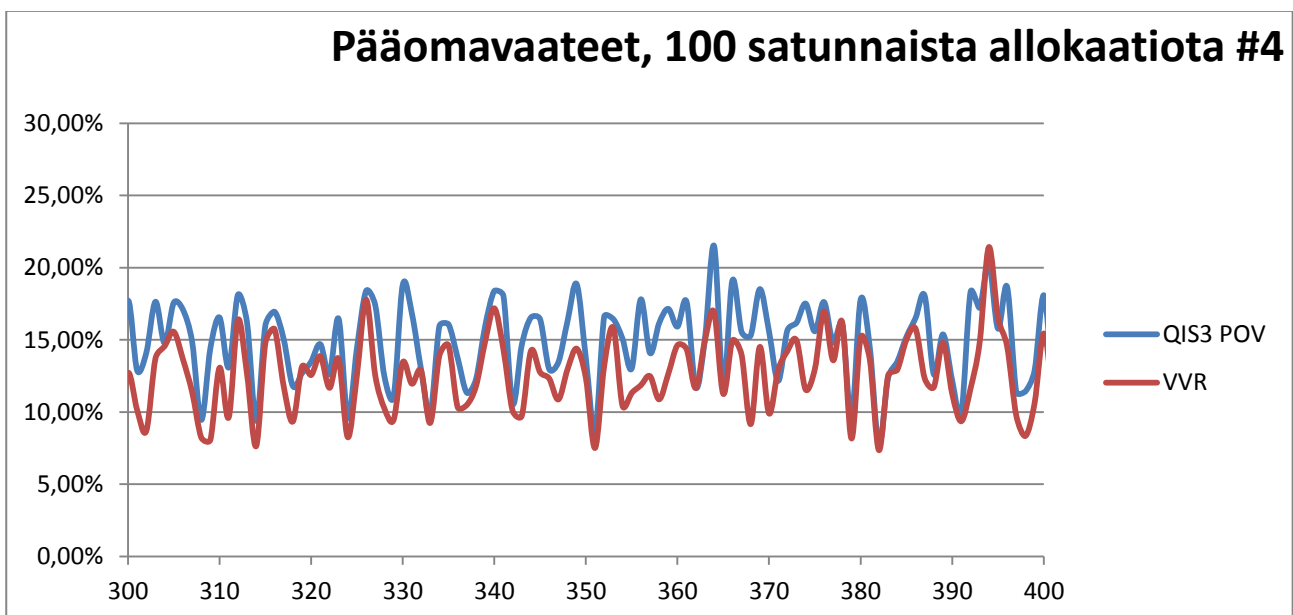
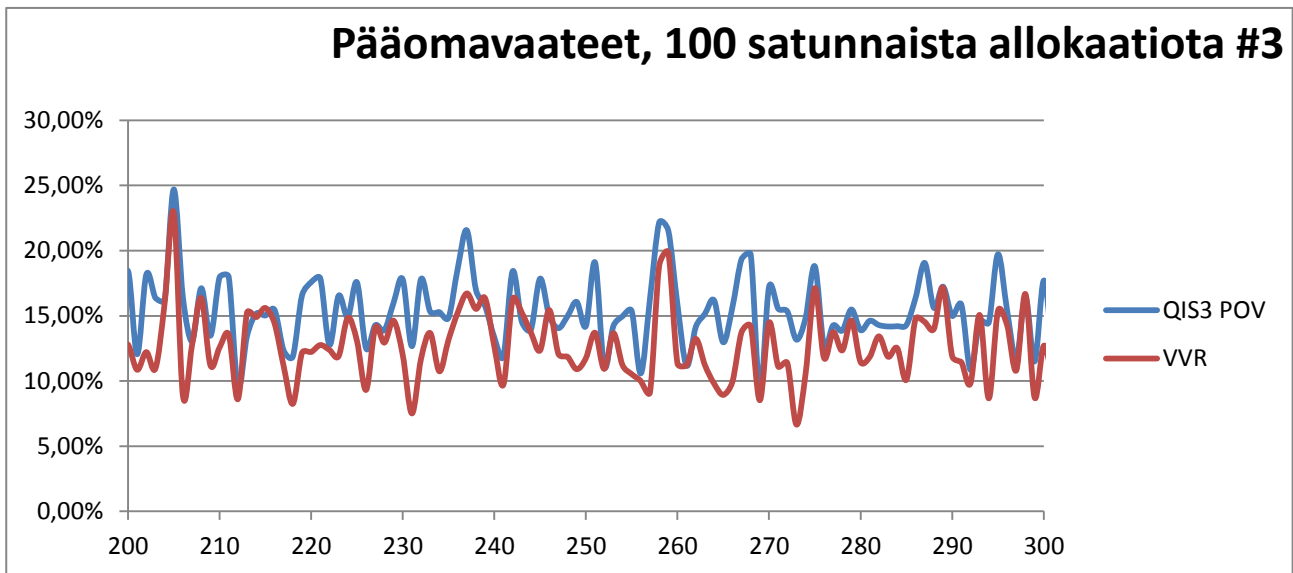
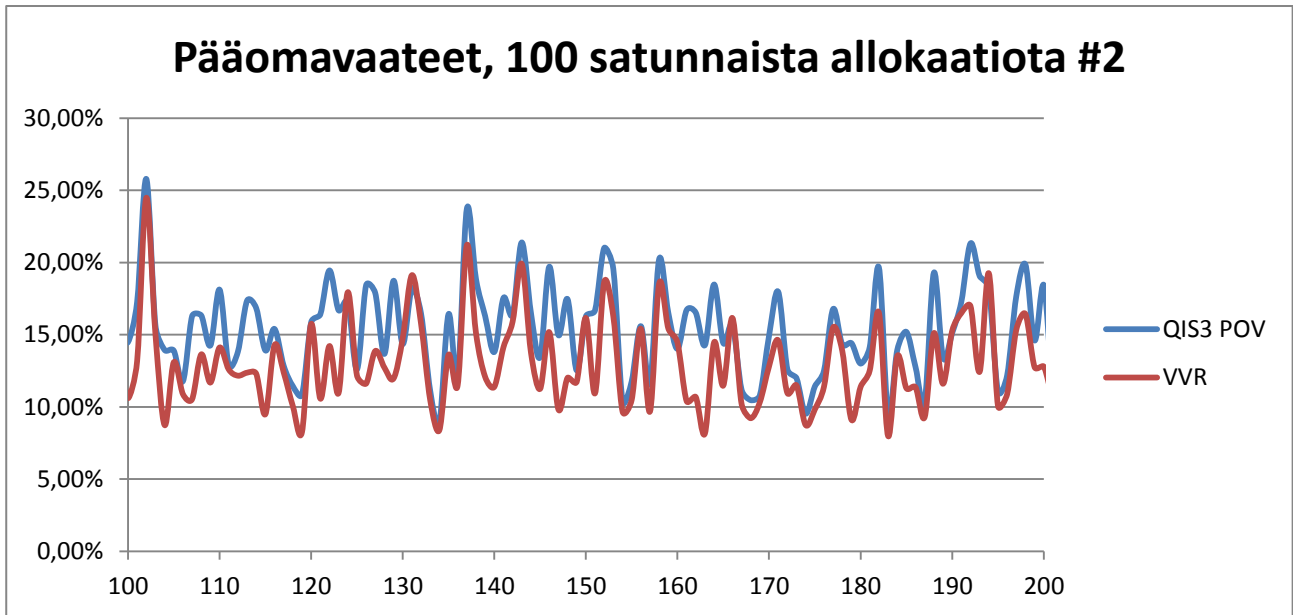
Taulukossa on esitetty generoitujen allokaatioiden jakauma sen suhteen, miten suuri on pääomavaateen suhteellinen kasvu QIS3-mallissa verrattuna nykymalliin.

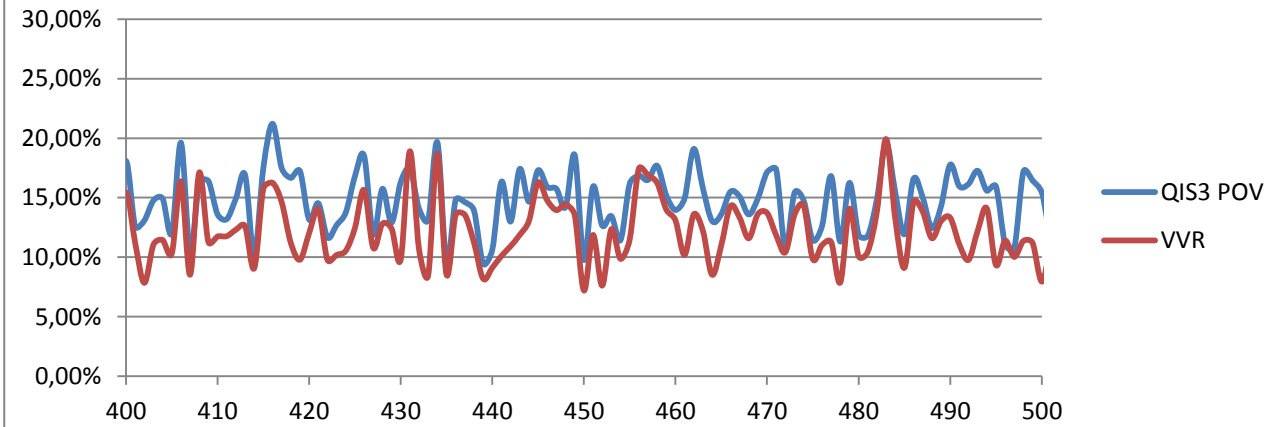
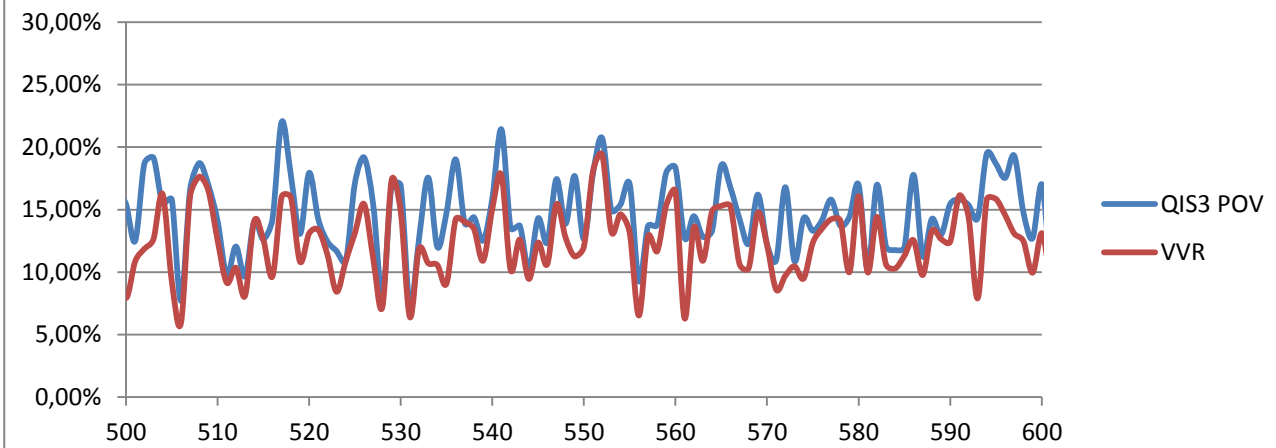
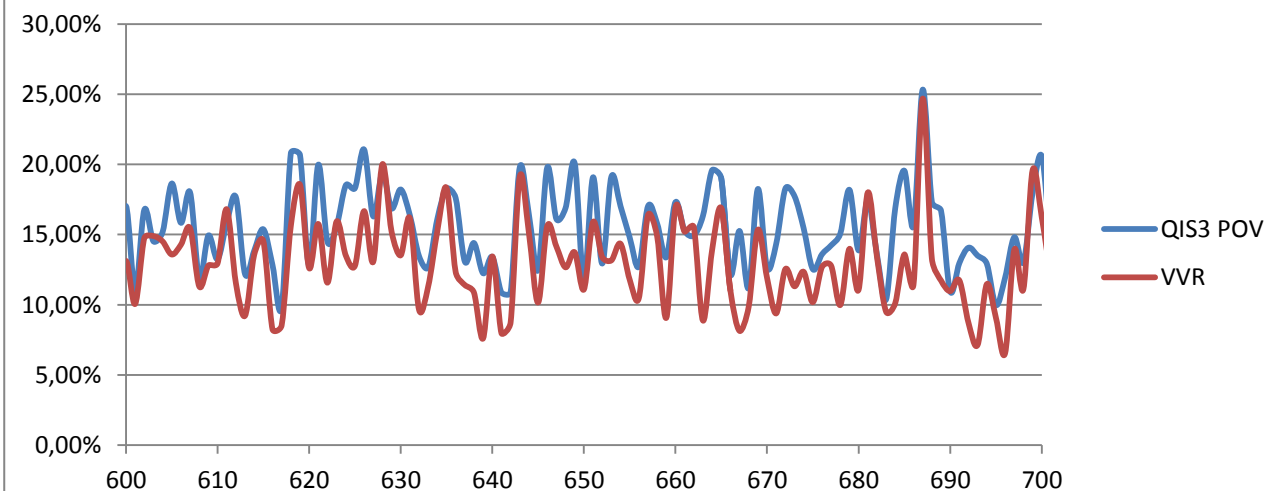
OSUUS	LKM	QIS3/VVR -1
10,0 %	100	> +50 %
25,0 %	250	50 % > ... > 25 %
30,8 %	308	25 % > ... > 10 %
25,9 %	259	10 % > ... > 0 %
8,0 %	80	0 % > ... > -10 %
0,3 %	3	-10 % > ... > -25 %
0,0 %	0	-25 % > ... > -50 %
0,0 %	0	< -50 %

