

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
Majandusteaduskond  
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Alexander Grigoriev

**FINANTSTURGUDE INTEGRATSIOON NING RISKIDE  
HAJUTAMISE VÕIMALUSED EUROOPA RIIKIDE  
NÄITEL**

Magistritöö

Õppekava TARM02/13 - Ärirahandus ja majandusarvestus, peeriala ärirahandus

Juhendaja: lektor Kalle Ahi

Tallinn 2019

Deklareerin, et olen koostanud töö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 11 582 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Alexander Grigoriev .....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood:

Üliõpilase e-posti aadress: [agest92@gmail.com](mailto:agest92@gmail.com)

Juhendaja: lektor Kalle Ahi

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(ametikoht, nimi, allkiri, kuupäev)

## SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE.....	5
LÜHENDID.....	6
SISSEJUHATUS .....	7
1. FINANTSTURGUDE INTEGRATSIOON .....	10
1.1. Finantsturgude integratsiooni mõiste ja liigid.....	11
1.2. Kasu finantsturgude integratsioonist.....	14
1.2.1. Riski jagamine .....	15
1.2.2. Parandatud kapitali jaotus ja finantsturgude areng .....	16
1.3. Finantsturgude integratsiooni kulud ja takistused.....	18
1.4. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest.....	20
1.5. Kapitalituru integratsioon ja globaalne finantskriis.....	22
1.6. Diversifitseerimise olemus rahvusvahelistel finantsturgudel .....	23
1.6.1. Diversifitseerimisega seotud riskid.....	25
1.6.2. Rahvusvahelist diversifitseerimise käsitlevad empiirilised uuringud .....	26
2. METOODIKA JA ANDMED .....	29
2.1. Andmete statsionaarsuse testimine .....	30
2.2. Johansen kointegratsiooni test .....	32
2.3. Vektor autoregressiivne veaparandusmudel .....	34
2.4. Grangeri põhjuslikkuse test.....	35
2.5. Andmed.....	36
3. TULEMUSED JA JÄRELDUSE .....	43
3.1. Andmete statsionaarsuse testimise tulemused .....	43

3.2. Viitaja valikukriteeriumi testi tulemused.....	45
3.3. Johansen kointegratsiooni testi tulemused.....	46
3.4. Vektor autoregressiivne veaparandusmudeli tulemused.....	49
3.5. Granger põhjuslikkuse testi tulemused.....	52
3.6. Järeldused.....	53
KOKKUVÕTTE.....	57
VIIDATUD ALLIKAD.....	59
SUMMARY.....	63
LISAD.....	66
Lisa 1.....	66
Lisa 2.....	67
Lisa 3.....	67

## LÜHIKOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärk on uurida Poola (WIG30), Soome (HEX25), Itaalia (FTSEMIB), Saksamaa (DAX), Suurbritannia (UKX) ja Ameerika Ühendriigid (SPX) aktsiaindeksid lühija pikaajalisi seoseid, rahvusvahelise diversifitseerimise mõju tootlustele ja riskidele ning hinnata kuivõrd integreeritud on erinevate riikide finantsturud

Magistritöö koosneb neljast osast: esimene peatükk annab ülevaate eelnevatest akadeemilistest töödest aktsiaturu integratsiooni ja diversifitseerimise osas. Teine peatükk esitleb uurimistöö metoodika ja ökonomeetrilisi mudelite kirjeldamine, samuti annab ülevaade uuritud andmetest ja perioodidest. Kolmas peatükk keskendub kõigepealt andmete analüüsile, mis sisaldab ka tulemuse tõlgendust ning leidude üle arutlemist.

Uuring jagunes kolmeks perioodiks: enne kriisi, kriisi ajal ja pärast kriisi. Selle uuringu raames kasutati Johansen kointegratsiooni testi, vektor autoregressiivset veaparandusmudelit ning vektor autoregressiivne mudel ja selle baasil Grangeri põhjuslikkuse test. Mudelite alusel analüüsiti Poola, Soome, Itaalia, Saksamaa, Ühendkuningriigi ja Ameerika Ühendriikide aktsiaindeksid ning nendevahelisi seoseid.

Saadud tulemuste põhjal võib teha üldise järelduse, et uuritud riikide lõikes, eksisteerivad ikka veel pikaajalised võimalused diversifitseerimiseks. Lisaks näitavad tulemused, et Euroopa investorite jaoks on Ameerika Ühendriikide aktsiaindeksid ning näiteks Soome ja Poola väiksemad aktsiaindeksid portfelli hajutamise osas tõhusamad.

Võtmesõnad: integratsioon, diversifikatsioon, finantskriis, Johansen kointegratsioon, VECM, Grangeri põhjuslikkus, VAR

JEL kood: L25, G32, G15, F15, C12, C32

## **LÜHENDID**

ADF – Augmented Dickey-Fuller, laiendatud Dickey - Fuller

AIC – Akaike Information Criterion, Akaike informatsioonikriteerium

KPSS – Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin

WIG30 - Poola aktsiaindeks

HEX25 - Soome aktsiaindeks

FTSEMIB - Itaalia aktsiaindeks

DAX - Saksamaa aktsiaindeks

FTSE100 - Suurbritannia aktsiaindeks

SPX - Standard and Poor's 500 aktsiaindeks

VAR – Vector Autoregressive model, vektor autoregressiivne mudel

VECM - Vector Error Correction Model, vektor autoregressiivne veaparandusmudel

ECM - Error Correction Model, veapüarandusmudel

LR - Likelihood Ratio, tõepärasuhe

## SISSEJUHATUS

Investorid üle kogu maailma otsivad pidevalt uusi investeerimisvõimalusi, mis annaks neile võimaluse oma investeerimisportfelle mitmekülgsemaks muuta, pidades silmas just riskijagamist ning kasumi maksimeerimist. Tänapäevases globaliseerumise ajastus tänu rahvusvahelise kaubanduse suurenemisele on kapitalitehingute piirid eri riikide vahel hajunud. Teenimaks investeringutelt head kasumit ei investeri investorid mitte ainult ühte turgu, vaid mitmesse erinevasse samal ajal. Tänu globaliseerumise mõjule on tänapäeval finantsturgudel parem kapitalivoog, parem piiriülese informatsiooni jaotuse, finantsreformid ja tehnoloogia arengust. Need elemendid on suurendanud võimalust uudistele ja maailmas toimuvatele šokeerivatele sündmustele koheselt vastata, mis viitab ka sellele, et välised faktorid mõjutavad aktsiaturu tööd ning erinevate riikide omavahelised sidemed börsiturgudel vahel on saanud tugevamaks. Seega on ülemaailmselt loodud justkui väärtpaperite võrk ning suurenenud on ka akadeemilise maailma, investorite ning rahvusvaheliste fondide haldurite poolt tulev tähelepanu börsimaailma suunas. Parem arusaamine sellest kuidas aktsiaturgude omavaheline integratsioon töötab annab investoritele võimaluse oma investeringute pealt aktsiaturgudel kokkuvõttes rohkem tagasi saada.

Leidmaks alternatiivseid varasid, on investorid järjest enam huvitunud mittetraditsioonilistest arenevatest turgudest, mis lubasid anda suuremat tootlust. Samuti on kerkinud küsimused, kas eksisteerivad täiendavad positiivse diversifitseerimise võimalused investeerides rahvusvaheliselt. Positiivse väärtusega diversifitseerimise mõiste all on mõeldud seda, et rahvusvahelised investeringud toovad kaasa suuremaid tootlusi ja vähendab riske, mis eeldab madalaid volatiilsuse ja valuuta riske. Positiivne diversifitseerimine on ka tõene, kui selline investering viib suuremale tulule samal riski tasemel või samale tulule vaiksema riskitaseme juures. See kaitseb investoreid suurte kahjumite eest kui üks aktsiaturg või valuuta turud seisavad silmitsi kriisiga.

Empiiriliste uuringute ülevaate kokkuvõttest võib öelda, et tulemused on erinevad. Mõned autorid arvavad, et integratsioon on tugev ja riskihajutamise võimalused puuduvad. Teised autorid toovad välja, et finantsintegratsioon teeb diversifitseerimise võimalused investorile lihtsamaks, teisest küljest majandus integratsioon teeb diversifitseerimine Eurotsoonis vähem asjakohasem.

Magistritöö eesmärk on uurida Poola (WIG30), Soome (HEX25), Itaalia (FTSEMIB), Saksamaa (DAX), Suurbritannia (UKX) ja Ameerika Ühendriigid (SPX) aktsiaindeksid lühija pikaajalisi seoseid, rahvusvahelise diversifitseerimise mõju tootlustele ja riskidele ning hinnata kuivõrd integreeritud on erinevate riikide finantsturud.

Uuring koosneb neljast osast: esimene peatükk annab ülevaate eelnevatest akadeemilistest töödest aktsiaturu integratsiooni ja diversifitseerimise osas. Teine peatükk esitleb uurimistöö metoodika ja ökonomeetrisi mudelite kirjeldamine, samuti annab ülevaade uuritud andmetest ja perioodidest. Kolmas peatükk keskendub peamiselt andmete analüüsile, mis sisaldab ka tulemuse tõlgendust ning leidude üle arutlemist. Neljandas ja viimasel peatükis autor toob kokkuvõtte uuringu implikatsioonidest ja soovitud edaspidiste analüüsides osas.

Empiirilise analüüsi protsessis kasutatakse päevaseid sulgemishindu kuue, Euroopa finantsinstrumendi: WIG30, HEX25, FTSEMIB, DAX, UKX, ning ühe Ameerika Ühendriiki instrument: SPX. Uuringu vaatluse alla on võetud andmed alates 03.01.2000 kuni 31.12.2018. See omaltpoolt jaguneb kolmeks eraldi perioodiks, enne kriisiperiood alates 2000. aasta jaanuarist kuni 2007. aasta juunini, kriisiperiood 2007. aasta juulist kuni 2011. aasta detsembrini ja pärast kriisiperiood 2011. aasta jaanuarist kuni 2018. aasta detsembrini. Empiirilise analüüsi protsessi jooksul on kasutatud ADF ja KPSS teste et kontrollida andmete statsionaarsust, seejärel viiakse läbi kointegratsiooni analüüs, kasutades Johanseni testi. Viimasel analüüsi osal kasutame Vektor Autoregressiivne Veaparandusmudel (VECM) mudel kui kointegratsioon eksisteerib ja Granger põhjuselikkust testi mis põhineb Vektor autoregressiivne (VAR) mudeli peale kui kointegratsiooni pole. Viidut testide tulemused näitavad iga perioodi kohta erinevate Euroopa ja Ameerika Ühendriigid lühija pikaajalisi seoseid, ning aitavad vastata peamise uurimis küsimustele.



Viimased probleemid, sellised nagu Hiina aktsiaturgude langus, Brexit, Donald Trumpi edu Ameerika Ühendriikides presidendivalimistel ja Ameerika Ühendriikide ja Hiina vaheline tariife sõda, avaldanud suure mõju ning volatiilsusele maailma aktsiaturgudel.

Käesolev uurimus on informatiivne ja kasulik globaalsete investoritele, kes soovivad hajutada oma portfelli geograafiliselt ning investeerida erinevatesse geograafilistesse piirkondadesse. Samuti uuring aitab investoritele teha teadlikud otsused seoses varade ja riskijuhtimisega, sealhulgas vara jaotamisel, portfelli diversifitseerimisel ning riskimaandamis strateegiatel.

Globaalsete väärtpaberite omavahelised sidemed on saanud suuremat tähelepanu akadeemiliselt maailmalt, investoritelt ja fondijuhtidel, sest aktsiaturu integratsioon on portfelli halduses üks olulisemaid elemente. Seega leiavad teadlased, et see uuring omab edasise aktsiaturu integreerimise uurimise osas kindlat tähtsust.

## 1. FINANTSTURGUDE INTEGRATSIOON

Viimastel aastakümnetel on finantsturud üle maailma olnud tunnistajaks kasvavale finantsintegratsioonile, nii riigisisesele kui ka väljaspool riigipiire toimuvale, mis on tingitud piirangute kaotamisest, globaliseerumisest ja tehnoloogia arengust. Euroopa aktsiaturud on nüüd enam integreerunud maailma kapitaliturgudega, eriti USA kapitalituruga. See protsess mängib olulist rolli Euroopa finantssektori arengus ja aitab kaasa majanduskasvule. Elektroonilised maksed ja kommunikatsioonisüsteemid on oluliselt vähendanud arbitraaži võimalusi, stimuleerides ning lihtsustades piiriüleseid kapitalivoogusid. Viimasel ajal on Euroopa finantsintegratsioon päevakorda lülitatud seoses hiljutise võlakriisiga mõnedes EL liikmesriikides. Suureneva eelarve puudujäägi, võlataseme ja krediidireitingu alandamisega seotud probleemid mõnedes Euroopa Liidu riikides on tekitanud üha enam muret koos kaasnevate börsikrahhidega.

Turgudevahelise integratsiooni tase on üks peamisi küsimusi rahvusvahelises finantsmajanduses (Ragunathan, et al., 2007, 1167). Vaatamata sellele ei ole endiselt selget vastust, mil määral on Euroopa finantsturud integreerunud. Finantsintegratsiooni definitsioon on ebaselge või mitmeti mõistetav, kuid sellega on võimalik näidata, kuidas riikide finantsturud muutuvad üha rohkem üksteisest sõltuvaks (Xing, Abbott, 2007, 2). Eraldi on kirjanduses välja toodud, et integratsioon finantsturgudel on selgelt seotud majanduskasvuga, sotsiaalmajandusliku tuluga, madalama makromajandusliku volatiilsusega ning heaolu kasvuga (Prasad, et al., 2003, p. 5). Teisalt tähendab suurenev finantsintegratsioon seda, et riiklikud või piirkondlikud vapustused, millel varem oli mujal maailmas piiratud mõju, võivad praegu levida ja põhjustada suuri globaalseid probleeme. Nyberg (2011) märgib, et võimendatud riikidevaheline finantsintegratsioon nõuab ulatuslikumat riigiülest õiguslikku raamistikku selleks, et säilitada finantsstabiilsust. Finantsturgude integratsiooni positiivne külg on see, et turud on likviidsemad ja see muudab investeerimise vähem riskantseks ning kättesaadavamaks, sest see võimaldab investoritel omandada finantsvarasid kiiremini ja müüa

väiksemate kuludega ning kiiremini, niipea kui neil on oma sääste vaja. Likviidsemad Euroopa aktsiaturud parandavad üldist ressurside jaotust, soodustades pikemaajalisi, tulusamaid investeringuid, mis suurendavad kasvuväljavaateid laiemas Euroopas ja igas liikmesriigis.

## **1.1. Finantsturgude integratsiooni mõiste ja liigid**

Kirjanduses on erinevaid käsitlusi selle kohta, mida mõeldakse finantsintegratsiooni all. Mõned autorid leiavad, et turul olev teatav hulk finantsvahendeid või teenuseid peaks olema täielikult integreeritud, kui kõigil potentsiaalsetel turul osalejatel on samad vastavad omadused, nagu näiteks:

- neil on samad reeglid finantsvahendite või teenuste kasutamiseks;
- investoritel on ühesugune juurdepääs finantsinstrumentidele või teenustele;
- kõik investorid on turul tegutsedes võrdsed (Baele, et al., 2004, 515).

Finantsturu integratsiooni definitsioon sisaldab kolme peamist eripära. Esiteks, finantsstruktuurid ei sõltu piirkonnast. Finantsstruktuurid hõlmavad kõiki finantsvahendajaid - institutsioone või börse – ning seda, kuidas nad on omavahel seotud rahavoogude liikumisega majapidamiste, valitsuste ja ettevõtete vahel. Teiseks, konfliktid finantsvahenduse protsessis ehk teisisõnu ligipääs, kapitali investeringud kas institutsioonide või börsi kaudu, võivad püsima jääda, kui finantsintegratsioon on lõppenud. Finantsintegratsioon on seotud konfliktide sümmeetrilise või asümmeetrilise mõjuga erinevatele valdkondadele. Isegi konfliktide olemasolu korral saab mitmeid valdkondi finantsiliselt integreerida, niikaua kui konfliktid mõjutavad neid valdkondi sümmeetriliselt. Kuid kui konfliktidel on asümmeetriline mõju, ei saa finantsintegratsiooni protsess lõpuni toimuda. Kolmandaks, finantsintegratsiooni määratlus eristab finantsturu kahte komponenti, nimelt investeerimisvõimaluste pakkumist ja nõudlust. Täielik integratsioon nõuab võrdset ligipääsu pankadele ja kauplemisele, kliiringu ning arveldusplatvorme nii investoritele (kus nõudlus on avatud investeerimisvõimalustele) kui ettevõtetele (pakkudes investeerimisvõimalusi, näiteks listimine), sõltumata nende piirkonnast. Lisaks juurdepääsu tagamisele, nõuab täielik integratsioon, et ei esineks mingit, ainuüksi päritolukohal baseeruvat diskrimineerimist turul osalejate vahel. Kui struktuur süstemaatiliselt diskrimineerib välisinvesteeringute võimalusi riiklike juriidiliste piirangute

tõttu, siis see piirkond ei ole finantsiliselt integreeritud. Piirkond võib olla finantsintegreeritud ka osaliselt. (Baele, et al., 2004, 6)

Finantsturgude integratsiooni mõiste on tihedalt seotud ühe hinna seadusega. Ühe hinna seadus räägib, et kui varad on identsete riskide ja tootlusega, siis tuleb need hinnata identseks hinna poolest, olenemata sellest, kus nendega kaubeldakse. Teiste sõnadega, kui ettevõtte emiteerib võlakirju kahes riigis või piirkonnas, peab ta maksma sama intressimäära mõlemale võlakirjaomanikule (Jappelli, Pagano, 2009). Kui ühe hinna seadust ei täideta, siis tekivad arbitraaži võimalused. Kui aga investering ei ole diskrimineeriv, siis võivad investorid vabalt kasutada mis tahes arbitraaži võimalusi, mis lakkavad seejärel eksisteerimast, ennistades seega ühe hinna seaduse kehtivuse.

