

Mastergradsoppg. 2010

EMPIRISK ANALYSE AV DET RUSSISKE OG DE BALTISKE
AKSJEMARKEDENE. ER AKSJEMARKEDENE EFFISIENTE OG
INTEGRERTE?

EMPIRICAL ANALYSIS OF THE RUSSIAN AND THE BALTIC STOCK MARKETS.
ARE THE STOCK MARKETS EFFICIENT AND INTEGRATED?



West

KRISTIAN TANEM

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP
INSTITUTT FOR ØKONOMI OG RESSURSFORVALTNING
MASTEROPPGAVE 30 STP. 2010



UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP

Ås, Høsten 2010

Forfatter/Author: Kristian Tanem¹

Utredning i hovedprofil: Finansiering og investering

Veileder: Professor Ole Gjølberg

Masterutredning/Master Thesis

NORSK TITTEL:

**EMPIRISK ANALYSE AV DET RUSSISKE OG DE
BALTISKE AKSJEMARKEDENE**

Er aksjemarkedene effisiente og integrerte?

ENGLISH TITLE:

**EMPIRICAL ANALYSIS OF THE RUSSIAN AND THE
BALTIC STOCK MARKETS**

Are the stock markets efficient and integrated?

¹ Kristian_tanem@hotmail.com

Sammendrag

Det russiske og de baltiske aksjemarkedene blir i utredningen testet for effisiens og integrasjon med daglig og månedlig data for perioden 2005(9) – 2010(8).

ADF-test, runs-test og seriekorrelasjonstester blir benyttet på aksjeindekser for å undersøke om markedene er effisiente. Resultatene viser at alle kursene følger en Random Walk. Derimot blir det funnet seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger til samtlige indekser. Seriekorrelasjon var også konklusjonen når det ble benyttet historiske avkastninger til SP500 i stedet for egne historiske avkastninger. Det er derfor mulig å predikere morgendagens kursutvikling ved å analysere historiske kurser i egen indeks og i SP500. Aksjemarkedene i Russland og Baltikum tilfredstiller ikke kravene til svak form effisiens.

Videre ble det gjennomført 'out of sample'-strategier basert på historisk prisinformasjon for perioden 2007 – 2010. Det ble funnet en strategi for den estiske indeksen, basert på historisk prisinformasjon til SP500, som ga meravkastning i alle år hensyntatt transaksjonskostnader.

Testing av Integrasjon ble gjennomført med korrelasjonsanalyse, Grangers causality test, modellering med internasjonale aksjeindekser og Engle-Granger kointegrasjonstest. Korrelasjonen mellom avkastningene til indeksene har økt i den aktuelle perioden. Dette gjelder både internt mellom indeksene i Russland og Baltikum, og korrelasjonen med internasjonale indekser. Resultatene av kausalitetstesten viser videre at aksjemarkedene i Russland og Baltikum drives av avkastningene i andre internasjonale markeder. Aksjekursene i Russland og Baltikum ble funnet å ha en langsiktig sammenheng med aksjekursene i USA. Unntaket er imidlertid mellom aksjekursene i Estland og i USA.

Resultatene i analysen indikerte at aksjemarkedene i Russland og Baltikum ikke er attraktive med tanke på diversifisering. På tross av dette, har aksjemarkedene i Russland og Baltikum historisk sett gitt høy avkastning. Aksjemarkedene kan derfor være gode alternativer for mindre risikoaverse investorer som søker høy avkastning.

Nøkkelord: Det russiske aksjemarkedet, de baltiske aksjemarkedene, effisiens, integrasjon, diversifisering.

Abstract

This master thesis studies efficiency and integration on the stock markets of Russia and Baltic during the period 2005 – 2010, using both daily and monthly data.

ADF-test, Runs test and test for serial correlation based on regression are conducted to test for stock market efficiency. The empirical results show that the index prices follow Random Walk, despite this, the historical returns are highly serial correlated, leading to the conclusion of stock market inefficiency in Russia and Baltic. There is also found serial correlation between today's return in the Russian and Baltic stock markets and yesterday's return in US markets. An out of sample test is conducted to test whether a strategy based on historical price information, from both own prices and prices of SP500, may outperform a buy and hold-strategy. When including transaction costs, there is found no strategy for the indexes in Russia, Latvia and Lithuania which outperformed the market. A strategy for the Estonian index, based on historical price information of SP500, has outperformed the market every year, including transaction costs.

Correlation analysis, Grangers causality test and Engle-Granger test for cointegration are conducted to test for stock market integration. The correlation between returns of the indexes have risen in the period, indicating lower benefits from diversification in these stock markets. The results from Grangers causality test show that the Russian and Baltic stock markets are highly driven by international stock markets. The results from the Engle-Granger test indicate a long term relationship between the Russian/Baltic stock markets and US stock market. The exception is between Estonian and US stock markets.

All these findings indicate that the stock markets in Russia and Baltic should not be used to diversify. Despite this, the stock markets have shown great opportunities for big returns in recent history. The Russian and Baltic stock markets may be seen as good alternatives for less riskaverse investors, who are looking for high returns.

Keywords: Baltic stock market, Russian stock market, Stock market efficiency, Stock market integration, Diversification.

Forord

Utredningen er gjennomført høsten 2010, som et siste ledd i masterstudiet økonomi og administrasjon ved universitetet for miljø og biovitenskap. Analysen bygger først og fremst på emnene BUS321 empirisk analyse av finans- og varemarkeder, og BUS321 investering og finansiell risikostyring. Emnene hører inn under hovedprofilen investering og finansiering. I tillegg har også emnet BUS201 økonometri gitt nyttig kunnskap i skrivingen. Dette emnet ble tatt som del av min støtteprofil: samfunnsøkonomi.

Utredningen studerer effisiensen og integrasjonen i det russiske og baltiske aksjemarkedet. Ideene til problemstillingene er først og fremst hentet fra emnet BUS321. På grunn av en generell interesse ble fremvoksende aksjemarkeder valgt som studieobjekt. Historisk sett har fremvoksende aksjemarkeder gitt høy avkastning. Russland og Baltikum som studieobjekt ble foreslått av min veileder Ole Gjølberg.

Jeg vil rette en takk til professor Ole Gjølberg for hjelp til å finne tema og for nyttige innspill underveis i skrivingen. Videre ønsker jeg å takke min samboer Monica Rønning for uvurderlig støtte gjennom skriveprosessen.

Alle eventuelle feil som fremkommer i utredningen er fullt og holdent mitt ansvar.

INNHOLDSFORTEGNELSE

KAPITTEL 1: INTRODUKSJON	7
1.1 Innledning	7
1.2 Problemstillinger og målsettinger for analysen.....	9
1.3 Oppbygning av analysen	10
KAPITTEL 2: BESKRIVELSE AV AKSJEMARKEDENE.....	11
2.1 Det russiske aksjemarkedet	11
2.2 De baltiske aksjemarkedene	16
KAPITTEL 3: EFFISIENS OG INTEGRASJON –METODE OG TIDLIGERE ANALYSER	
3.1 Markedseffisiens	20
3.2 Markedsintegrasjon.....	25
KAPITTEL 4: TIDSSERIEANALYSE AV AKSJEINDEKSER.....	30
4.1 Databeskrivelse og deskriptiv Statistikk	30
4.2 Vurdering av risikoen til Indeksene	33
4.3 Testing av effisiens	39
4.4 Testing iv integrasjon.....	48
4.5 Porteføljoptimering – Diversifiseringmuligheter	62
4.6 Oppsummering av kapittel 4	68
KAPITTEL 5: KORT VURDERING AV MAKROØKONOMISKE UTSIKTER	69
KAPITTEL 6: KONKLUSJON	73
Litteraturhenvisning.....	77

Tabelloversikt

Tabell 1: Årlig Turnover for RTS og Micex i perioden 2007 – 2010.....	12
Tabell 2: Estimater for de to største aksjene i RTSI.....	16
Tabell 3: Estimater for de to største selskapene i hver av de Baltiske indeksene.....	20
Tabell 4: Åpningstider av børsene i Moskva, Baltikum og New York.....	31
Tabell 5: Deskriptiv statistikk av valutakursendringer (Euro/Dollar).....	31
Tabell 6: Deskriptiv statistikk av aksjeindeksene for perioden 2005(9) – 2010(8).....	33
Tabell 7: Beta verdier i forhold til verdensindeks.....	35
Tabell 8: Resultater av ADF-test. Test for stasjonæritet.....	40
Tabell 9: Resultater Runs Test.....	41
Tabell 10: Resultater av Test for seriekorrelasjon basert på regresjon.....	43
Tabell 11: Resultater av utført strategi basert på historisk prisinformasjon til indeksene.....	47
Tabell 12: Resultater av regresjon mellom (open/close) for RTSI og gårsdagens avkastning.....	48
Tabell 13: Korrelasjon mellom månedlig log avkastning til indeksene.....	49
Tabell 14: Korrelasjon mellom daglig log avkastning til indeksene.....	50
Tabell 15: Korrelasjon mellom dagens avkastning i RTSI/OMX og gårsdagens avkastning i SP500/World/EM.....	53
Tabell 16: Resultater av Grangers Causality Test.....	53
Tabell 17: Modellering av avkastning med endring i oljepris (brent).....	52
Tabell 18: Modellering av avkastning til indeksene med historisk log avkastning til SP500.....	55
Tabell 19: Resultater av strategi for indeksene basert på historisk prisinformasjon til SP500.....	56
Tabell 20: resultater av strategi basert på historisk prisinformasjon til egen indeks og SP500.....	59
Tabell 21: τ -verdier for ADF test for kointegrasjon.....	61
Tabell 22: Error correction model for daglig og månedlig data.....	62
Tabell 23: Resultat av markowitz porteføljeoptimering. Månedlig data.....	65
Tabell 24: Resultatet av markowitz porteføljeoptimering. Daglig data.....	66
Tabell 25: Optimert Portefølje for fremtiden.....	67
Tabell 26: Estimering av fremtidig korrelasjon og standardavvik.....	68

Figuroversikt

Figur 1: Kurs - utvikling RTS-indeksen. Sammenligning med SP500.....	13
Figur 2: Årlig turnover for RTS-indeksen i perioden 2002 – 2009.....	14
Figur 3: Oppdeling av RTS-indeksen etter industri.....	15
Figur 4: Årlig Turnover for de Baltiske aksjemarkedene.....	17
Figur 5: Kursutvikling OMXTallin, OMXRiga og OMXVilnius.....	18
Figur 6: Oppdeling av OMX-indeksene etter industri.....	19
Figur 7: Rullerende Annualisert standardavvik for indeksene. Månedlig data.....	34
Figur 8: Rullerende Annualisert standardavvik for indeksene. Daglige data.....	34
Figur 9: Rullerende betaverdier mot verdensindeks. Månedlig data.....	36
Figur 10: Rullerende betaverdier mot verdensindeks. Daglige data.....	37
Figur 11: Rullerende andel markeds risiko av total risiko.....	38
Figur 12: Rullerende korrelasjon med verdensindeksen for perioden 2007(8) – 2010(8).....	51
Figur 13: Endring BNP i prosent og utvikling BNP pr innbygger i dollar.....	70
Figur 14: Karakter for politisk og økonomisk risiko satt av Business monitor.....	72

KAPITTEL 1: INTRODUKSJON

1.1 Innledning

I følge moderne porteføljeteori bør en investor holde en veldiversifisert portefølje for å oppnå et best mulig forhold mellom forventet avkastning og forventet risiko. Fremvoksende aksjemarkeder kan i den forbindelse tilby investorer forskjellige muligheter sammenlignet med mer utviklede aksjemarkeder.

Historisk sett har investeringer i fremvoksende aksjemarkeder gitt høyere avkastning sammenlignet med utviklede aksjemarkeder. Indekskursen for fremvoksende aksjemarkeder, MSCI Emerging Markets² (EM), har hatt en fordobling i de ti siste årene. Til sammenligning hadde kursen til MsciWorld samme verdi høsten 2010 som våren 2000. Høyere avkastning er imidlertid ikke oppnådd risikofritt. MsciEM hadde i samme tiårsperiode et annualisert standardavvik på 25%, mens tilsvarende størrelse for MsciWorld var på 17%. Dette viser at investeringer i fremvoksende aksjemarkeder kan gi høyere forventet avkastning, med dertil høyere risiko.

Videre blir det ofte anført at fremvoksende aksjemarkeder ikke følger utviklingen til store internasjonale aksjemarkeder. (jfr. bl.a. Bekaert 2010). Dersom dette er tilfelle, indikerer det diversifiseringsmuligheter. En inkludering av fremvoksende markeder i en portefølje kan altså redusere risikoen uten å redusere forventet avkastning.

I de senere årene har det blitt bevist at korrelasjonen mellom fremvoksende og utviklede markeder har blitt høyere, blant annet som følge av økt globalisering. MSCIBarra skriver i sin rapport "Emerging Markets. A twenty year perspective" at "korrelasjonene mellom fremvoksende og utviklede aksjemarkeder i gjennomsnitt har steget fra 40% til 80% fra 1990-tallet til i dag". Det taler for at integrasjon mellom fremvoksende og utviklede aksjemarkeder er blitt så høy at diversifiseringsgevinstene er lave.

Videre er det funnet bevis for at korrelasjon mellom avkastningen til ulike aksjemarkeder stiger under 'bear markets'. Det betyr at diversifiseringsgevinsten er lavest når de trengs som mest [Butler & Joaquin (2001)]. Senere i analysen blir denne antagelsen undersøkt for korrelasjon mellom aksjemarkedene i Russland/Baltikum og internasjonale indekser under finanskrisen.

Høyere integrasjon kan imidlertid være positivt til tross for lavere diversifiseringsmuligheter. "Tettere integrasjon med andre markeder kan gjøre at markedene tiltrekker seg flere internasjonale investorer. Dette kan gi forbedret grunnlag for økonomisk vekst. En økning i

² Morgan stanley indeks "reflekterer tilstanden i fremvoksende aksjemarkeder"(MsciBarra.com)

veksten vil videre øke forventningen til fremtidig avkastning, som på sikt kan oppveie for lavere diversifiseringsgevinster". (Tokat & Wicas, 2004).

En vanlig antagelse er at fremvoksende markeder er mindre effisiente sammenlignet med utviklede aksjemarkeder [(jfr. bl.a. Cohen (2001)]. Det innebærer at aksjekursen i disse markedene i mindre grad reflekterer aksjenes reelle verdi. Ineffisiente aksjemarkeder indikerer videre muligheter til å oppnå meravkastning ved å analysere historiske aksjekurser. Representanter fra oljefondet utland forsvare i Dagens Næringsliv (2.11.2010) bruken av de høye honorarene til eksterne investorer på følgende måte: "Mange av de eksterne aksjemandatene er i markeder som har et stort potensial for å skape meravkastning gjennom aktiv forvaltning. Det gjelder særlig fremvoksende markeder, fordi disse ofte er mindre effisiente enn etablerte markeder". De trekker videre frem følgende årsaker for dette: "Markedene er mindre utviklede, de har lavere likviditet og/eller færre aktive investorer".

Efficient market Hypothesis (EMH) inndeler effisiensen av aksjemarkeder i tre grader: "Sterk form effisiens innebærer at aksjekursen reflekterer all relevant offentlig informasjon inkludert innsideinformasjon. Semisterk form innebærer at all relevant offentlig informasjon er reflektert i prisen, mens svak form hevder at all relevant historisk prisinformasjon er reflektert i aksjekursen" [Bodie & Kane – investments (2009)]. I denne utredningen blir det testet for svak form effisiens i det russiske og de baltiske aksjemarkedene. En forkastelse av effisiens impliserer at det finnes muligheter til å predikere fremtidig kurs ved å analysere historiske kurser.