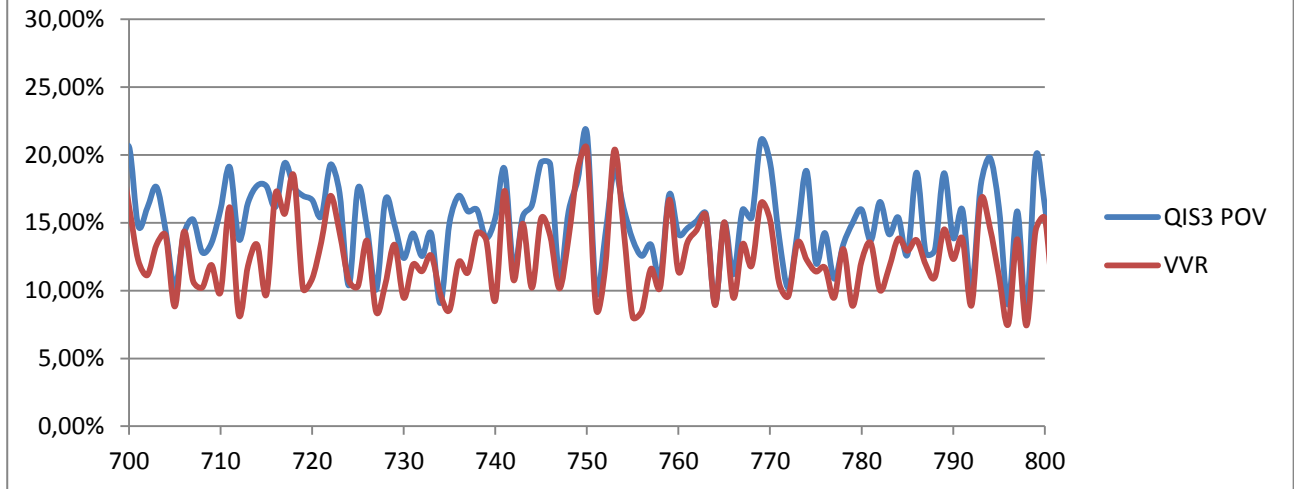
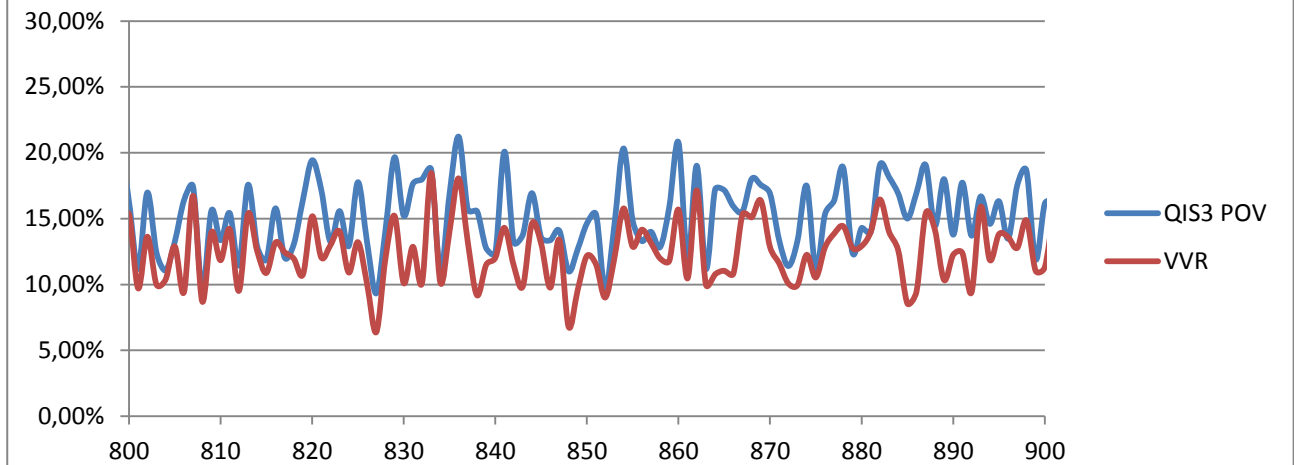
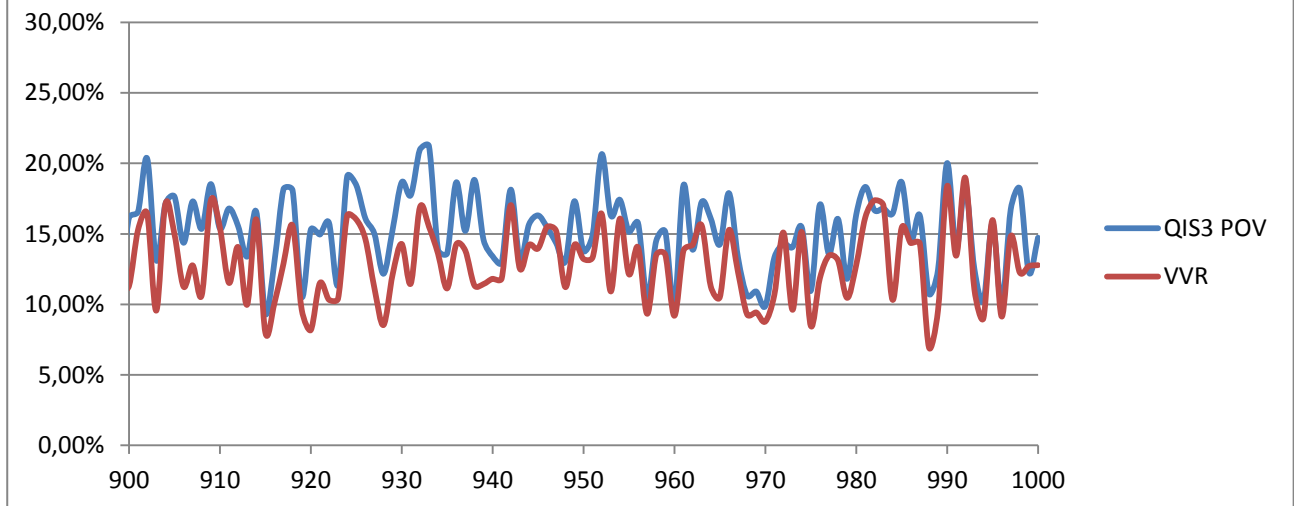
Siis 10 % allokaatioista pääomavaade kasvaa yli 50 %, 25 % allokaatioista se kasvaa 25-50 %, 30,8 % allokaatioista se kasvaa 10-25 %, 25,9 % allokaatioista se kasvaa 0-10 %, 8 % allokaatioista se alenee 0-10 % ja 0,3 % allokaatioista se alenee enemmän kuin 10 %.

Siis vain kolmessa näistä 1000 allokaatiosta pääomavaade alenisi enemmän kuin 10 %. Näissä tapauksissa ovat kyseessä allokaatiot, joissa nykymallin luokkaan IV.1 eli kehittyneiden markkinoiden noteerattuihin osakkeisiin on allokoitu vähän (noin 5-10 %), mutta osakesijoituksiin yleensä noin 40 % ja kiinteistöihin 15-30 %. Syynä lienee osakeriskiluokkien IV.2 ja IV.3 parametrien suhde QIS3-mallin osakeriskiluokkien parametreihin.





Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #5**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #6****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #7**

Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #8**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #9****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #10**