Mõned autorid väidavad, et finantsturu integratsioon on protsess, mille kaudu finantsturud integreeruvad üha tihedamalt teiste riikide või muu maailma finantsturgudega, mis väljendub rahavoogude kasvus ja kaubeldavate finantsvarade hindade ja tootluse ühtlustamises, erinevate riikide vahel. Mis tegelikult kinnitab, et see nõuab mõnede või kõikide välismaistele finantsasutustele kehtestatud piirangute tühistamist teatud või kõikides riikides (De Brouwer, 2005). Ideaalis oleksid finantsasutused võimelised töötama või pakkuma piiriüleseid finantsteenuseid, luues seoseid panganduse vahel, aktsiaturgudel ja teist tüüpi finantsturgudel. Finantsintegatsioon võib tekkida isegi ilma konkreetsete kokkulepeteta. Sellised integratsiooni vormid on näiteks välispankade sisenemine koduturule, välisosalus kindlustusturul ja pensionifondes, väärtpaberikaubandus välismaal ning kodumaiste ettevõtete otselaenuid rahvusvahelistel turgudel. (Baele, et al., 2004, 7)

Finantsturgude integratsioon võib tuleneda ametliku rahvusvahelise lepingu jõustumisest. See viitab kahele asjale: üks nendest on kooskõlastatud või ühiselt määratud poliitilised meetmed seoses finantshäiretega, ning teine on piiriüleste piirangute kaotamine finantstehingutele liikmesriikides, sealhulgas finantssüsteeme puudutava regulatsiooni ühtlustamine. Mõlemad on vajalikud, et saavutada täielik piirkondlike finantsturgude ning maksude ja regulatsioonide ühtlustamine liikmesriikide vahe (Ho, 2009, 72).

Xing ja Abbott (2007) väidavad, et finantsturgude integratsioon näitab, kuidas riikide finantsturud muutuvad üha enam teiste riikidega vastastikku seotuks. See tähendab suurenevat

väliskapitali sissevoolu ning finantsvarade hindade ja tootluse lähenemise tendentsi erinevatel turgudel (Xing & Abbott , 2007, 2).

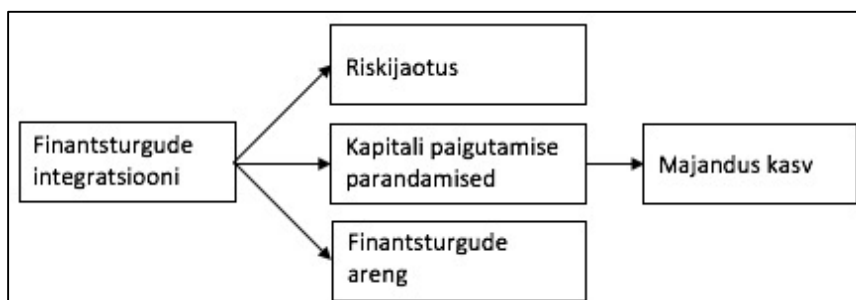
Finantsintegratsioon väljendab finantsturgude seotust ja seda võib konkreetselt jagada kaudseks, otseseks ja täielikuks finantsintegratsiooniks. Turu integratsiooni saab ka jagada skaalal täielikust seotusest kuni ideaalse segmentatsioonini. Otsest finantsintegratsiooni mõõdetakse finantsvarade hälbimisega ühe hinna seadusest. Investor omab sama riskiga kaalutud vara tootlust, kus iganes ta seda ostab. Kaudset finantsintegratsiooni võib tõlgendada antud olukorraga, kus tulu investeringult mingis riigis on kaudselt seotud tuluga investeringult välisriigis. Täielik finantsintegratsioon hõlmab nii otsest kui ka kaudset integratsiooni, kus reaalne tulumäär peaks olema erinevatel turgudel sama. Kui turud ei ole täielikult integreeritud, võib väita, et nad on segmenteeritud. Seega on segmenteerimine integratsiooni puudumise tulemus ning võib olla tingitud näiteks suurtest tehingukuludest, mis on seotud arbitraaži rakendamise võimalustega või isegi turu ebaefektiivsusega (Aggarwal, et al., 2010).

Finantsintegratsioon hõlmab mitte ainult finantsturgude integratsiooni või -teenuseid, vaid võib esineda muudes vormides. Need ei pea olema omavahel seotud ning need ei ole integratsiooniprotsesside edasiarenenud vormid (etapid). Integratsioon võib võtta mitmeid vorme ja erinevaid aspekte (Liebscher, et al., 2006, 10):

- Rahaline integratsioon, näiteks rahaliidu (Euroopa, Lääne- ja Kesk-Aafrikas) või “dollariseerimise” kaudu, nagu Ladina-Ameerika ja Kariibi mere saared.
- Kapitalikonto liberaliseerimine
- Finantsteenuste või infrastruktuuri alane alltöövõtt välismaal, näiteks väärtpaberite noteerimine välisbörsidel.
- Välisturule sisenemine.
- Õigusnormide lähendamine ja ühtlustamine.

## 1.2. Kasu finantsturgude integratsioonist

Uuringud viitavad kolmele laialdaselt tunnustatud ja omavahel seotud kasule finantsintegratsioonist: suuremad võimalused riski jagamiseks ja riski hajutamiseks, kapitali parem jaotamine investeerimisevõimaluste vahel ja suurema kasvu potentsiaal. Mõned uuringud võtavad arvesse ka finantsarengut kui finantsintegratsiooni kasulikku tulemust (Joonis 1.1) (Baele, et al., 2004).



Joonis 1.1: Finants integratsiooni eelised  
Allikas: Autori poolt koostatud

Gianetti et al. (2002) näitavad, et finantsintegratsioon hõlbustab juurdepääsu investeerimisvõimalustele ning suurendab konkurentsi kodu- ja välismaiste finantsasutuste vahel. See omakorda toob kaasa finantsasutuste efektiivsuse paranemise, kuna rahalised vahendid eraldatakse tootlikele tegevustele. Lisaks suurendab finantsintegratsioon vahendatud investeerimisvõimaluste kättesaadavust ja selle tagajärjel majanduskasvu. Autorid väidavad, et integratsiooniprotsess suurendab konkurentsi vähem arenenud piirkondades ning seeläbi tõhustab nende finantsüsteeme, näiteks alandades vahenduskulusid. Pealegi peaks see muutma nende piirkondade finantsüsteemid atraktiivsemaks, suurendades kohalike ja välismaiste tegijate osalemist ning aidates kaasa nende finantsüsteemide edasisele arengule.

Edison, Levine, Ricci ja Slok (2002) ja Kose, Prasad ja Terrones (2003) uurisid põhjuslike seoste erinevaid aspekte finantsintegratsiooni ja majanduskasvu vahel ning jõudsid järeldusele, et finantsintegratsioon loob kasvu eeldused, ehkki erineval määral.

### 1.2.1. Riski jagamine

Majandusteoorias prognoositakse, et finantsintegratsioon peaks hõlbustama riski jagamist. Integratsioon suuremate turgudega või isegi suurte turgude moodustumine on kasulik nii ettevõtetele kui finantsturgudele ja institutsioonidele (Jappelli, Pagano, 2009).

Finantsintegratsioon annab täiendavaid võimalusi ettevõtetele ja majapidamistele finantsriski jagamisel ja tarbimise tasakaalustamisel mitme perioodilisel skaalal (Baele, et al., 2004).

Riskijagamise võimaluste abil on võimalik rahastada väga riskantseid projekte, millel võivad olla väga kõrged tootlused, sest riskijagamise võimalused suurendavad finantsturgusid ja lubavad riskitundlikul investoril kaitsta end negatiivsete löökide eest. Kuna finantsturud ja institutsioonid saavad paremini hakkama krediidiriskidega, siis integratsioon suudab kõrvaldada ka teatud krediidiipiiranguid, millega investorid kokku puutuvad. Suurte arvude seadus tagab väiksema haavatavasse krediidiriskide poolt, sest klientide arv kasvab. Individuaalseid riske võib samuti vähendada, integreerudes suuremale turule, samal ajal hajutades portfelli.

Riskide jagamise kaudu viib finantsintegratsioon tootmise spetsialiseerumisele piirkondade vahel. Lisaks soodustab finantsintegratsioon portfelli hajutades ja mittesüsteematilise riski jagamist piirkondade vahel täiendavate finantsinstrumentide kättesaadavuse tõttu. See võimaldab majapidamistel omada enam diversifitseeritud aktsiaportfelli, eriti hajutades osa riigispetsiifilistest šokkidest tulenevaid riske. Samuti võimaldab see pankadel mitmekesistada oma laenuportfelli rahvusvahelisel tasandil. Selline mitmekesistamine peaks aitama euroala majapidamistel tasakaalustada riigi spetsiifilisi sissetuleku lööke, nii et kohaliku turu löögid ei mõjutaks sissetarbimist, vaid need hajutatakse laenamise või investeerimisega välismaal (Jappelli, Pagano, 2009). Sorensen, Kalemli-Ozcan, and Yosha (2001) esitavad empiirilised tõendid selle kohta, et riski jagamine piirkondade vahel suurendab tootmise spetsialiseerumist, mis annab kasu.

Sorensen, Kalemli-Ozcan, ja Yosha (2001) ja Kalemli-Ozcan, Papaioannou, Manganelli, ja Peydro (2008) analüüsisid panganduse integratsiooni, kuna pangandussüsteem, eriti euroalal, on peamine finantskanal nii ettevõtlussektorile kui peredele (households). Nad leiavad, et

suurem piiriülene panganduse integratsioon suurendab tarbimisriski jagamist. Nendel uurimistulemustel on oluline poliitiline mõju eurole. Asümmeetrilised šokid rahaliidus tekitavad toodangu ja inflatsiooni erinevusi. Selliste šokkide mõju väheneb oluliselt juhul kui riikidevaheline riski jagamine on märkimisväärne. Niivõrd kui riskide jagamine võimaldab tasakaalustada tarbimist, on see rahaliidu liikmete hulgas peamine asümmeetrilisi šokke neutraliseeriv mehhanism. See mehhanism vähendab vajadust poliitilise sekkumise järele selliste asümmeetriatega.

### **1.2.2. Parandatud kapitali jaotus ja finantsturgude areng**

On üldtunnustatud tõde, et suurem finantsintegratsioon peaks võimaldama paremat kapitali jaotust (Levine, 1996, 695). Ühtne finantsturg elimineerib igasugused finantsvarade kauplemist ja kapitali juurdevoolu takistavad faktorid, mis võimaldab tõhusamalt paigutada finantsvahendeid investeringuteks ja tootmiseks. Lisaks on investoritel lubatud investeerida oma raha seal, kus nad usuvad, et need vahendid on paigutatud kõige otstarbekamalt. Tootlikumad investeerimisvõimalused muutuksid seeläbi kättesaadavaks mõnede või kõikidele investoritele ning toimub vahendite ümberjaotamine kõige tootlikematele investeerimisvõimalustele (Baele, et al., 2004).

Avades juurdepääsu välisturgudele, pakub finantsintegratsioon turul osalejatele suurema valiku finantsallikaid ja investeerimisvõimalusi, ning võimaldab luua sügavamaid ja likviidsemaid turge. See võimaldab koguda ja kasutada rohkem informatsiooni ning paigutada finantsvarasid efektiivsemalt (Kalemli-Ozcan, et al., 2008).

Finantsarengut saab tõlgendada kui finantsinnovatsioonide, institutsionaalse ja organisatsioonilise täiustamise protsessi finantssüsteemis. Ühendatuna on protsessil asümmeetrilise informatsiooni vähendamise mõju, suurendades turgude terviklikkust ja lepingute sõlmimise võimalusi, vähendades tehingukulusid ning suurendades konkurentsi (Hartmann, et al., 2007, 14).

Peamised kanalid, mille kaudu integratsiooni takistuste eemaldamine võib stimuleerida kodumaise finantssektori arengut, on suurem konkurents koos kogenud või efektiivsemate finantsvahendajatega. See konkurentsi surve surub ettevõtete ja perede jaoks finantsteenuste



hinda alla riikides, kus on vähemarenenud finantsüsteemid ning seega laiendab kohalikke finantsturgusid (Jappelli, Pagano, 2009).

Teravam konkurents pankade vahel, vahel koos kulude kokkuhoiuga, väljendub suuremas krediitipakkumises ja/või madalamalamates intressimäärades. Teiseks võimaluseks on riiklike regulatsioonide ühtlustamine (raamatupidamisstandardid, tagatisseadused, panga järelevalve, ettevõtte juhtimine), mida nõuab integratsiooniprotsess. Sedavõrd, kui õigusaktide ühtlustamine soodustab lähenemist parimatele rahvusvahelistele standarditele, suurendab see ka kodumaise finantssektori arengut ja välismaiste finantsvahendajate sisenemist mahajäänud riikidesse.

Finantsarengu ja integratsiooni seos on äärmiselt tähtis, kuna on kindlad tõendid, et finantsareng on seotud majanduskasvuga (Baele, et al., 2004). Finantsüsteemidel on mõned peamised eesmärgid, muuhulgas:

- Ebakindluse vähendamine kaubanduse lihtsustamise kaudu, riskide maandamise hajutamise ja koondamise kaudu;
- ressursside jaotamine; ning
- hoiuste mobiliseerimine.

Need funktsioonid võivad mõjutada majanduskasvu kapitali ja tehnoloogia akumuliseerimise kaudu (Levine, 1996).

Mõnedes uuringutes väidetakse, et finantsareng mõjub majanduskasvule positiivselt (Rousseau, 2003). Leidub empiirilisi tõendeid, et finantsareng soodustab investeringuid ja ettevõtlust kapitali ümberjaotamise kaudu. Ka uuringud majandusharude lõikes näitavad, et finantsareng toob kaasa majanduskasvu (Jayaratne, Strahan, 1996).

Finantsintegratsioon soodustab finantsarengut, mis omakorda loob võimalused suuremaks majanduskasvuks. Finantsintegratsioon võimaldab realiseerida mastaabiefekti ja suurendab vahendite pakkumist investeerimiseks. Tegelik integratsiooniprotsess soodustab ka konkurentsi ja turgude laienemist, mis toob kaasa finantsarengu. Finantsareng omakorda võib kaasa tuua efektiivsema kapitalipaigutuse, samuti kapitalikulude vähenemise.

### 1.3. Finantsturgude integratsiooni kulud ja takistused

Lisaks finantsintegratsiooni võimalikule kasule võib see kaasa tuua märkimisväärseid probleeme ja kulusid. Koos ebatäiuslike kapitaliturgudega maailmas võib integratsioon muuta riigi tundlikumaks väliste finantslöökide ja riskide suhtes. Nakkusefektiga seotud riskid, mida tõenäoliselt võimendab finantsasutuste „heitlikkus“ ja karjakäitumine, võivad tegelikult suurendada tootmise ja tarbimise volatiilsust, selle asemel et neid riskide jagamise korral vähendada.

Tõenäoliselt ei ole finantsintegratsioonist tulenevad ülekanduva mõju potentsiaalsed ohud euroalal nii aktuaalsed ja olulised kui arengumaades, kuna riigid, kus on suhteliselt hästi arenenud finantsüsteemid, nagu euroala, on vähem tundlikumad finantskriisidele (Lane, Milesi-Ferrettib, 2007).

Finantsintegratsioon riikides, kus on nõrgad institutsioonid ja poliitika, tekitab realselt kapitali väljavoolu kapitali puuduse all kannatavatest riikidest paremate institutsioonidega riikidesse, kus on piisavalt kapitali. Seega mõned teooriad prognoosivad, et rahvusvaheline finantsintegratsioon soodustab kasvu ainult riikides, kus on tugevad institutsioonid ja hea poliitika (Edison, et al., 2002).

Paljud uuringud, näiteks Edison, Levine, Ricci, ja Slok (2002), Baele, Ferrando, Hördahl, Krylova, ja Monnet (2004) ja ECB (2010), räägivad finantsintegratsiooni suurematest kuludest:

- kõrge kapitalivoogude kontsentratsioon ja väikeriikide vähene juurdepääs rahastamisele, kas alaliselt või kui nad seda kõige enam vajavad;
- makromajandusliku stabiilsuse kadumine;
- lühiajaliste kapitalivoogude tsüklilisust võimendavad liikumised;
- suur kapitalivoogude volatiilsus, mis on osaliselt seotud karja- ja nakkusefektidega;
- Välispanga sissetungiga seotud riskid

Finantsintegratsiooni ja avatuse poolt esile kutsutud suurel kapitali sissevoolul võivad olla negatiivsed makromajanduslikud mõjud, muuhulgas kiire rahamassi kasv, inflatsioonisurve

(mis tuleneb kapitali sissevoolu mõjust sisetarbimisele), reaalkursi kallinemine ja jooksevkonto puudujääk. Paindliku vahetuskursi tingimustes kipub suurenev maksebilansi puudujääk kaasa tooma valuuta odavnemise, mis võib lõpuks viia suhteliste hindade reguleerimiseni ja põhjustada kaubavoogude isereguleerumist. Seevastu fikseeritud vahetuskursi tingimustes võivad konkurentsivõime vähenemine ja kasvav maksebilansi tasakaalustamatus vähendada kindlustunnet seotud valuuta elujõulisusse ja jätkusuutikkusse, ähvardades seeläbi äkilise valuutakriisi ja suureneva majanduse ebastabiilsusega.

Protsükllilisus võib tegelikult olla negatiivse mõjuga ning suurendada makromajanduslikku ebastabiilsust: positiivsed šokid võivad meelitada ligi suuri kapitalivoogusid ja õhutada tarbimist ja kulutamist tasemel, mis ei ole pikas perspektiivis jätkusuutlik, sundides riike ülereguleerima, kui neid tabab šokk. Põhimõtteliselt on kaks põhjust, mis võivad selgitada lühiajaliste kapitalivoogude protsükllilist käitumist.

Esiteks, majandusšokid on reeglina ulatuslikumad ja sagedasemad arengumaades, mis näitab nende riikide suhteliselt kitsast tootmisbaasi ja suuremat sõltuvust peamiselt tarbekaupade ekspordist. Üks tavaline negatiivne šokk riikide rühmas võib kaasa tuua mõnede riikide krediitvõime halvenemise, tingituna järsust muutusest riski tajumises. See võib viia laenuvõtjate, kes on ainult marginaalselt krediitvõimelised, väljasurumiseni maailma kapitaliturgudelt.

Teiseks, teabemoonutuse probleem võib põhjustada karjakäitumist, kuna osaliselt informeeritud investorid võivad kiirustades "massiliselt" tagasi võtta oma kapitali vastusena negatiivsele šokile, mille majanduslik mõju riigile pole täielikult teada.