Russland og de baltiske landene opplevde høy økonomisk vekst de første årene av dette årtiende³. Dette ble også gjenspeilt i aksjemarkedene. Den russiske aksjeindeksen har steg 4 ganger mer enn MsciEM de siste ti årene, mens de baltiske indeksene omtrent ga dobbelt så høy avkastning som MsciEM. Økonomiene i Russland og Baltikum ble imidlertid hardt truffet av finanskrisen i 2008. BNP i de baltiske landene falt i periodene med så mye som 15% (imf.org). Dette medførte også store tap av verdier i aksjemarkedene. Indeksene i landene opplevde en nedgang på omlag 80% i 2008. Tilsvarende nedgang for MsciEM var på ca 60%. Dette viser at aksjemarkedene i Russland og Baltikum har tilbudt høye avkastningsmuligheter, også sammenlignet med andre fremvoksende aksjemarkeder. Risikoen har imidlertid vært desto høyere.

³ BNP tall er hentet fra imf.org. Se også figur 13.

1.2 Problemstillinger og målsettinger for analysen

Utredningen er skrevet med ståsted som internasjonal investor. Alle aksjekurser blir derfor oppgitt i USD. Målet med oppgaven er å undersøke om det russiske og de baltiske aksjemarkedene tilbyr muligheter for en internasjonal investor. I den forbindelse forsøker oppgaven å gi svar på to hovedproblemstillinger:

1. Er aksjemarkedene effisiente, eller finnes det muligheter til å oppnå meravkastning ved å analysere historisk prisinformasjon?

ADF-test for Random Walk og/eller stasjonæritet, Runs-test, Variance-Ratio tester og ulike seriekorrelasjonstester er egnede tester for å undersøke om et aksjemarked er effisient. I analysen benyttes det først ADF-test for å undersøke om indekscursene følger en Random Walk. Videre benyttes Runs-test og regresjon av avkastning med historiske avkastninger for testing av seriekorrelasjon.

Viser det seg at historiske avkastninger er seriekorrelerte kan det bety muligheter til å predikere fremtidig kursutvikling. Ved eventuelle funn av seriekorrelasjon vil det bli undersøkt om det er mulig å oppnå meravkastning basert på historisk kursinformasjon.

2. Er aksjemarkedene integrerte, eller gir aksjemarkedene muligheter for økt diversifisering?

Graden av integrasjon med andre aksjemarkeder er en indikator på om det finnes diversifiseringsmuligheter i markedet. Vanlige metoder for å teste integrasjonen mellom to aksjemarkeder er korrelasjonsanalyse, Grangers causality test, var-modellering og ulike tester for kointegrasjon.

Integrerte markeder signaliserer lave diversifiseringsgevinster ved å inkludere markedene i en bred portefølje.

1.3 Oppbygning av analysen

I kapittel 2 beskrives det russiske og de baltiske aksjemarkedene. De mest sentrale punktene er historisk utvikling, utvikling i handelsvolum og sammensetning av industrier i aksjemarkedene.

I kapittel 3 forklares metodene som benyttes for testing av effisiens og integrasjon i analysen. Videre blir det gjengitt resultater fra noen tidligere empiriske analyser av aksjemarkedene.

I kapittel 4 analyseres aksjemarkedene med historiske data. Hovedvekten av analysen er lagt på perioden 2005(9) – 2010(8). Kapitlet starter med en beskrivelse av data som er benyttet. Deretter blir det sett nærmere på risikoen i aksjemarkedene, både med tanke på utvikling i perioden, men også i forhold til oppdeling i unik- og markedsrisiko..

I kapittel 4.3 testes markedseffisiensen i aksjemarkedene. Det blir i tillegg sett på om det er mulig å oppnå meravkastning ved å analysere historisk kursinformasjon.

I kapittel 4.4 testes integrasjonen. Det gjelder både for det interne forholdet mellom aksjemarkedet i Russland og aksjemarkedene i Baltikum, og i forhold til USA, MsciWorld og MsciEM. Test for kointegrasjon med Engle-Granger testegsmetode blir gjennomført for å undersøke eventuell langsiktig sammenheng mellom indekscursene.

I Kapittel 4.5 blir det testet om en inkludering av indeksene fra Russland og Baltikum, i en bred portefølje, ville gitt diversifiseringsgevinster for perioden. Markowitz porteføljeoptimering' benyttes som verktøy for å undersøke dette. Det blir også foretatt en vurdering av eventuelle diversifiseringsmuligheter for fremtiden. Kapitlet avsluttes med en kort oppsummering av de viktigste resultatene som er funnet i tidsserieanalysen.

I kapittel 5 gis en kort drøftelse av det makroøkonomiske bildet for Russland og de baltiske landene, først og fremst med tanke på fremtidig utvikling. Analysen konkluderes til slutt i kapittel 6.

KAPITTEL 2: BESKRIVELSE AV AKSJEMARKEDENE

2.1 Det Russiske aksjemarkedet

”Etter Sovjetunionens fall i 1991 har Russland vært i gjennom en lang endringsprosess fra planøkonomi til markedsøkonomi” {Abrosimova et al (2005)}. Selv om overgangen langt fra er fullført, gjennomføres stadig nye tiltak for å åpne økonomien. Dagens Næringsliv (22.10.2010) inneholdt en artikkel om at Russland forbereder tidenes privatisering av selskaper: ”Staten iverksetter en plan om å selge seg ut av flere børsnoterte selskaper. Planen inkluderer redusering av eierandel i store selskaper som Rosneft og Sberbank. Dette kan føre til en bedring av ressursallokeringen i landet, og dermed øke grunnlaget for økonomisk vekst.”

Videre kan det tenkes at økt privatisering medfører økt likviditet i disse aksjene. Denne antagelsen bygger på at staten i gjennomsnitt har et lengre perspektiv på sine investeringer, sammenlignet med private aktører. Økt likviditet i aksjene kan videre føre til at eventuelle feilpriser av aksjene blir raskere korrigert. Flere analytikere er svært positive til prosessen jfr. den tidligere nevnte artikkel i DN (22.10.2010). Nick Chamie, analytiker i Royal Bank of Canada uttaler at, ”prosessen sannsynligvis vil trekke både aksjemarkedet og rubelen opp. Russland er et av de få fremvoksende markedene globalt som setter i gang privatisering i disse tider”. Andre analytikere er imidlertid mer skeptisk til betydningen av privatiseringen for videre vekst. Chris Weafer, analytiker i UralSib, mener det kan vise seg å være vanskelig å få solgt aksjene til ønskelig pris: ”Vilje til å selge er én ting, investorenes syn på risikoen er en annen”. Weafer mener det ligger mye positivt i privatisering, men gjør oppmerksom på at staten fortsatt ønsker å beholde aksjemajoritet i mange selskaper. (DN .22.10.2010)

Det eksisterer i dag en rekke børser i Russland. Mesteparten av handelen foregår i følge hjemmesiden til MICEX imidlertid gjennom Moscow International Currency Exchange (MICEX) og Russian Trading System (RTS). MICEX ble etablert i 1992 for å drive valutaveksling. ”Børsen utviklet seg derifra raskt til å bli den ledende plattformen for handel med aksjer, valuta, obligasjoner m.m” (micex.com).

RTS ble opprettet i 1995 som det første elektroniske systemet for handel med aksjer i Russland. I tillegg var det mulig å benytte USD som valuta. Dette gjorde at internasjonale investorer raskt ble dominerende på RTS, mens russere dominerer handelen på MICEX. ”I 2000 kjøpte RTS børslisens og ble etterhvert en av de største børsene i Russland” [Abrosimova et al (2005)]. Handelen på RTS var i de første årene konsentrert rundt aksjer, men senere ble FORTS (futures and options on RTS) opprettet. I løpet av de siste ti årene har FORTS utviklet seg til å bli den ledende aktøren for gjennomføring av handel av futures og

opsjoner i Russland (rts.ru). Tabellen nedenfor viser at MICEX er den klart største børsen målt i Turnover, med omlag en markedsandel på 95 % (2009).

Tabell 1: Årlig Turnover⁴ for RTS og MICEX i perioden 2007 - 2010.

i mrd USD

Børs	2007	2008	2009	jan - mars
				2010
Micex	1709	1986	1304	436
RTS	18	13	54	26

Tabell er hentet fra micex.com⁵

I 2009 falt handelsvolumet i aksjemarkedet betraktelig sammenlignet med 2008. Dette gjaldt først og fremst volumet ved Micex. Handelen ved RTS hadde derimot en økning i 2009. Det finnes ikke sammenlignbare tall for 2010, men tallene i figuren for første kvartal viser en liten oppgang i forhold til tilsvarende periode i 2009. Høy turnover kan øke sannsynligheten for at kursene reflekterer aksjenes reelle verdi, og dermed at aksjemarkedet blir mer effisient (jfr. Chordia et al. 2010). En nedgang i handel kan derimot medføre at det oppstår større feilpriser og redusert effisiens.

RTS INDEKSEN

I følge www.rts.ru ble RTSI kalkulert for første gang 1. september 1995 med startverdi på 100: "Indeksen fungerer som en daglig offisiell indikator på det russiske aksjemarkedet, og den fanger opp 85 % av markedsverdien til det russiske aksjemarkedet" (Rts.ru). Indeksen er kapitalveid og består av de femti største og mest likvide aksjene i Russland. For å begrense hver enkel aksjes betydning av verdien er maksimal andel i hver aksje satt til 15 %. Indeksene balanseres ved inngangen til hvert kvartal. Ved balanseringen vurderes hver aksje i henhold til gitte likviditetsregler. Reglene dreier seg blant annet om størrelse på handelsvolum og antall transaksjoner. Tilfredstilles ikke disse kravene vil aksjen bli utelatt fra indeksen. Dette sikrer høy likviditet av aksjene i indeksen.

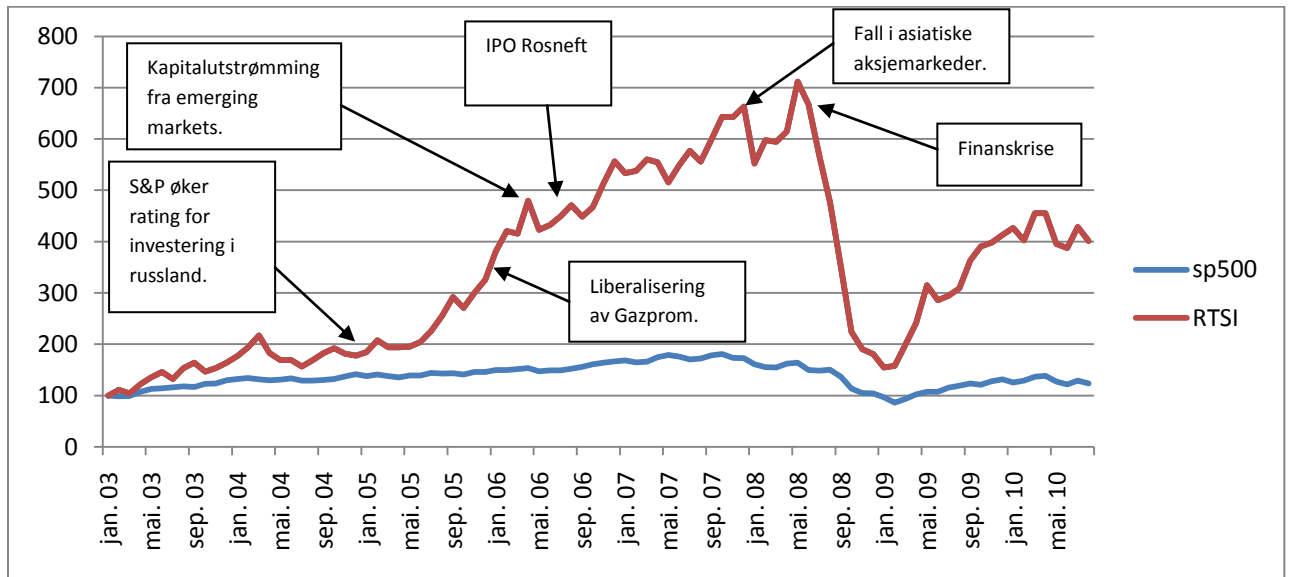
Historien viser at RTSI er preget av enorme kurssvingninger. Fra starten av 1995 til slutten av 1997 steg indeksen med hele 600 %: "blant annet som følge av høy økonomisk vekst. Etter dette medførte Asia-krisen og fall i råvarepriser en kollaps i det russiske aksjemarkedet. Internasjonale investorer rømte landet og indeksverdien falt nesten kontinuerlig hele 1998" {Lucey & Voronkova (2005)}. Ved inngangen til 1999 hadde indeksens verdi halvert seg sammenlignet med startverdien på 100. "Etter krisen var forbigått, mente mange at økonomisk vekst ville medføre nok en kraftig bullperiode for markedet. Dette skjedde

⁴ Handelsvolum i løpet av året.

⁵ http://www.micex.com/file/presentation/33265/MICEX_Group_eng_1_04_2010.pdf

imidlertid aldri. Internasjonale investorer vurderte risikoen til å være for høy". {Lucey & Voronkova (2005)}. Etter årtusenskiftet fulgte år med høy økonomisk vekst, som blant annet var drevet av høye råvarepriser.[Ito, Katsaya (2008)]. Fra starten av 2000 til utgangen av 2004 hadde aksjemarkedet steget med ca 350 %.

Figur 1: Kurs - utvikling for RTSI og SP500 fra 2003 til og med 2010.



Kurser er rebasert 1.jan 2003 = 100. Egne beregninger. Informasjon i figur er basert på informasjon fra micex.com⁶, Rts.ru og msci.com.

I februar 2005 oppjusterte Standard & Poor (SP) det russiske aksjemarkedet til 'investmentgrade' (micex.com). SP argumenterte for muligheter til langsiktig vekst: "Til tross for at mange analytikere mente den politiske risikoen fortsatt var høy, tiltrakk markedet seg stadig flere internasjonale investorer" (micex.com). Salgsvolumet økte og aksjemarkedet steg med ytterligere 80 % i dette året. I mars 2006 ble Gazprom listet på RTS, og tatt med i RTS-indeksen. Gazprom ble ved børsnoteringen regnet som det største selskapet i fremvoksende økonomier (micex.com). Omtrent et år etter ble også Rosneft listet ved børsene i Russland, ved noteringen var selskapet det nest største selskapet i Russland målt i markedsverdi (micex.com).

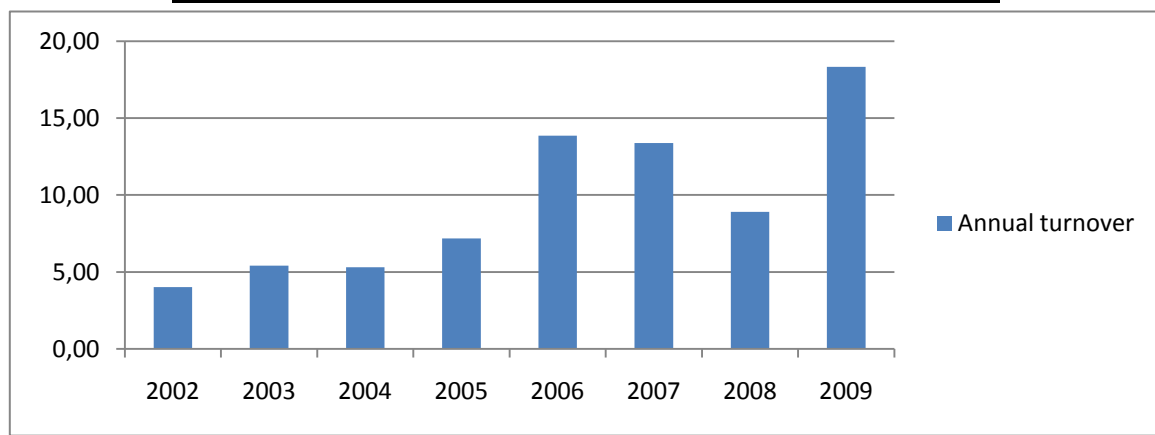
Før finanskrisens inntog hadde indeksverdien steget med 700 % siden begynnelsen av 2003. Finanskrisen gjorde imidlertid at ca 80 % av denne verdien var tapt i løpet av kun seks måneder. 2009 ble igjen et godt år for indeksen, med en stigning på over 100 %. Historien viser at det russiske aksjemarkedet har vært svært avhengig av utvikling i økonomien generelt. I år med økonomisk vekst har aksjemarkedet også hatt en god avkastning. I tillegg

⁶ http://www.micex.com/file/presentation/33265/MICEX_Group_eng_1_04_2010.pdf

blir ofte råvarepriser trukket frem som en viktig drivkraft for aksjemarkedet. (jfr. bl.a. [Hayo & Cutan (2002)])

Figuren nedenfor viser at RTS indeksen har hatt en klar økning i årlig turnover siden 2002. Den steg med nesten fire ganger i perioden 2002 - 2007. I 2009 falt turnover med ca 30% sammenlignet med 2008, mens turnover for 2009 og 2010 har vist en klar oppgang. Kumulativ turnover for 2010 er i følge rts.ru hele USD 60 mrd, pr 31.08.2010. Dette gir en tredobling i turnover sammenlignet med i fjor, og det etter bare åtte måneder.