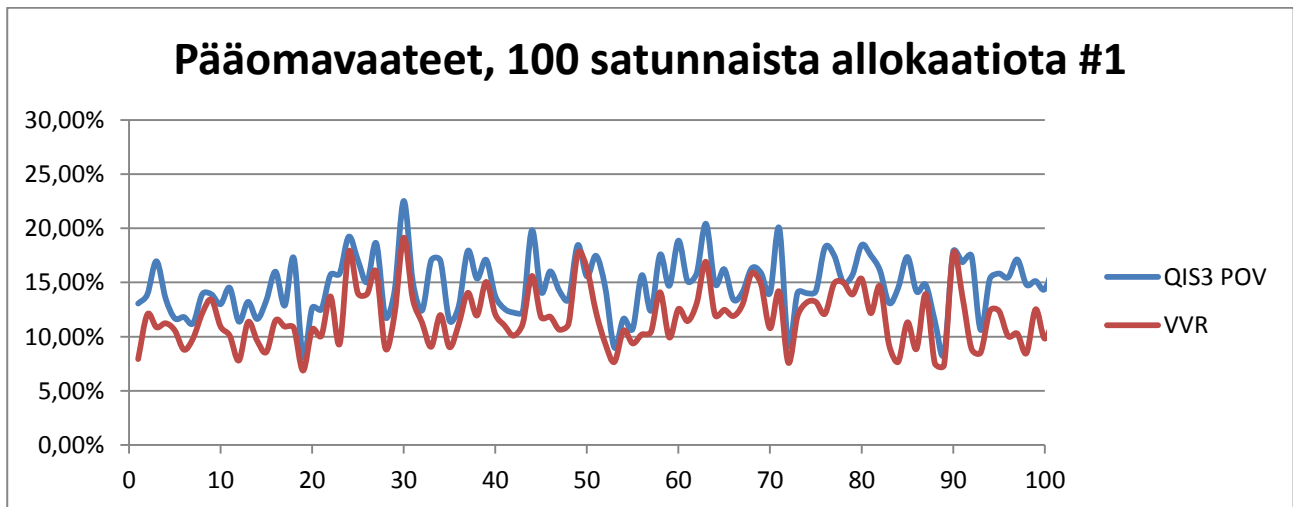
Vakavaraisuusaste 35 %

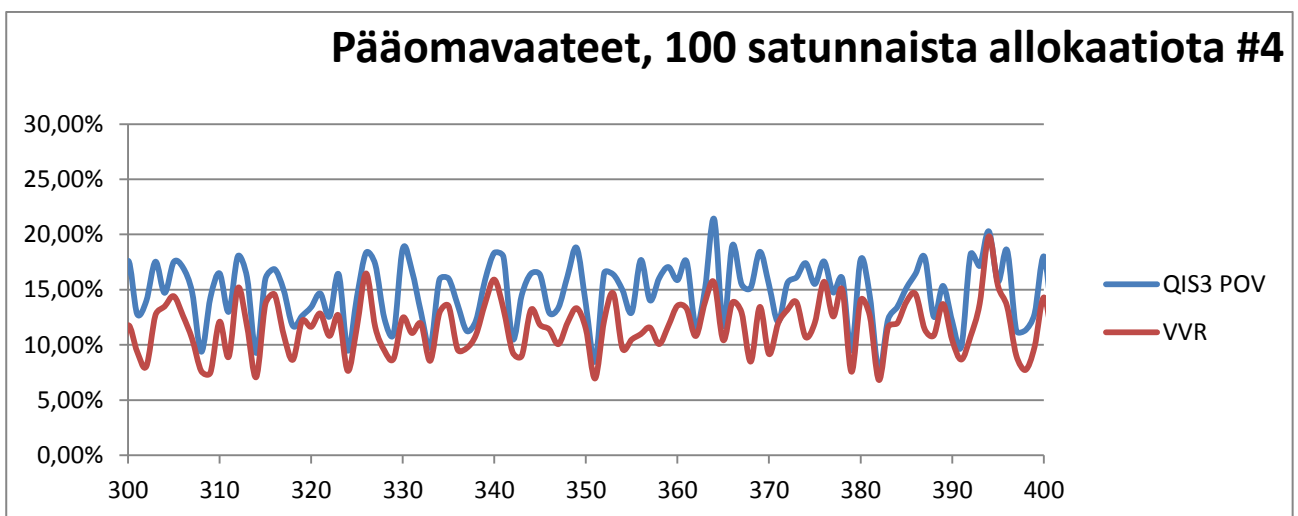
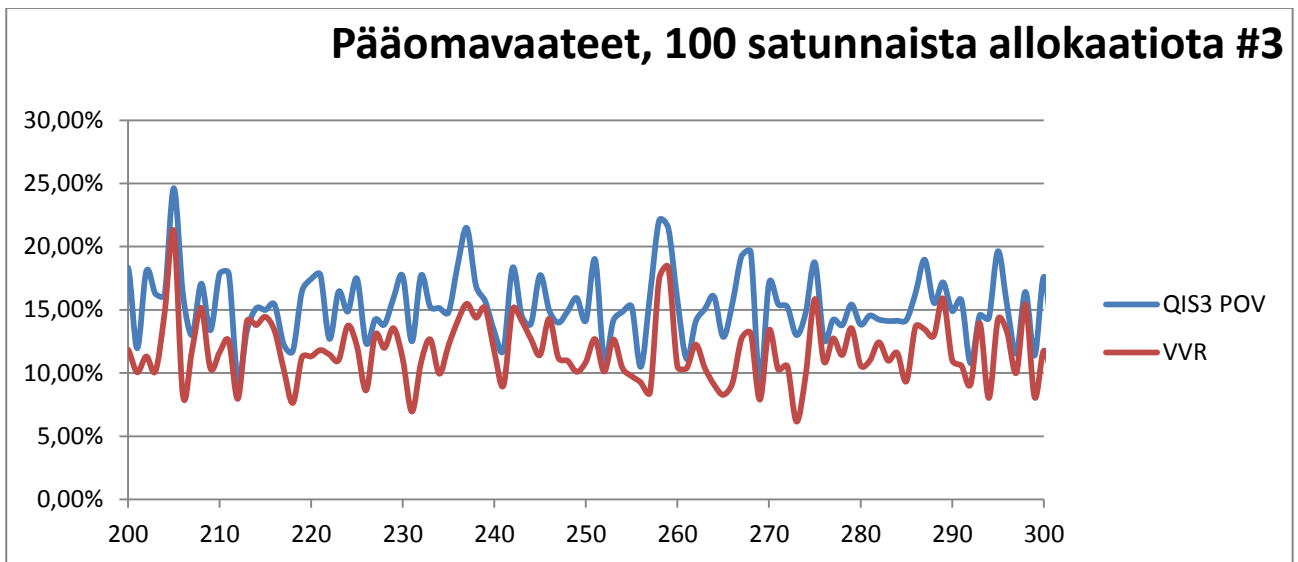
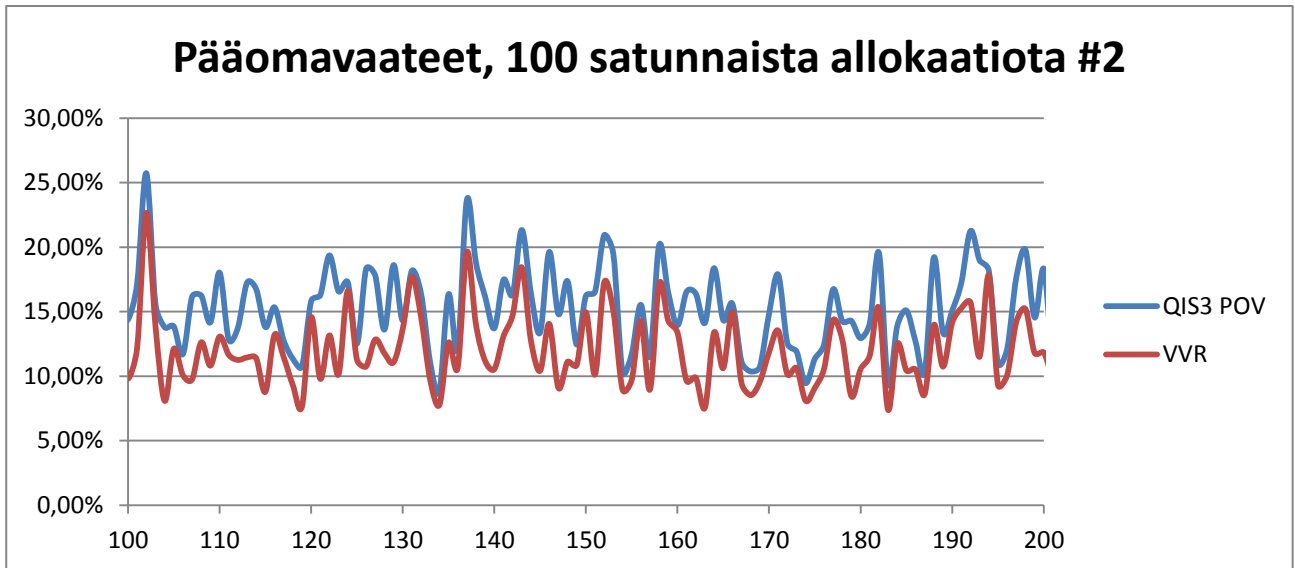
Taulukossa on esitetty generoitujen allokaatioiden jakauma sen suhteen, miten suuri on pääomavaateen suhteellinen kasvu QIS3-mallissa verrattuna nykymalliin.

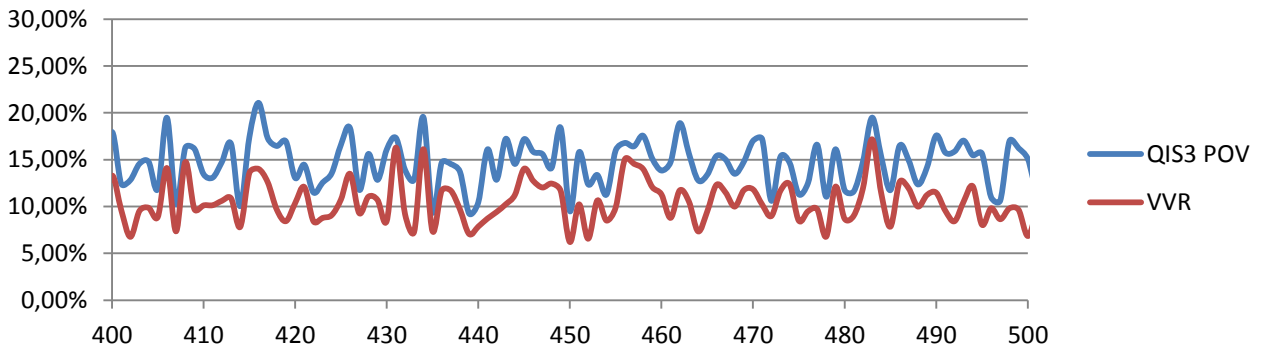
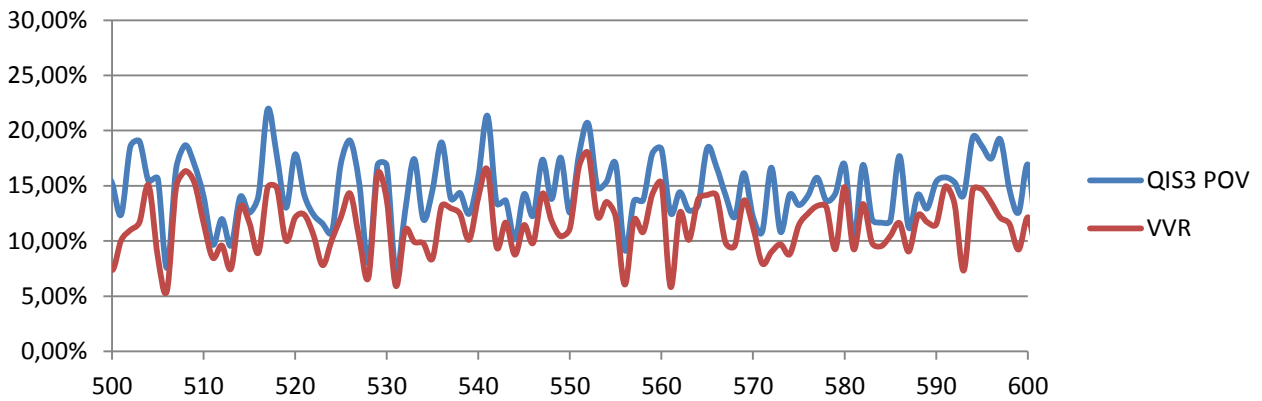
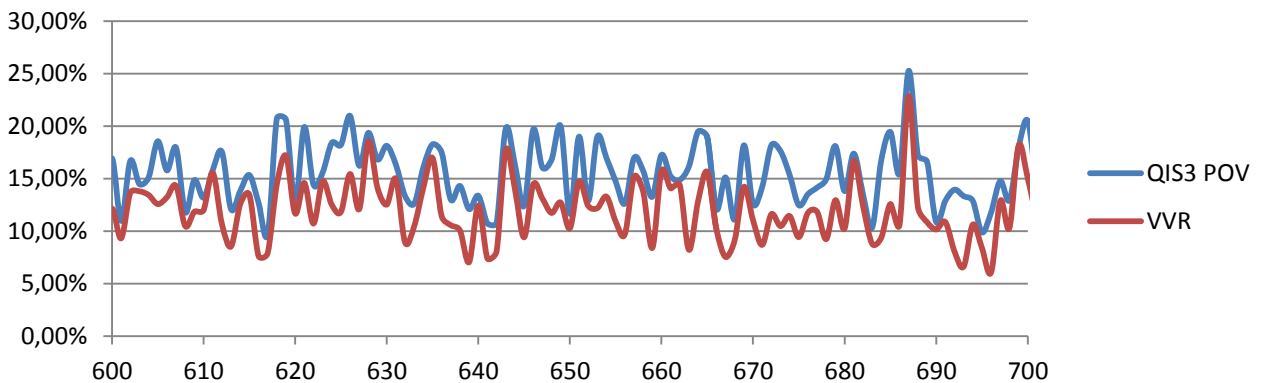
OSUUS	LKM	QIS3/VVR -1
18,5 %	185	> +50 %
29,8 %	298	50 % > ... > 25 %
39,4 %	394	25 % > ... > 10 %
11,6 %	116	10 % > ... > 0 %
0,7 %	7	0 % > ... > -10 %
0,0 %	0	-10 % > ... > -25 %
0,0 %	0	-25 % > ... > -50 %
0,0 %	0	< -50 %