Kõrge finantsintegratsiooni määr ja avatus võivad soodustada kapitali liikumise suurt volatiilsust, mille iseloomulik ilming on lühiajaliste voogude suured suunamuutused, mis on seotud spekulatiivse survega kohalikule valuutale. Lühiajaliste kapitalivoogude suurte suunamuutuste võimalus tekitab riski, et laenuvõtjal võivad tekkida kulukad likviidsusprobleemid. Mida suurem on lühiajaline võlg laenava riigi rahvusvahelise reservi suhtes, seda suurem on tema risk. Kõrged lühiajalised finantssüsteemi vahendatud kohustused põhjustavad samuti hoiuste väljavoolu ja finantskriisi riski. Üldiselt on kapitalivoogude

volatiilsuse tase seotud nii tegelike kui tajutavate siseriiklike majanduskomponentide kui ka välistegurite liikumisega, nagu muutused globaalsetes intressimäärades. Igatahes toob ratsionaalne või irratsionaalne karjakäitumine sageli kaasa suured muutused teatud liiki varades ning teravdab kõikumisi varade hindade ja kapitali liikumisel.

#### **1.4. Ülevaade varasematest empiirilistest uuringutest**

Aastakümneid on diskuteeritud finantsturgude integratsiooni määra üle nii makroökonomilisest kui ka finantsilisest perspektiivist. Makromajanduslikud uuringud keskenduvad sageli intressimäära pariteedi tingimusele, kontrollimaks integratsiooni raha ja võlakirjaturgude vahel. Samuti on makromajanduslikus kirjanduses proovitud teha katseid ja mõõta suuremate rahvusvaheliste turgude vahelise integratsiooni määrast tulenevat kasu. Põhitähelepanu on olnud suunatud riikide võimekusele riske hajutada, kuid ka sellele, kuidas mõjutab kaubandus- ja finantsintegratsioon kasvu ja tarbimise volatiilsuse vahelisi suhteid (Prasad, et al., 2003). Uuringud on näidanud, et finantsintegratsiooni kasv tähendab, et riigid on muutumas haavatavamaks makromajanduslike šokkide poolt ning neil on kalduvus levida ka teistele turgudele ja sektoritesse.

Finantsmajanduse uuringud on sageli suunatud sellele, kuidas rahvusvahelised investorid tegutsevad oma investeerimisportfelli optimeerimise perspektiivist lähtuvalt. Finantsintegratsiooni on uuritud kapitalivoogude kvantifitseerimise kaudu ning ennekõike mõõtes välismaise osaluse suurust investorite portfellides (Tesar, 1995). Nendes uuringutes on korduvalt leidnud tugevat toetust kodumaise eelistamise, mis tähendab, et investorid pigem investeerivad kodumaistesse aktsiatesse, isegi kui välisvaradesse investeerides saaks riski efektiivsemalt hajutada. Kaks peamist põhjust, miks selline nähtus esineb, on, et investorid investeerivad riikidesse ja ettevõtetesse, millest nad rohkem teavad. Finantsintegratsiooni kasv Euroopas on aidanud kaasa kapitali suurendamisele. Lisaks viitab see sellele, et euroala on üks piirkondadest, kus investeerimine kodusesse varasse on langenud kõige enam (Alsen, 2008, p. 12). Kuid Lane (2005) näitab endiselt selget euroala mõju, mistõttu investorid Euroopa Majandus- ja Rahaliidus paigutavad ebaproportsionaalselt suuri summasid teistesse EMU riikidesse võrreldes riikidega väljaspool Euroopat (Lane, 2005).

Finantsintegratsiooni on uuritud ka erinevate hinnamudelite abil. Akdogan (1995) leiab, et kasutades Euroopa andmetel finantsvarade hinnamudelit (CAPM), on poliitilise ja majandusliku integratsiooni kasv Euroopas vähendanud portfelli diversifitseerimise võimalusi ning et Euroopa aktsiate hinnad on kujunenud integreeritud turust, mitte iga riigi sisemistest süsteemsetest riskiteguritest lähtuvalt. See tulemus näitab, et kõik Euroopa turud integreeruvad üha enam (Akdogan, 1995).

Spiegel väidab, et euro kasutuselevõtmine on kaasa aidanud rahaturgude suuremale integratsioonile ja et see on seotud valuutariskide olulise vähenemisega Euroopas. Ta usub, et rahaliidu liikmelisus tähendab suuremaid sanktsioone, juhul kui riigid ei täida eeskirju, millel on hoiatav mõju liikmesriikidele ning seega soodustab suuremat integratsiooni riikide vahel (Spiegel, 2009). Blanchard and Giavazzi väidavad, et euroga kaasneb loomulik kasv rahvusvahelises integratsioonis, kuna riigid saavad teiste riikide kapitaliturgudel kergemini laenu kui oma turul. Nad usuvad, et euro kasutuselevõtt ja kasvav integratsioon raha ja võlakirjaturgudel kiirendab finantsintegratsiooni protsessi Euroopas (Blanchard, Giavazzi, 2002).

Worthington et al. (2003) on üks vähestest uuringutest, mis uurib peamiselt pikaajalisi suhteid Euroopa aktsiaturgudel ning Euroopa Liidu mõju ja rahandusalast koostööd. Nende analüüs eristab Euroopa riike, kes on võtnud kasutusele euro, riikidest, mis ainult kuuluvad Euroopa Liitu ning võrdlevad nende pikaajalisi ja lühiajalisi suundumusi. Uurimuses selgitati välja püsivad pikaajalised seosed ja olulised lühiajalised sõltuvused riikide vahel, kes on võtnud kasutusele euro ja kes otsustasid seda mitte teha, ja diversifitseerimise võimalused võivad olla (Worthington et al. 2003, 79-99). Soares da Fonseca (2008) leiab sarnaseid suundumusi aastatel 2001 kuni 2005 ning juhib tähelepanu sellele, et ühisraha kasutuselevõtt ei mõjuta oluliselt integratsiooni aktsiaturgudel. Nad väidavad, et tehnoloogia areng, aktsiaturgude liberaliseerimine ja tärkavate turgude areng mõjutavad finantsintegratsiooni enam kui mainitud riikidevaheline poliitiline koostöö (Soares da Fonseca 2008, 309-324). Lisaks näitavad Worthington et al., et peamised aktsiaturud on kõige mõjukamad, kuid investoritel on veel mõned portfelli diversifitseerimisvõimalused Euroopa piirides.

Järgnevad uuringud, eriti Rousova (2009), vaatlevad, kuidas Kesk-Euroopa riike on mõjutanud nende astumine Euroopa Liitu. Kasutades Johansen'i kointegratsiooni meetodit, leidsid ta valitud riikide vahel kaks pikaajalist stohhastilist trendi, mis näitab, et finantsintegratsioon on kasvanud pärast liitumist, samas kui enne liitumist ühist trendi ei tuvastatud. Tulemused näitavad, et Kesk-Euroopa riigid on muutunud tihedamalt seotuks Lääne Euroopaga, mis näitab kasvavat vastastikust mõju vana ja uue Euroopa vahel (Rousova 2009, 1-30).

Empiiriliste uuringute ülevaatest selgub, et Euroopa integreerub finantsiliselt üha enam, ning kapitaliturgudel on näha tehingute arvu suurenemist. Siiski erinevad uuringud pakuvad siiski mõnevõrra erinevaid tulemusi, tulenevalt uuringus kasutatud meetodist ja uuritud turgudest. Seoses kointegratsiooniga uurimusega määrati kindlaks pikaajalised trendid Euroopa aktsiaturgude vahel, mis näitavad, et finantsintegratsioon Euroopas suureneb. Põhjustena võib välja tuua Euroopa Liidu kehtestatud eesmärgid seoses suurenenud finantsalase koostöö ja harmoniseerimisprotsessiga. Teised uuringud seevastu väidavad, et pigem on see globaliseerumine ja finantsturgude liberaliseerimine, mis on aidanud suurendada integratsiooni Euroopa riikide vahel.

## **1.5. Kapitalituru integratsioon ja globaalne finantskriis**

Integratsiooni ja finantskriisi vaheline suhe ei ole eelnevates uurimustes eriti tähelepanu saanud. Bekaert et al. (2011) esitlevad tabelit arenenud turgude segmentatsiooni dünaamikast, mis näitab, et segmentatsioon (integratsioon) tõusis 2008. aasta lõpuosas, kuid naasis kriisieelsele tasemele 2009. aastal. See tulemus aga on vastuolus pullitunud vs. karutunud uuringu tulemustega Pukthuanthong ja Roll (2009) poolt, mis toetab ideed, et turgudel on komme liikuda koos just probleemsetel perioodidel. Mis puutub integratsiooni mõjusse kriisijuhtumite osas, siis turu hapruse indeksi arendamisel leidsid Berger ja Pukthuanthong (2012) kindlaid toendeid selle osas, et ülemaailmne finantskriisi oht on suurim siis, kui paljud riigid puutuvad kokku ülemaailmse turu faktoritega, sest negatiivsed šokid maailmaturule võivad samaaegselt levida edasi ka väiksematele turgudele. Samas uurisid Bekaert et al. (2014) globaliseerumise hüpoteesi ning leidsid, et integreeritumad riigid ei kannatanud kriisi ajal oluliselt.

2008. ja 2009. aastal toimunud finantskriis suurendas inimeste huvi uurida kuidas võib finantskriis mõjutada börsi integratsiooni ning rahvusvaheliste aktsiaturgude vahelisi sidemeid. Bartram ja Bodnar (2009) toovad välja tõendeid tugevatest seostest ning sellest kuidas üle kogu maailma liigub hindadega seotud informatsioon erinevate turgude vahel tänu finantskriisi ülemaailmsusele. Volatiilsustel perioodidel suurenevat koosliikumist erinevate aktsiaturgude vahel on tõendanud erinevad uuringud (Longin ja Solnik 1995, 2001), kuid siiski on õhus küsimus kas aktsiaturgude vaheliste suhete tugevnemine jätkub ka kriisijärgsel perioodil. Kuna finantskriis mõjutab börside omavahelist koosliikumist ning seeläbi ka potentsiaalseid rahvusvahelisi mitmekesistamise võimalusi, siis on oluline uurida milline on kriisi mõju globaalse investeerimise strateegiale.

Nagu eelnevalt mainitud leidsid Bekaert et al. (2011) ning Pukthuanthong ja Roll (2009) vastuolulisi tulemusi selle osas milline on integratsioonidünaamika kriisiperioodidel. Bekaert et al. (2011) leidsid, et segmenteerimine suureneb kriisiperioodidel, samas kui Pukthuanthong ja Roll (2009) on vastupidisel arvamusel. Samas aga on välisinvestoritel kombeks kriisiperioodidel nende jaoks riskantsetest riikidest lahkuda ning seetõttu peaks nendel turgude integratsioon vähenema. Hea näide sellest on Aasia finantskriis, kus välismaised fondid eemaldasid oma rahalised vahendid kriisi all kannatavatest riikidest. Lisaks sellele saab väita, et globaalsete faktorite suur volatiilsus ebastabiilsetel perioodidel võib tekitada ülespoole kaldumist. Veelgi enam, kuna kriiside suurused ning alguspunkt on erinevad, siis võivad ka integratsiooni mõjud erineda. Näiteks leiavad Bekaert et al. (2014), et nende probleemide tulemused ei ole ühtsed. Seega puudub selge vastus küsimusele kas integratsioon peaks kriisiperioodidel suurenema või vähenema.

## **1.6. Diversifitseerimise olemus rahvusvahelistel finantsturgudel**

Rahvusvaheliste finantsinvesteeringute atraktiivsus põhineb alljärgnevatel asjaoludel (Bartram & Dufey, 2001):

- võimalused lisakasumi teenimiseks turu segmenteerimise tõttu
- osalemise võimalused ja hea ligipääs teistel välistele finantsturgudele

- finantsriskide maandamise võimalused
- diversifitseerimine võimalused.

Mõisted “diversifitseerimine” ja “diversifitseerimiseefekt” viitavad korrelatsiooni ja portfelli riski vahelistele seostele. Diversifitseerimine, mis on Markowitz’i portfelliteooria ja moodsa portfelliteooria (MPT) nurgakiviks, on riskide vähenemise kontseptsioon, mis tähendab investeringute jaotamist erinevate finantsturgude, tööstusharude ja muude investeerimiskategooriate vahel. Lihtsustatult sarnaneb see tuntud kõnekäänuga “Ära pane kõiki mune ühte korvi”. Kui korv kukub maha, lähevad kõik munad katki. Kui panna munad mitmesse korvi, on risk väiksem (Fabozzi, et al., 2002). Diversifitseerimist võib saavutada investeerides erinevatesse aktsiatesse, erinevatesse varaklassidesse (näiteks võlakirjad, kinnisvara jne.) ja/või kaupa, näiteks kuld või nafta (Mangram, 2013).

Antud uuring keskendub pigem finantsturgude vahelise diversifitseerimise analüüsimisele. Investor saab sellest kasu diversifitseerides oma portfelli teistel välisturgudel. Teguriks, mis mõjutab portfelli diversifitseerimisest saadavat kasumit ja kahjumit, on turgudevaheliste tootluste korrelatsioon. Teiste sõnadega, kui korrelatsioon on madal, siis on madalam ka portfelli risk (soodus diversifitseeritud portfell) “ceteris paribus”. Asjaolud, mis võivad tuua kasu investoritele välisturgudele investeerimisest, baseeruvad alljärgneval:

- oodatavad tootlused välisturgudel on suuremad,
- oodatavate tootluste dispersioon on väiksem (madal volatiilsus)
- oodatavate tootluste korrelatsioonikoefitsient (sõltuvus) on väiksem
- aktsia dividendid on kõrgemad kui investori koduturul.

Selle idee kohaselt hakkavad investorid kasutama madala korrelatsiooniga finantsturgudele investeerimisega portfelli diversifitseerimist ning valivad väärtpaberid nende näitajate alusel. Võib väita, et kõige ratsionaalsemad investorid on riskikartlikud, seetõttu eelistavad nad alati suurele väiksemat risk, ning suurema riski võtmiseks ootavad nad vastavat riskipremiat. Kuna negatiivse korrelatsiooni juhtumeid on erinevate turgude vahel väga harva, teevad investorid otsuse võimalikult väikese korrelatsiooni kasuks.

Muud selgitused rahvusvahelise portfelli diversifitseerimise kohta põhinevad tööstuse diversifitseerimise argumentidel. Uuring näitab, et erinevad riigid, erineva tootmisstruktuuriga



võivad pakkuda piisavat riski hajutamise kasu (Gerard, et al., 2002). Selle tagavad riikidevahelised erinevad tööstuse proportsioonid, millega võib olla seletatav erinev volatiilsus mõnedes tööstusharudes. Lisaks mõjutab riigi faktor, nagu intressimäära kasv, rahvusvahelisi diversifitseerimisstrateegiaid (ibid., 2002).

Diversifitseerimise eesmärk on maksimeerida kasumit ja minimeerida riski, investeerides erinevatesse varadesse, mis reageerivad erinevalt ühele ja samale sündmusele. Kui varade vaheline korrelatsioon on ebatäiuslik (positiivne, negatiivne), siis on tulemuseks diversifitseerimiseefekt. See on oluline ja efektiivne riskide maandamisstrateegia, sest riski vähendamine võib anda sama tootluse (Hight, 2010). Seega, iga teadlik investor on "riskikartlik" ja hakkab teatud määral diversifitseerima oma portfelli (Mangram, 2013). Lisaks võib investor leida madalama oodatava riski iga oodatava kasumitaseme jaoks rahvusvaheliselt diversifitseeritud portfelli võimaluste hulgast igas punktis efektiivse portfelli (Mushtaq, Syed Ali, 2014, 242).

### **1.6.1. Diversifitseerimisega seotud riskid**

Markowitz (1952) leiab, et diversifitseerimine ei saa täielikult välistada kõiki riske ning nagu varem mainitud, puutuvad investorid kokku kahte liiki riskidega: süsteemne ja mittesüsteemne risk. Mittesüsteemne risk on mikrotasandi riski vorm, mis konkreetset mõjutab ühte vara või kitsa grupi varasi. Süsteemne risk on makrotasandi riski vorm, mis mõjutab suurt hulka varasid ühel või teisel määral

Analüüsid riskide, mis on seotud investeerimisega turuindeksitesse erinevatesse, vaatame üle tähtsamad süsteemsed riskid. Produktiivsuse praktikas on rahvusvahelise portfelli diversifitseerimisel samuti takistused, kuna portfelli diversifitseerimine on seotud väärtpaberite investeringuga rahvusvahelisel tasandil. See probleem tekib eelkõige siis, kui võetakse arvesse reaalses maailmas valitsevaid tingimusi. Esiteks on olemas kahte sorti riske, mis võivad mõjutada investeerimistegevust välisriikidel - see on valuutarisk ja riigi risk. Teiseks, investorid puutuvad kokku nelja piiranguga, mis võivad negatiivselt mõjutada (või mõnikord positiivselt) rahvusvahelise portfelli diversifitseerimist. Need on maksustamine, välisvaluuta kontroll, kapitalituru regulatsioon, tehingukulud ja välismaa aktsiaturu tundmine.

Asjaolu, et rahvusvahelise portfelli diversifitseerimine on seotud välisväärtpaberitega, mis on emiteeritud ja kaubeldavad erinevates suveräänsetes poliitilistes jurisdiktsioonides, tekitab riigi (poliitiline) risk. Üldiselt võib riigiriski iseloomustada järgmiselt:

- kapitali sissevoolu või väljavoolu piirangud,
- juhtimis- ja ettevõtete tegevuse piirangud ja
- valitsuse poliitika juhtimise kontrolli üle (Bartram, Dufey, 2001).

Lisaks võivad riigi poliitiline stabiilsus ja majandusliku arengu tingimused mõjutada ettevõtte aktsiahinnariski või dividendide krediidiriski. Lisaks on veel üks küsimus, mis on seotud aruandluse standardiga, kuna erinevates riikides, eriti arengumaades, on kasutusel erinevad aruandlusstandardid. Vaatamata nendele riskidele näitavad paljud empiirilised uuringud, et kombineerides madala ja kõrge poliitilise riskiga väärtpabereid, on võimalik saada suuremat kasu (Chong, et al., 2003).

Välja võib tuua ka muud portfelli diversifitseerimise probleemid. Nagu varem arutatud, diversifitseerimisega ei saa vähendada süsteemset riski. Samuti on šokkide ajal, kui toimub globaalne hinnalangus, siis diversifitseerimise kaudu on raske riske maandada, mida just kõige rohkem vaja oleks.

Paradoks on ka see, et finantsintegratsioon vähendab diversifitseerimise võimalusi. Kui finantsintegratsioon muudab diversifitseerimise võimalused lihtsamaks eurotsoonis, muudab majanduslik integratsioon omakorda diversifitseerimise eurotsoonis vähem asjakohaseks (Adjaoute, Danthine, 2003, p. 31).