Figur 2: Årlig turnover for RTS-indeksen i perioden 2002 - 2009



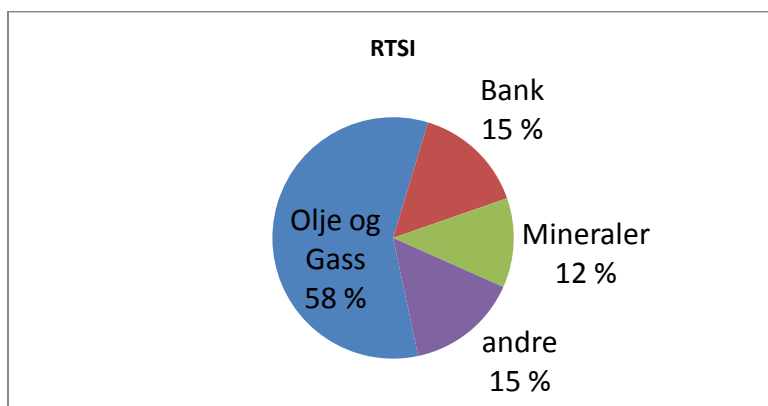
Tall i mrd dollar. Egen figur. Kilde: www.rts.ru.

Det er på det rene at turnover til indeksen ikke har noen sammenheng med kursutviklingen til indeksen. Denne styres av den totale utviklingen i hver enkelt aksje samlet sett. Derimot signaliserer økning i turnover bedre likviditet av indeksen. Dette kan ha betydning for størrelsen på bid og ask priser, det vil si kostnaden forbundet med kjøp og salg av andel i indeksen. Chordia et al (2010) skriver at en "økning av turnover har en tendens til å medføre lavere differanse mellom bid/ask kurs og midtkurs". Som tabell 1 viser hadde turnover for aksjemarkedet totalt hatt en nedgang de siste årene. Dette, kombinert med høyere turnover for indeksen, kan indikere økte muligheter for å oppnå meravkastning med aktive strategier. Denne antagelsen er basert på at lavere turnover i hver enkelt aksje medfører feilpriser, mens økt turnover i RTSI medfører lavere transaksjonskostnader ved handel av indeksen.

I figuren nedenfor er RTS indeksene inndelt i industrier. Hele 58 % av indeksens verdi består av olje – og gass relaterte virksomheter. Videre består indeksene av 15 % og 12 % av bedrifter innenfor henholdsvis bank/finans og mineraler/metaller. Høy andel av et fåtall industrier signaliserer at indeksen ikke er diversifisert i særlig grad. Det kan bety at investeringer i RTSI gir høy risiko

En antagelse om inntjeningen til de oljerelaterte virksomhetene i stor grad er avhengig av råvareprisene, vil bety at indeksen er sårbar for endring i bl.a. oljeprisen. Tidligere empiriske analyser av forholdet mellom oljepris og det russiske aksjemarkedet viser imidlertid at markedet ikke nødvendigvis er avhengig av oljeprisen i særlig grad. Flere analyser konkluderer med at det russiske markedet i de senere år har blitt mindre avhengig av oljeprisen [bl.a. Maneschöld (2006) og Antolyev (2005)]. Maneschöld (2006) konkluderer i sin analyse med at "aksjemarkedet ser ut til å være mer avhengig av utviklingen i store aksjemarkeder enn utviklingen i oljeprisen".

Figur 3: Oppdeling av RTSI-indeksen etter industri



pr.01.10.2010. egen figur. Kilde: www.rts.ru

RTSI er som vist tungt eksponert mot oljerelaterte virksomheter. Det er derfor ikke overraskende at de to største selskapene i indeksen er Gazprom og Lukoil. Selskapenes hovednæring er henholdsvis gass og olje. Til sammen utgjør de to selskapene (pr 1.10) 30 % av RTSI (rts.ru). Dette innebærer at utviklingen til disse to selskapene har stor innvirkning på fremtidig utvikling i RTSI. Baltic business analysis⁷ skriver i sine analyser av selskapene at "begge aksjekursene er undervurderte både med hensyn på cash flow og fundamentale størrelser som P/E og P/B". Videre skriver de at "den viktigste vekstfaktoren på kort sikt er oljeprisen".

I tabellen under er det estimert betaverdier i forhold til både MsciWorld⁸ og endring i oljepris. Følgende modeller er benyttet i estimeringen:

- β – world: $R_t(\text{RTSI}) = \alpha + \beta R_t(\text{World}) + \epsilon_t$
- β – Olje: $R_t(\text{RTSI}) = \alpha + \beta \ln(\text{oljepris}_t / \text{oljepris}_{t-1}) + \epsilon_t$

$$R_t = \ln(P_t / P_{t-1})$$

$P_t =$ aksjekurs ved tidspunkt (t)

⁷ www.prlog.org/balticbusinessreport

⁸ MsciWorld = verdensindeks til Morgan Stanley

Aksjene har svært høy markedsrisiko, med beta-estimer på 1,72 og 2,26 for henholdsvis Lukoil og Gazprom. Signifikante beta-estimat i forhold til endringer i oljeprisen viser også at avkastningen til aksjene er svært avhengig av utviklingen i oljeprisen. R^2 viser høyest verdi for modellen med verdensindeksen. Dette er i samsvar med Maneschöld (2006) sin konklusjon om at "selskapene er mest avhengig av utviklingen i andre aksjemarkeder".

Tabell 2: Estimer for de to største aksjene i RTSI

Estimering av beta-verdier med følgende modeller basert på log månedlig avkastning (R_t) for perioden 2006(1) – 2010(8)

	Beta-estimer basert på månedlige data					Price/earnings	
	Andel RTSI	β - world	R^2	β - olje	R^2	Fra reuters	Snitt industri
Lukoil	0,15	1,72	0,63	0,69	0,42	6,2	7,6
Gazprom	0,15	2,26	0,61	0,83	0,22	3,9	7,6

Kilde: nasdaq.com, Reuters.com, rts.ru.

2.2 De baltiske aksjemarkedene

Baltikum består av de tre EU-medlemslandene Estland, Latvia og Litauen. "Etter oppløsningen av Sovjetunionen måtte landene hver for seg bygge opp aksjemarkedene fra bunnen av. Det viktigste arbeidet var å starte privatisering av selskaper og opprettelse av lover. Denne prosessen var på samme måte som for Russland tidkrevende, men nødvendig for å skape muligheter for økonomisk vekst". [Korhonen et al(2000)]. Etter årtusenskiftet har de baltiske landene hatt høy økonomisk vekst. Endring i BNP har i årene før finanskrisen ligget rundt 10% (imf.no).

Tallinn Stock Exchange (Estland) ble opprettet i 1995 med handel av seks aksjer. I dag består hovedindeksen OMXTallin⁹ av 15 selskaper (OMXbaltic.com/Tallinn). Riga Stock Exchange (Latvia) ble etablert i 1993 med 4 innenlandske selskaper. Hovedindeksen går i dag under navnet OMXRiga. Indeksen består pr 01.10.2010 av 34 selskaper (OMXbaltic.com/Riga). Vilnius stock exchange (Litauen) åpnet i 1993, samme år som børsen i Latvia. Hovedindeksen er OMXVilnius og består av andeler i 39 selskaper (OMXbaltic.com/Vilnius)

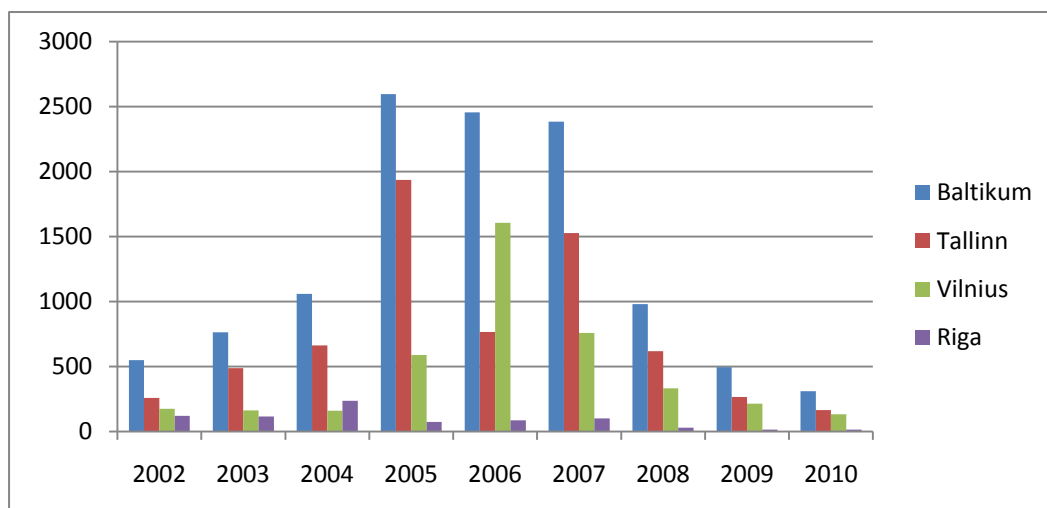
I løpet av 2004 ble Riga Stock Exchange og Tallinn Stock Exchange sammenslått med OMX gruppen. Året etter ble også Vilnius Stock Exchange kjøpt opp av OMX. I tillegg ble det inngått en samarbeidsavtale med de nordiske landene om en felles handelsplattform

⁹ Tidligere het hovedindeksen i Estland "Talse"

[(Nielsson (2007))]. Fire år senere, i 2008, blir OMX og Nasdaq sammenslått til Nasdaq OMX group inc. (OMXbaltic.com). De tre landenes børser former i dag det Baltiske markedet. "Ved å bruke samme handlesystem, harmoniserte regler og likeartet praksis, er målet å minimere forskjellene mellom landene. Med dette håper man å tiltrekke seg internasjonale investorer i tillegg til å redusere kostnader for investeringer i baltikum". (omxbaltic.com) Mens Euro er den offisielle valutaen på børsen i Tallinn, handles de finansielle instrumentene i nasjonal valuta på børsene i Riga og Vilnius.

Størrelsen på aksjemarkedene målt i turnover er svært forskjellige i de baltiske aksjemarkedene. Turnover for aksjemarkedene i Estland og Litauen ser ut til å være relativt like, mens det latviske aksjemarkedet skiller seg ut som det klart minste. Samlet for 2009 og 2010 var turnover for det latviske aksjemarkedet kun 5 % av turnover for det totale baltiske markedet.

Figur 4: Årlig Turnover for de Baltiske aksjemarkedene



Tall i mill Euro. Egen figur. Kilde: NasdaqOMX.com/baltic
2010 gjelder for januar til og med august.

Total turnover for de baltiske aksjemarkedene steg hele fem ganger i perioden 2002 – 2005. Dette gjenspeiler den enorme økonomiske utviklingen som området hadde i samme tidsrom. Etter dette holdt turnover seg noenlunde stabilt, før den stupte dramatisk med finanskrisens inntog. Turnover for 2008 falt med ca 40 % sammenlignet med 2007. Nedgangen fortsatte også i 2009: "Nedgangen i turnover for det estiske aksjemarkedet skyldes i høy grad oppkjøpet av Esti Telecom." (omx.com/baltic).

Den store nedgangen i turnover de siste årene kan føre til at kursene i mindre grad reflekterer aksjenes reelle verdi

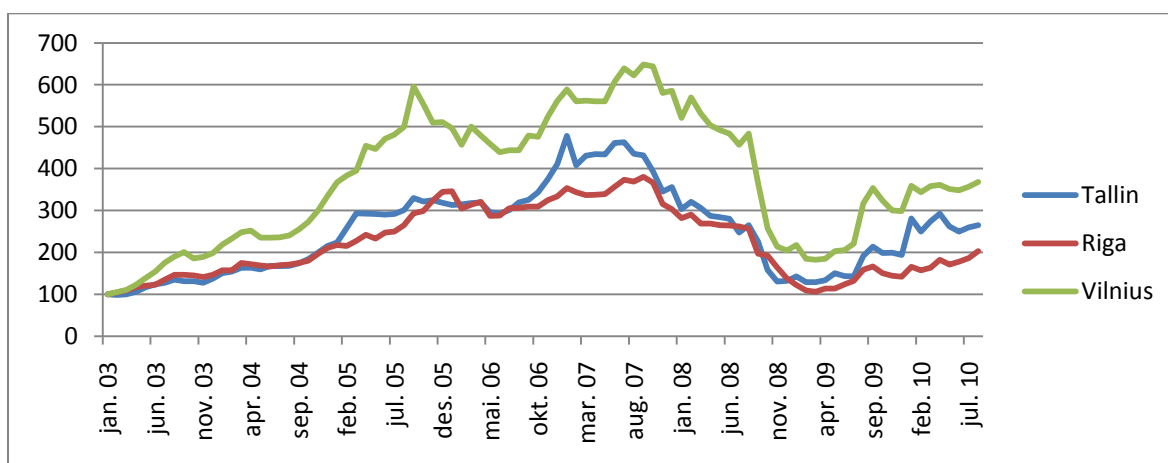
Nasdaq OMX indeksene

OMX-indeksene for landene i Baltikum er 'all-share indekser', dvs. at hver indeks består av alle aksjene listet ved børsen i hjemlandet. Unntaket er aksjer hvor mer enn 90 % blir kontrollert av én eier. "Indeksene har som mål å reflektere tilstanden i aksjemarkedet til enhver tid" (Nasdaqomx.com). I motsetning til RTS indeksen stilles det ikke krav til likviditet av hver enkelt aksje i indeksen. Det kan medføre at de baltiske indeksene består av enkeltaksjer som er mindre likvide enn aksjene i RTSI. Illikvide aksjer kan videre føre til at det eksisterer større feilpriser av enkeltaksjer i de baltiske indeksene sammenlignet med RTS indeksen.

De baltiske Indeksene beregnes i Euro. For å kunne sammenligne med resten av indeksene som benyttes i analysen, er kursene omregnet til USD. Valutakurser mellom Euro og USD er hentet fra hjemmesiden til den Europeiske Sentralbank (ecb.eu). I beregningen er det benyttet midtkurser, noe som betyr at kostnader som følge av valutaveksling ikke er tatt hensyn til i oppgaven. Dette kan undervurdere transaksjonskostnadene som benyttes i testingen av de aktive strategiene.