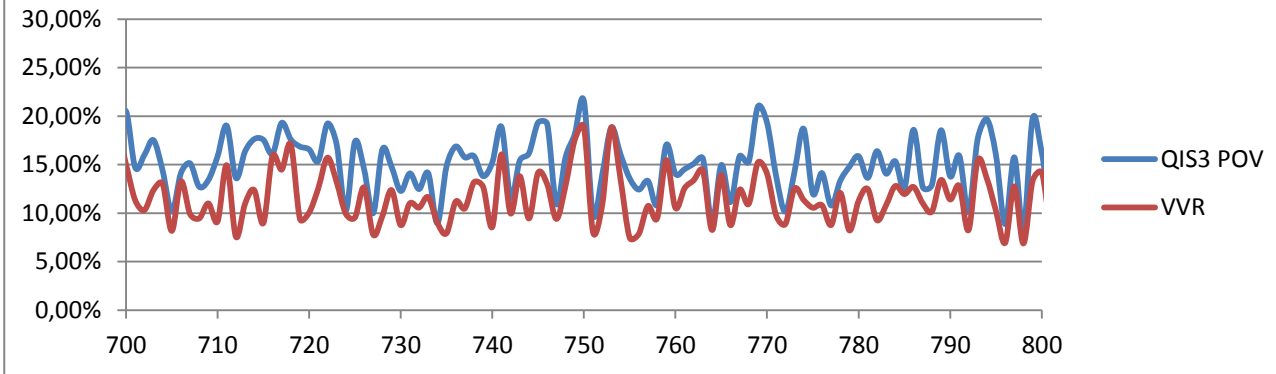
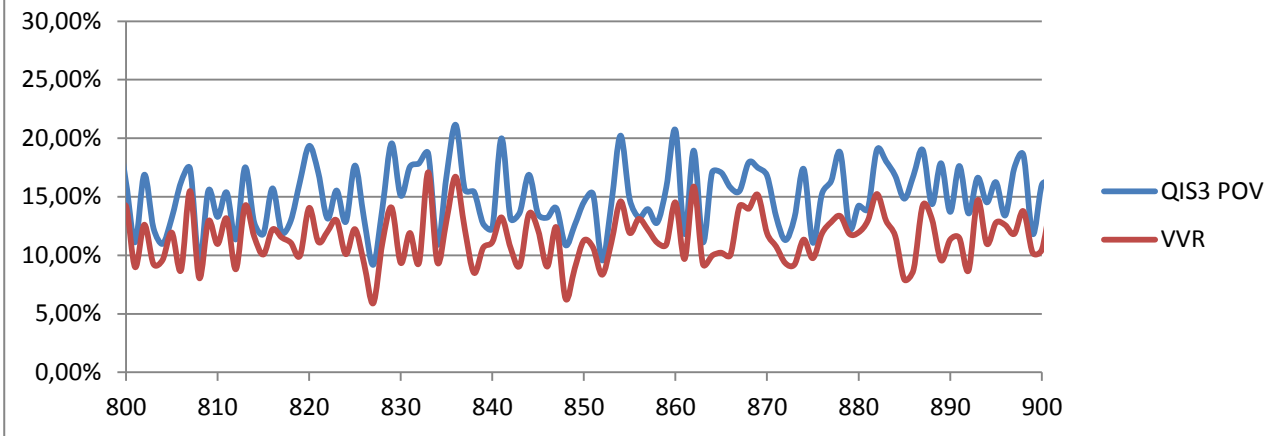
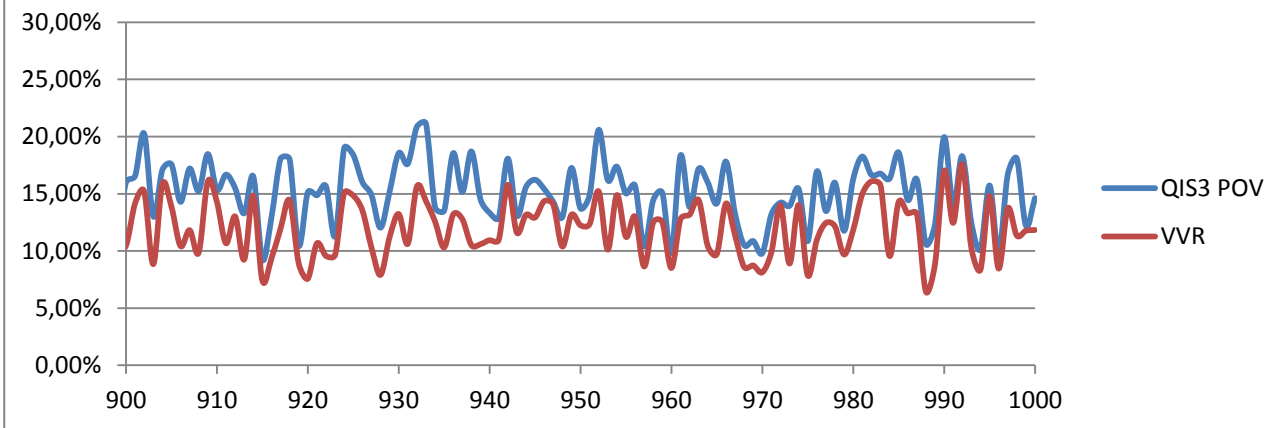
Siis 18,5 % allokaatioista pääomavaade kasvaa yli 50 %, 29,8 % allokaatioista se kasvaa 25-50 %, 39,4 % allokaatioista se kasvaa 10-25 %, 11,6 % allokaatioista se kasvaa 0-10 % ja 0,7 % allokaatioista se alenee.

Siis vain seitsemässä näistä 1000 allokaatiosta pääomavaade alenisi. Näissä tapauksissa ovat kyseessä allokaatiot, joissa nykymallin luokkaan IV.1 eli kehittyneiden markkinoiden noteerattuihin osakkeisiin on allokoitu melko vähän (noin 5-20 %), mutta osakesijoituksiin yleensä noin 40-60 % ja kiinteistöihin 15-30 %. Syynä lienee edelleen osakeriskiluokkien IV.2 ja IV.3 parametrien suhde QIS3-mallin osakeriskiluokkien parametreihin - kyseessä siis ovat allokaatiot, joissa osakeriskiä on huomattavan paljon ja osakesalkku on voimakkaasti painottunut (puolet tai enemmän) noteeraamattomiin ja kehittyviin markkinoihin.





Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #5**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #6****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #7**

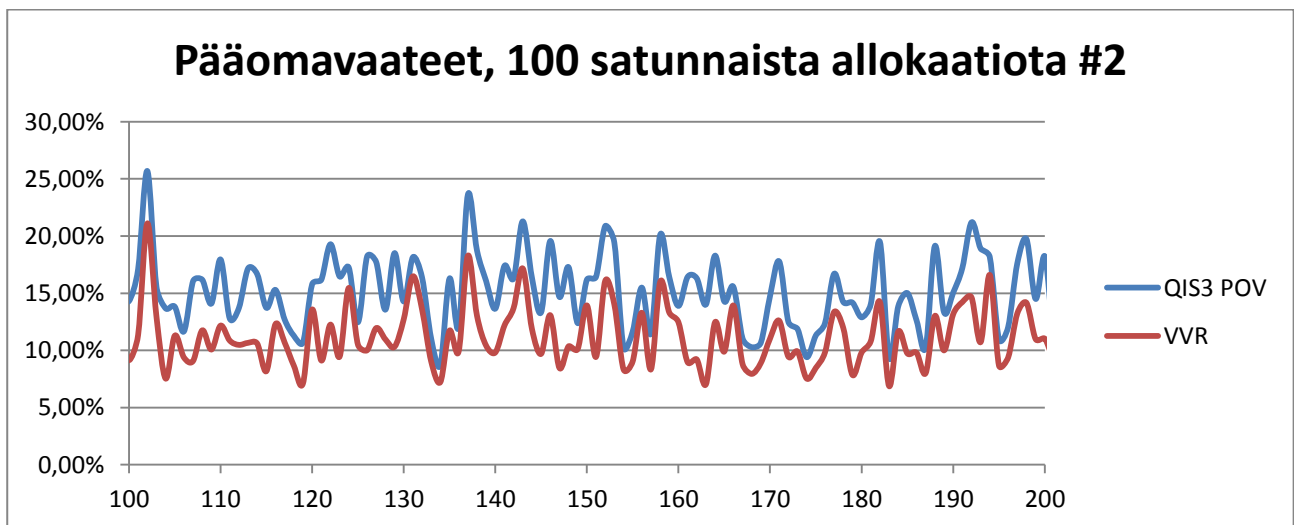
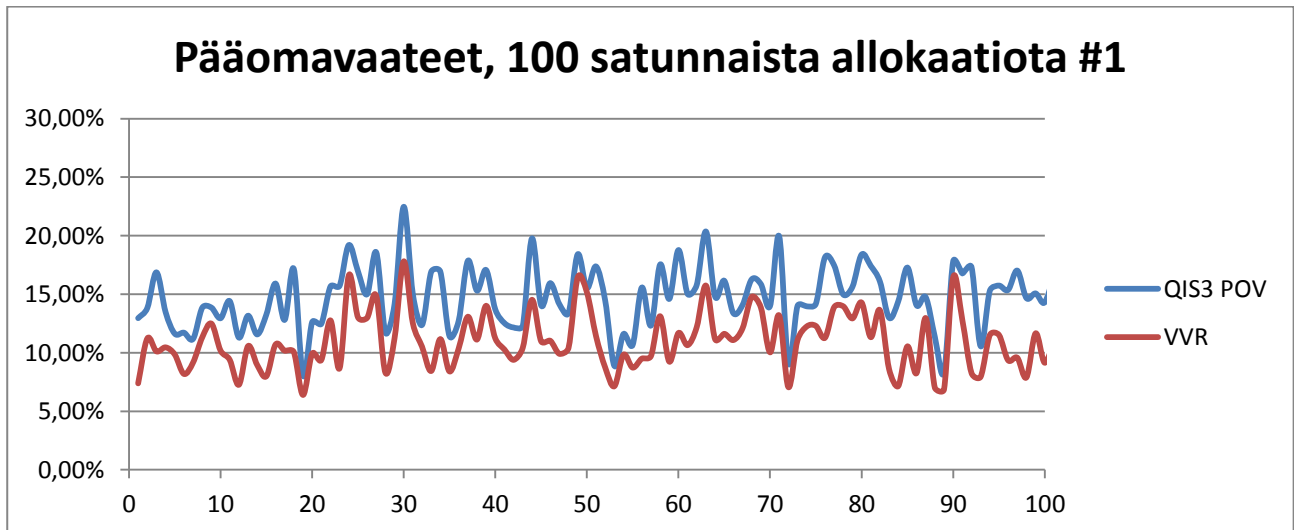
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #8**Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #9****Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #10**