### **1.6.2. Rahvusvahelist diversifitseerimise käsitlevad empiirilised uuringud**

Rahvusvahelise portfelli diversifitseerimise eelised on alati olnud vaidlusküsimuseks finantsalases kirjanduses ja uuringutes. Pooldajad väidavad, et rahvusvaheline diversifikatsioon aitab investoritel vähendada investeerimisriske ja säilitada oodatavat tootlust. Selle teooria vastased omakorda väidavad, et rahvusvahelisel diversifikatsioonil pole mingit majanduslikku põhjendust. Samuti on paljudes uuringutes analüüsitud, kas potentsiaalsed tootlused diversifitseerimise tulemusel erinevad aja jooksul. Esimesed

uuringud võimaliku kasu saamiseks rahvusvahelise diversifikatsiooni kaudu viidi läbi 1970ndatel aastatel (Shawky, et al., 1997, 309).

Driessen ja Laeven (2007) uurisid, kuidas erineb rahvusvahelise portfelli diversifitseerimine erinevates riikides kohaliku investori vaatenurgast. Tulemused näitavad, et suurimat kasu välisriikidesse investeerimisest saavad investorid arengumaades, juhul kui valuutariske on püütud maandada. Lisaks on diversifikatsiooni kasu suurem, kui investeringuid on tehtud koduturust väljapool (Driessen, Laevenb, 2007).

Coeurdacier ja Guibaud (2011) uurisid rahvusvahelist diversifikatsiooni tänapäeval. Nad leidsid pärast paljude tegurite kontrollimist, et investorid paigutavad oma varad turgudele, mis pakuvad paremaid diversifitseerimisvõimalusi ning investeerivad välisfinantsturgudele, mis pakuvad paremaid diversifitseerimise võimalusi (Coeurdacier, Guibaudb, 2011).

Kai Li, Asani Sarkarb ja Zhenyu Wang (2003) näitasid oma uuringus, et finantsintegratsioon vähendab kuid ei elimineeri diversifikatsioonivõimalusi arenevatele turgudele investeerides, kus kehtivad lühiajalise müügi piirangud (Li, et al., 2003). Autorid uurisid Kesk-ja Ida-Euroopa aktsiaturgudel investeerimisega seotud küsimusi. Tulemused näitasid, et diversifitseerimise võimalused on olemas ja tulemused on suurepärased, isegi finantskriisi ajal. Samuti tõestasid autorid, et geograafiline diversifitseerimine andis paremaid tulemusi kui diversifitseerimine tööstusharude vahel (Middleton, et al., 2008).

Uuring lühiajalistest seostest USA, Suurbritannia, Prantsusmaa, Saksamaa ja Jaapani aktsiaturul eesmärgiga hinnata rahvusvahelise portfelli diversifikatsiooni ning aktsiaturgude vastastikuse sõltuvuse stabiilsust pärast eksogeenne šokki andis tulemuseks, et kuigi turgude omavaheline sõltuvus on suur, jääb siiski ruumi ka rahvusvahelise portfelli mitmekesisistamisele. Lisaks annab uurimus vastandlikke tulemusi hüpoteesi kohta, et rahvusvaheliste turgude korrelatsioon muutub pärast eksogeenset šokki (Rezayat, Yavas, 2006).

Kokkuvõtteks võib peale empiiriliste uuringute ülevaadet öelda, et tulemused on oluliselt erinevad ja sõltuvad valitud turgudest, perioodidest, vaatluste perioodilisusest ning valitud

metoodikast. Tegelikult jäävad empiiriliste uuringute järeldused mõnevõrra ebaselgeks ja vastuoluliseks, kuna statistiline tõendusmaterjal kointegratsiooni kohta on mõnedel turgudel olemas, samal ajal kui teiste kohta see puudub.

## 2. METOODIKA JA ANDMED

Selles osas antakse ülevaade kasutatud mudelitest, tehtud ökonomeetria testidest, muutujate valikust ning andmete allikatest.

Uurimus protsessis tehakse rida teste. Esialgu kontrollitakse muutujate statsionaarsust. Selleks valiti kaks testi: Laiendatud Dickey-Fuller (ADF) test ja Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) test. Andmete statsionaarsuse kontrollimiseks valiti just need testid, sest nad hästi täiendavad üksteist, ja koos annavad statistilised olulised tulemused. Kui aegread on  $I(1)$  ADF testi puhul ja  $I(0)$  KPSS testi puhul saame rakendada kointegratsiooni testi. Kointegratsiooni kontrollimiseks oli valitud ja rakendatud Johansen kointegratsiooni test. Testi tulemusena saame teada kas aktsiaindeksite vahel on pikaajalised suhted. Johansen kointegratsiooni testi valiku põhimõtte seisneb selles, et test võimaldab hinnata korraga mitu kointegratsiooni seost, ja sobib hästi autori poolt valitud andmete analüüsiks. Kui kointegratsioon andmetes eksisteerib, kasutatakse vektor autoregressiivne veaparandusmudel (VECM), et hinnata pikaajalist seost muutujate vahel ja lühiajalist dünaamikat. Kui kointegratsiooni pole, kasutatakse vektor autoregressiivne mudel (VAR) ja selle baasil Grangeri meetodikal põhinevat põhjuslikkuse modelleerimist, et uurida muutujate vastastiku seost ja teha kindlaks, kas üks muutuja on kasulik et prognoosida teise muutuja dünaamikat.

Kointegratsiooni uurimine on antud töös oluline kahel põhjusel. Esiteks, kui kaks või enam turgu on kointegreeritud, saab öelda, et nad jagavad pikas perspektiivis ühist stohhastilist trendi. Selline tulemus näitab, et aktsiaturud on muutunud või saavad üha enam integreeritud turuks ja seega näitaksid suuremat finantsintegreerimist. Vastasel juhul kipuvad aktsiaturud üksteisest kaugenema, mis näitab, et turud on iseseisvad ning pole mõjutatud näiteks samade makromajanduslike trendide poolt. Teiseks näitab leitud kointegratsioon, et aktsiaturgudel on ühine pikaajaline trend, kuid võivad lühiajaliselt võivad sellest siiski esineda kõrvalekalded. See tähendab omakorda, et portfelli diversifikatsiooni kasu, mis põhineb lühiajalisel

korrelatsioonil ja geograafilise laienemise strateegial, võib investori jaoks pikemas perspektiivis kaduda.

## 2.1. Andmete statsionaarsuse testimine

Kointegratsiooni analüüsi rakendamise eelduseks on see, et uuritavad mittestatsionaarsed muutujad on integreeritud samas järjekorras. Kui mitu muutujat on integreeritud järjekorda  $I(d)$ , siis neil on ühine integratsiooni järk  $I(d-1)$ . Muutujad, mis on integreeritud järk  $I(0)$  on nõrgalt statsionaarsed. See on olulise tähtsusega, et teha usaldusväärseid statistilisi järeldusi ja seega vältida pseudoressiooniga seotud probleeme. Selleks, et mõõta finants integratsiooni määra, tuleb rakendada kointegratsiooni analüüsi, kuid esmalt peab määrama valitud aktsiaturgude integreerituse tase. Kõige tunnustatumad andmete statsionaarsuse mõõtmise test on laiendatud Dickey ja Fulleri (1979) ja Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin testid.

ADF test eeldab nullhüpoteesina, et muutuja aegrida on integreeritud ning seega ka mitte-statsionaarne. Täpsemalt on null ja alternatiivne hüpotees formuleeritud järgmiselt eeldades esimest järku integreeritud protsessi  $I(1)$ :  $H_0: Y_t \sim I(1)$  vs  $H_a: Y_t \sim I(0)$ .

Kui arvutatud teststatistiku väärtused on üle kriitiline väärtus ja seega kummutavad nullhüpoteesi, käsitletakse uurimise all olevat muutujat kui statsionaarset. Kui nullhüpoteesi ei saa kummutada, eeldatakse, et muutuja on integreeritud järjekorda  $I(1)$ . Teoreetiliselt lähtub kõige vähem piiravat laiendatud Dickey ja Fulleri test lihtsast regressioonist, mis sisaldab triivimisvõimalust ja ajatrendi. Testi rakendatav võrrand näeb välja järgmine:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \rho_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Kus  $Y_t$  tähistab valitud aktsiaturgusid valitud ajaperioodil  $t$ ,  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ ,  $\alpha$  on konstant, mis vastab võimalikule triivile,  $\beta$  mõõdab võimaliku deterministliku ajatrendi olemasolu,  $\sum_{i=1}^k \rho_i \Delta Y_{t-1}$  on  $Y_t$  viitajaga ja  $\varepsilon_t$  on jägid, mis tähistab müra protsessi. Erilise huvi all on koefitsient  $\gamma$  ja ADF test, mis mõõdab  $\gamma$  t-väärtuse. Test on ühepoolne, kus hüpoteesid väljenduvad järgmiselt: nullhüpotees on  $H_0: \gamma = 0$ , alternatiivne  $H_1: \gamma < 0$  ehk  $I(0)$ , kusjuures

kehtib seos, et  $\gamma = (1-\Phi)$ . Testi kriitilised väärtused on arvatatud (Kwiatkowski, et al., 1992) poolt.

Statsionaarsuse lisatesti arendasid välja ka Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS). Testimaks nullhüpoteesi statsionaarsust alternatiivse ühikjuure suhtes, arendasid Kwiatkowski et al. (1992) välja efektiivse testmeetodi, mida tihti nimetatakse KPSS-ks, sellega üritatakse selgeks teha, kas majanduslikul aegreal esineb ühikjuur. (Nielsen, 2005) tugines arusaamale, et paljud aegread on trendid ning võivad olla kas deterministliku trendiga (ajutise mõjuga šokid), stohhastilised trendid või ühikjuured (püsiva mõjuga šokid). Seepärast on oluline tuvastada, milline trend aegrajal esineb – see on KPSS testmeetodi loomise eeldus.

Põhimõtteliselt viiakse KPSS test läbi selleks, et tuvastada, kas aegrada on statsionaarne nii keskmise kui lineaarse trendi juures või on aegrada mittestatsionaarne, sest sellel esineb ühikjuur. Aegraja statistilised omadused on muuhulgas dispersioon ja keskmised väärtused, mis on aja jooksul teadaolevad konstantsed väärtused. KPSS testitav nullhüpotees on see, et andmed on statsionaarsed, alternatiivhüpoteesiks on, andmed ei ole statsionaarsed (Kwiatkowski, et al., 1992).

Nii nagu on näidanud Kwiatkowski et al. (1992), olgu  $y_t, t = 1, 2, \dots, T$ , statsionaarsuse uurimiseks jälgitav aegrida. KPSS test, mis põhineb lineaarsel regressioonil, vaatleb aegrida kolmest komponendist koosnevana, st deterministlik trend, juhusliku ekslemise ja statsionaarse veaga:

$$y_t = \xi t + r_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$r_t$  on juhuslik ekslemine, defineeritud kui:

$$r_t = r_{t-1} + u_t \quad (3)$$

kus  $u_t$  on iid  $(0, \sigma_u^2)$  ja algväärtus  $r_0$  on kui fikseeritud, toimides löikepunktina. Samuti tähendab  $\sigma_u^2 = 0$  kõigest statsionaarsuse hüpoteesi. Samuti eeldati, et  $\varepsilon_t$  on trendi suhtes statsionaarse nullhüpoteesi  $y_t$  korral statsionaarne. Mudeli erijuht (1) on valim  $\xi = 0$ , kus nullhüpoteesi  $y_t$  korral on valim statsionaarne tasemel  $r_0$ , mitte trendi ümber.

Põhimõtteliselt tähendab KPSSi kasutamine ühikjuure testi puhul, et  $H_0$  on statsionaarne ja  $H_A$  on ühikjuur. Võrdlevalt on võimalik laiendatud Dickey-Fuller (ADF) testi samuti kasutada ühikjuurtesti teostamiseks, kuid see erineb KPSS testi poolest selle võrra, et  $H_0$  on ühikjuur ja  $H_A$  on statsionaarne. (Shin & Schmidt, 1992)

## 2.2. Johansen kointegratsiooni test

Testimaks, kas muutujad on kointegreeritud või mitte, on olemas kolm põhilist meetodit, Engle-Granger'i kaheastmeline meetod, Engle'i ja Yoo kolmeastmeline meetod ja Johansen'i protseduur (Brooks 2008). Sjo (2008) järgi on Johanseni kointegratsioonitest teistest meetoditest parem, kuna sellel on kõik soovitud statistilised omadused, kuigi samas on teada, et testimetodi nõrkuseks on selle tuginemine asümptootilistele omadustele. See nõrkus tähendab, et Johanseni kointegratsioonitest on tundlik piiratud valimites esinevatele spetsifikatsioonivigadele. Käesolevas uuringus kasutatakse Johansen'i kointegratsioonitesti mõõtmaks kointegratsiooni suhet. Johansen'i kointegratsiooni test võimaldab leida ka mittu kointegratsiooni seost, mis annab suure eelise Granger'i testiga võrreldes.

Kointegratsioon tekib aegridade vahel siis, kui üksikud aegread on diferentseerimise järel statsionaarsed, kuid ka siis, kui nende tasemete lineaarne kombinatsioon on statsionaarne (Anoruo, Ramchander, 2014). Aegridade kointegreerumist on võimalik hinnata mitmel eri viisil, Johanseni suurim tõepära testimis- ja hindamisstrateegia toetab võimalust hinnanguliselt paika panna kõik kointegratsioonivektorid, eriti siis, kui esineb rohkem kui kaks muutujat (Dwyer, 2015). Seepärast on Johanseni meetod ökonomeetrias saanud standardtestiks (Turner 2007).

(Dwyer, 2015) näitas, et Johanseni test on laiendatud Dickey-Fulleri testi mitmemuutujaliseks üldistuseks, sest see vaatab peamiselt ühikjuurte muutujate lineaarseid kombinatsioone. Täpselt nii nagu Dickey-Fulleri testi puhul, ei rakendu standardne asümptootiline jaotus siis, kui ühikjuurte esinemine on tuvastatud. Veel enam, Johanseni test võimaldab rohkem kui üht kointegratsiooni seosed (see tähendab, et Johanseni test on laialdasemalt rakenduv kui Engle-



Grangeri testi) ja tulemuseks on kaks tõepärasuhte statistilist testi, nimelt maksimaalse omaväärtuse ( $\lambda$ -max) test ja jäljetest ( $\lambda$ -trace) (Anoruo, Ramchander 2014).

Mõlemad Johanseni testid on tõenäosussuhte testid ja mõlemad neist testidest testivad nullhüpoteesi, mille korral ei esine kointegratsiooni, alternatiivhüpoteesiks on see, et esineb kointegratsioon. Siiski on mõlemal testil erinev alternatiivhüpotees (Dwyer 2015), jäljetest nimelt testib nullhüpoteesi, mille korral on  $r$  kointegratsioonivektorit, alternatiivhüpoteesiks on, et esineb  $n$  kointegratsioonivektorit ( $r = 0$ , näitab seda, et statsionaarsete muutujate vahel ei esine seost). Samas maksimaalse omaväärtuse test testib nullhüpoteesi, mille korral esineb  $r$  kointegratsioonivektorit, seejuures on alternatiivhüpoteesiks, et esineb  $(r + 1)$  kointegratsioonivektorit (Ssekuma 2011).

Sjo (2008) järgi on Johansen need kaks testi, nimelt  $\lambda - \max$  (ehk maksimaalse omaväärtuse testi) ja jäljetesti tuletanud. Maksimaalse omaväärtuse test on konstrueeritud nii:

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \lambda_{j+1}) \quad (5)$$

kus  $T$  on valimi suurus ja  $\lambda_j$  on suurim kanooniline korrelatsioon. Nullhüpotees on see, et eksisteerivad vaid  $r$  kointegratsioonivektorit, samas alternatiivse hüpoteesi puhul eksisteerib rohkem kui  $r$  kointegratsioonivektoreid. Maksimaalse omaväärtuse test on konstrueeritud nagu  $r = 0, 1, 2, \dots, p - 2, p - 1$ .

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{j=r+1}^n \ln(1 - \lambda_j) \quad (4)$$

kus  $T$  on valimi suurus ja  $\lambda_j$  on suurim kanooniline korrelatsioon. Kui nullhüpotees on  $\lambda_i = 0$ , siis ainult esimesed  $r$  omaväärtust ei ole null. On leitud, et  $\lambda - \text{trace}$  on parem test, sest see on vähem mõjutatud asümmeetriast ja liigsest järsakusest. Seepärast tasub otsustused teha jäljetestile tuginedes. Veel enam, jäljetesti on võimalik reguleerida vabadusastmete suhtes, see võib olla oluline väikeste valimite analüüsimisel. Samuti on viidatud sellele, et  $T$  tasub jäljestatistikas asendada väärtusega  $T - nk$ .

### 2.3. Vektor autoregressiivne veaparandusmudel

Vektor autoregressiivne veaparandusmudel (VECM) käsitlemiseks on vajalik vektor autoregressiivse (VAR) mudeli kontseptsiooni lühikirjeldus, sest tegemist on mudeliga, millel põhineb VECM. VAR-mudelit kasutatakse peamiselt raamistikuna, mis kirjeldab adekvaatselt teadaolevalt dünaamilisi omavahelisi seoseid statsionaarsete muutujate vahel. Matemaatiliselt, kui võtta kahe aegrea muutujad  $a_i$  ja  $b_j$ , luuakse VAR alljärgnevalt kirjeldatu alusel:

$$a_t = C + A_1 a_{t-1} + A_p a_{t-1} + v_t^a \quad (6)$$

$$b_t = C + A_1 b_{t-1} + A_p b_{t-1} + v_t^b \quad (7)$$

Nagu näitas Arabi & Abdalla (2014), teostatakse iga eespoolse võrrandi (6) ja (7), kui  $a$  ja  $b$  on statsionaarsed) hindamine vähimruutude kasutamisega. Enamgi veel: kui  $a$  ja  $b$  ei ole statsionaarsed tasemetel, vaid differentsides (st I(1)), oleks VAR-mudeli rakendamine seotud ainult aegrea lühiajaliste seeriad reaktsioonidega. Selleks on vaja võtta esimene differents ja seejärel hinnata vastavalt alljärgnevatele valemitele (8) ja (9), samuti vähimruutude kasutamise kaudu. Kui aga  $a$  ja  $b$  on I(1) ja kointegreeritud, siis tuleb VAR-i muuta, mille tulemuseks on VECM-i kasutuselevõtt ja kasutamine. Seega on VECM kasutatav VAR-mudeli erijuhuna, kui muutujad on oma differentsides statsionaarsed ja kointegreeritud, ning see hõlmab ka muutujate pikaajalisi reaktsioone.

$$\Delta a_t = C \Delta b_{t-1} + A_p \Delta a_{t-1} + v_t^{\Delta a} \quad (8)$$

$$\Delta b_t = C \Delta b_{t-1} + A_p \Delta a_{t-1} + v_j^{\Delta b} \quad (9)$$

Vektor autoregressiivne veaparandusmudel (VECM) saab rakendada aegridade analüüsi puhul, mis lihtsamalt öeldes kujutab endast modifitseeritud VAR-mudelit, mida kasutatakse just siis, kui kahe või enama aegrea vahel on selgelt näha kointegratsiooni olemasolu. See on tavaliselt sobitatud mittestatsionaarsete muutujate esimeste differentsidega, mille järel lisatakse viit-veaparandusliige (Baum 2013). Lisaks selgus veel, et veaparandusliige kahe muutujaga stsenaariumis on viitjääkliige, mis saadakse tasemetel ühe aegrea kointegreerimise regressioonist teise suhtes. Mitme muutujaga stsenaariumis on veaparandusliikmete vektori kointegratsiooni seose pikkus või kointegratsioonivektorite vahel võrdne (Baum 2013).