"Etter årtusenskiftet gjennomførte de baltiske landene vellykkede økonomiske reformer og liberalisering av markeder. Kombinert med god og billig arbeidskraft tiltrakk markedet seg mye kapital fra internasjonale investorer. Dette gjorde sitt til at de baltiske landene hadde den høyeste økonomiske veksten i Europa i perioden 2000 til 2007." (Dagens Næringsliv. 2. 10. 2010). Dette gjenspeiles i utviklingen til OMX-indeksene. Av figuren nedenfor ser vi at kursene hadde en svært god utvikling i perioden 2002 – 2007.

Figur 5: Kursutvikling OMXTallin, OMXRiga og OMXVilnius.

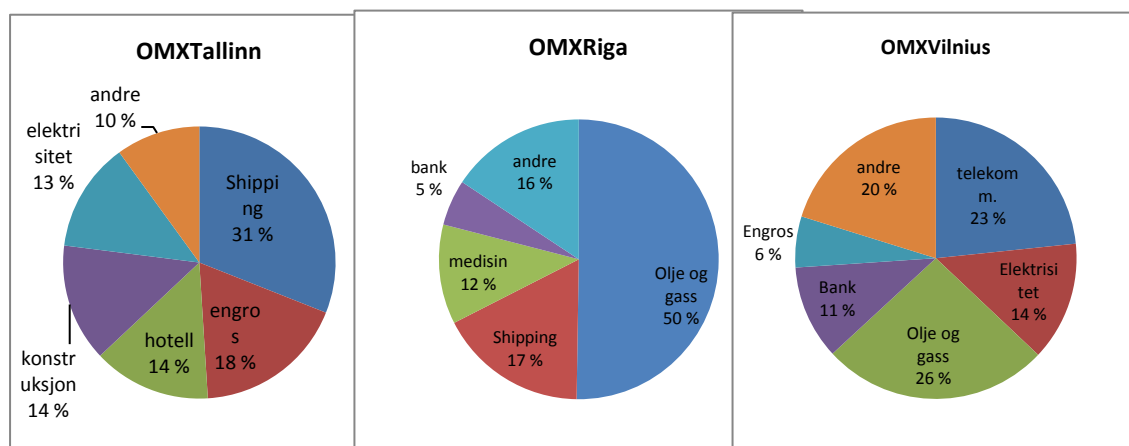


Indeksverdier i USD. Rebasert 1.jan 2003 til verdi = 100. Kilde: NasdaqOmx.com/baltic

Nedgangen i de baltiske aksjemarkedene startet før finanskrisen. Mens nedturen begynte i mai 2008 for RTSI, ble de Baltiske indeksene rammet allerede i september 2007. I en artikkel i Dagens Næringsliv (2. 10. 2010) sto det skrevet at "de baltiske markedene hadde fått finanskrisen uavhengig av den internasjonale krisen på grunn av høy gjeld, kollaps i boligmarkedet og enorme tap for bankene". Videre ser vi at oppgangen for de baltiske indeksene etter krisen først begynte i midten av 2009. Til sammenligning hadde oppgangen for RTSI allerede startet i januar 2009. Dette viser at aksjemarkedene i Baltikum ble svært hardt rammet av finanskrisen.

En oppdeling av OMX-indeksene etter industri viser relativt store forskjeller i sammensetning av indeksene. 50 % av den latviske indeksen består av virksomheter som er relatert til olje og gass. Dette er en nesten like høy andel som for RTSI. To andre sentrale industrier er shipping og medisin med henholdsvis 17 % og 15 %. Indeksene i Litauen og Estland ser ut til å være mer diversifisert sammenlignet med OMXRiga. Den største industrien i indeksene er Shipping (31 %) og Olje/gass (26 %) for henholdsvis OMXTallinn og OMXVilnius. Det er naturlig å betrakte Baltikum som et område med høy sammenheng i økonomisk utvikling. Figuren viser imidlertid at markedene er eksponert mot ulike typer industrier, noe som taler for at markedene ikke nødvendigvis er integrerte.

Figur 6: Oppdeling av OMX-indeksene etter industri.



Egne beregninger. Kilde: nasdaqOmx.com/baltic

I tabellen under vises estimater av enkeltelskaper i indeksene. Betavertiene er estimert etter samme modeller som for de to største selskapene i RTSI. I motsetning til RTSI, har de baltiske indeksene ingen andelsbegrensning, noe som gjør at visse selskaper er representert i indeksen med så høy andel som 30 %. Halvparten av den Latviske indeksen består av kun to selskaper. OMXVilnius ser ut til å være mest diversifisert av de tre indeksene, fordi den består av flest selskaper og inneholder den laveste totale andelen for de to største selskapene.

De latviske selskapene skiller seg ut med klart lavest verdensbeta, noe som indikerer at OMXRiga har lavest markedsrisiko. Selskapene i OMXTallinn og OMXVilnius ser ut til å ha en verdensbeta som ligger omtrent midt i mellom selskapene i RTSI og selskapene i OMXRiga. Oljebetaen til de latviske selskapene er lav sammenlignet med samme estimater for selskapene i RTSI. Dette betyr at de latviske selskapene er mindre sårbare for endringer i oljeprisen.

Tabell 3: Estimer for de to største selskapene i hver av de Baltiske indeksene

Det er benyttet månedlig data for perioden 2006(1) – 2010(8). Kursene er omregnet til dollarverdi med midtkurser lastet ned fra ecb.eu

Indeks	Selskap	Andel Indeks	Industri	β - world	R2	β - olje	R2
OMXTallinn	Tallink	0,30	Shipping	1,17	0,12	-	-
	TKM1T	0,14	Engros	1,62	0,14	-	-
OMXRiga	latvijas Gåse	0,32	Gass	0,05	0,	0,17	0,08
	Ventspils	0,18	Olje	0,63	0,07	0,41	0,12
OMXVilnius	TeoLT	0,23	Telekom	0,79	0,27	-	-
	RST	0,13	Elektrisitet	1,11	0,20	-	-

Kurser er hentet fra OMXBaltic.com, og P/E er hentet fra Reuters.com.

KAPITTEL 3: EFFISIENS OG INTEGRASJON – METODE OG TIDLIGERE ANALYSER

3.1 Markedseffisiens

Efficient Market Hypothesis (EMH) svak form hevder at aksjekurser til enhver tid reflekterer all relevant historisk informasjon: "Endringer i aksjekurser i fremtiden vil være et resultat av ny informasjon. Fremtidig informasjonen som påvirker aksjekurser vil naturlig nok være umulig å forutse. Kursendringer i et effisient marked er derfor tilfeldig og umulig å predikere". (Bodie, Kane, Marcus (2009. 8e.kap11)). Eller sagt på en annen måte, aksjekursene i et effisient marked følger en Random Walk.

Viser det seg at markedet ikke er effisient i henhold til EMH, vil det for det første innebære muligheter for å predikere utviklingen i aksjekurser basert på historisk prisinformasjon. Et annet viktig moment er at feilprisinger av aksjer kan redusere effektiv allokering av kapital i

landet, og dermed redusere grunnlaget for økonomisk vekst. [jfr. Bodie, Kane, Marcus (2009. 8e.kap11)]

Metode

Augmented Dickey Fuller (ADF) – Test for stasjonærhet

En aksjekurs som følger en Random Walk kan spesifiseres som: (jfr Gujarati & Porter. Basic econometrics 5.e)

$$P_t = \beta P_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

hvor P_t er kursen i dag, P_{t-1} er kursen i går og ε_t er et "white noise feilledd" med gjennomsnitt lik null og konstant varians. Dersom kursen følger en Random Walk, kan man forvente at en regresjon basert på ovenstående modell ville gi en koeffisient foran P_{t-1} som ikke er statistisk signifikant forskjellig fra 1. Modellen over kan derimot ikke estimeres i en OLS, og videre testes med en vanlig T-test. Gujarati & Porter (Basic econometrics 5.e, kap.21) forklarer årsaken til dette på følgende vis: "Dersom vi står ovenfor en Random Walk modell vil T-testen kunne gi gale konklusjoner på grunn av at modellen inneholder en enhetsrot". Ved å manipulere modellen over med å trekke fra P_{t-1} fra begge sider får man:

$$\Delta P_t = \mu P_{t-1} + \varepsilon_t, \text{ hvor } \Delta P_t = P_t - P_{t-1}, \text{ og } \mu = \beta - 1.$$

Testen kan dermed utføres med nullhypotese $\mu = 0$, kursene følger en Random Walk, kontra alternativhypotese $\mu < 0$. Ved å inkludere "lags" i modellen kan man sikre at ε_t ikke er autokorrelert (Gujarati & Porter). Med "lags" menes her foregående dagers endring i aksjekurs. En slik utvidelse fører oss til en modell kalt Augmented Dickey Fuller.

$$\Delta P_t = \alpha + \mu P_{t-1} + \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t$$

Testen for om $\mu = 0$ kan ikke utføres med tradisjonelle T-verdier. Dickey & Fuller har imidlertid bevist at "dersom $\mu = 0$, er serien distribuert etter en τ (tau)-fordeling" (Gujarati & Porter)

Videre anbefaler Gujarati & Porter at "testen er sårbar for valg av antall lags". De foreslår i den forbindelse ulike objektive beslutningsmetoder. Blant disse er Aikakes Information Criterion (AIC), Bayes Information Criteria (BIC) og Schwartz Criterion. AIC kalkuleres som $\ln(\text{RSS}(Y)/N) + (p+1) \cdot (2/N)$. Den modellen med gitt antall lags som gir lavest AIC-verdi velges.

RUNS TEST

"Runs-test er en test for seriekorrelasjon, og baserer seg på antall runs i en tidsserie" [Gujarati & Porter. Basic econometrics 5.e, kap.12]. Antall runs med hensyn på indeksserier vil være antall sekvenser av sammenhengende dager med negativ eller positiv avkastning.

Antall sekvenser i avkastningsseriene blir sammenlignet med forventet antall runs. Nullhypotesen er ikke korrelasjon mellom historiske avkastninger. Finnes det korrelasjon mellom historiske avkastninger innebærer det, i strid med EMH, en mulighet til å predikere fremtidige aksjekurser ved å se på foregående dagers avkastning. Følgende formler gjelder for beregning av forventet Runs og varians til antall runs:

$$\text{Forventet Runs} = E(R) = \frac{2N_1N_2}{N} + 1$$

$$\text{Varians } (\sigma_R^2) = \frac{2N_1N_2(2N_1N_2 - N)}{N^2 * (N - 1)}$$

R = Antall Runs
N = total antall observasjoner
N1 = Antall positive (avkastning) observasjoner
N2 = Antall negative (avkastning) observasjoner
 Kilde: Gujarati & Porter

Et 95 % konfidensintervall kan videre utledes som:

$$[E(R) - 1,96 \sigma_R \leq R \leq E(R) + 1,96 \sigma_R]$$

Beslutningsregel: Forkast H_0 , seriekorrelasjon, dersom antall Runs ligger innenfor intervallet. Finner man færre runs enn den nedre grensen til konfidensintervallet impliserer det positiv seriekorrelasjon. Det betyr at man kan forvente at perioder med positiv (negativ) avkastning etterfølges av perioder med positiv (negativ) avkastning. Det omvendt gjelder (negativ seriekorrelasjon) dersom man finner flere runs enn øvre kritiske grense i konfidensintervallet. Her vil tendensen være at positiv avkastning etterfølges av negativ avkastning, og omvendt.

REGRESJON BASERT PÅ HISTORISK AVKASTNING – TEST FOR SERIEKORRELASJON

En mye brukt metode for å teste av svak form for effisiens er estimering av følgende modell: [jfr bl. a. Urga & Mitura. (1998,s 5)]

$$r_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i r_{t-i}$$

r = avkastning og i = antall lags.

Avkastningen ved tidspunkt (t) blir estimert med historiske avkastninger. EMH (svak form) fastslår at historisk prisinformasjon skal være reflektert i dagens kurs. For modellen over innebærer dette at beta-verdiene ikke må være signifikant forskjellig fra null. Skulle det vise seg at beta 1 er 0,2 for RTSI, betyr det at dersom avkastningen er 1 % i dag så vil avkastningen i gjennomsnitt være 0,2 % for indeksen i morgen. Dette vitner om grunnlag for meravkastning ved å kjøpe (selge) dersom avkastningen var positiv (negativ) i går.

For å teste nullhypotese, $\beta_i = 0$, benyttes en standard T-test.

$$T - \text{verdi} = \frac{\beta_i}{\text{St.error}(\beta_i)}$$

T-verdiene sammenlignes deretter med kritiske verdier for gitt signifikansnivå. Dersom T-verdien er høyere enn kritisk verdi forkastes nullhypotesen.

Selv om man finner seriekorrelasjon mellom avkastningene, er det imidlertid ikke enbetydende med at en strategi basert på historiske prisinformasjon gir meravkastning sammenlignet med en passiv investering i indeksen. En aktiv strategi vil medføre økte transaksjonskostnader.

Tidligere analyser av effisiens i det russiske aksjemarkedet

Urga & Hall (2002) tester for svak form effisiens i det russiske aksjemarkedet i perioden 1995(09) – 2000(3) ved bruk av GARCH-modeller. Aksjemarkedet studeres med RTS-indeksen og konklusjonen er at markedet har beveget seg fra å være ineffisient til mer effisient i perioden.

Abrosimova et al (2002) benytter også RTS-indeksen i sin analyse "testing weak form efficiency in Russia" for perioden 1995(9) – 2001(5). De finner seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger for både daglige og månedlige data. Derimot finner de ingen aktiv strategi som er i stand til å slå markedet dersom det tas hensyn til transaksjonskostnader.

Anatolyev (2005) forkaster ineffisiens av det Russiske aksjemarkedet i sin analyse for perioden 1995 – 2004 ved bruk av MsciRussia- indeksen. Det konkluderes også med at påvirkningen fra endringer i oljepris og valutakurs har blitt mindre de siste årene sammenlignet med årene før 2000. Derimot blir det funnet en klar tendens til at det russiske aksjemarkedet er blitt mer avhengig av utviklingen i det amerikanske aksjemarkedet.

Heininen & Puttonen(2009) studerer kalenderanomalier for perioden 1997 – 2008 for bla Russland, Latvia, Estland og Litauen. De finner ikke en stabil "day of the week effect" for aksjemarkedene. For det Russiske aksjemarkedet finner de derimot en "turn of the month effect". I tillegg blir det vist at en "Halloween-strategy"¹⁰ gjør det bedre enn markedet for både indekser i Russland, Estland, Latvia og Litauen. Konklusjonen er derfor at markedene ikke tilfredstiller kravene for effisiente aksjemarkeder.

Den nyeste analysen av effisiens i det russiske aksjemarkedet som blir omtalt, er fra en masteroppgave ved Lund University (Pavlov & Yang 2010). Oppgaven støtter ikke tesen om

¹⁰ Flere (Bl.a Jacobsen.B (2009)) har funnet at aksjemarkedet har en tendens til å gi best avkastning i perioden november – April. En halloween strategi innebærer at man selger seg ut av markedet i mai, for så å kjøpe seg inn igjen på høsten, typisk rundt halloween. Dette omtales som halloween-strategy.

at markedet har beveget seg mot effisiens. Konklusjonen er at aksjemarkedet er ineffisient på grunn av at det eksisterer seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger. Det benyttes metoder som runs-test, unit-root-test, Arma og Garch modeller med daglige data for perioden 2005(4) – 2010(4).

Tidligere Analyser av effisiens i det Baltiske Aksjemarkedet

Kvedaras og Basdevant (2002) analyser effisiensen i de baltiske aksjemarkedene for perioden 1997-2001. De benytter daglige data med ulike Variance-Ratio tester estimert etter Kalmar filter teknikken. De finner bevis for at markedet i Estland og Litauen beveger seg mot svak form for effisiens. For det latviske aksjemarkedet forkastes derimot svak form for effisiens.

Mihailov og linowski (2002) benytter teknisk analyse på det latviske markedet i perioden 1996-2001 for å teste svak form for effisiens. De finner ikke en strategi som slår markedet når man tar hensyn til transaksjonskostnader. Konklusjonen er dermed, i motsetning til hva Kvedaras og Basdevant fant, at aksjemarkedet er effisient.