Vakavaraisuusaste 45 %

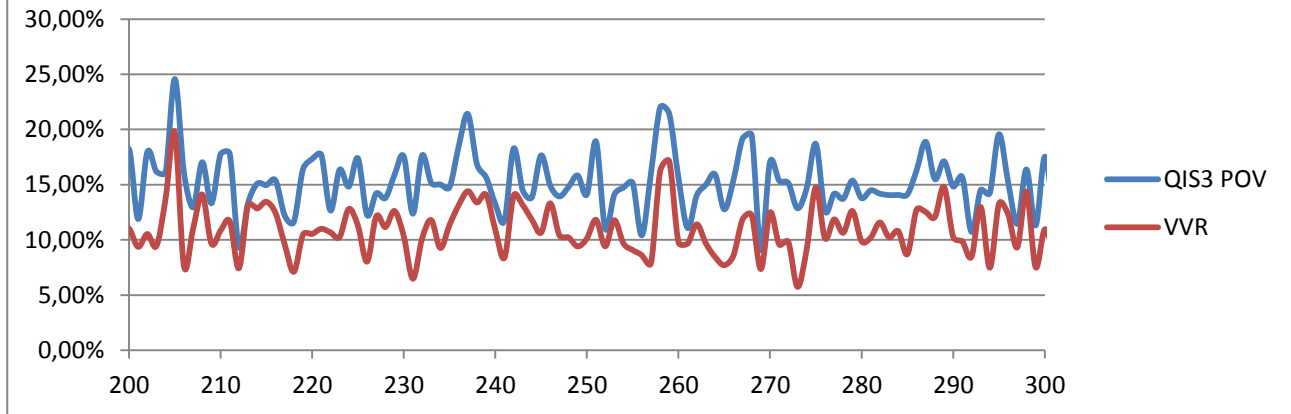
Taulukossa on esitetty generoitujen allokatioiden jakauma sen suhteen, miten suuri on pääomavaateen suhteellinen kasvu QIS3-mallissa verrattuna nykymalliin.

OSUUS	LKM	QIS3/VVR -1
27,9 %	279	> +50 %
42,1 %	421	50 % > ... > 25 %
28,0 %	280	25 % > ... > 10 %
2,0 %	20	10 % > ... > 0 %
0,0 %	0	0 % > ... > -10 %
0,0 %	0	-10 % > ... > -25 %
0,0 %	0	-25 % > ... > -50 %
0,0 %	0	< -50 %

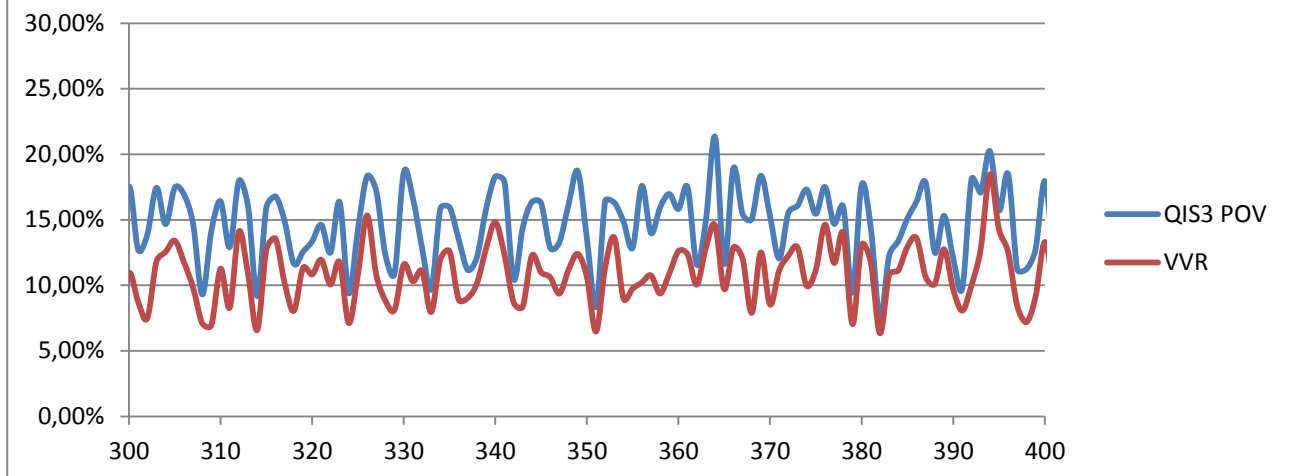
Siis 27,9 % allokatioista pääomavaade kasvaa yli 50 %, 42,1 % allokatioista se kasvaa 25-50 %, 28,0 % allokatioista se kasvaa 10-25 % ja 2,0 % allokatioista se kasvaa 0-10 %.



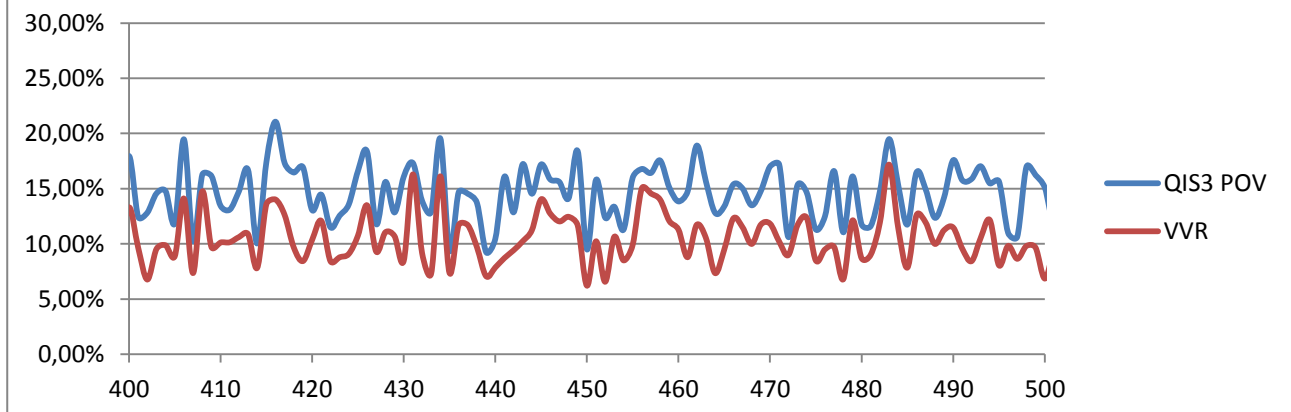
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #3



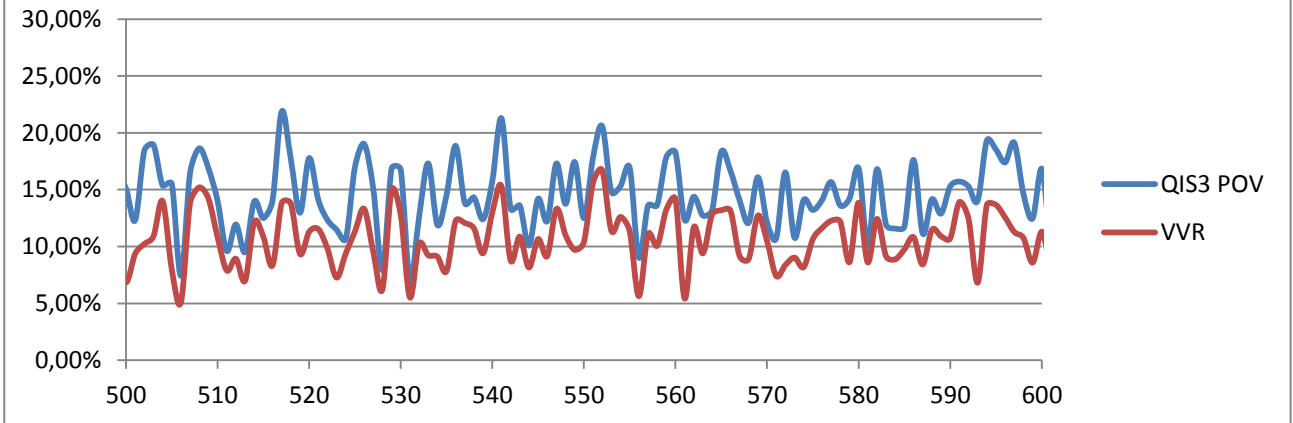
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #4



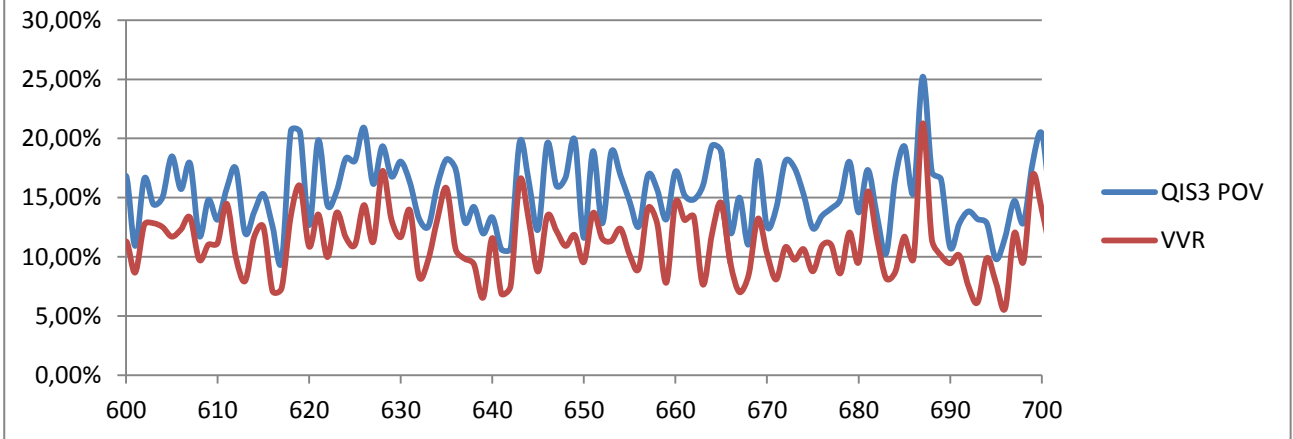
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #5