Hassan, et al (2011) kahaselt, arvestades I (1) c-i VAR (p), jättes kõrvale konstandi ja deterministlikud trendi, nagu on näha valemis:

$$C_k = \beta_1 C_{k-1} + \dots + \beta_p C_{k-p} + \epsilon_k \quad (10)$$

vormi  $C_k = C_{k-i} + \Delta C_k$  veakorrektsiooni esitus on allpool:

$$\Delta C_k = \Pi C_{k-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i^* \Delta C_{k-i} + \epsilon_k \quad (11)$$

Kui vahel on tuvastatud kointegratsioon, siis teame, et nende vahel on pikaajaline tasakaaluseos, mistõttu rakendame VECM-i kointegreeritud seeria lühiajaliste seeriade hindamiseks.

VECM-is näitab kointegratsiooniastak kointegratsioonivektorite arvu. Näiteks kahe astak näitab, et kahe mittestatsionaarse muutuja lineaarselt sõltumatut kombinatsiooni on statsionaarsed. ECM-i negatiivne ja statistiliselt oluline koefitsient (st et-1 eespoolsetes võrrandites) näitab, et lühiajalised kõikumised sõltumatute muutujate ja sõltuva muutuja vahel põhjustavad muutujate vahel stabiilse pikaajalise suhte ning selle alusel on võimalik hinnata korrektsiooni kiirust.

## 2.4. Grangeri põhjuslikkuse test

Engle & Granger (1987) näitavad, et kointegratsiooni tuvastamise korral peab olema olemas põhjuslik seos muutujate vahel vähemalt ühes suunas. Ometi ei suuda Johanseni test eristada seostatus. Seetõttu kasutame finantsintegratsiooni ja aktsiaturgude üksteist mõjutavate tegurite täiendavaks uurimiseks Grangeri põhjuslikkuse testi.

Grangeri põhjuslikkuse test on meetod, millega määratletakse, kas aegrida on teise aegrea ennustamisel oluline (Granger, 1969). Grangeri standardne põhjuslikkuse test (Granger, 1988) proovib määratleda, kas ühe muutuja varasemate väärtuste abil saab ennustada teise muutuja muutusi. Määratlus väidab, et tingimusliku jaotuse korral ei anna  $Y_t$  viitväärtused mingit teavet  $X_t$  muutuste kohta väljaspool  $X_t$  enda pakutud viitväärtusi (Green, 2003). Peaksime

arvestama asjaoluga, et Grangeri põhjuslikkuse meetodiga mõõdetakse ühe muutuja antud teavet teise muutuja viimase väärtuse selgitamiseks. Lisaks sellele väidab see, et muutuja Y on Grangeri põhjuslikkusega seotud muutuja X suhted, kui muutuja X aitab ennustada muutuja Y väärtust. Sellisel juhul tähendab see, et muutuja X viitväärtused on muutuja Y selgitamisel statistiliselt olulised.

Grangeri põhjuslikkuse test nõuab, et aegrida oleks statsionaarne, mittestatsionaarsed aegred peaksid olema diferentseeritud; statsionaarsuse saavutamiseks selles uuringus põhineb Grangeri põhjuslikkuse test järgmistel VAR-mudeli võrranditel:

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^k a_i Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

kus Y selles uuringus on riigi aktsiaturu indeks ja X teise riigi aktsiaturu indeks, "a" on konstant ja "e" on jääkliige, mis peab ilmutama valget müra.

Käesolevas töös kasutatakse Grangeri põhjuslikkust selleks, et määratleda lühiajaline põhjuslik seos Euroopa aktsiaturgude vahel. See meetod on informatiivne ja kasulik globaalsetele investoritele, aidates nendele teha teadlikud otsused, seoses varade valikuga ja riskijuhtimisega –ning diversifitseerimis võimalustega.

## 2.5. Andmed

Empiirilise analüüsi protsessis kasutame päeva sulgemishindu kuue Euroopa finantsinstrumendi: WIG30, HEX25, FTSEMIB, DAX, UKX, ning üks Ameerika Ühendriikide instrumendi SPX, kohta. Täielik analüüsi vaatlusperiood algab 03.01.2000 ja kestab kuni 31.12.2018. See omaltpoolt jaguneb kolmeks eraldi perioodiks, enne kriisiperioodi alates 2000. aasta jaanuarist kuni 2007. aasta juunini, kriisiperioodil 2007. aasta juulist kuni 2011. aasta detsembrini ja pärast kriisiperioodi 2011. aasta jaanuarist kuni 2018 aasta detsembrini. Teave kasutatud finantsinstrumentide kohta on esitatud tabelis 3.4. Kõik andmed saadi Bloomberg Terminal andmebaasist. Selles uuringus välditakse ühisvaluuta aktsia indeksite kohandamist. Analüüsis kasutatakse indeksi sisemist valuutat, mistõttu välditakse riikide vahetuskursside kõikumise ja spekulatsioonide mõju. Indeksi

sulgemishindade standardiseerimiseks logaritmiti algandmed, ja kõik testid viidi läbi logaritmitud hinnainfoga.

Tabel 3.4. Finantsinstrumendid

Riik	Kood	Bloomberg Ticket	Esindaja varaklassi	Region
Poola	WIG30	WIG30 Index	Aktsiaindeks	Ida-Euroopa
Soome	HEX25	HEX25 Index	Aktsiaindeks	Põhja-Euroopas
Itaalia	FTSEMIB	FTSEMIB Index	Aktsiaindeks	Lõuna-Euroopa
Saksamaa	DAX	DAX Index	Aktsiaindeks	Lääne-Euroopa
Suurbritannia	FTSE 100	UKX Index	Aktsiaindeks	Lääne-Euroopa
Ameerika Ühendriigid	SPX	SPX Index	Aktsiaindeks	Ameerika Ühendriigid

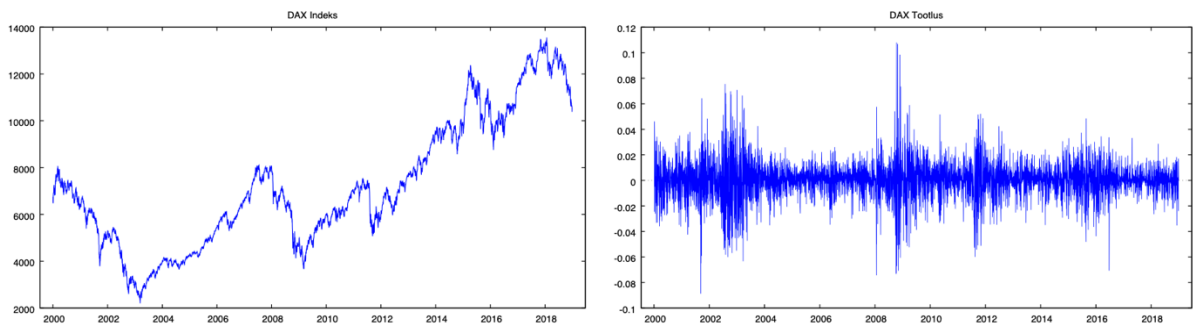
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud

Konkreetsed finantsinstrumendid valiti nende suurima likviidsuse tõttu teatavates piirkondades. Kõik on kaubeldavad finantsinstrumendid futuuridena ja börsil noteeritud fondina (ETF), ning esindavad hästi konkreetsete piirkondade varaklasse. Uuringusse valiti Põhja-Euroopa regioonis Rootsi asemel Soome, kuna Soome on rohkem seotud Eesti majandus ja kõige tähtsam valuuta kontekstis, mis teeb analüüsi tulemused Eesti investori jaoks potentsiaalselt atraktiivsemaks. Siiski eelistavad investorid paremat investorite kaitset ja võimekamaid finantsturge, eriti kriisiperioodide ajal ning neid omadusi võime leida just arenenud turgudel.

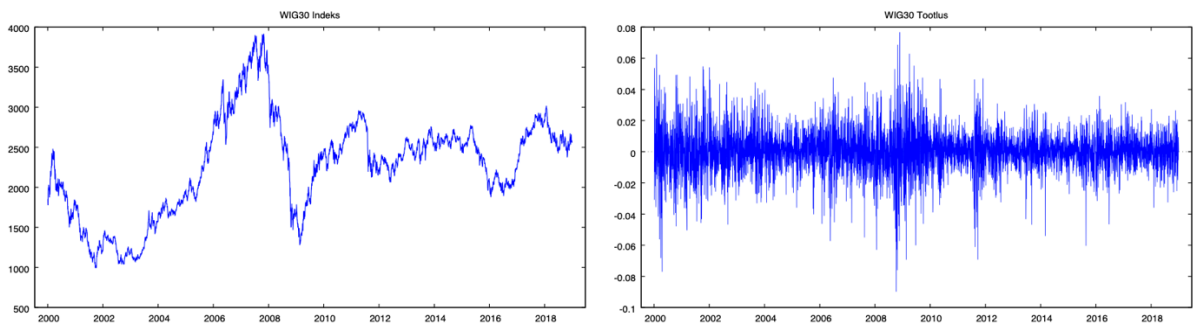
Joonis 3.1-3.8 illustreerib valitud finantsinstrumentide igapäevaseid hinnamuutusi ja tootlust alates 03.01.2000 kuni 31.12.2018. Iga finantsinstrumendi tootlus arvutatakse protsendina päevaste sulgemishindade logaritmitud erinevusest, arvutusprotsess on esitatud valemis 13:

$$R_t = \ln \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} \right) * 100\% \quad (13)$$

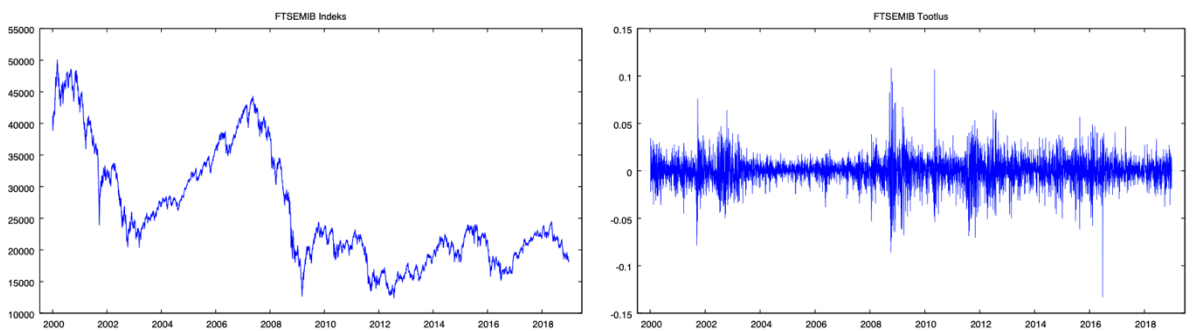
Valitud periood on teadustöö jaoks väga atraktiivne, sest vaatlusperiood hõlmab kolme suurt finantskriisi.



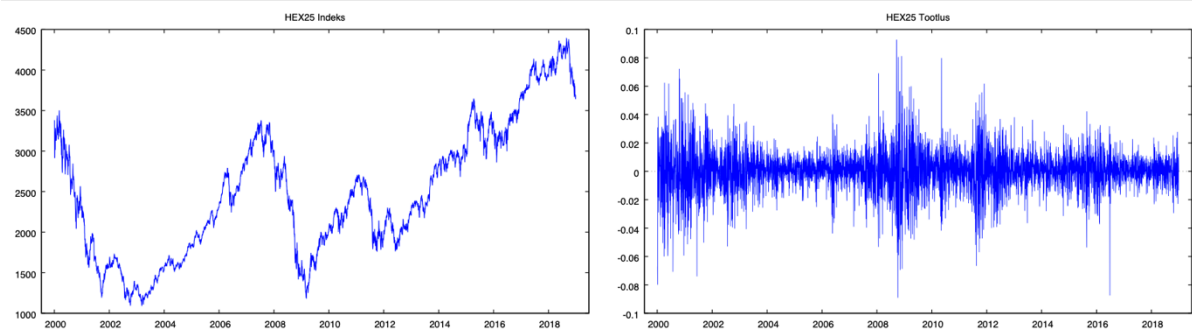
Joonis 3.1: DAX päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud



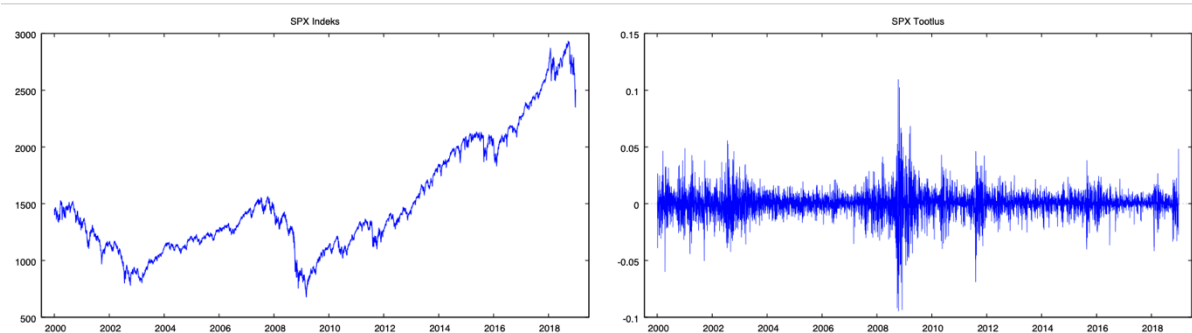
Joonis 3.2: WIG30 päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud



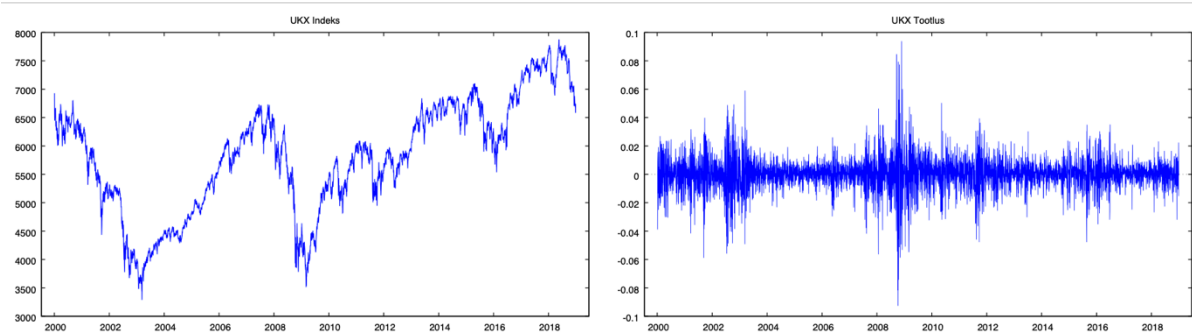
Joonis 3.3: FTSEMIB päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud



Joonis 3.4: HEX25 päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud



Joonis 3.5: SPX päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud



Joonis 3.6: UKX päeva sulgemishind ja tootlus allates 03.01.2000 kuni 31.12.2018  
Allikas: Bloomberg; Autori koostatud

Viimastel aastatel on juhtunud nii mitmeidki sündmuseid, mis on globaalseid aktsiaturge väga suurelt mõjutanud. 2015.aastal toimus Hiinas börsikrahh, mille mõjud maailma aktsiaturgudele olid kohutavad. 2015.augustis langes Shanghai komposiitindeks mõne nädalaga 8,5% ning Hiina aktsiate langus viis omakorda aktsiate languseni kogu Aasias,

Euroopas ja Ameerika Ühendriikides. Londoni börsi FTSE 100 indeksi puhul ja NYSE börsi puhul langes väärtus umbes 74 miljardi naela võrra. Lisaks sellele langes Dow Jones Industrial Average indeks rohkem kui 1000 punkti võrra.

Veel enam 2016. juuni lõpul šokeeris maailma uudis Brexitist, mis tähendas seda, et britid hääletasid Euroopa Liidust lahkumise kasuks. Nii Saksamaa kui ka Ameerika Ühendriigid on Ühendkuningriikide ühed suurimad äripartnerid. Suurbritannia otsus lahkuda Euroopa Liidust põhjustas globaalses majanduses ning ohustas Ameerika Ühendriikidega kaubanduses ja investeringutes rohkemat kui triljonit dollarit. Saksamaa suurim aktsiahinnaindeks (DAX) langes 1000 punkti võrra, samas kui Ühendriikide Dow Jones indeks langes 611 punkti või 3,4% ning peatus 24. juunil 17400 peal, misjärel langes sellele järgneval börsipäeval 17140 või 360 punkti peale. Brexit on mõjutanud ka Aasia börsiturgu. Jaapani aktsiaturg Nikkei 225 langes 7,92%, Hang Seng aktsiahinnaindeks langes 2,92% ning Singapuri Straits Times langes Brexiti uudisele järgnenud päeval 1,30%. Lisaks Brexitile avaldas globaalsetele turgudele ülisuurt mõju ka Donald Trumpi võidutsemine Ameerika Ühendriikide presidendivalimistel 2016.aastal. Ülemaailmsed finantsturud langesid peale valimistulemuste selgumist koheselt, kuid naasid oma tavapärasesse olekusse üsna kiiresti. Näiteks langes Dow Jones keskmine 0,30%, kuid kasvas siis 0,40%. Veelgi enam, enamus aktsiahinnaindekseid üle kogu Aasia sulgesid sel päeval ukсед olles languses.