Kerem et al (2004) analyserer effisisen i det estiske aksjemarkedet med Talse-indeksen. De tar i bruk Variance-ratio- og seriekorrelasjonstester på daglige data i perioden 1993 – 2003. De konkluderer med at effisiensen av aksjemarkedene har en positiv utvikling i perioden, men at de likevel ikke tilfredstiller EMH svak form.

Lieksnis (2008) undersøker i sin analyse om det finnes muligheter for å oppnå meravkastning ved å se på historisk kursinformasjon til de baltiske aksjemarkedene. Resultatene med daglige data i perioden 2001 til 2007 viser at meravkastning er oppnådd i både Estland, Latvia og Litauen. Det betyr at effisiens blir forkastet.

Lønnbark og Soultanaeva (2008) tester effisiensen i de baltiske aksjemarkedene med bruk av teknisk analyse. I motsetning til Lieksnis finner de ikke strategier som er i stand til å slå markedet. Aksjemarkedene konkluderes som effisiente. Analysen er gjennomført for perioden 2000-2007 med daglige data.

Jazepsikaite (2008) analyser i sin masteroppgave betydningen av eierskapsendringer for effisiensen i de baltiske aksjemarkedene. Det benyttes daglige data for indekser i hvert land i perioden 2001 – 2008. Konklusjonen er at det ikke ser ut til å vært en positiv effekt av eierskapsendringene for markedseffisiensen. Videre oppsummeres det med at man kan utnytte ineffisensen i strategier for å skape meravkastning.

Bistrova & Lace (2009) studerer gevinsten av å analysere fundamentale størrelser som P/E, P/B og ROE i de baltiske aksjemarkedene. De finner ikke tegn til gevinst for data analysert i perioden 2002 – 2008. Det innebærer at de vurderer aksjemarkedene til å være effisiente.

Dorina (2009) tester effisiensen i det Litauiske aksjemarkedet sammen med åtte andre emerging markets. Det benyttes månedlig data for perioden 97-07. Basert på Ljung box og seriekorrelasjonstester konkluderes det med at det litauiske aksjemarkedet ikke tilfredstiller kravene til svak form for effisiens.

Resultatene fra de tidligere analysene indikerer at aksjemarkedene i Russland og Baltikum har beveget seg fra ineffisens før årtusenskiftet til mer effisiente markeder i midten av dette årtiende. Analyser for de siste årene har derimot ofte konkludert med at aksjemarkedene er ineffisiente.

3.2 Markedsintegrasjon

”Fremvoksende aksjemarkeder antas å være mindre integrerte enn utviklede markeder. Integrasjonen mellom fremvoksende og utviklede markeder har imidlertid hatt en stigende tendens som følge av blant annet økt globalisering, økt liberalisering av markeder, og mindre proteksjonisme” (Bekaert 2010). Dette innebærer at markedene i mindre grad følger utviklingen i andre internasjonale aksjemarkeder. Det kan derfor tenkes at en inkludering av Russland og Baltikum i en bred portefølje kan bidra til diversifiseringsgevinster.

Integrasjon - metode

Korrelasjonen mellom avkastning til aksjemarkeder gir et inntrykk av hvordan de følger hverandre. Det betyr at korrelasjon mellom indeksene i Russland/Baltikum og indeksene i store internasjonale markeder gir en indikasjon på om det finnes muligheter for diversifisering. Flere tidligere analyser dokumenter lav korrelasjon mellom utviklede og fremvoksende markeder (blant andre Divecha (1992) og Harvey (1995)).

Handelsrestriksjoner, høyere transaksjons- og skattekostnader og valutakursrisiko er noen av forklaringene som blir trukket frem. Korrelasjonen er imidlertid et statisk mål. Den vil nesten uten unntak variere fra periode til periode. For en investor med et langsiktig perspektiv kan derfor dagens korrelasjon ofte gi et misvisende signal om fremtidens diversifiseringsmuligheter.

Selv om to aksjemarkeder er høyt korrelerte innebærer ikke dette at utviklingen til aksjemarkedene drives av hverandre. Med andre ord; selv om avkastningene mellom to lands indekser er høyt korrelerte er ikke dette ensbetydende med at avkastningen for den ene indeksen blir drevet av avkastningen for den andre indeksen. I økonometrisk forstand beror dette på om det eksisterer kausalitet.

Grangers Causality – test for kausalitet

Grangers causality test benyttes for å undersøke om utviklingen til en variabel ledes av utviklingen til en annen variabel [Gujarati & Porter (Basic econometrics 5.e,kap.17)]. Testen kan dermed benyttes til å undersøke om avkastningen til en indeks drives av avkastningen til en annen indeks. Kausalitet signaliserer at markedene er integrerte. Dette svekker mulighetene for diversifisering. Samtidig kan kausalitet medføre at avkastningene i det ene markedet kan modelleres av avkastningen i det andre markedet. Er dette tilfellet, kan kausaliteten utnyttes i en aktiv strategi, for å oppnå meravkastning.

Testen for kausalitet gjennomføres ved å sammenligne to økonometriske modeller. Den første modellen består av å modellere avkastningen til en indeks basert på historiske avkastninger (lags). Gujarati & Porter (Basic econometrics 5.e,kap.17)) omtaler den første modellen som "restricted". Den andre modellen tilsvarer den første modellen tillagt historiske avkastninger til en annen indeks (X). Matematisk kan testen beskrives som:

- Modell 1: $R_t(Y) = \alpha + \beta_1 R_{t-1}(Y) \dots + \beta_n R_{t-n}(Y) + \varepsilon_t$
- Modell 2: $R_t(Y) = \alpha + \beta_1 R_{t-1}(Y) \dots + \beta_n R_{t-n}(Y) + \mu_1 R_{t-1}(X) \dots + \mu_n R_{t-n}(X)$

Nr 1 er "restricted regression", mens nr 2 er "unrestricted regression".

Tester hypotese $H_0: \mu_i = 0, i = 1, 2, 3, \dots, n$ (n lags). Lags av avkastning til en annen aksjeindeks har ikke betydning for avkastningen til det aksjemarkedet som benyttes som avhengig variabel.

$$F - \text{verdi} = \frac{(RSS_r - RSS_{ur})/m}{RSS_{ur}/(n - k)}$$

RSS = residual sum square
r = restricted regression
ur = unrestricted regression
M = estimerte parametre i (RSSur minus RSSr)
N = antall observasjoner, her 1139
K = estimerte parametre i RSSur

Kilde: Gujarati & Porter

F-verdien sammenlignes så med en kritisk verdi. Kausalitet forkastes dersom F-verdien er lavere enn den kritiske verdien, for et gitt signifikansnivå.

Kointegrasjon – metode

"Regresjon av to ikke-stasjonære tidsserier kan resultere i spuriøse resultater" [Gujarati & Porter (Basic econometrics 5.e, kap.21)]. Dette innebærer at en regresjon estimerer en sterk sammenheng mellom seriene til tross for at den uavhengige variabelen i realiteten ikke

påvirker den avhengige variabelen. "Finnes det derimot en felles stokastisk trend mellom to ikke-stasjonære variabler, sies de å være kointegrerte" (Stock & Watson (2007. kap 16)). Kointegrasjon innebærer at seriene henger sammen på lang sikt. Dett betyr at investeringer i begge indeksene ikke øker diversifiseringen sammenlignet med en investering i kun én indeks. Overført til analysens problemstilling vil derfor funn av kointegrasjon mellom de russiske/baltiske indeksene og indeksene i andre markeder, være negativt for mulighetene for diversifisering.

Augmented Engle – Granger test. Test for kointegrasjon

Engle og Granger har utviklet en test for om to variabler henger sammen på lang sikt til tross for at de hver for seg ikke er stasjonære, altså om en kombinasjon av de to er stasjonære.

Estimerer først følgende modell:

$P_t(Y) = \alpha + \beta P_t(X) + \varepsilon_t$, hvor P_t er indeksekurs. Y og X er to forskjellige indekser. Fra denne modellen tar man vare på restleddserien:

$$\varepsilon_t = P_t(Y) - \beta P_t(X) - \alpha$$

Deretter utføres test for stasjonærhet av restleddserien med ADF test på samme måte som forklart under effisienskapitlet. Finner man at restleddserien er stasjonær, konkluderes det med kointegrasjon: Selv om kursene hver for seg er integrerte av grad én, er differansen mellom de to integrerte av grad null. De har altså en felles trend, og er koblet sammen på lang sikt.

ERROR CORRECTION MODEL (ECM)

"Dersom to markeder er kointegrerte kan man benytte feilledet, som er et estimat på avvik fra langsiktig likevekt, til å predikere fremtidig utvikling" (Grangers Representation Theorem). Dersom to markeder er kointegrerte kan det altså eksistere meravkastningsmuligheter ved å benytte ECM til predikering av fremtidens utvikling.

Modellen kan uttrykkes på følgende måte:

$$\Delta Y = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta X + \alpha_2 \varepsilon_{t-1}.$$

Man estimerer endringen i aksjekursen til en indeks med endringer i aksjekursen til en annen indeks. I tillegg inkluderes forrige periodes avvik fra langtidslikevekt mellom indeksene. α_2 vil være et estimat på hvor mye ulikevekten korrigeres i gjennomsnitt i løpet av en periode. Estimerer man en α_2 lik foreksempel $-0,2$, innebærer det at 20% av ulikevekten korrigeres i

gjennomsnitt til neste periode. Et slikt funn vil kunne benyttes til å predikere utvikling i indekscursen. Dersom estimatet ikke er signifikant betyr det at det tar uendelig lang tid før likevekten gjenopprettes. Et slikt resultat signaliserer muligheter for diversifisering tiltross for at aksjemarkedene er kointegrerte.

TIDLIGERE ANALYSE AV INTEGRASJON AV DET RUSSISKE OG DE BALTISKE AKSJEMARKEDENE

Russland

Jochum et al (1998) tester for kointegrasjon mellom aksjemarkeder i Øst-Europa og USA før krisen i 1998, ved bruk av Engle-Granger. De konkluderer med at det russiske og de baltiske aksjemarkedene er kointegrert med USA. De skriver at "økte investeringer fra USA" er en av årsakene til dette.

Patev et al (2006) analyserer i sin artikkel blant annet kointegrasjonen mellom aksjemarkedene i Russland, USA og andre Øst-Europeiske land. Basert på Engle-Granger metoden finner de at Russland er kointegrert med andre Øst-Europeiske markeder som Polen og Tsjekkia. De finner derimot ikke en langsiktig likevekt med aksjemarkedet i USA. Det indikerer muligheter for diversifisering i det Russiske aksjemarkedet for internasjonale investorer. Resultatet støttes også av Fedorov (2001), Hsia et al (2005) og Lucey & Voronkova (2005). Videre konkluderer disse analysene med en nedgang i integrasjon med USA etter krisen i 1998. De mener at nedgangen kan skyldes at aksjemarkeder har en tendens til å bli mer integrert i lavkonjunkturperioder.

Meric et al. (2008) studerer sammenhengen mellom aksjemarkeder i USA, UK og blant andre Russland i perioden 1996 – 2006. De finner en klar tendens til at korrelasjon mellom fremvoksende markeder og de mer utviklede markedene har økt i perioden. De studerer også betydning av terrorangrepet mot USA i 2001 for korrelasjonen mellom aksjemarkedene. De finner ikke en tendens til at korrelasjonen mellom aksjemarkedene økte på grunn av 9/11. Konklusjonen er at diversifiseringsmulighetene i Russland ser ut til å ha gått ned i perioden.

Tirkonen (2008) tester i sin masteroppgave integrasjonen mellom det russiske aksjemarkedet og andre store aksjemarkeder. Det benyttes daglig data for perioden 2001-2007. Basert på Johanson kointegrasjonstest og Var-modelling konkluderes det med at det russiske markedet er segmentert på lang sikt og dermed tilbyr gode diversifiseringsmuligheter.

Caporale & Spagnolo (2010) finner i sin analyse integrasjon mellom det russiske aksjemarkedet og aksjemarkedene i Tsjekkia, Ungarn og Polen, både på kort sikt og på lang

sikt. De tar i bruk Var-Garch modeller og tester for kointegrasjon med ukentlige data for perioden 1998 – 2008

Baltikum

Maneschiöld (2006) finner liten integrasjon mellom de baltiske aksjemarkedene og internasjonale aksjemarkeder representert ved USA, England og Tyskland. Derimot viser resultatene en økning i integrasjon som følge av landenes inntreden i EU i 2004:

”Medlemskap i EU kombinert med stabilisering av økonomien resulterte i økt integrasjon med vestlige økonomier. Dette medførte en sterk økning i FDI¹¹ fra vestlige land til Baltikum, og dermed økte muligheter til økonomisk vekst. Baksiden av dette var at den økte integrasjonen medførte større sårbarhet for sjokk i den globale økonomien.”

Nielsson (2007) analyserer integrasjon mellom de nordiske og de baltiske aksjemarkedene i perioden 1996 - 2006. Det blir funnet liten integrasjon mellom markedene, til tross for sammenslåingen av markedene i 2004. ”Dette er bevis for at sammenslåingen av markedene ikke har vært effektiv”

Pungulescu et al (2008) studerer i sin artikkel blant annet integrasjon mellom de baltiske aksjemarkeder og andre europeiske aksjemarkeder. De benytter korrelasjonsanalyse og Var-modellering. Konklusjonen er også her økt integrasjon med store europeiske aksjemarkeder som Tyskland, Frankrike og England.

Masood undersøker integrasjonen internt mellom de baltiske aksjemarkedene i sin analyse fra 2010. Integrasjonen testes med ADF, Johanson kointegrasjonstest, VECM og Granger causality test. Resultatene av testene viser at markedene er kointegrerte med daglig data i perioden 2005 til og med 2009. Det innebærer at det er en sammenheng mellom utviklingen til markedene i et langsiktig perspektiv.

Moroza (2008) benytter i sin masteroppgave daglig data i perioden 2003 – 2008 for testing av integrasjon mellom blant annet aksjemarkedene i Baltikum, Russland og USA. Konklusjonen basert på Engle-Granger, Johanson-test, Granger causality og Var-modellering er at verken det russiske eller de baltiske markedene er integrert med USA. Forfatteren finner imidlertid kointegrasjon internt mellom de baltiske markedene.

Dubinskas (2010) analyserer integrasjon internt mellom det russiske og de baltiske aksjemarkedene i perioden 2008-2009. Det ble benyttet Engle-Granger og Johansen test. Testene viste at markedene var kointegrerte i perioden.

¹¹ FDI = foreign direct investment.

Tidligere analyser av integrasjonen viser en tydelig tendens på økning i integrasjon, både internt mellom markedene i Russland og Baltikum, men også i forhold til internasjonale aksjemarkeder.

KAPITTEL 4: TIDSSERIEANALYSE AV AKSJEINDEKSER

4.1 Databeskrivelse og deskriptiv statistikk

Følgende aksjeindekser er benyttet i analysen: OMX-indeksene for de Baltiske landene, RTS-indeksen (Russland), SP500 (USA), og Morgan Stanley -indeksene World og EM (Emerging Markets). Kursene er hentet fra følgende nettsider: rts.ru, omxnasdaq.com/baltic og mscibarra.com.

MsciWorld, SP500 og MsciEM er alle kapitalveide indekser som reflekterer tilstanden i henholdsvis verden (eks. Fremvoksende markeder), USA og fremvoksende aksjemarkeder. Alle beregninger er gjort i excel, mens regresjon basert på OLS er foretatt i PcGive.