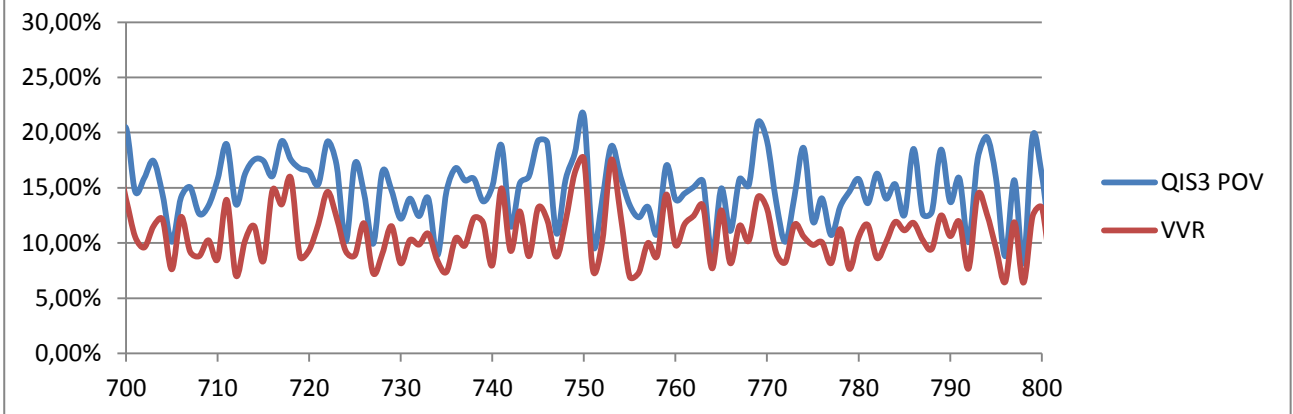
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #6



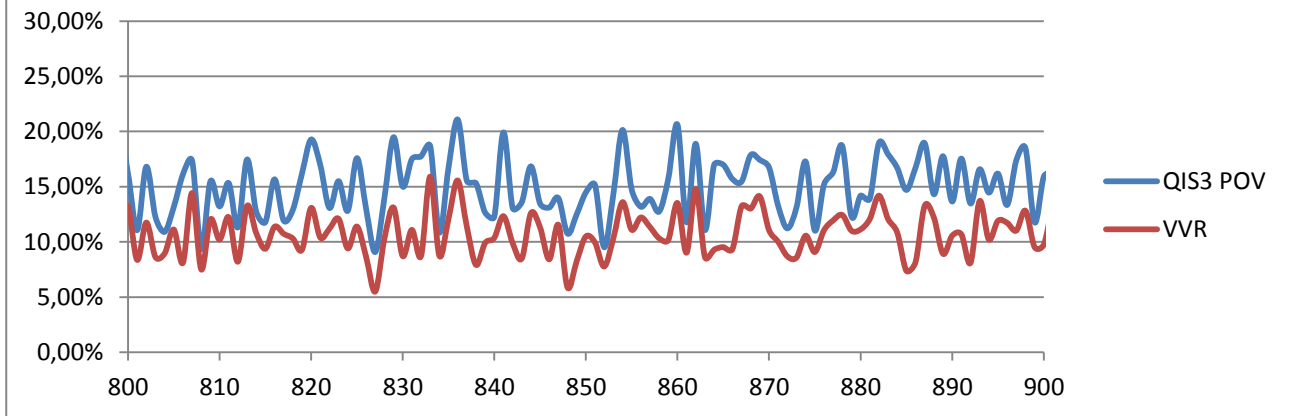
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #7



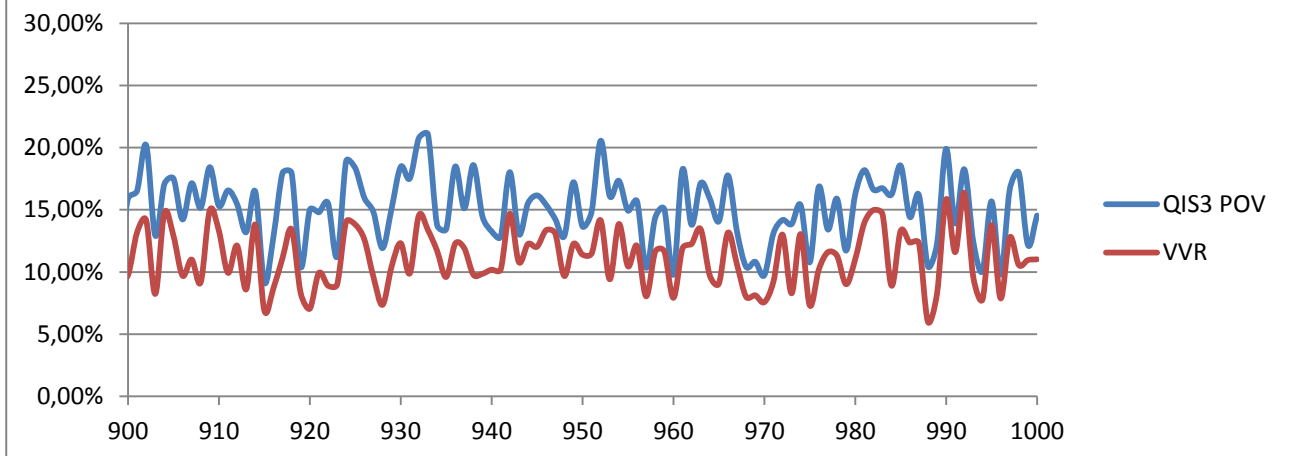
Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #8



Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #9



Pääomavaateet, 100 satunnaista allokaatiota #10



Pääomavaatimus nykymallin vakavaraisuusrajalta

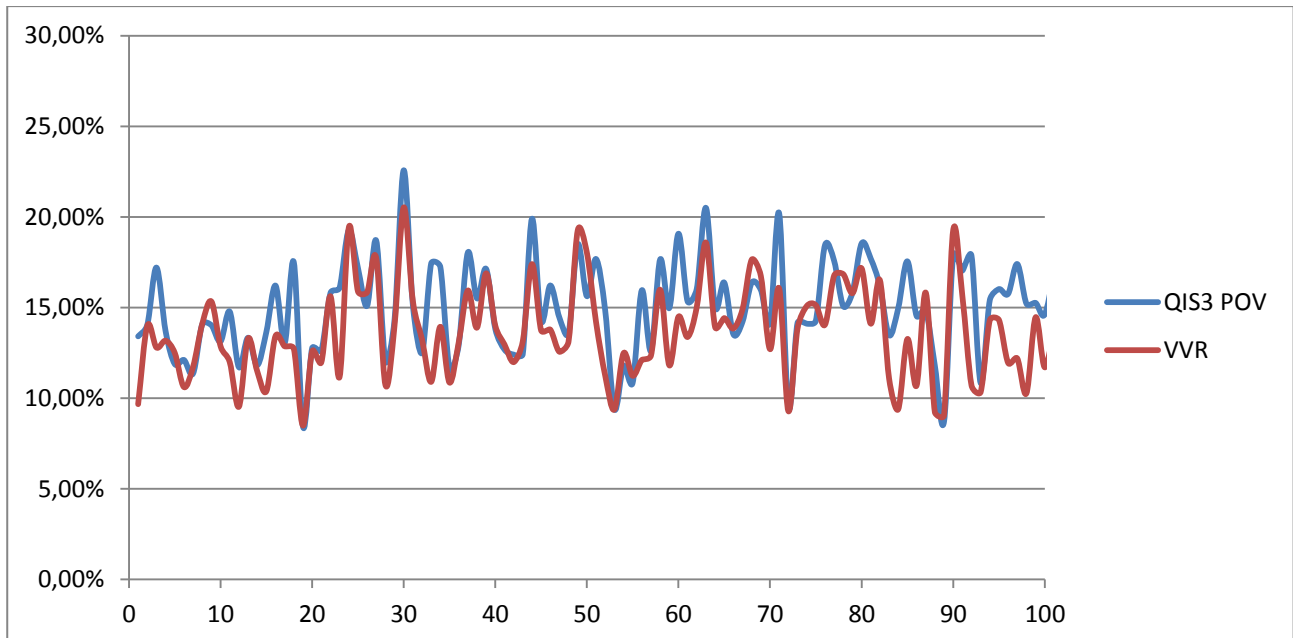
Tarkastellaan QIS3-mallin pääomavaatimusta edellä generoiduilla 1000 satunnaisella allokatiolla tilanteessa, jossa sijoitusvarojen määrä on vastuuvelan ja nykymallin vakavaraisuusrajan summa.