Valitud finantsinstrumentide kirjeldav statistika on toodud tabelis 4.1, kus rSPX, rWIG300, rHEX25, rFTSEMIB, rDAX, rUKX esindavad informatsiooni vastavate tootluse kohta. Nagu on näha tabelis, kõik finantsvarade keskmine tootlus ja mediaan on praktiliselt null, isegi rFTSEMIB ja rUKX veidi negatiivne. Sellised näitajad osaliselt võib põhjendada ülemaailmse kriisi ja teise faktori mõju tõttu. Tulu standarthälve oli kõikidel finantsinstrumentide puhul suhteliselt madal, võib tuua välja rSPX ja rUKX kus eksisteerib kõige madalam näitaja, mis tähendab madalam volatiilsust ja seetõttu ka madalam risk investeerides nende indeksite. Samuti autor tahab välja tuua, et rDAX tulu standarthälve on umbes sama näitajaga rWIG30, rHEX25 ja rFTSEMIB. Tabelis on näha et asümmeetriakordaja on negatiivne kõikidel finantsinstrumentidel, mis on tavapärane finants andmete hulgas.



Tabel 3.1. Hinna tootluse kirjeldav statistika perioodil 03.01.2000 - 31.12.2018

-	Mean	median	Minimum	Maximum	Std. Dev	skewnes	kurtosis	haare
rSPX	0,0001	0,0002	-0,0947	0,1096	0,0119	-0,2181	8,9267	0,0099
rWIG30	0,0000	0,0000	-0,0898	0,0768	0,0141	-0,1728	2,8618	0,0144
rHEX25	0,0000	0,0000	-0,0891	0,0929	0,0146	-0,1468	3,8428	0,0144
rFTSEMIB	-0,0002	0,0000	-0,1333	0,1087	0,0150	-0,2105	5,2491	0,0145
rDAX	0,0000	0,0004	-0,0887	0,1080	0,0146	-0,0478	4,7389	0,0137
rUKX	-0,0000	0,0000	-0,0927	0,0938	0,0116	-0,1618	6,6495	0,0109

Allikas: Autori arvutused

Joonisel 3.1-3.6 on esitatud väärtpaperite valitud fondiindeksite hindade liikumine. Graafikult on näha, et indeksitel on mõningaid ühiseid liikumisi. Ülemaailmne finantskriis ja eriti 2008. aasta septembrile järgnenud periood sundis indekseid liikuma mööda sarnast trajektoori. Kõikide analüüsitava riikide turud olid 2007. aasta jooksul kõrgseisus, kuid langustendents algas 2008. aastal, kui USA substandardne kriis hakkas levima ka teistesse riikidesse, sealhulgas Euroopa turule.

Tabel 3.2. Hinna tootluse korrelatsioon 03.01.2000 - 31.12.2018

-	rSPX	rWIG30	rHEX25	rFTSEMIB	rDAX	rUKX
rSPX	-	0.3308	0.4731	0.5156	0.5917	0.5277
rWIG30	0.3308	-	0.5440	0.4928	0.5050	0.5079
rHEX25	0.4731	0.5440	-	0.7299	0.7364	0.7441
rFTSEMIB	0.5156	0.4928	0.7299	-	0.8167	0.7851
rDAX	0.5917	0.5050	0.7364	0.8167	-	0.8086
rUKX	0.5277	0.5079	0.7441	0.7851	0.8086	-

Allikas: Autori arvutused

Et teha kindlaks väärtpaperite valitud indeksite ühine liikumine kogu uuringu ajal, arvutas autor pärast graafilist analüüsi välja korrelatsioonid. Tabelis 3.2 on toodud korrelatsioonitesti tulemused. Testimiseks võeti aluseks valitud indeksite tootlused. Kõik testimisel saadud koefitsiendid on tunnustatud statistiliselt oluliseks. Kõige kõrgemat korrelatsiooni täheldati indeksite DAX ja FTSE vahel, mis oli 0.8167. Samuti oli üpris kõrge korrelatsioon indeksite DAX ja UKX vahel, mis oli 0.8086. See tähendab, et ühe muutuja muutus toob kaasa teise muutuja positiivse muutuse. Kõige madalamat korrelatsiooni täheldati indeksite SPX ja WIG30 vahel, mis oli 0.3308. Võrreldes teisi indekseid jääb korrelatsioonikoefitsient

põhiliselt tasemele 0.49-0.45. Korrelatsioonitulemused rõhutavad ühe regiooni maade tugevaid ühiseid liikumisi.

Kuigi korrelatsioon on muutujate ühise liikumise arvestamise hea moodus, pole see siiski täpne selleks, et saaks teha järeldusi integratsioonist ja portfelli diversifikatsiooni võimalustest. Korrelatsioonitestiga ei saa välja selgitada muutujatevaheliste seoste tugevust ning dünaamikat, kuid see aitab luua üldist muljet fonditurgude ühistest liikumistest. Turgude integratsiooni ja portfelli diversifikatsiooni võimaluste üksikasjalikumaks analüüsiks tehti Johanseni kointegratsioonitest.

### 3. TULEMUSED JA JÄRELDUSE

See peatükk on jagatud viieks osaks, kus autor esitab mudelite lühikirjelduse, ning toob välja saadud tulemused ja järeldused.

#### 3.1. Andmete statsionaarsuse testimise tulemused

Andmed statsionaarsuse kontrollimiseks valiti kaks testi. Laiendatud Dickey-Fuller (ADF) test, mis omakorda on laiendatud Dickey-Fuller (1979) test, ja Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) test. Mõlemad testid hästi täiendavad üksteist. Vastavalt Kwiatkowski (1992) ADF-i testi ühikjuure olemasolu vastab nullhüpoteesile ja klassikalises testis aktsepteeritakse nullhüpoteesi, kui ei ole kindlaid tõendeid selle vastu. Seega ei peeta ADF-i testi asjakohaste alternatiivide suhtes väga tugevaks. Seevastu KPSS test põhineb nullhüpoteesil, kus muutujad on statsionaarsed.

ADF test:

- $H_0$ : Muutujad ei ole statsionaarsed
- $H_1$ : Alternatiiv, muutujad on statsionaarsed

KPSS test:

- $H_0$ : Muutujad on statsionaarsed
- $H_1$ : Alternatiiv, muutujad ei ole statsionaarsed

Kui t-statistiku väärtus on suurem kui kriitiline väärtus sama olulisustõenäosuse juures, lükkame tagasi nullhüpoteesi ja aktsepteerime alternatiivset hüpoteesi, sest muutujal puudub üksikjuur. Samuti absoluutne väärtus peab olema negatiivne.

Tabel 4.3. Laiendatud Dickey-Fuller (ADF) tulemused (konstant ja trend)

-	Esimene periood		Teine periood		Kolmas periood	
	Tase ADF t-statistika	Tootluse ADF t-statistika	Tase ADF t-statistika	Tootluse ADF t-statistika	Tase ADF t-statistika	Tootluse ADF t-statistika
Indeks						
WIG30 Indeks	-1,532	-42,968*	-1,706	-32,421*	-2,243	-40,610*
HEX25 Indeks	-1,947	-42,266*	-1,737	-33,841*	2,743	-41,798*
FTSEMIB Indeks	-1,076	-45,603*	-2,023	34,004*	-2,403	-46,032*
DAX Indeks	-0,729	-46,186*	-2,012	34,195*	-2,226	-43,001*
UKX Indeks	-1,608	-46,567*	-2,217	35,752*	-3,047	43,320*
SPX Indeks	-1,677	-45,652*	-1,910	39,149*	-1,858	42,621*

Kriitilised väärtused: olulisusnivoo 0.01 - 3,960 ja olulisusnivool 0.05 - 3,410 Allikas: Autori arvutused

Laiendatud Dickey-Fuller (ADF) testi tulemused toodud tabelis 4.3. Testid näitavad, et iga perioodi jooksul t-statistik logaritmitud andmetega (ignoreerides miinus märk andmetes) on korduvalt väiksem kui statistiku kriitiline väärtus 5%-lisel olulisusnivool. Saadud tulemuste järgi ei saa kummutada nullhüpoteesi, ning peame jääma nullhüpoteesi juurde, mille kohaselt logaritmitud andmed ei ole statsionaarsed. Kasutades testi indeksite tootlusega, autor leiab, et tulemused lubavad kummutada nullhüpoteesi, ja aktsepteerida alternatiivse hüpoteesi, kuna tootluse andmete põhjal leitud t-statistik on oluliselt kõrgem kriitilist väärtust, mis viitab andmete statsionaarsusele.

Tabel 4.4. Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) tulemused (konstant ja trend)

-	Esimene preiood		Teine periood		Kolmas periood	
	Tase KPSS t-statistik	Tootluse KPSS t-statistik	Tase KPSS t-statistik	Tootluse KPSS t-statistik	Tase KPSS t-statistik	Tootluse KPSS t-statistik
Indeks						
WIG30 Indeks	5,110*	0,0408	3,110*	0,1480	2,150*	0,0567
HEX25 Indeks	5,430*	0,0487	3,060*	0,1370	2,470*	0,0291
FTSEMIB Indeks	5,710*	0,0647	2,890*	0,0945	2,430*	0,0426
DAX Indeks	5,590*	0,0631	2,940*	0,0898	2,740*	0,0367
UKX Indeks	5,780*	0,0382	2,890*	0,0657	1,500*	0,3600
SPX Indeks	5,130*	0,0375	3,320*	0,0746	2,600*	0,0365

Kriitilised väärtused: olulisusnivoo 0.01 - 0,216 ja olulisusnivool 0.05 - 0,146 Allikas: Autori arvutused

Et olla kindel andmete statsionaarsusest ja andmete kasutamise võimalusest, autor tegi lisaks Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin test (KPSS). Saadud tulemused näitavad, et

logaritmitud andmetega saame kummutada nullhüpoteesi ja aktsepteerida alternatiivse hüpoteesi, ehk andmed ei ole statsionaarsed. Tootluse andmete põhjal, testi tulemuse järgi saame aga jääda nullhüpoteesi juurde, ehk andmed on statsionaarsed.

Pärast kahe testi sooritamist saime samad tulemused, et muutujad ei ole statsionaarsed, kuid leiti, et on statsionaarsed kui kasutada muutujad tootluse baasil (kasutatud olulisustõenäosusega 5%), mis vastavad meie eesmärkidele.

### 3.2. Viitaja valikukriteeriumi testi tulemused

Tabelis 4.5-4.7 on toodud viitaegade valikukriteeriumi testi tulemused. Teostati Tõepärasuhte test (LR) test, et kindlaks määrata sobiv viitaegade arv järgmistele testidele, nagu Johansen kointegratsiooni test, vektor autoregressiivne veaparandusmudel ja vektor autoregressiivne mudel. Viitaegade arv määratakse Akaike informatsioonikriteerium (AIC) põhjal. Otsuse tegemisel tuginetakse järgmistele põhimõtetele:

- Me peaksime valima viitaja, mis põhineb väiksemal väärtusel
- Peaksime valima viitaja, mida pakutakse enamikule kriteeriumile

Praktiliselt valik põhineb AIC kriteeriumi järgi

Tabel 4.5. viitaja valikukriteeriumid, perioodil 2000-2007

Viitaja arv	loglik	p(LR)	AIC	BIC	HQC
Esimene periood					
1	37653.08256		-38.575469	-38.455380	-38.531318
2	37968.83717	0.00000	-38.862397	-38.639374*	-38.780403*
3	38029.02028	0.00000	-38.887200	-38.561243	-38.767362
4	38077.29003	0.00000	-38.899785*	-38.470894	-38.742103
5	38101.58693	0.07835	-38.887781	-38.355956	-38.692256
Teine periood					
1	21925.39383		-37.375566	-37.193879	-37.307043
2	22179.24711	0.00000	-37.747647	-37.410227*	-37.620390*
3	22244.69510	0.00000	-37.797942*	-37.304791	-37.611952
4	22276.19518	0.00354	-37.790257	-37.141373	-37.545532
Kolmas periood					
1	38203.68259		-41.889882	-41.762921	-41.843045
2	38395.29542	0.00000	-42.060697*	-41.824913*	-41.973714*
3	38421.29996	0.04103	-42.049726	-41.705117	-41.922595

Allikas: Autori arvutused

Testide tulemused näitasid, et iga perioodi kohta, tuleviku testide jaoks, autor kasutab erinevate viitajate arv. Nagu on toodud tabelis 4.5, esimese perioodi jaoks kasutatakse viitaja arv 4, teise perioodi jaoks kasutatakse viitaja arv 3, ning kolmanda perioodi jaoks kasutatakse viitaja arv 2.

### 3.3. Johansen kointegratsiooni testi tulemused

Käesolevas uurimistöös kasutatakse muutujate seoste hindamiseks Johanseni kointegratsiooni testi. Kointegratsioonivektorite olemasolu kontrolliks kasutatakse mittestatsionaarseid logaritmitud andmeid.

Johansen kointegratsiooni tulemused on toodud tabelis 4.8-4.10. Kui jälje statistiku (või maksimaalse Statistiku) väärtus on kriitilisest väärtusest väiksem, peaksime nõustuma null hüpoteesiga, mis ei sisalda kointegreerimist.

- H0: Muutuja vahel kointegratsioon puudub
- H1: Alternatiiv, Muutujate vahel on kointegratsioon

Tabel 4.8. Johanseni kointegratsioon testi tulemused, perioodil 2000-2007

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Kriitiline väärtus 5%	$\lambda_{max}$	Kriitiline väärtus 5%
r=0	r>0	153.1696	94.15	88.2804	39.37
r≤1	r>1	64.8892*	68.52	28.2322*	33.46
r≤2	r>2	36.6571	47.21	16.4748	27.07
r≤3	r>3	20.1822	29.68	11.2333	20.97
r≤4	r>4	8.9490	15.41	8.3108	14.07
r≤5	r>6	0.6381	3.76	0.6381	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

Tabelis 4.8 on toodud kriisieelne periood 2000 – 2007 aasta. Kuna jälg statistika (või maksimaalse omaväärtuse statistika) on suurem kui 5% kriitilisest väärtusest maksimaalse väärtuse 0 puhul, tähendab see, et kummutame nullhüpoteesi ja aktsepteerime alternatiivse hüpoteesi, ehk et indeksite vahel eksisteerib kointegratsioon. Tulemused näitavad, et süsteemis on 1 kointegratsiooni võrrand (tähistatud tärniga). See tähendab, et muutujad liiguvad pikaajaliselt koos, mida saavad kinnitada mõlemad testid, sest mõlemad pakuvad

sama otsuse. Kriisieelsel perioodil ühe kointegratsioonivektori olemasolu vähendab investorite pikaajalise diversifikatsiooni eeliseid. Saadud tulemuste järgi saame rakendada seetõttu vektor-veaparandusmudelit.

Kaks järgmist perioodi, kriisi ja kriisiärgne, näitavad vastandlikke tulemusi. Globaalne finantskriis mõjutas riikide turu- ja finantssidemeid. Kriisi ja kriisijärgse perioodi tulemused on esitatud tabelis 4.9 ja 4.10.

Tabel 4.9. Johansen kointegratsioon testi tulemused, perioodil 2007-2011

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	83.9973*	94.15	35.6743*	39.37
r ≤ 1	r>1	48.3230	68.52	20.9024	33.46
r ≤ 2	r>2	27.4206	47.21	16.9982	27.07
r ≤ 3	r>3	10.4224	29.68	6.5853	20.97
r ≤ 4	r>4	3.8372	15.41	3.8359	14.07
r ≤ 5	r>6	0.0013	3.76	0.0013	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

Autoril ei õnnestunud kummutama ei jälg statistika ega maksimaalse omaväärtuse statistika nullhüpoteesi, isegi 10% kriitilise väärtusega (tabelis on tulemused esitatud 5% kriitilise väärtusega). Muutujatevahelise kointegratsiooni puudumise nullhüpoteesi aktsepteerimine näitab, et aastatel 2007-2011 ja 2012-2018 polnud valitud indeksite pikaajalist ühist liikumist. Kointegratsioonivektorite puudumine riikide seas rõhutab seda fakti, et riikidel tervikuna pole pikaajalisi suhteid, kuid turgude vahel võivad olla lühiajalised seeriad. Samas võib sellise tulemuse põhjuseks olla ka eelneva analüüsiga võrreldes oluliselt lühemad aegread.

Tabel 4.10. Johansen kointegratsioon testi tulemused, perioodil 2011-2018

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	92.0231*	94.15	31.5885*	39.37
r ≤ 1	r>1	60.4344	68.52	23.5025	33.46
r ≤ 2	r>2	36.9319	47.21	17.7679	27.07
r ≤ 3	r>3	19.1640	29.68	10.2427	20.97
r ≤ 4	r>4	8.9213	15.41	6.0780	14.07
r ≤ 5	r>6	2.8433	3.76	2.8433	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

Kriisi perioodi tulemused näitasid kointegratsiooni puudumine, aga autor ei saa aktsepteerida riskide hajutamise ja portfelli diversifikatsiooni võimalused, sest tõenäoliselt kui kõik turud kaotavad kiiresti väärtus, siis hajutamise võimalused samuti vähenevad väikse institutsionaalsete investori jaoks. Saadud tulemused võivad olla kasulikud investoritele kellel on reeglite järgi kindlalt määratud väärtpaberi portfelli osakaalud varaklasside lõikes. See tõttu näiteks pensioni fondijuhil tuginedes tulemustele peale, avaneb võimalus hajutada oma portfell et saada vähem hinna liikumise tekkitud kahjum.

Globaalsed investorid võivad olulisel määral vaid siis, kui riikidevaheline ühine liikumine on minimaalsel tasemel. Pikaajalises perspektiivis loovad valitud indeksid eelised portfelli diversifikatsiooniks. Kuna muutujad ei ole kointegreeritud ja neil ei ole pikaajalist seost, siis rakendame seetõttu teise ja kolmanda perioodi puhul VAR-mudelit ja Grangeri põhjuslikkuse testi.

Samuti märgib autor, et tänu aastatel 2007-2011 tehtud lisatestile, kui valimist eemaldati USA indeks SPX ja jäeti analüüsiks ainult Euroopa riikide aktsiaindeksid, leiti Euroopa indeksite vaheline kointegratsioon, mis kinnitas, et on olemas pikaajaline seeriad ja hindade ühine liikumine. See võib tähendada, et USA turg reageerib ja taastub pärast finantskriisi kiiremini, mistõttu puudusid täielikult valimi korral pikaajalised seeriad. Sama lisatest tehti aastate 2012-2018 kohta, kuid indeksi SPX eemaldamine valimist tulemust ei mõjutanud. Lisatestimisel kasutati sedasama valikukriteeriumi testi. Tulemused näitasid, et Euroopa turgude vahel on kointegratsioon, kui vähendada viitaja numbrit ühe võrra. Lisaanalüüs näitab, et Euroopa turud on integreeritud ning et diversifikatsiooni võimalused on vähenenud.