Ved estimering av modeller bestående av indekser fra forskjellige kontinenter kan forskjellige åpningstider påvirke resultatene. Dette har først og fremst betydning for modellering med daglige data. Av tabellen under ser man at USA og Baltikum ikke har overlappende åpningstider. Børsen i New York åpner først etter at børsene i Baltikum har stengt. Det betyr at en eventuell informasjonsflyt fra SP500 til Baltikum ikke kan bli reflektert i de baltiske indeksene før påfølgende dag. RTS holder imidlertid åpent 1.5 timer etter at børsen åpnes i New York. Det betyr at utvikling i SP500 til en viss grad kan påvirke kursene i RTSI samme dag.

Tabell 4: Åpningstider av børsene i Moskva, Baltikum og New York.

Land	lokal tid	GMT/UTC ¹²
Russland (RTS)	10:30 - 19:00	07:30 - 16:00
Baltikum (OMX)	10:00 - 14:00*	08:00 - 12:00
USA (New York)	09:30 - 16:00	14:30 - 21:00

Egen tabell. Kilder: www.omxbaltic.com, www.rts.ru og www.nyse.com

*preopen fra 09:30 – 10:00 og post-trading fra 14:00 – 14:30 (lokal tid)

¹² GMT = Greenwich Mean Time, UTC = Coordinated Universal Time

RTSI-verdien oppgis i USD, mens OMX-kursene i utgangspunktet er oppgitt i Euro. OMX-kursene er omregnet til USD¹³ med følgende beregning:

- $P_t(\text{USD}) = P_t(\text{Euro}) * \text{Kurs}(\text{Euro/USD})$. P_t = indeksverdi ved tidspunkt t

En indekscurs på hundre Euro med valutakurs 1,4 (Euro/USD) gir en indekscurs på USD 140. Endringen i forholdet Euro/USD for perioden kan gi et innblikk i betydningen for en USD-investor av at omx-indeksene beregnes i euro. Endringen er kalkulert basert på månedlige valutakurser som $\ln(\text{kurs}_t/\text{kurs}_{t-1})$. Tabellen nedenfor viser resultatene.

Tabell 5: Deskriptiv statistikk av valutakursendringer (Euro/USD)

Basert på log endring månedlig valutakurs (euro/USD).

Annualisert endring = $(1 + \text{gjennsnitt mnd endring})^{12} - 1$.

	Annualisert Endring	Annualisert Stdev	skewness	Kurtosis	JB
Endring Euro/USD	0,013	0,102	-0,54	0,57	3,69*

*=Jb-verdien viser at valutakursendringene er normalfordelt. $JB < 5,99$

Valutaforholdet (euro/USD) har hatt en en annualisert endring på 1,3 %. Dette medfører en økning på 1,3 prosentpoeng for avkastningen til indeksene basert på USD-kurser, sammenlignet med avkastning basert på Euro-verdier. Videre har annualisert standardavvik vært ca 4 prosentpoeng høyere for alle OMX-indeksene når man beregner indekscursene i USD kontra i Euro. Økningen gir et bilde på valutakursrisikoen for en USD-investor i Euro-land.

Det blir benyttet både daglig og månedlig data i analysen. Hovedvekten av analysen er lagt på perioden 2005 (september) – 2010 (august). For daglig data er dager uten handel fjernet. For eksempel er første uken av januar tatt bort fra tidsseriene på grunn av julehøytid i Russland. For månedlig data er det benyttet siste registrerte kurs i hver måned for alle indeksene. Antall daglige observasjoner summerer seg til 1144, som gir et snitt på 230 observasjoner pr år. Ved annualisering av daglig data benyttes derfor 230 dager i et år. For månedlig data er totale observasjoner 60 i perioden. Avkastningen er kalkulert som $\ln(P_t/P_{t-1})$, hvor P = indeksverdi ved stengning av børsen (close price). Tabellen nedenfor gjengir deskriptiv statistikk for tidsseriene.

RTSI og EM-indeksen har prestert best i perioden, med en annualisert avkastning basert på månedlig data på henholdsvis 9,4% og 9,8%. De baltiske indeksene, verdensindeksen og SP500 har alle hatt negativ annualisert avkastning for perioden.

¹³ Valutakurs-serie er lastet ned fra www.ecb.eu (europeiske sentralbank).

Risikoen målt i standardavviket til avkastningene har som forventet vært betraktelig høyere for de fremvoksende økonomiene sammenlignet med WorldMsci og SP500. Basert på månedlig data har RTSI, OMXVilnius og OMXTallinn alle hatt et annualisert standardavvik høyere enn 35%, omlag dobbelt så høyt som verdensindeksen og SP500. Standardavviket til avkastningene til RTSI, OMXRiga, MsciEM og MsciWorld er omtrent lik om beregningen foretas med daglige eller månedlig data. For OMXVilnius, OMXTallinn og SP500 er derimot dette ikke tilfelle. SP500 har høyere standardavvik basert på daglig data, mens OMXVilnius og OMXTallinn har lavest standardavvik basert på daglig data. De baltiske indeksene har omtrent samme standardavvik som SP500 og MsciWorld dersom man baserer beregningen på daglig avkastning.

En risikojustert sammenligning basert på sharpe¹⁴ kan fort gi misvisende konklusjoner når det er tale om negative avkastninger. Årsaken ligger i at sharpe verdier av negative avkastninger blir bedre jo høyere standardavviket er. OMX-indeksene har imidlertid både hatt lavest avkastning og høyest risiko.

Jarque-Bera verdiene indikerer at kun avkastningen til OMXRiga er normalfordelt basert på månedlig data. Dette skaper problemer for bruken av standardavvik som mål på risiko. "En negativ skjevhet og positiv kurtose innebærer at sannsynligheten er større for å oppnå ekstreme negative verdier enn om vi står ovenfor en perfekt normalfordeling" (Bodie & Kane). Sett bort i fra standardavviket til OMXRiga basert på månedlig log avkastning, betyr det at standardavviket undervurderer risikoen til indeksene i perioden. Spesielt gjelder dette for daglige data, hvor JB-verdiene er svært høye.

Tabell 6: Deskriptiv statistikk av aksjeindeksene

Basert på log månedlig avkastning og log daglig avkastning for perioden 2005/9 – 2010/8.
 Annualisert avkastning = $((1 + \text{snitt mnd avk})^{12}) - 1$ for mnd data og $((1 + \text{snitt dgl avk})^{230}) - 1$ for daglig data.
 Annualisert st.avvik = mnd st.avvik * $\sqrt{12}$ (mnd data). Dgl .stavvik * 230. (dgl data)

2005(9) - 2010(8)	MÅNEDLIG DATA N = 60						DAGLIG DATA N = 1144			
	Annualisert Avkastning	Annualisert Standardavvik	Sharpe Ratio	skewness	Excess Kurtosis	JB	Annualisert Avkastning	Annualisert StDev	Sharpe Ratio	JB
RTSI	0,094	0,423	0,22	-0,96	2,24	9,7	0,095	0,426	0,22	951
OMX-Tallin	-0,026	0,372	-0,07	0,21	3,11	24,3	-0,03	0,225	-0,13	1028
OMX-Riga	-0,052	0,277	-0,19	-0,61	1,12	5,5*	-0,064	0,255	-0,25	920
OMX-Vinius	-0,059	0,355	-0,17	-0,11	3,59	30	-0,069	0,222	-0,31	1325
EM-msci	0,098	0,289	0,34	-1,16	2,66	11,7	0,089	0,265	0,34	477
World-msci	-0,019	0,19	-0,1	-1,22	2,37	12,2	-0,025	0,201	-0,12	346
SP500	-0,029	0,174	-0,17	-1,06	1,8	10,4	-0,031	0,24	-0,13	675

JB = Test for normalfordeling, beregnet i PcGive. Forkaster normalitet dersom $JB > 5,99$.

Sharpe er her beregnet som: $[\text{annual. Avk.}]/[\text{annul. S.avvik.}]$. Altså ikke tatt hensyn til risikofri rente.

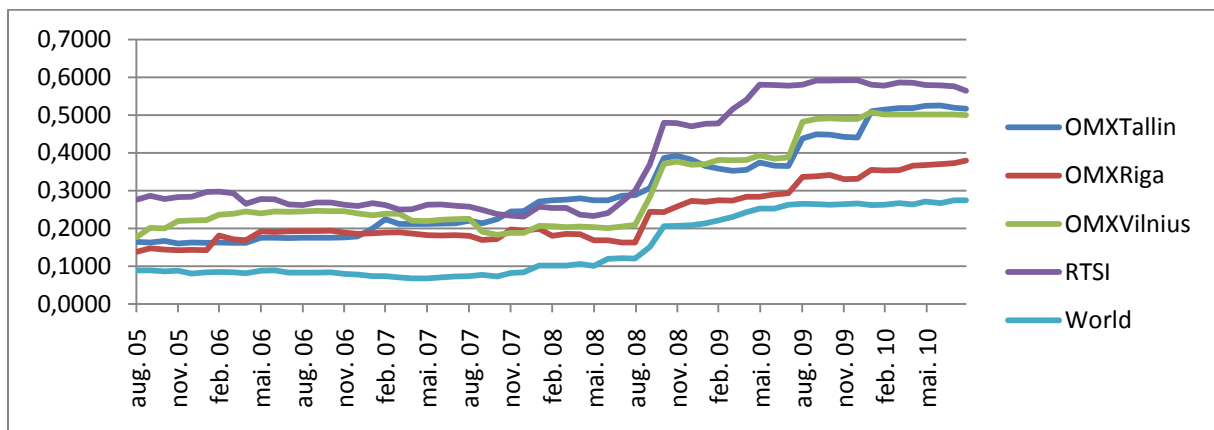
¹⁴ Sharpe-ratio = (avkastning – risikofriavkastning)/standardavvik

4.2 Vurdering av risikoen til indeksene

Det annualiserte standardavviket basert på månedlig log avkastning til indeksene ga en klar indikasjon på at risikoen har vært høyere for RTSI og OMX-indeksene sammenlignet med indekser i mer utviklede markeder. Standardavviket er beregnet fra en periode hvor finanskrisen kan ha medført store endringer. For å få et bedre bilde av utviklingen i risikoen er det beregnet rullerende annualisert standardavvik for indeksene. Standardavvik ved tidspunkt (t) er beregnet av data fra (t) til (t – 24), altså med data to år tilbake i tid. Resultatet vises i figuren under.

Før den økonomiske krisen i 2008 var standardavviket forholdsvis stabil rundt 0,2 – 0,3 for RTSI og OMX-indeksene. Til sammenligning var standardavviket til verdensindeksen stabil rundt 0,1. I midten av 2008 har alle indeksene hatt et markert skifte i volatiliteten. Mot slutten av perioden har det annualiserte standardavviket stabilisert seg rundt et nivå som ligger dobbelt så høyt som perioden før finanskrisen. Standardavviket til den latviske indeksen ser ut til å ha blitt minst påvirket av krisen.

Figur 7: Rullerende annualisert standardavvik for indeksene basert på månedlig data for perioden 2003(9) – 2010(8)

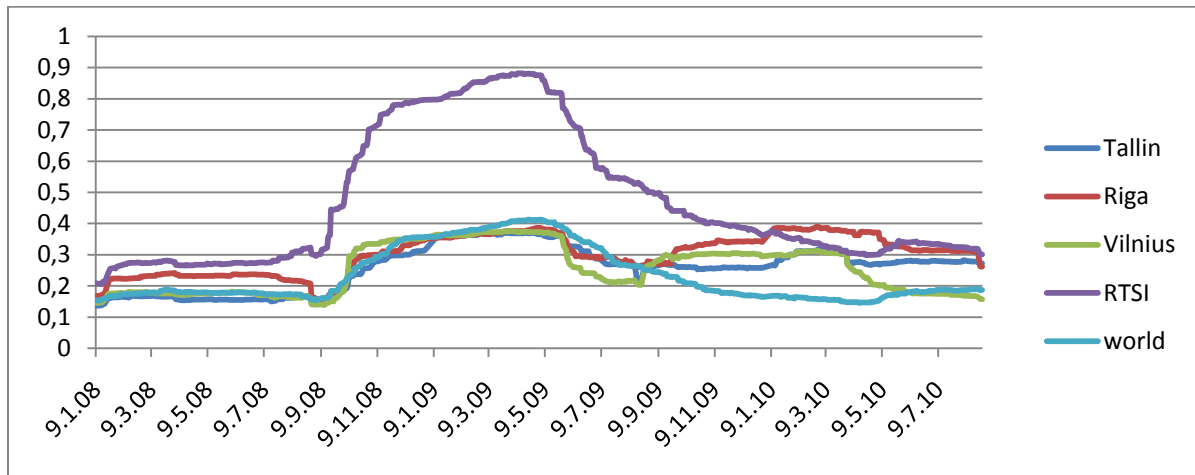


Annualisert standardavvik ved hvert tidspunkt er beregnet av log månedlig avkastning 24 måneder tilbake i tid. Annualisert st.avvik = mnd st.avvik * $\sqrt{12}$

Beregningen med data så langt som to år tilbake i tid kan gi et feil bilde av realiteten ved hvert tidspunkt. Når standardavviket økte under finanskrisen, skulle man forvente en nedgang i risikoen da den generelle økonomien viste bedring. For å sjekke om standardavviket har gått ned mot slutten av perioden er det beregnet rullerende annualisert standardavvik basert på daglig data. Her benyttes det i beregningen historiske data for seks

måneder. Standardavviket er her lavere mot slutten av perioden sammenlignet med en beregning med to års månedlige data. Det indikerer at risikoen har en nedgående kurve høsten 2010.

Figur 8: Rullerende annualisert standardavvik for indeksene basert på daglig data for perioden 2007(6) – 2010(8)



Annualisert standardavvik ved hvert tidspunkt er beregnet av daglig log avkastning 6 måneder tilbake i tid. Annualisert st.avvik = mnd st.avvik * $\sqrt{230}$

I utgangspunktet forventes det at daglig avkastning svinger mer enn månedlig avkastning. Den deskriptive statistikken av indeksene for hele perioden ga derimot tegn til at volatiliteten til enkelte av indeksene har vært størst på daglig basis. For RTSI har svingningene utvilsomt vært høyere for daglige data enn for månedlige data. Standardavviket under finanskrisen basert på daglig avkastning var i perioder så høy som 90%.

Standardavviket av daglig avkastning for de baltiske indeksene har derimot vært mer stabil. En mulig årsak til at indeksverdien svinger mye for RTSI på kort sikt, kan ligge i at indeksen styres mer av endringer i andre aksjemarkeder enn av fundamentale endringer i eget marked. Med andre ord, kan utviklingen i RTSI være sårbar for endringer i andre aksjemarked på daglig basis. For de baltiske indeksene er standardavviket høyere på månedlig basis enn på daglig basis. Dette gjelder særlig for OMXVilnius og OMXTallinn. Det signaliserer at indeksene er mest avhengig av andre aksjemarkeder på mellomlang sikt, mens det på daglig basis blir styrt mer av lokale forhold.

Finansteori deler total risiko inn i markedsrisiko og unik risiko. Markedsrisiko for en indeks er knyttet til den delen av svingningen i avkastningen som stammer fra svingninger i verdensmarkedet. Unik risiko er derimot knyttet til svingninger som skyldes endringer i

lokale forhold. Det er ikke mulig å redusere markedsrisiko med diversifisering, mens konklusjonen for unik risiko er den motsatte.

For indeksene kan markedsrisikoen estimeres som svingninger som forårsakes av endringer i verdensindeksen. Den unike risikoen blir dermed differansen mellom total risiko og markedsrisiko. Markedsrisikoen blir ofte betegnet med betaverdien til et selskap eller indeks. Betaverdien kan estimeres av historiske data etter følgende modell:

$$R_t(\text{indeks}) = \alpha + \beta R_t(\text{World}) + \varepsilon_t, R_t \text{ er avkastning.}$$

I tabellen under vises resultatene av estimeringen av modellen for perioden 2000(9) – 2005(8) og perioden 2005(9) – 2010(8) basert på månedlig log avkastning.