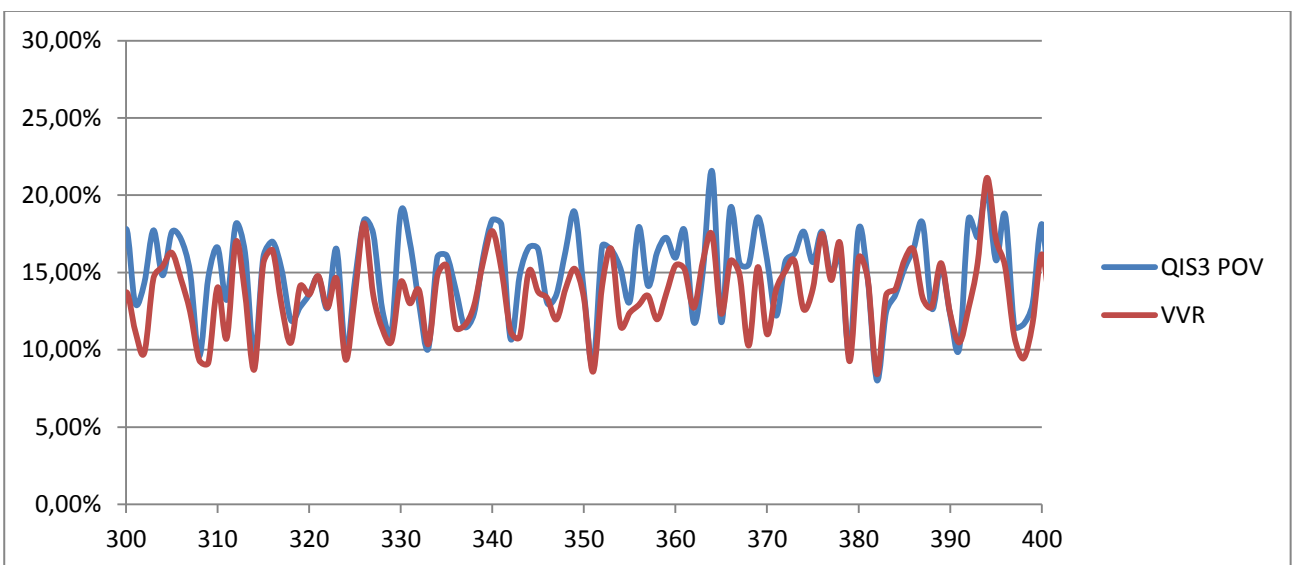
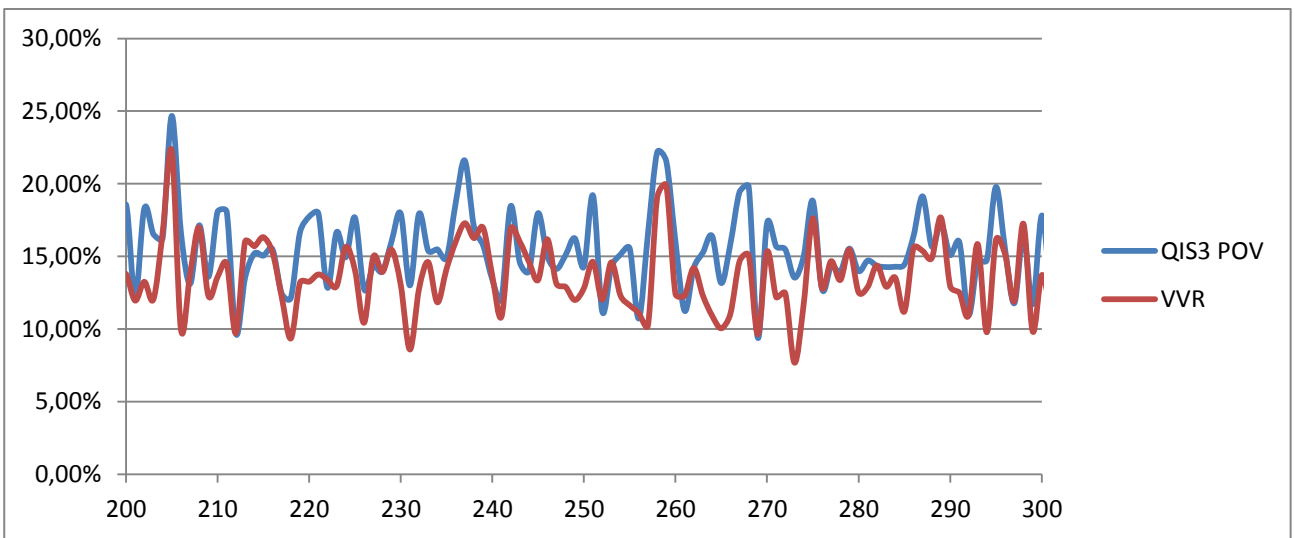
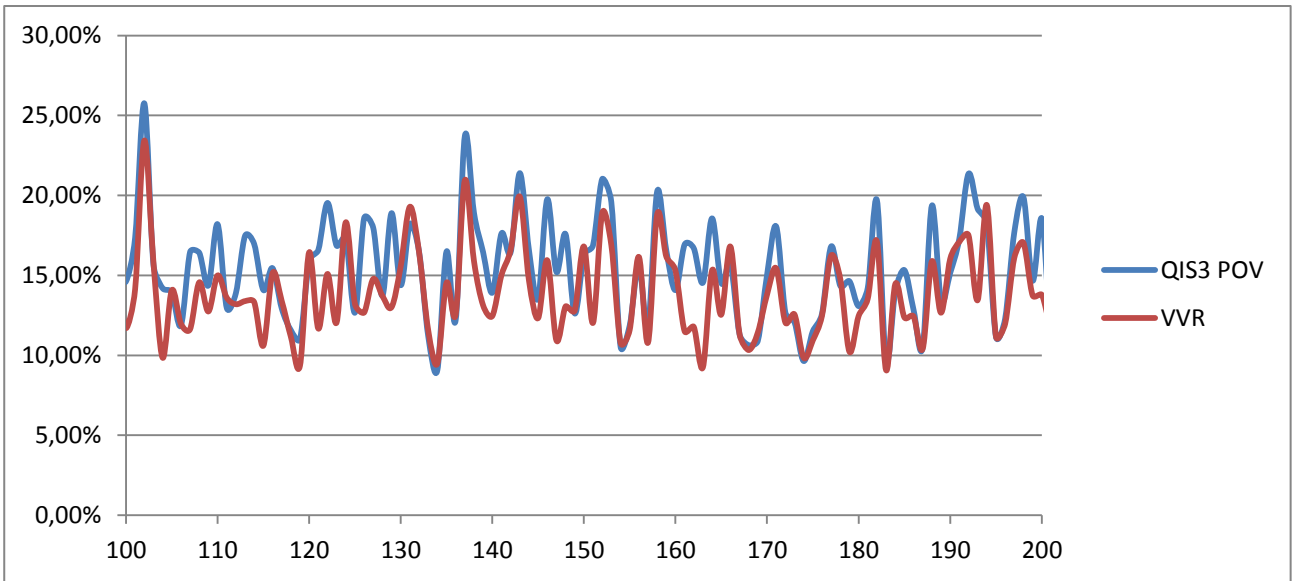
QIS3-pääomavaatimuksen ja nykymallin vakavaraisuusrajan (suhteessa varoihin) erotuksen keskiarvo otoksessa on 1,64 %. QIS3-pääomavaatimus on otoksessa keskimäärin 13,32 % korkeampi kuin nykymallin vakavaraisuusraja. Pääomavaatimuksen suhteellisten muutosten jakauma näyttää seuraavanlaiselta.

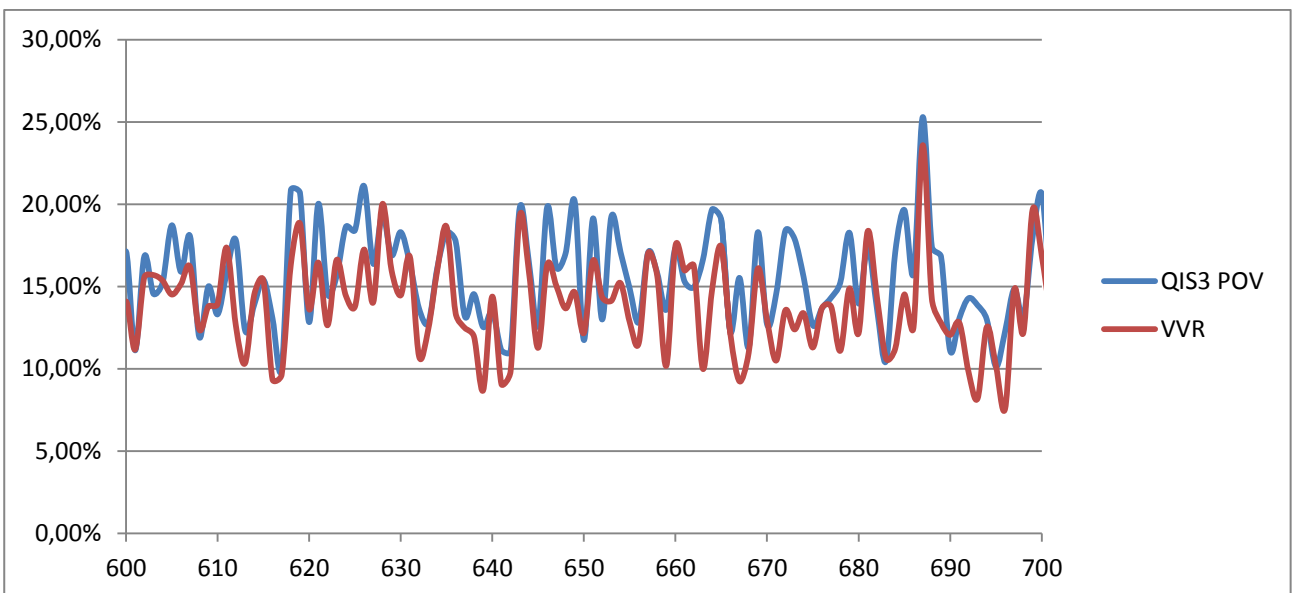
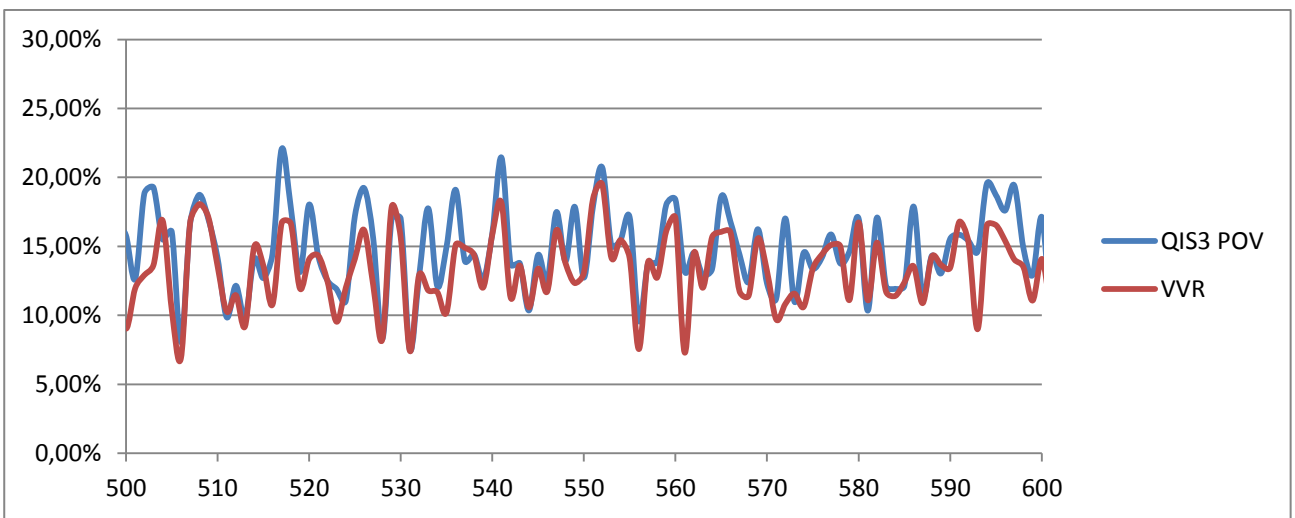
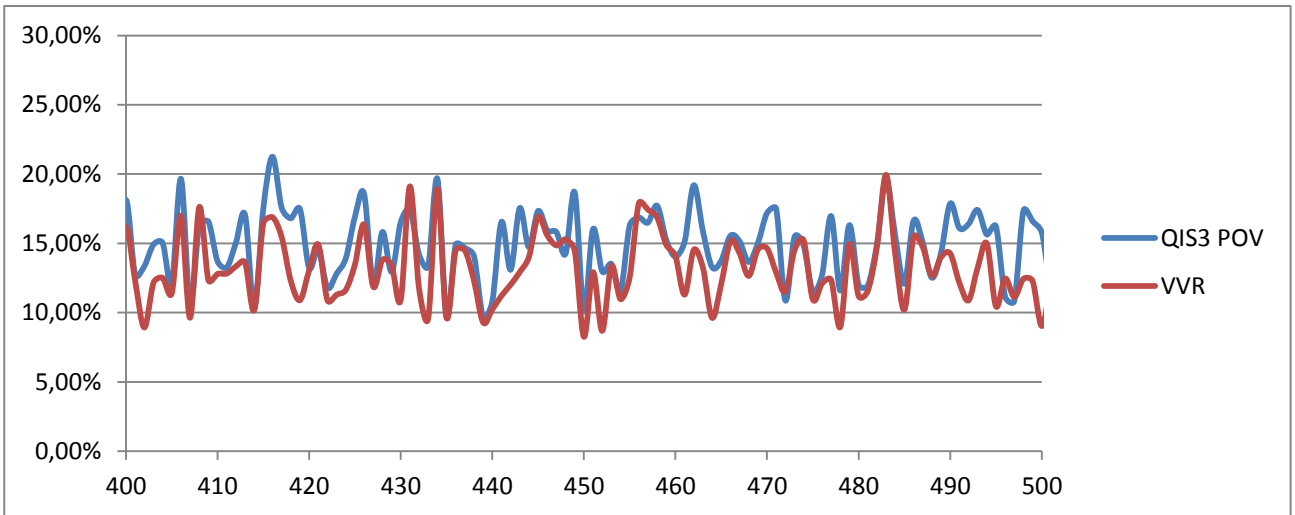
OSUUS	LKM	QIS3/VVR -1
0,2 %	2	> +75 %
4,1 %	41	+75 % > ... > +50 %
18,8 %	188	+50 % > ... > +25 %
23,2 %	232	+25 % > ... > +10 %
28,7 %	287	+10 % > ... > 0 %
23,9 %	239	0 % > ... > -10 %
1,1 %	11	-10 % > ... > -25 %
0,0 %	0	< -25 %