Kui valimist oli eemaldatud SPX, näitas lisatest väärtpaberite Euroopa indeksite vahelise kointegratsiooni tugevnemist samuti kriisieelsel ajal aastatel 2000-2007. Tulemused näitasid, et indeks SPX annab kaalukaid võimalusi portfelli diversifikatsiooniks, vähendades ühtlasi investeerimisriske ja lisatulu saamise võimalust. Testide tulemused on toodud lisa 1.



### **3.4. Vektor autoregressiivne veaparandusmudeli tulemused**

Aktsiaturgude vahelise seose paremaks mõistmiseks jätkatakse analüüsi pikaajaliste ja lühiajaliste VECM-mudelite väljatöötamisega. Antud mudelit saab kasutada perioodide peal Johanseni testi põhjal tuvastatud kointegratsiooni seosega. Johanseni kointegratsiooni test tuvastab kointegratsiooni vektori olemasolu, sest pikaajaliste seoste tuvastamine muutuvate vahel. Siiski on võimalik, et lühiajalises perspektiivis tekib ebavõrdsus.

2007 – 2011 aastate kriisiperioodil teostatud ja kontrollitud Grangeri põhjuslikkuse test ei näidanud statistiliselt olulisi tulemusi, mistõttu otsustas autor vähendada Johanseni testi viitajate arvu muutes sellega muutujad nihete suhtes natuke tundlikumaks. Tulemused näitasid nõrka kointegratsiooni, mille järel teostati VECM-mudeli. Tulemused on esitatud Lisa 2.

Tuginedes varasematele ja täiendavatele testide tulemustele, võetakse VECM-mudeli testimise aluseks kriisieelse perioodi aastad 2000-2007 ja kriisiperioodi aastad 2007-2011. Muutujate VECM-mudeli hindamine annab lõpptulemused indekse vaheliste pikaajaliste suhete tuvastamiseks. Saadud andmed on statistiliselt olulised kogu valimi kohta. VECM mudeli rakendamisel mõlema perioodi kohta võeti sõltuvaks muutujaks DAX indeks. Pikaajalise seeria VECM mudeli tulemused on toodud Lisa 3. Kuna väärtused on olemuselt negatiivsed ja enamikul juhtudel statistiliselt olulised, võime kinnitada, et muutujate vahel on pikaajaline põhjuslik seos, mis kinnitab Johanseni testi tulemusi.

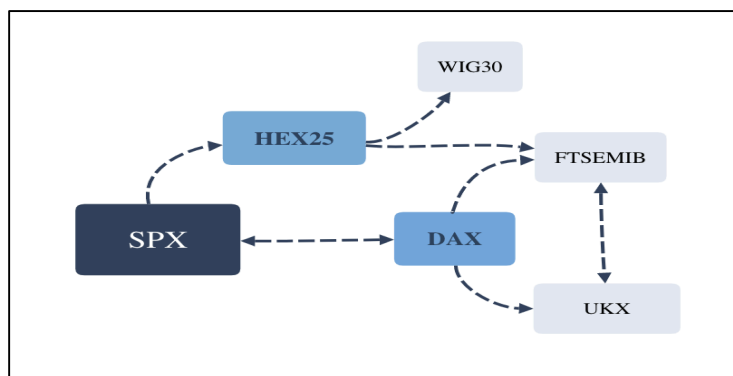
Tabel 4.11 Vektor-veaparandusmodeli tulemused short-run, perioodil 2000-2007

-	SPX	WIG30	HEX25	FTSEMIB	DAX	UKX
SPX	-	123.58*** (0.0000)	293.61*** (0.0000)	134.64*** (0.0000)	110.70*** (0.0000)	288.00*** (0.000)
WIG30	3.70 (0.2958)	-	7.11* (0.0684)	0.72 (0.8685)	1.55 (0.6711)	0.19 (0.9784)
HEX25	3.31 (0.3467)	10.23** (0.0167)	-	15.79** (0.0013)	3.49 (0.3219)	7.18* (0.0664)
FTSEMIB	4.21 (0.2396)	0.83 (0.8433)	5.93 (0.1148)	-	4.51 (0.2112)	10.14** (0.0174)
DAX	9.67** (0.0216)	2.11 (0.5506)	4.41 (0.2201)	8.61** (0.0350)	-	12.62** (0.0055)
UKX	2.05 (0.5622)	4.93 (0.1770)	3.15 (0.3688)	11.94** (0.0076)	4.01 (0.2601)	-

Kriitilised väärtused: \*\*\* 1%, \*\* näitavad 5% ning \*10% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

VECM-mudeli lühiajalised seeria tulemused näitasid USA turu valitsevat staatust nii enne kriisi kui ka kriisi ajal. Tulemused on toodud tabelis 4.11 ja 4.12. Analüüsid ainult Euroopa indekseid, võib märkida DAX tugevat mõju kapitaliseerimise seisukohalt suurtele Itaalia FTSEMIB ja Suurbritannia UKX kriisieelsel perioodil. Ent väiksematele Poola ja Soome turgudele ei tuvastatud DAX poolset mõju. Valitud perioodil leiti ka lühiajalised kahepoolsed mõjud UKX ja FTSEMIB indeksite vahel. Autor tahab märkida, et Soome turul on tugev mõju Poola indeksile ja nõrk mõju Itaalia indeksile. Joonisel 4.1 visualiseeritakse saadud tulemusi.



Joonis 4.1: Vektor-veaparandusmodeli tulemused, perioodil 2000-2007

Allikas: Autori koostatud

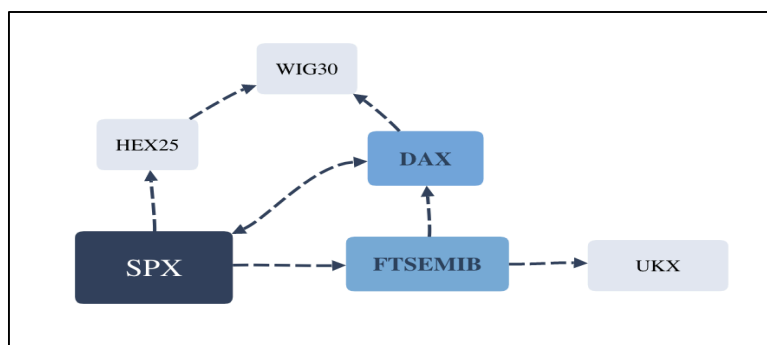
Tabel 4.12 Vektor-veaparandusmodeli tulemused short-run, perioodil 2007-2011

-	SPX	WIG30	HEX25	FTSEMIB	DAX	UKX
SPX	-	72.12*** (0.0000)	97.54*** (0.0000)	93.38*** (0.0000)	89.78*** (0.000)	171.69*** (0.0000)
WIG30	1.69 (0.1934)	-	0.00 (0.9484)	0.55 (0.4595)	0.04 (0.8479)	0.05 (0.8177)
HEX25	0.76 (0.3848)	6.20** (0.0128)	-	1.83 (0.1756)	0.66 (0.4171)	0.86 (0.3535)
FTSEMIB	0.39 (0.5317)	6.23 (0.0126)	2.89* (0.0893)	-	4.17** (0.0411)	5.68** (0.0171)
DAX	7.71*** (0.0055)	6.98** (0.0082)	0.01 (0.9107)	0.48 (0.4876)	-	0.00 (0.9729)
UKX	0.00 (0.9938)	0.2 (0.6518)	0.11 (0.7359)	1.46 (0.2265)	1.79 (0.1814)	-

Kriitilised väärtused: \*\*\* 1%, \*\* näitavad 5% ning \*10% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

Kriisiperiood näitab iseloomulikke tulemusi. SPX ja DAX vahel on endiselt kahesuunaline seos, ent DA mõju Euroopa indeksitele on märgatavalt vähenenud. Pärast saadud tulemusi täheldati FTSEMIB mõju Euroopa suurematele indeksitele. See on seletatav kiireima reageerimisega kriisile ja ülemaailmsetele turušokkidele. Samuti soovib autor märkida, et kahe analüüsitud perioodi vältel ei näita WIG30 ja UKX indeksid olulist mõju teistele Euroopa indeksitele. Joonisel 4.2 visualiseeritakse saadud tulemusi.



Joonis 4.2: Vektor-veaparandusmodeli tulemused, perioodil 2007-2011

Allikas: Autori koostatud

### 3.5. Granger põhjuslikkuse testi tulemused

Kointegratsiooni analüüsi viimaseks sammuks on kuue aktsiaturu lühiajaliste seoste uurimine kasutades selleks Grangeri põhjuslikkuse testi. Kuna pärast viimast, 2012 - 2018 aastate kriisiperioodi kointegratsiooni ei tuvastatud, hinnatakse seost võrrandis VAR-mudeli abil. Grangeri põhjuslikkuse testi (1969) teostatakse, et kontrollida "kas endogeenset muutujat (kindla riigi indeksi tootlus) saab käsitada eksogeensena."

Tabel 4.11. Granger testi tulemused, perioodil 2012-2018

SPX	Chi-sq	df	Prob.	WIG30	Chi-sq	df	Prob.
WIG30	0.32845	2	0.849	SPX	55.384***	2	0.000
HEX25	1.0397	2	0.595	HEX25	0.40665	2	0.816
FTSEMIB	2.4695	2	0.291	FTSEMIB	0.64108	2	0.726
DAX	1.8296	2	0.401	DAX	0.51851	2	0.772
UKX	0.76507	2	0.682	UKX	5.231*	2	0.073
Kõik	6.732	10	0.750	Kõik	71.874	10	0.000
HEX25	Chi-sq	df	Prob.	FTSEMIB	Chi-sq	df	Prob.
SPX	133.49***	2	0.000	SPX	47.981***	2	0.000
WIG30	2.9167	2	0.233	WIG30	2.0364	2	0.361
FTSEMIB	2.6618	2	0.264	HEX25	1.8181	2	0.403
DAX	1.8811	2	0.390	DAX	4.204	2	0.122
UKX	1.995	2	0.369	UKX	6.4691**	2	0.039
Kõik	154.87	10	0.000	Kõik	57.893	10	0.000
DAX	Chi-sq	df	Prob.	UKX	Chi-sq	df	Prob.
SPX	97.433***	2	0.000	SPX	172.18***	2	0.000
WIG30	1.8762	2	0.391	WIG30	1.4361	2	0.488
HEX25	0.0772	2	0.962	HEX25	1.8042	2	0.406
FTSEMIB	1.6432	2	0.440	FTSEMIB	4.3364	2	0.114
UKX	6.0823**	2	0.048	DAX	2.545	2	0.280
Kõik	102.44	10	0.000	Kõik	179.3	10	0.000

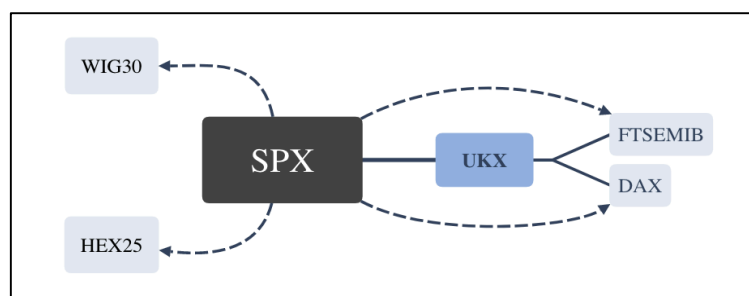
Kriitilised väärtused: \*\*\* 1%, \*\* näitavad 5% ning \*10% kriitiline väärtus

Allikas: Autori arvutused

Tuginedes tabeli 4.13 empiirilistele tulemustele näitab Grangeri põhjuslikkus testi USA turu juhtivat rolli globaalsel areenil. Aastatel 2012-2018 tulenevad lühiajalised (põhjuslikkuse lühiajalised kanalid) USA turu muutustest ja osutavad väga suurt mõju kõikidele analüüsitud Euroopa aktsiaindeksitel, 1% kriitilise väärtuse taseme juures. Need seosed on kõikidel juhtudel ühesuunalised. USA turu domineeriv positsioon maailma aktsiaturul on samuti

kooskõlas varasemate uuringutega. Analüüsitud perioodi kohta avastati ka UKX indeksi suur mõju suurtele DAX ja FTSEMIB indeksitele. Arvestades arenenud turgude sügavust kapitalisatsiooni ja käibe ning otsese väliskapitali sissevoolu osas, näivad saadud tulemused olevat usutavad argumendid.

Et lihtsam arusaada saadud tulemused joonisel 4.3 illustreeritud indeksite vahelised suhted.



Joonis 4.3: Granger testi tulemused, perioodil 2011-2018

Allikas: Autori koostatud

Aktsiaturgude WIG30 ja HEX25 vahelised lühiajalised põhjuse-tagajärje seosed ei näidanud olulist mõju teistele turgudele. See tulemus on tõenäoliselt seotud aktsiaturgude väikese kapitaliseerimisega ja madala likviidsusega. Tulemused näitasid ka seda, et kuigi Saksamaa turg on küll Euroopa suurim majandus, ei ole tema aktsiaturul suurt mõju naaberturgudele.

### 3.6. Järeldused

Rakendatud meetodika ja ülalloodud statistiliste tulemuste põhjal annab töö empiiriline osa uuringule mitmeid kasulikke tulemusi. Autori poolt saadud tulemused kattuvad osaliselt eelnevalt sarnast hinnangut läbi viinud teadlaste tulemustega. Tulemi erinevust saab seletada erineva valimi ja analüüsiperioodiga.

Empiirilise analüüsi eesmärk oli analüüsida Euroopa riikide ja Ameerika Ühendriikide aktsiaturgude ühist muutumist pikas ja lühiajalises perspektiivis ning uurida integratsiooniprotsessi dünaamikat ja portfelli diversifikatsiooni võimalust valitud muutujate vahel.

Uuring jagunes kolmeks perioodiks: enne kriisi, kriisi ajal ja pärast kriisi. Ülemaailmne finantskriis sobib eriti hästi teadusuuringuteks kahel põhjusel. Esiteks muudab kriisi tohutu ulatus selle sobivaks eesmärgiks integratsiooni dünaamika ja integratsiooni võimalike tagajärgede kontrollimiseks. Teiseks oli kriis täiesti ainulaadne ja kapitaliturgude vahel suhteliselt sünkroniseeritud. Seetõttu võib antud perioodi uurimiseks kasutada globaalset turgude valimit vältides suuresti kriisi ajastamisega seotud probleeme ja võimalikke kõrvaltoimeid, saavutades seeläbi huvitavaid tulemusi ja võimalust nende võrdlemiseks.

Johanseni kointegratsiooni testi põhjal saadi erinevad tulemused. Leiti, et kriisieelsel perioodil esines kointegratsioon, samuti esines nõrka kointegratsiooni kriisi ajal. Nende tulemuste põhjal võib järeldada, et analüüsitud perioodidel väheneb turu integratsioon järk-järgult, mis võimaldab pikaajalisel investoril saada kasu oma portfelli hajutamiseks. Ka Kai Li, Asani Sarkarb ja Zhenyu Wang, kes uurisid Kesk- ja Ida Euroopa riike, tulid oma uuringutes sarnastele järeldustele. Nende uuring näitas, et portfelli hajutamise võimalused on elluviidavad, ka kriisi ajal. Ent vaadeldes ka teiste autorite uuringuid, võib öelda, et mitte kõik autorid ei tulnud samale järeldusele, mis viitab sellele, et tulemused sõltuvad suuresti valitud aktisaturgudest ja uuringuperioodist.

Johanseni testi täiendav analüüs, kus valimist eemaldati USA aktsiaindeks, näitas Euroopa indeksite hulgas tugevat kointegratsiooni koefitsiendi suurenemist. Need tulemused viitavad sellele, et Ameerika Ühendriigid mängivad olulist rolli väärtpaberiportfelli aktsiate valiku üle otsustamisel aidates seeläbi vähendada riske ja anda diversifikatsiooni positiivse tulemuse. Autor tahab märkida, et analüüsides ainult Euroopa turge kriisijärgsel perioodil ei leitud kointegratsiooni, mis annab samuti pikas perspektiivis diversifikatsiooni võimaluse.

Kointegratsiooni testi tulemuste põhjal oli võimalik lühiajaliste ajaperioodide uurimiseks jagada testid VECM ja Grangeri testideks. VECM pikaajalised tulemused kinnitasid Johanseni testi tulemusi, muutujate vahel on kriisikesel perioodil ja kriisiperioodil pikaajalised ühised liikumised. Lühiajaline test näitas oodatult, et USA aktsiaindeks mõjutab tugevalt Euroopa aktsiaindeksi ja on kõigi muutujate jaoks eksogeenne. Antud tugev

domineerimine võib olla tingitud turu erinevatest avamisaegadest ja seetõttu võib globaalsetele sündmustele avaldatav mõju olla erinev.

Euroopa turgude vaheliste suhete osas võime järeldada saadud tulemuste põhjal, et Saksamaa aktsiaindeksil on lühiajalises perspektiivis üsna tugev ühepoolne mõju Itaalia ja Ühendkuningriigi aktsiaindeksile ning kahepoolne mõju USA aktsiaindeksiga. Siiski kaotab turg kriisi ajal oma mõju. Kriisi ajal näeme mõningat Itaalia aktsiaindeksi mõju teistele turgudele. Seda võib seletada finantskriisi tugeva mõjuga antud indeksiga ja kriisile reageerimise valulikkusega.

Teostatud Grangeri põhjuslikkuse test näitas sarnast domineerimist USA aktsiaindeksi puhul. Euroopa indekseid peale selle perioodi jooksul mõjutas Ühendkuningriigi aktsiaindeks. Seega ei leitud analüüsitud perioodi vältel Euroopa turul väärtpaberite absoluutset domineerivat aktsiaindeksit. Samuti ei täheldanud autor Poola ja Soome vahelisi tugevaid lühiajalisi seoseid, mille põhjal võib järeldada, et vähem likviidsed arenevad turud ei ole seotud lühiajaliste seostega suurte arenenud aktsiaturgudega.

Asjaolu, et pärast kriisi vähenes põhjuse-tagajärje seos, näitas et valitud aktsiaturud on muutunud tõhusamaks. Seda tuleks tõlgendada siiski mõningase ettevaatusega, kuna eksisteerib teatud riskipremia, mis välistab teiste turgude prognoosivatusse, sest kasumlikkuse puhul ei arvestata riske.

Saadud tulemuste põhjal võib teha üldise järelduse, et kombineerivate riikide vahel, mis ei ole ühinenud, eksisteerivad ikka veel pikaajalised võimalused diversifitseerida oma portfelli. Seega näitavad tulemused, et Euroopa investorite jaoks on USA turg ning Soome ja Poola väiksemad arenenud turud portfelli hajutamise osas tõhusamad.