Tabell 7: Beta verdier i forhold til verdensindeks

Basert på log månedlig avkastning. $R_t(\text{indeks}) = \alpha + \beta R_t(\text{World}) + \varepsilon_t$

Beta-verdier	OMXTallin		OMXRiga		OMXLitauen		RTSI	
Periode	Beta	T-verdi	Beta	T-verdi	Beta	T-verdi	Beta	T-verdi
2000(9) - 2005(8)	0,66	4,9*	0,29	1,5	0,41	2,5*	1,01	3,9*
2005(9) - 2010(8)	0,98	4,4*	0,64	3,7*	1,02	5,0*	1,76	9,8*

*= statistisk signifikant ved 1% nivå.

Markedsrisikoen for alle indeksene har økt for siste periode sammenlignet med de fem første årene på 2000-tallet. Beta-verdien for OMXRiga er ikke signifikant for den første perioden. Det innebærer at man ikke kan forkaste at markedsrisikoen for OMXRiga var null i den første perioden. OMXRiga var derfor et godt alternativ for å oppnå diversifisering i denne perioden. I den siste perioden er derimot estimert verdi signifikant positiv.

RTSI har en estimert betaverdi på 1,76 for den siste perioden. Det betyr at dersom MsciWorld har en avkastning på 1% en måned, så er gjennomsnittlig avkastning i samme måned for RTSI 1,76%. OMXTallinn og OMXVilnius har en betaverdi rundt 1. Det betyr at markedsrisikoen til disse indeksene er identisk med total risiko for verdensindeksen.

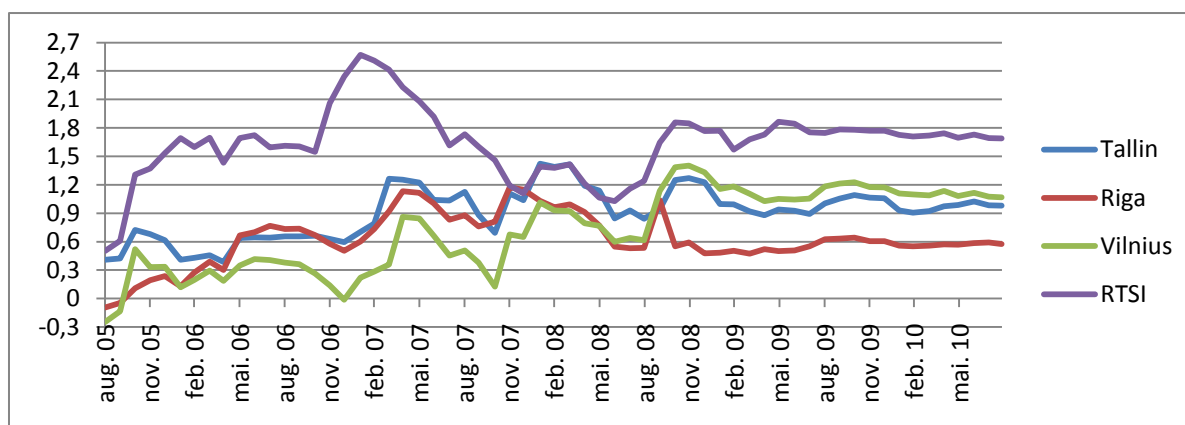
RTSI er den indeksen med mest markedsrisiko, mens OMXRiga har lavest markedsrisiko. Det indikerer at RTSI gir lavest diversifiseringsmuligheter, mens inkludering av OMXRiga i en bred portefølje kan redusere porteføljerisikoen.

Estimering av beta med historiske data for fem år kan bety at det ikke blir tatt hensyn til eventuelle endringer i perioden. Russland og Baltikum er som tidligere vært inne på relativt unge markeder. Det er derfor naturlig å forvente endringer i forholdet til verdensindeksen i perioden. I tillegg kan finanskrisen ha påvirket betaverdien. For å kunne vurdere eventuelle endringer er det estimert rullerende beta-verdier for indeksene i perioden 2005(9) –

2010(8). Ved hvert tidspunkt er beta estimert med data to år tilbake i tid etter følgende formel:

$$Beta = \frac{Kovarians(indeks, World)}{Varians(World)}$$

Figur 9: Rullerende betaverdier for indeksene i perioden 2005(9) – 2010(8). Basert på månedlig data i forhold til verdensindeks.



basert på log månedlige avkastning. Beta er estimert ved hvert tidspunkt med historiske data 24 måneder tilbake i tid. $Beta = [kov (indeks, World)]/[varians(world)]$

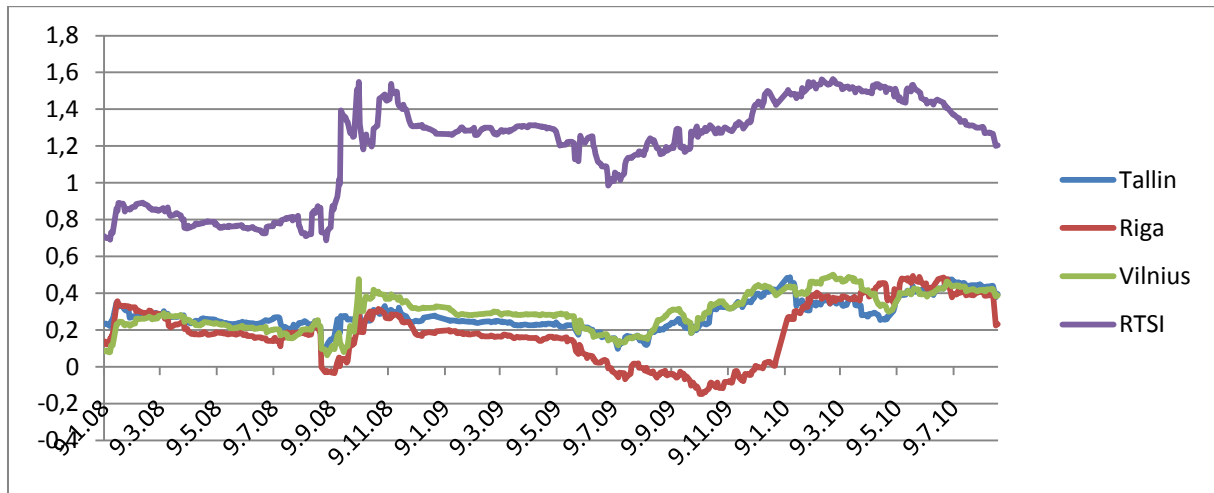
Markedsrisikoen for indeksene har variert mye i perioden. En sammenligning av estimerte betaverdier for slutten av perioden og starten av perioden viser at estimatene har hatt en økende tendens. Videre er estimert markedsrisiko betydelig høyere under finanskrisen sammenlignet med resten av perioden. Det styrker antagelsen om at aksjemarkeder er mer integrerte under "bear-markets".

Mot slutten av perioden har markedsrisikoen for indeksene stabilisert seg omtrent rundt den beta-verdi som ble estimert for hele perioden. Det kan derfor virke som om betaverdiene estimert for hele perioden er en god indikator på dagens situasjon. OMXRiga ser altså ut til å være mest gunstig med tanke på diversifisering på grunn av lavest markedsrisiko.

Beta i figur over er, som nevnt over, estimert med historiske data to år tilbake i tid. Dette kan medføre, på samme måte som for det rullerende standardavviket, at betaverdiene i slutten av perioden ikke reflekterer den reelle situasjonen i august 2010. Dette gjelder særlig med tanke på at betaverdien mot slutten av perioden er estimert med data fra finanskrisen.

Ved å benytte daglige data får man flere observasjoner som ligger nærmere estimeringstidspunktet. I figuren nedenfor vises rullerende betaverdier mot verdensindeksen basert på daglig data seks måneder tilbake i tid.

Figur 10: Rullerende betaverdier mot verdensindeks for perioden 2008(1) – 2010(8). Basert på daglig data.



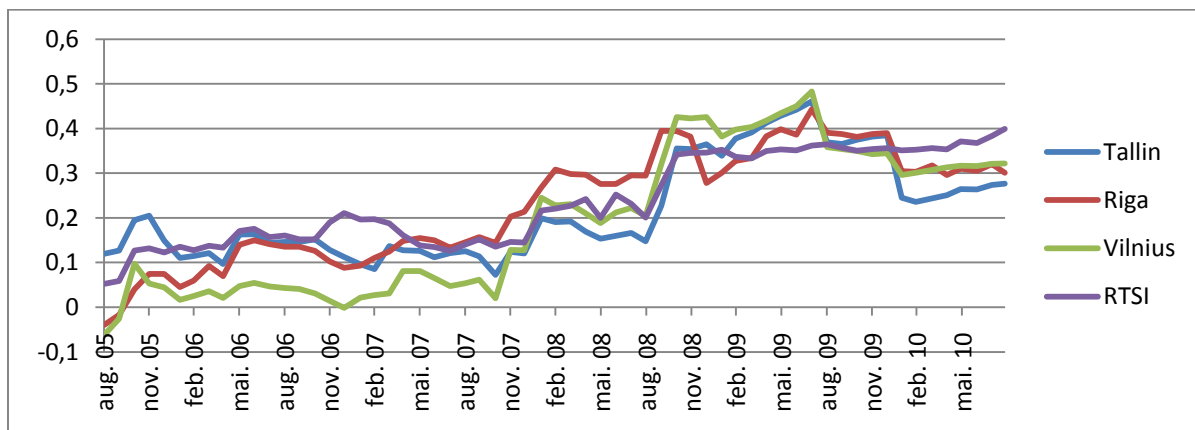
basert på log daglig avkastning. Beta er estimert ved hvert tidspunkt med historiske data seks måneder tilbake i tid.

Beta-estimatene er mye lavere for de baltiske indeksene basert på daglige data sammenlignet med månedlige data. Dette er nok et argument for at de baltiske markedene ser ut til å bli styrt av mer lokale forhold på kort sikt. For RTSI er beta verdien svært lik for estimering med daglig data og månedlig data.

Videre viser estimering av beta basert på daglig data at verdien har en nedgang mot slutten av perioden. Markedsrisikoen ser altså ut til å ha en nedadgående trend etter finanskrisen. Det indikerer en bedring i diversifiseringsmulighetene i RTSI.

Beta-estimatene har vist store forskjeller i markedsrisiko for indeksene. Selv om RTSI har en klart høyest estimert beta, er ikke det ensbetydende med at indeksen ikke er beheftet med en unik del. Dette vil avhenge av total risiko for indeksen. I figuren under er det beregnet utvikling i andel markedsrisiko av total risiko.

Andel markedsrisiko ved tidspunkt (t) = $[\text{Var}(\text{world}_{t \text{ til } t-24}) * \text{Beta}_{\text{for perioden}}] / [\text{var}(\text{indeks})]$. Var = varians. I beregningen er det altså benyttet data 24 måneder tilbake i tid.

Figur 11: Rullerende andel markedsrisiko av total risiko.

Det er benyttet månedlige data:

Andel markedsrisiko ved tidspunkt (t) = $[Var (world_t \text{ til } t-24) * Beta_{for \ perioden}] / [var(indeks)]$. Var = varians

Andel markedsrisiko av total risiko ser ut til å være mer lik for indeksene enn det beta verdiene ga utrykk for. Alle har hatt en klar økning i andel markedsrisiko for perioden. Mot slutten av perioden er derimot andel markedsrisiko på vei ned. Dette signaliserer lavere integrasjon med verdensindeksen.

Figuren viser også at alle indeksene har vært mest beheftet med unik risiko. Selv om RTSI har en beta langt over 1, har andel markedsrisiko av total risiko maksimal vært ca 0,45. Årsaken til høy beta-verdi og forholdsvis lav andel markeds risiko er at indeksene har høyere total risiko enn verdensindeksen.

I starten av perioden hadde OMXVilnius og OMXVilnius negativ markedsrisiko. Det betyr at kovariansen mellom indeksene og MsciWorld var negativ. Avkastningen var dermed i gjennomsnitt positiv samme dag som avkastningen i MsciWorld var negativ, og omvendt. Her fantes det gode diversifiseringsmuligheter.

Vurdering av risikoen viser at RTSI og OMX-indeksene som forventet har hatt større volatilitet sammenlignet med verdensindeksen. Videre er andelen unik risiko høyere enn markedsrisikoen. Det innebærer at en god del av risikoen i indeksene er mulig å diversifisere bort. Dersom det foreligger et nært forhold mellom avkastning og total risiko (høyere risiko gir forventning om høyere avkastning), kan en inkludering av indeksene i en portefølje øke forventningen til forholdet mellom avkastning og risiko. Dette forutsetter imidlertid at det er mulig å diversifisere bort all den unike delen av risikoen. Særlig gjelder dette for de baltiske indeksene som ikke har estimerte betaer som overstiger én.

4.3 Testing av effisiens

TEST FOR STASJONÆRE STASJONÆRE SERIER OG RANDOM WALK MODELL.

ADF-test er utført på daglige og månedlige kurser til alle indeksene. Testen er valgt foran DF-test for å sikre at autokorrelasjon ikke påvirker resultatene. I tillegg er testen utført både med og uten tidstrend. Det er videre tatt utgangspunkt i henholdsvis 10 og 3 lags for daglig og månedlig data. AIC er benyttet som beslutningsgrunnlag for å velge antall lags for hver modell.

Tabellen nedenfor viser τ -verdiene av ADF-test. På nivåform konkluderer testen med at kursene ikke er stasjonære. Det gjelder både for daglig og månedlige data. Det er heller ikke store forskjeller mellom tau-verdiene om man inkluderer/ikke inkluderer en trend variabel. Kursene følger dermed en "Random walk", og markedene kan i så henseende betraktes som effisiente.

Samme test er også utført på endringsform ($\Delta P = P_t - P_{t-1}$). τ -verdiene for testen er høyere enn kritisk verdi. Testen forkaster dermed ikke-stasjonærhet for alle indeksene, både for daglig og månedlige data. Indeksverdiene er altså integrerte av grad 1. Med andre ord, kursene blir stasjonære ved å differensiere de én gang.

Tabell 8: Resultater av ADF-test

Tau-verdier for test av daglig og månedlig data. Benyttet AIC som beslutningsregel for antall Lags. Alle modellene inkluderer konstantledd.

	Daglig data. 26.08.05 - 25.08.10 N = 1134. Lags = 10				Månedlig data 2005(9) - 2010(08) N = 57, lags = 3			
	Uten trend	Uten trend	Med trend	med trend	Uten trend	Uten trend	Med trend	med trend
Indeks	Nivåform	1.difference	Nivåform	1.difference	Nivåform	1.difference	Nivåform	1.difference
OMXTallinn	-1,5 (10)	-7,7 (9)*	-1,5(10)	-7,7(8)*	-1,1 (0)	-7,8 (0)*	-1,3(3)	-7,5(0)*
OMXVilnius	-1,5 (10)	-7,8 (9)*	-1,5(10)	-7,8(9)*	-1,1 (0)	-6,5 (0)*	-1,1(1)	-6,0(0)*
OMXRiga	-1,5 (6)	-12,1 (5)*	1,5(6)	-12,1(5)*	-1,0 (1)	-6,0 (0)*	-1,5(1)	-6,2(0)*
RTSI	-1,8 (8)	-10,9 (8)*	-1,8(8)	-12,3(7)*	-2,2 (2)	-5,6 (0)*	-2,2(1)	-5,4(0)*
SP500	-1,7 (3)	-20,7 (2)*	-1,6(2)	-20,7(2)*	-2,0 (4)	-5,5 (1)*	-1,7(3)	-5,2(0)*
EM-Msci	-1,6 (1)	-15,4 (4)*	-1,6(2)	-29,0(0)*	-2,2 (2)	-6,2 (0)*	-2,1(2)	-5,9(0)*
World-Msci	-1,7 (2)	-19,0 (2)*	-1,7(2)	-24,6(1)*	-2,1 (4)	-5,0 (1)*	-2,1(1)	-5,0(0)*
T-kritisk	5% = -2,48, 1% = -3,44		5% = -3,42, 1% = -3,97		5% = -2,88, 1% = -3,48		5% = -3,49, 1% = -4,13	

* Forkaster H_0 :Ikke-stasjonærhet ved 1% nivå.