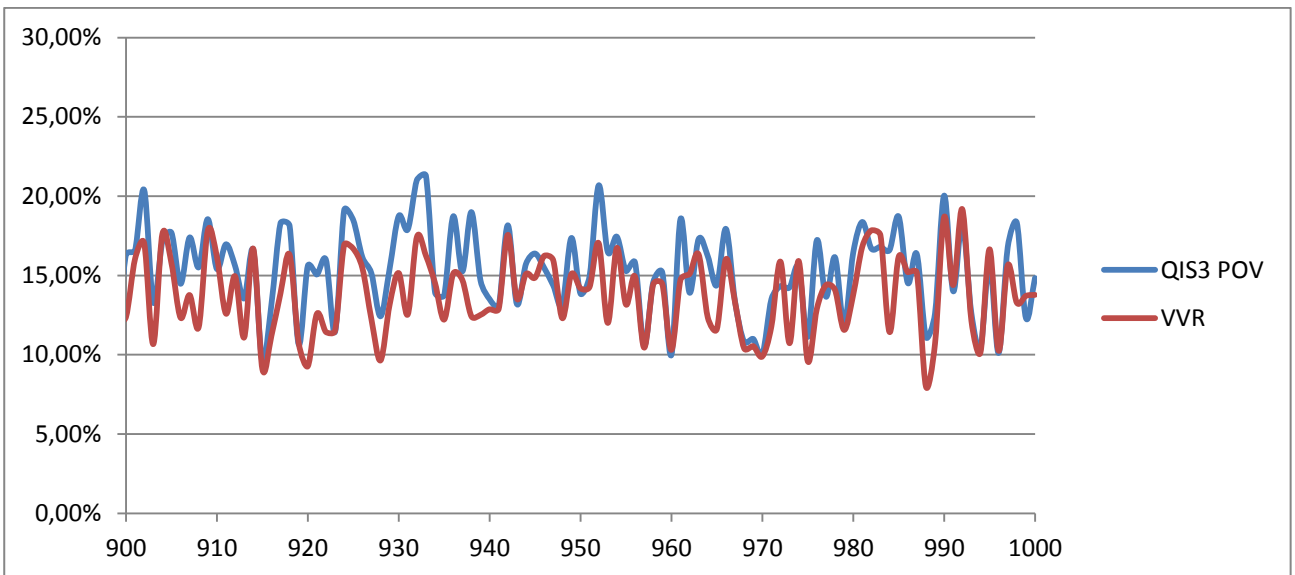
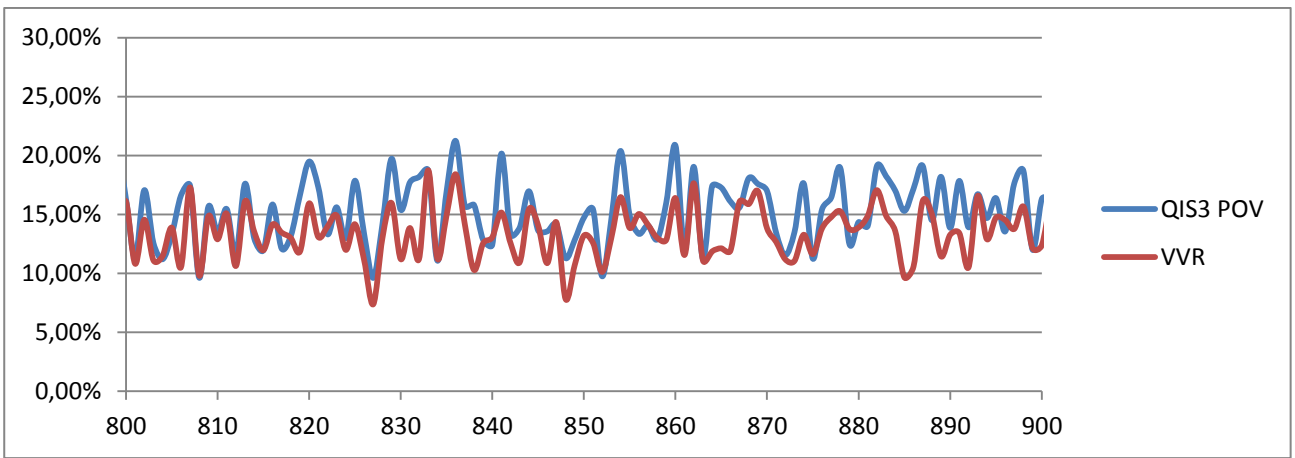
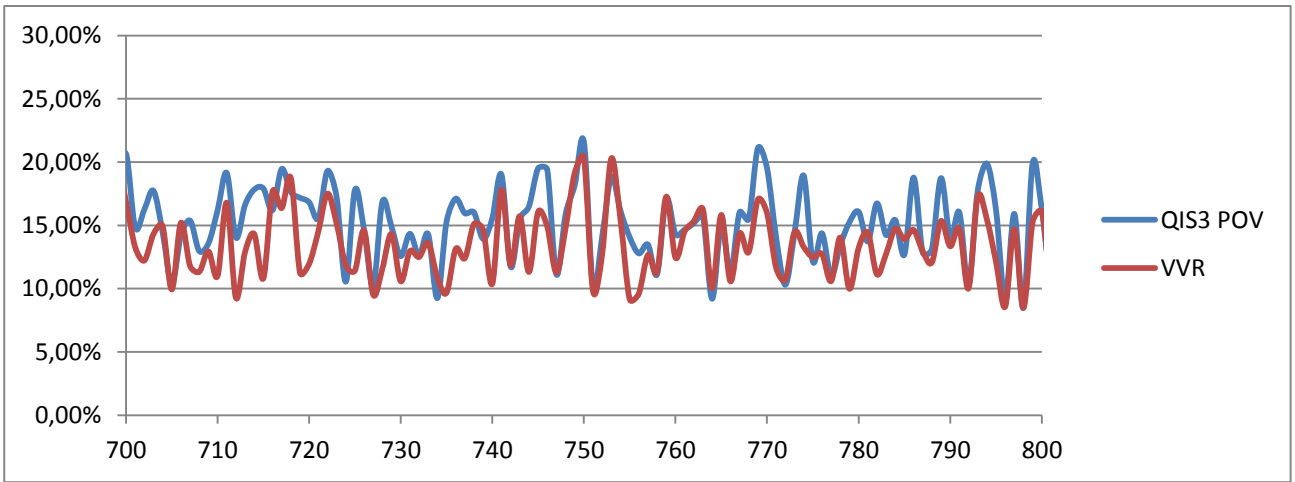
Siis pääomavaade kasvaa yli 75 %:lla 0,2 % tapauksista, kasvaa 50-75 %:lla 4,1 % tapauksista, kasvaa 25-50 %:lla 18,8 % tapauksista, kasvaa 10-25 %:lla 23,2 % tapauksista, kasvaa 0-10 %:lla 28,7 % tapauksista, laskee 0-10 %:lla 23,9 % tapauksista ja laskee 10-25 %:lla 1,1 % tapauksista.

Kahdessa tapauksessa pääomavaade kasvaa yli 75 %. Molemmissa tapauksissa kyseessä näyttäisi olevan tilanne, jossa kehittyvien markkinoiden osakkeita ei salkussa ole lainkaan tai vain vähän, jolloin nykymallin luokkaan IV.3 ei tule käytännössä altistumaa, jolloin nykymallissa ei oleellisesti ole mitään kautta mukana valuuttariskin vaikutusta, mutta avointa valuuttariskiä on 80-95 % sijoitussalkun markkina-arvosta.









Pääomavaatimus nykymallin vakavaraisuusrajalta rajoitetuilla allokaatioilla

Edellisessä tarkastelussa oli myös tilanteita, joissa laitos on vakavaraisuusrajalta ja laitoksen osakepaino on hyvin korkea. Koska tällaiset tilanteet eivät välttämättä ole kovin relevantteja, niin tarkastellaan QIS3-mallin pääomavaatimusta nyt 1000 rajoitetulla satunnaisella allokaatiolla tilanteessa, jossa sijoitusvarojen määrä on vastuuvelan ja nykymallin vakavaraisuusrajan summa. Allokaatioita on rajattu siten, että on simuloitu 1 000 000 rajoittamatonta allokaatiota edellisen kohdan menetelmällä, ja näistä on sitten poimittu 1000 ensimmäistä jotka toteuttavat seuraavat rajoitteet: osakesijoitusten paino enintään 30 %; korkosijoitusten paino vähintään 45 %; hyödykesijoitusten paino enintään 10 %; high yield -sijoitusten paino enintään 30 %; avointa valuuttariskiä enintään 30 %. Näin saadun otoksen piirteitä on kuvattu seuraavassa taulukossa, jossa siis sijoitusten painojen minimi, keskiarvo ja maksimi otoksessa.

	min	mean	max
osakepaino	7,3 %	25,3 %	30,0 %
korkoriski	45,0 %	50,7 %	71,5 %
AAA-AA valtiot	0,2 %	12,7 %	29,4 %
AAA-AA	0,0 %	12,6 %	26,6 %
A-BBB	0,1 %	12,7 %	26,3 %
BB tai alle	0,2 %	12,7 %	25,3 %
kiinteistöt	2,3 %	18,8 %	36,4 %
hyödykkeet	0,0 %	5,2 %	10,0 %
valuutta	0,0 %	15,3 %	30,0 %

QIS3-pääomavaatimuksen ja nykymallin vakavaraisuusrajan (suhteessa varoihin) keskiarvot otoksessa ovat 9,21 % ja 9,19 % varoista, eli oleellisesti samat. Vaihteluväli otoksessa on QIS3-pääomavaateen osalta 5,80 % - 11,51 % varoista ja nykymallin osalta 6,13 % - 12,78 % varoista. Suurin absoluuttinen pääomavaateen nousu nykymalliin verrattuna on +1,58 % varoista ja suurin lasku -1,88 % varoista. Suurimmat suhteelliset muutokset ovat +21,46 % ja -16,51 %. Pääomavaatimuksen suhteellisten muutosten jakauma näyttää seuraavalaiselta.

suhteellinen muutos	osuus	lkm
yli +20 %	0,1 %	1
+15...+20 %	0,5 %	5
+10...+15 %	6,1 %	61
+7,5...10 %	6,4 %	64
+5...7,5 %	9,9 %	99
+2,5...5 %	14,5 %	145
-2,5...+2,5 %	31,4 %	314
-5...-2,5 %	10,9 %	109
-7,5...-5 %	11,5 %	115
-10...-7,5 %	5,0 %	50
-15...-10 %	3,6 %	36
-20...-15 %	0,1 %	1
alle -20 %	0,0 %	0

QIS3-pääomavaatimuksen ja nykymallin vakavaraisuusrajan välinen korrelaatio otoksessa on 0,8536.

Kuudelle suurimmalle pääomavaateen nousulle yhteistä näyttäisi olevan verrattain suuri valuuttariskialtistuma (23 % - 30 %) ja suurimmalta osin altistumien epätasainen jakauma toisaalta korkoriskiin ja toisaalta luotto- ja osakeriskiin (ei hyötyä korkoriskin negatiivisista korrelaatioista).

Ohessa vielä otos graafisesti kymmenenä sadan havainnon kuviona.