Vaatamata läbiviidud analüüsile ja tehtud järeldustele usub autor, et antud teemal on edasiseks uurimiseks suur potentsiaal. Edasised uuringud võivad hõlmata ka teisi riike, näiteks BRICS riike. Uuring aitab leida võimalusi Euroopa investorite portfelli diversifitseerida arenevate turgudega. Teema on asjakohane, kuna paljud analüütikud ennustavad majanduskasvu

peaaegu kõigis BRICS rühma riikides. Samuti ka GARCH mudelite kasutamisele tulevaste hinnamuutuste prognoosimiseks annab suur väärt edasiseks uurimiseks.



## KOKKUVÕTTE

Investorid üle kogu maailma otsivad pidevalt uusi investeerimisvõimalusi, mis annaks neile võimaluse oma investeerimisportfelle mitmekülgsemaks muuta, pidades silmas just riskijagamist ning kasumi maksimeerimist. Tänapäevases globaliseerumise ajastus tänu rahvusvahelise kaubanduse suurenemisele on kapitalitehingute piirid eri riikide vahel hajunud. Teenimaks investeringutelt head kasumit ei investeeri investorid mitte ainult ühte turgu, vaid mitmesse erinevasse samal ajal. Seepärast on kerkinud küsimused, kas eksisteerivad täiendavad riskide hajutamise võimalused investeerides rahvusvaheliselt.

Samuti võib esile tõsta viimastel aastatel üles kerkinud probleemid, sellised nagu Hiina aktsiaturgude langus, Brexit, Donald Trumpi edu Ameerika Ühendriikides presidendivalimistel ja Ameerika Ühendriikide ja Hiina vaheline tariife sõda, mis on avaldanud suurt mõju volatiilsusele maailma aktsiaturgudel.

Magistritöö eesmärk oli uurida Poola, Soome, Itaalia, Saksamaa, Suurbritannia ja Ameerika Ühendriikide aktsiaturgu lühi- ja pikaajalisi seoseid, rahvusvahelise diversifitseerimise mõju tootlustele ja riskidele ning hinnata kuivõrd integreeritud on erinevate riikide finantsturud.

Uuring jagunes kolmeks perioodiks: enne kriisi, kriisi ajal ja pärast kriisi. Et saavutada vastused määratud küsimuste peale, oli tehtud ridateste. Esialgu kontrolliti muutujate statsionaarsus laiendatud Dickey- Fuller'i ja Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin testi kaudu, seejärel oli kontrollitud pikaajalised suhted muutujate vahel Johanseni testi kaudu, ning lühiajalised suhted kontrolliti Vektor-veaparandusmudeli ja Grangeri põhjuslikkuse testi kaudu. Selline meetodika oli valitud eelmiste sarnaste uuringute põhjal, mis on toodud töös teooria osas.

Saadud tulemuste põhjal võib teha üldise järelduse, et uuritud riikide lõikes, eksisteerivad ikka veel pikaajalised võimalused diversifitseerimiseks, eksisteerivad ikka veel pikaajalised võimalused portfelli riskide hajutamiseks. Seega näitavad tulemused, et Euroopa investorite jaoks on USA turg ning Soome ja Poola väiksemad arenenud turud portfelli hajutamise osas tõhusamad.

Käesolev uurimus on informatiivne ja kasulik globaalsete investoritele, kes soovivad hajutada oma portfelli geograafiliselt ning investeerida erinevatesse geograafilistesse piirkondadesse. Samuti uuring aitab investoritele teha teadlikud otsused seoses varade ja riskijuhtimisega, sealhulgas vara jaotamisel, portfelli diversifitseerimisel ning riskimaandamis strateegiatel.

Vaatamata läbiviidud analüüsile ja tehtud järeldustele usub autor, et antud teemal on edasiseks uurimiseks suur potentsiaal. Edasised uuringud võivad hõlmata ka teisi riike, näiteks BRICS riike. Uuring aitaks leida parimaid võimalusi Euroopa investorite portfelli diversifitseerimiseks arenevatel turgudel. Teema on asjakohane, kuna paljud analüütikud ennustavad majanduskasvu peaaegu kõigis BRICS rühma riikides. Samuti ka GARCH tüüpi mudelite kasutamine tulevaste hinnamuutuste ja volatiilsuse prognoosimiseks oleks võimalikuks täiendavaks uurimisvaldkonnaks tulevikus

## VIIDATUD ALLIKAD

- Adjaoute, K. & Danthine, J.-P., 2003. European Financial Integration and Equity Returns: A Theory-Based Assessment. *FAME Working Paper No. 84*, pp. 1-87.
- Aggarwal, R., Lucey, V. & Muckleu, C., 2010. Dynamics of Equity Market Integration in Europe: Impact of Political Economy Events. *Journal of Common Market Studies*, 48(4), p. 641–660.
- Akdogan, H., 1995. *The Integration of International Capital Markets*. s.l.:Edward Elgar.
- Anoruo, E. & Ramchander, S., 2014. Exports and economic growth: an error correction model.
- Arabi, K. & Abdalla, S., 2014. Is there Evidence of a J-Curve for the Sudanese Trade Data?. *International Journal of Social Science and Entrepreneurship*, Kõide 1, pp. 1-13.
- Baele, L. et al., 2004. Measuring European Financial Integration. *Oxf Rev Econ Policy*, 20(4), pp. 509-530.
- Bartram, S. M. & Dufey, G., 2001. International Portfolio Investment: Theory, Evidence, and Institutional Framework. *Financial Markets. Institutions and Investments*, 10(3), pp. 85-155.
- Blanchard, O. & Giavazzi, F., 2002. Current Account Deficits in the Euro Area: The End of the Feldstein-Horioka Puzzle?. *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 147-186.
- Chong, L., Drew, M. & Veeraraghavan, M., 2003. Stock market interdependence. Evidence from australia. *Pacific Accounting Review*, 15(2), pp. 51-76.
- Coeurdacier, N. & Guibaudo, S., 2011. International portfolio diversification is better than you think. *Journal of International Money and Finance*, 30(2), p. 289–308.
- De Brouwer, D. G., 2005. Monetary and Financial Integration in Asia: Empirical Evidence and Issues. *Asian Economic Cooperation and Integration: Progress, Prospects, Challenges*, Asian Development Bank.
- Driessen, J. & Laeven, L., 2007. International portfolio diversification benefits: Cross-country evidence from a local perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), p. 1693–1712.

- Dwyer, G., 2015. The Johansen Tests for Cointegration Cointegration and Eigenvalues.
- Edison, H. J., Levine, R., Ricci, L. & Slok, T., 2002. International financial integration and economic growth. *Journal of International Money and Finance*, 21(6), pp. 749-776.
- Fabozzi, F. J., Gupta, F. & Markowitz, H. M., 2002. The legacy of modern portfolio theory. *Journal of Investing*, pp. 7-22.
- Gerard, B., Hillion, P. & Roon, F. d., 2002. International Portfolio Diversification: Industry, Country, and Currency Effects Revisited. *Munich Personal RePEc Archive*, pp. 1-86.
- Hartmann, P., Heider, F., Papaioannou, E. & Lo Duca, M., 2007. The role of financial markets and innovation in productivity and growth in Europe. *European Central Bank*, pp. 1-44.
- Hassan, F. et al., 2011. A Vector Error Correction Model ( VECM ) Approach in Explaining the Relationship Between Interest Rate and Inflation Towards Exchange Rate Volatility in Malaysia. *World Applied Sciences Journal*, Köide 12, pp. 49-56.
- Hight, G. N., 2010. Diversification Effect: Isolating the Effect of Correlation on Portfolio Risk. *Journal of Financial Planning*, 23(5), pp. 54-61.
- Ho, N., 2009. Financial Integration: Concepts and Impacts. *Research and Statistics Department, Monetary Authority of Macao*, pp. 70-84.
- Jappelli, T. & Pagano, M., 2009. Financial Market Integration Under EMU. *CFS Working Paper*, pp. 1-45.
- Jayaratne, J. & Strahan, P., 1996. The Finance-Growth Nexus: Evidence from Bank Branch Deregulation. *Quarterly Journal of Economics*, pp. 639-70.
- Kalemli-Ozcan, S., Papaioannou, E., Manganelli, S. & Peydro, J. L., 2008. Financial Integration and Risk Sharing: The Role of the Monetary Union.
- Kose, M. A., Prasad, E. S. & Terrones, M. E., 2003. Financial Integration and Macroeconomic Volatility. *International Monetary Fund*, pp. 119-142.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schimdt, P. & Shin, Y., 1992. esting the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root How sure are we that economic time series have a unit root ?. *Journal of Econometrics*, Köide 54, pp. 159-78.
- Lane, P. R. & Milesi-Ferrettib, G. M., 2007. The external wealth of nations mark II: Revised and extended estimates of foreign assets and liabilities. *Journal of International Economics*, 73(2), p. 223–250.

- Levine, R., 1996. Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2), pp. 688-726.
- Liebscher, K., Christl, J., Mooslechner, P. & Ritzberger-Grünwald, D., 2006. *Financial development, integration and stability: evidence from Central, Eastern and South-Eastern Europe*. USA: Edward Elgar Publishing, Inc.
- Li, K., Sarkar, A. & Wang, Z., 2003. Diversification benefits of emerging markets subject to portfolio constraints. *Journal of Empirical Finance*, 10(1-2), p. 57–80.
- Mangram, M. E., 2013. A Simplified Perspective Of The Markowitz Portfolio Yheory. *Global Journal Of Business Research*, 7(1), pp. 1-12.
- Markowitz, H., 1952. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), p. 77–91.
- Markowitz, H., Miller, M. & Sharpe, W., 1990. *his year's laureates are pioneers in the theory of financial economics and corporate finance*. [Vörgumaterjal] [Kasutatud 2017].
- Middleton, C., Fifield, . S. & Powerb, D., 2008. An investigation of the benefits of portfolio investment in Central and Eastern European stock markets. *Research in International Business and Finance*, 22(2), p. 162–174.
- Mushtaq, R. & Syed Ali, S. Z., 2014. International Portfolio Diversification- United States and South Asian Equity Markets. *Panoeconomicus*, 64(2), pp. 241-252.
- Nielsen, H., 2005. Non-stationary time series and unit root tests. *Unpublished Lecture Notes for Econometrics*, 2(1).
- Prasad, E., Rogoff, K., Wei, S.-J. & Kose, M. A., 2003. Effects of Financial Globalization on Developing Countries: Some Empirical Evidence. *International Monetary Fund*, pp. 1-54.
- Ragunathan, V., Faff, R. W. & Brooks, R. D., 2007. Correlations, integration and Hansen-Jagannathan bounds. *Applied Financial Economics*, 12(16), pp. 1167-1180.
- Rezayat, F. & Yavas, B. F., 2006. International portfolio diversification: A study of linkages among the U.S., European and Japanese equity markets. *Journal of Multinational Financial Management*, 16(4), p. 440–458.
- Rousseau, P. L., 2003. Historical Perspectives on Financial Development and Economic Growth. *National Bureau of Economic Research*, pp. 81-106.
- Shawky, H. A., Kuenzel, R. & Mikhail, A. D., 1997. International portfolio diversification: a synthesis and an update. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 7(4), pp. 303-327.

- Shin, Y. & Schmidt, P., 1992. The KPSS stationarity root test. *Economics Letters*, Köide 38, pp. 387-92.
- Sorensen, B. E., Kalemli-Ozcan, S. & Yosha, O., 2001. Risk Sharing and Industrial Specialization: Regional and International Evidence. *FRB of Kansas City Research Working Paper*, pp. 1-49.
- Spiegel, M. M., 2009. Monetary and Financial Integration in the EMU: Push or Pull?. *Review of International Economics*, 17(4), p. 751–776.
- Tesar, L. L., 1995. Home bias and high turnover. *Journal of International Money and Finance*, 14(4), pp. 467-492.
- Xing, T. & Abbott, A., 2007. The Effects of Trade, Specialisation and Financial Integration for Business Cycle Synchronisation. *Department of Economics and International Development*, pp. 1-24.

## **SUMMARY**

### **EUROPEAN STOCK MARKET INTEGRATION AND INTERNATIONAL PORTFOLIO DIVERSIFICATION OPPORTUNITIES**

Alexander Grigoriev

Investors worldwide are constantly looking for new investment opportunities, which would allow them to diversify their portfolios, particularly from the perspective of distribution of risks and maximisation of profit. In modern times of globalisation, with increase in international trade, the limits for securities transactions have expanded. In order to receive a good return, investors will invest their funds in several markets worldwide. Thanks to globalisation, movement of capital in today's markets has improved, as did tools for exchange of information, financial reforms and technology in trade. These elements have facilitated for immediate reaction to news and events worldwide, which also suggests that outside factors have an effect on stock market and that ties between international stock markets have become stronger. A better understanding of how integration works on the stock market will allow investors an opportunity to receive greater profit on their investments.

In search for alternative assets, investors are looking more and more towards unconventional developing markets, which promise higher returns. There has also been a question of whether there are opportunities for greater diversification through investment worldwide. Diversification means international markets produce higher profits and decrease the risks, which implies less volatility. This protects investors from high losses in case one of the stock markets falls into crisis.

The following research is informative and profitable for global long-term investor, who wishes to diversify his portfolio by spreading his assets geographically across several

countries. In addition, the research can assist the investors in making informed decisions in spreading the assets, risk management and hedging.

Today the issue is very topical due to recent issues with the stock markets, such as fall of Chinese market in 2015, Brexit, Donald Trump's presidential victory, as well as trade relations between China and the USA. All these events have had significant effect on the world's stock exchanges and have increased their volatility.

Considering the issues mentioned above, the aim of empirical analysis is so to investigate joint movements of stock markets of the USA and those of the European countries in long and short-term, as well as to assess the dynamics of integration process and opportunities for diversification of portfolios between the chosen variables.

Several tests are implemented throughout the research. Firstly, stationarity of the variables is examined. For this purpose, two tests were applied: The Augmented Dickey–Fuller (ADF) test and the Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) test. These tests were selected in combination because they efficiently supplement each other in checking for stationarity, mainly due to the fact that they check different hypotheses. If variables in regression model are not stationary, one cannot accept and rely on future tests results. Therefore, by initial testing of stationarity one can avoid incorrect regression. For the purposes of assessment of cointegration, Johansen test was selected as it allows for analysis of several variables at the same time. Test results will assist in understanding whether there are long-run relationships between the analysed variables. In case cointegration is identified, the next step is to use the Vector Error Correction Mode (VECM). Alternatively, if no cointegration is identified, the next steps is the implementation of Granger Casuality test based on Vector Autoregression (VAR). The last two tests allow to identify short-run relationship between the variable and detect whether one variable is helpful in forecasting the other.

The research was split into three periods: prior to the crisis, during the crisis and post-crisis. The world financial crisis is most suitable for this research due to the two main reasons. Firstly, the great scale of the crisis makes it the most suitable case study for examining the dynamics of integration and possible consequences of it. Secondly, the crisis was absolutely



unique and relatively synchronised between the capital markets. Therefore, for the purpose of analysing this time period one can use global market sampling while significantly avoiding the issues related to the time-frame of the crisis and possible side effects, while receiving interesting results and an opportunity to compare them.

Based on the results, it may be concluded that long-run opportunities of diversification still exist between the combining countries, which are not joint. Therefore, the results suggest that for the purpose of diversification of portfolio of European investors, the USA and small markets of Finland and Poland are most effective.

In spite of the conducted analysis and conclusions made, the author is of view that there is great potential for broader research of this topic. Further research may involve additional countries, such as members of the BRICS. The research would assist in finding opportunities for diversification of portfolio of European investor in emerging markets. This issue is relevant, as many analysts forecast growth in economy of most BRICS countries. In addition, the use of GARCH model for the purpose of forecasting the future movement of prices.

# LISAD

## Lisa 1

Johansen kointegratsioon testi tulemused ilma SPX, perioodil 2000-2007

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	128.1023	68.52	78.9859	33.46
r≤1	r>1	49.1164	47.21	27.3128	27.07
r≤2	r>2	21.8036*	29.68	11.2896*	20.97
r≤3	r>3	10.5140	15.41	9.3087	14.07
r≤4	r>5	1.2053	3.76	1.2053	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus; kasutatud viitaja 4

Allikas: Autori arvutused

Johansen kointegratsioon testi tulemused ilma SPX, perioodil 2007-2011

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	69.5920	68.52	37.6050	33.46
r≤1	r>1	31.9869*	47.21	17.8183	27.07
r≤2	r>2	14.1686	29.68	10.6324	20.97
r≤3	r>3	3.5362	15.41	3.5237	14.07
r≤4	r>5	0.0125	3.76	0.0125	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus; kasutatud viitaja 3

Allikas: Autori arvutused

Johansen kointegratsioon testi tulemused ilma SPX, perioodil 2012-2018

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	68.4399*	68.52	28.0292*	33.46
r≤1	r>1	40.4107	47.21	16.7953	27.07
r≤2	r>2	23.6153	29.68	10.3334	20.97
r≤3	r>3	13.2819	15.41	9.7954	14.07
r≤4	r>5	3.4864	3.76	3.4864	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus; kasutatud viitaja 2  
Allikas: Autori arvutused

## Lisa 2

Johansen kointegratsioon testi tulemused, perioodil 2007-2011

H1	H0	$\lambda_{trace}$	Critical value 5%	$\lambda_{max}$	critical value 5%
r=0	r>0	97.7082	94.15	43.6778	39.37
r≤1	r>1	54.0304*	68.52	23.7649*	33.46
r≤2	r>2	30.2656	47.21	18.7824	27.07
r≤3	r>3	11.4831	29.68	8.0523	20.97
r≤4	r>4	3.4308	15.41	3.3970	14.07
r≤5	r>6	0.0338	3.76	0.0338	3.76

Kriitilised väärtused: \* näitavad 5% kriitiline väärtus (viitaja arv 2)  
Allikas: Autori arvutused

## Lisa 3

Vektor autoregressiivne veaparandusmudel tulemused, perioodil 2000-2007 ja 2007-2011

Indeks	Esimene preiood		Teine periood	
	Coef. cel	Prob.	Coef. Cel	Prob.
rDAX	-0.0156992*	0.000	-0.0405161*	0.000
rSPX	-0.0015628	0.583	-0.0435882*	0.000
rWIG30	-0.0154067*	0.000	-0.009497	0.240
rHEX25	-0.008739*	0.012	-0.0440102*	0.000
rFTSEMIB	-0.012224	0.000	-0.0398841*	0.000
rUKX	0.0028844	0.279	-0.0357411*	0.000

Allikas: Autori arvutused