(.) = antall lags som gir lavest AIC-verdi

Avkastningene som er kalkulert som $\ln(P_t/P_{t-1})$ er differensiert en gang og kan derfor i utgangspunktet betraktes som stasjonære. For å bekrefte dette ble det utført ADF-test på log avkastning seriene. Testen ga som forventet tilnærmet like τ -verdier som ved test av `1.difference serier`. Stasjonære avkastningsserier har også betydning for senere modellering av avkastningene mellom aksjemarkedene. Stasjonærhet sikrer at modellene ikke gir spuriøse resultater.

Runs-test

Runs-test er gjennomført med daglig og månedlig log avkastning til RTSI og OMX-indeksene. I tillegg til å teste for hele perioden, er det også testet for to underperioder. Den første underperioden strekker seg fra 26.08.05 til 31.12.07, mens den andre underperioden gjelder for perioden 01.01.08 – 25.08.10. Dersom det har skjedd endringer med hensyn på seriekorrelasjonen mellom avkastningen, vil underperiodene sannsynligvis indikere dette.

Resultatene er gjengitt i tabellen under. Basert på daglig data forkastes nullhypotesen for både OMXLitauen og OMXTallinn. Det finnes altså seriekorrelasjon for disse indeksene både for hele perioden og underperiodene. Antall runs er lavere enn et 95 % konfidensintervall. Man kan derfor konstatere positiv korrelasjon mellom avkastningene. Positiv (negativ) avkastning har dermed en tendens til å bli etterfulgt av positiv (negativ) avkastning.

For RTSI forkastes seriekorrelasjon for både hele perioden og underperiodene. Antall runs ligger derimot forholdsvis langt ned i konfidensintervallet. Det signaliserer en tendens til positiv korrelasjon mellom historiske avkastninger.

På samme måte som for RTSI forkastes seriekorrelasjon for OMXRiga for hele perioden. Derimot foreligger det for den latviske indeksen mostridende resultater mellom periodene. For den siste perioden aksepteres negativ korrelasjon, mens for den første perioden er antall runs svært nær nedre kritisk grense for antall runs. Et lavt antall runs i første periode kombinert med høyt antall runs i siste periode medfører at man totalt sett havner midt i konfidensintervallet for hele perioden. Selv om seriekorrelasjon blir forkastet for hele perioden, viser underperiodene at historiske avkastninger til OMXRiga er seriekorrelerte,

Basert på månedlig data forkaster testen seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger for alle indeksene. Dette gjelder både for test av hele perioden og for underperiodene. Det er derimot klare forskjeller mellom resultatene for underperiodene. For RTSI og OMXVilnius er antall runs nær øvre grense i konfidensintervallet for første underperiode, mens resultatene for andre periode ligger nær nedre grense. OMXRiga har runs nær nedre kritisk grense for alle periodene, mens OMXTallinn har antall runs som ligger forholdsvis midt i konfidensintervallet. Få observasjoner for test med månedlige data kan føre til at testen er

mindre pålitelig. Særlig gjelder dette for underperiodene hvor antall observasjoner kun ligger rundt 30.

Basert på Runs-test er konklusjonen at avkastningen til RTSI ikke er seriekorrelerte. For de baltiske indeksene gir testen forskjellige resultater for daglig og månedlig data. Med daglig data aksepteres seriekorrelasjon, og dermed brudd med svak form effisiens. Med månedlige data forkastes derimot seriekorrelasjon.

Tabell 9: Resultater Runs-test

Runs er antall observert sekvenser av positiv og negativ avkastning, mens kolonnen til høyre for den viser det sammenlignbare 95 % konfidensintervallet for testen. Periode: 2005(9) – 2010(8)

INDEKS	hele perioden: n=1144		sep.05 - des.07: n= 531		jan.08 - aug.10: n= 613	
DAGLIGE DATA	Runs	95% konf.int	Runs	95% konf.int	Runs	95% konf.int
RTSI	550	535 - 601	256	237 - 281	294	283 - 331
OMXVilnius	510*	540 - 606	237*	241 - 286	273*	282 - 331
OMXTallin	505*	540 - 606	223*	242 - 289	282*	282 - 330
OMXRiga	591	540 - 606	251	244 - 289	340*	283 - 332
MÅNEDLIGE DATA	hele perioden: n=60		sep.05 – des.07: n= 27		Jan 08 - aug.10: n= 33	
RTSI	30	23 - 37	20	10 - 20	10	10 - 20
OMXVilnius	31	23 - 38	20	11 - 22	11	10 - 20
OMXTallin	31	23 - 38	16	11 - 21	15	10 - 20
OMXRiga	23	23 - 38	12	10 - 19	11	10 - 20

Estimering av seriekorrelasjon basert på regresjon mellom historiske avkastninger til indeksene

Som tidligere beskrevet innebærer EMH (svak form) at all historisk prisinformasjon skal være reflektert i dagens aksjekurs. Det skal ikke være mulig å oppnå meravkastning ved å se på historiske mønstre i aksjekursen. Dette gjelder særlig om man tar hensyn til transaksjonskostnader.

For daglig data er det valgt fem lags, mens det for månedlige data er valgt to lags. Valget av antall lags er i første rekke tatt med hensyn på å inkludere de nærmeste dagene/månedene. Det er nærliggende å anta at seriekorrelasjonen er større mellom avkastningen i dag og i morgen, sammenlignet med avkastningen i dag og avkastningen om for eksempel 7 dager.

Følgende modell kjøres i en OLS-regresjon for test av seriekorrelasjon:

$$R_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i R_{t-i} + \varepsilon_t$$

- $R_t = \ln(P_t/P_{t-1})$
- $R_{t-1} = \ln(P_{t-1}/P_{t-2})$
- $P = \text{Kurs}$

I tabellen under vises resultatene av å estimere avkastningen til RTSI og OMX-indeksene basert på historiske avkastninger til egen indeks.

Resultatene av estimering med daglige data viser at alle indeksene, bortsett fra OMXRiga, har beta-verdier som er statistisk signifikant ved 1%-nivå.

OMXVilnius har positive signifikante β_1 og β_4 estimater. Et β_1 estimat på 0,2 impliserer at gjennomsnittlig avkastning i morgen er på 0,2%, dersom avkastningen i dag er på 1%.

OMXTallinn har signifikante β_1 , β_2 , og β_4 estimater. β_1 for OMXTallinn er estimert til 0,1. Det betyr at seriekorreleasjon mellom dagens avkastning og gårsdagens avkastning er noe lavere for OMXTallinn sammenlignet med OMXVilnius.

Estimeringen av modellen av avkastningene til RTSI ga signifikant positiv β_1 og signifikant negativ β_4 . Seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger betyr at aksjemarkedet ikke tilfredstiller kravene til EMH svak form. Positiv korrelasjon mellom dagens og gårsdagens avkastning, kombinert med negativ korrelasjon mellom dagens avkastning og avkastningen for fire dager siden, samsvarer med funn fra flere tidligere empiriske analyser. Aksjekurser har ofte en tendens til å overreagere på ny informasjon. På lengre sikt blir derimot denne overreageringen korrigert. [jfr. Chuvakhin (2001)]. Et positivt β_1 estimat kombinert med negativt β_4 estimat kan indikere at dette forholdet er gjeldene i det russiske aksjemarkedet. Det betyr at ressursallokeringen i landet ikke nødvendigvis blir påvirket, tross for at aksjemarkedet er funnet å være ineffisient.

Basert på månedlig data blir konklusjonene at avkastningene til RTSI og OMXVilnius er seriekorrelerte. For OMXTallinn og OMXRiga er ingen av estimatene signifikante, til tross for at estimatene er så høye som 0,23 og 0,17 for OMXRiga. En mulig årsak til dette kan ligge i at en estimering basert på månedlig data inkluderer få observasjoner. Dette gir større standardfeil til estimatene og dermed større sjanse for at de ikke blir signifikante.

Tabell 10: Resultater av test for seriekorrelasjon basert på regresjon av dagens avkastning med historiske avkastninger.

Beta-estimer og t-verdi ved regresjon av avkastning til hver indeks basert på avkastning av de forutgående dagene/Månedene. Periode 2005(9) – 2010(8).

Månedlig: N=58, Lags=2. Daglig: N = 1139, Lags = 5.

	OMXTallinn		OMXVilnius		OMXRiga		RTSI	
DAGLIG DATA	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi
α	0,00	0,2	0,00	0,23	0,00	0,32	0,00	0,45
β_1	0,11	3,8**	0,2	6,7**	-0,03	-1	0,1	3,4**
β_2	0,07	2,2**	0,02	0,8	0,05	1,5	0,04	1,2
β_3	0,03	1,1	-0,05	-1,6	-0,06	-1,9	-0,09	-2,9**
β_4	0,06	2,1*	0,07	2,3*	0,03	1	0,04	1,3
β_5	0,02	0,5	0,03	1,1	0,05	1,8	-0,02	-0,8
R^2	0,03		0,05		0,01		0,02	
	OMXTallinn		OMXVilnius		OMXRiga		RTSI	
MÅNEDLIG DATA	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	T-verdi
α	-0,00	-0,2	-0,00	-0,3	0,00	0,01	0,00	0,2
β_1	0,08	0,6	0,33	2,5*	0,23	1,75	0,38	2,9*
β_2	0,02	0,1	-0,04	-0,3	0,17	1,3	0,12	0,9
R^2	0,01		0,11		0,1		0,19	

**/* = signifikant ved 1%/5% nivå.

Både Runs-test og estimering av avkastning med lags avkastning signaliserer seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger til indeksene. Dette strider mot svak form effisiens. Som tidligere nevnt antas det at unge markeder stadig er i endring. I løpet av en femårsperiode kan derfor graden av effisiens ha endret seg. Dersom et marked beveger seg fra å være ineffisient i til å bli effisient i løpet av perioden, kan en testing av hele perioden kunne medføre feil konklusjon.

Resultatene av Runs -test for den latviske indeksen symboliserer dette problemet. Testen viste seriekorrelasjon for begge underperiodene. På grunn av at seriekorrelasjonen hadde motsatt fortegn førte det til forkastelse av seriekorrelasjon for hele perioden. Resultatet av å estimere modellen over på OMXRiga for samme underperioder som under Runs- test, viser at Beta 1 er signifikant positiv for første periode. For andre periode er beta nesten signifikant negativ (5%-nivå). Endringer i perioden kan derfor forårsake feil konklusjon angående markedseffisiens.

Selv om kursene ikke tilfredstiller svak form for effisiens er det ikke ensbetydende med at dette kan utnyttes i en aktiv strategi. På grunn av økte transaksjonskostnader må den aktive strategien gjøre det så mye bedre at kostnadene dekkes.

Testing av investeringsstrategi basert på historisk avkastning til indeksene.

I tillegg til å ta hensyn til transaksjonskostnader, må en strategi basert på historisk prisinformasjon også utføres i etterkant av estimering av modellen. Dette omtales som "out of sample"-testing. Det innebærer at det oppnås meravkastning kun dersom estimerte mønstre mellom avkastningene fortsetter i fremtiden.

Testen er gjennomført for hvert år i perioden 2007-2010. Det er valgt å utelate 2005 og 2006 i testingen av strategiene. Testene av seriekorrelasjon mellom avkastningene viste at det hadde skjedd endringer i perioden for enkelte av indeksene. Det antas derfor at de senere år gir et best bilde på nåsituasjonen i aksjemarkedene. Følgende modell benyttes for estimering av eventuell seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger.

$$R_t = \alpha + \beta_1 R_{t-1} + \beta_2 R_{t-2} + \beta_3 R_{t-3} + \beta_4 R_{t-4} + \beta_5 R_{t-5} + \epsilon_t$$

Videre utføres strategien på følgende måte:

1. Ved inngangen til nytt år estimeres modellen over med daglig log avkastning for de tre forutgående år. Det gir i underkant av 700 observasjoner i hver modell. Valget av tre år ble gjort ved en avveining mellom antall observasjoner, men samtidig ikke benytte for gamle observasjoner. Det viste det seg at regresjoner med mindre enn tre års data ofte ga ikke signifikante koeffisienter, tiltross for relativt høye estimatverdier.
2. Resultatene av modellen danner grunnlag for strategi som utføres i et år fremover. Det betyr at Strategien for 2007 baserer seg på resultater av modellen over med data for perioden 2004(1) – 2006(12). Strategi for 2008 baserer seg på resultater med data fra 2005(1) – 2007(12) og så videre.

Som tidligere nevnt, vil et signifikant positiv (negativ) beta 1-estimat bety at avkastningen i gjennomsnitt er positiv (negativ) dagen etter en dag med positiv avkastningen. Strategiene utføres derfor etter følgende prinsipper:

- $\beta_i > 0$: Ved positiv (negativ) avkastning ved tidspunkt $(t - i)$, kjøper (selger) man andel i indeksen i tidspunkt (t) . Dersom for eksempel $(i) = 2$, blir det sett på avkastningen for to dager siden.
- $\beta_i < 0$: Ved positiv (negativ) avkastning ved tidspunkt $(t - i)$, selger (kjøper) man andel i indeksen i tidspunkt (t) .
- Ved flere signifikante beta-verdier baseres strategien på den beta-verdi som er nærmest 1. Med andre ord; Dersom β_1 og β_2 er signifikante for samme indeks i en

periode, baseres strategien på β_1 . Dette begrunnes i antagelsen om at avkastningene er mest korrellert med avkastningene som ligger nærmest i tid.

- Det opereres ikke med shorting av andeler.
- Avkastningen er beregnet av close-price. Det betyr at kjøp eller salg skjer ved åpning av børsen.

Videre må det vurderes hvordan transaksjonskostnadene skal estimeres. Størrelsen på transaksjonskostnadene vil være avhengig av flere faktorer. For det første opereres det med en "bid-ask spread" i markedet. Det innebærer at man ved kjøp eller salg av andel "betaler" en liten sum til "market maker". Market maker fungerer som mellomledet mellom kjøper og selger i markedet. I tillegg vil det ofte påløpe gebyrer ved kjøp og salg av finansielle instrumenter.

Niskanen (2009) finner i sin masteroppgave at gjennomsnittlig "relative spread" i øst-europeiske indekser er 0,65 % for perioden 2000 – 2008. Indekser fra Russland og Litauen er ikke inkludert i analysen, mens gjennomsnittlig relative spread for OMXTallinn og OMXRiga ble funnet til henholdsvis 0,95% og 1,54%. Både det russiske og de baltiske aksjemarkedene har som vi så i kapittel 2 hatt en sterk utvikling i turnover siden 2000. Økt likviditet antas, som tidligere nevnt, å redusere `spreaden`. Det er valgt å ta utgangspunkt i den gjennomsnittlige spreaden i Øst-Europeiske indekser som ble beregnet av Niskanen (2009). Relative spread kalkuleres som:

- $\text{Relative spread} = (\text{bid} - \text{ask}) / \text{midtkurs}$

Kostnadene ved en transaksjon vil imidlertid være (bid – midtkurs) eller (ask – midtkurs). Det betyr at "kostnaden" vil være omtrent halvparten av relative spread. Med bakgrunn i dette er det valgt å benytte en transaksjonskostnad på 0,3 %¹⁵. Det innebærer at det ikke er tatt hensyn til eventuelle transaksjonsgebyrer eller valutavekslings-gebyrer.

Ved inngangen til hvert år investeres USD 1 i indeksene. Det er beregnet geometrisk avkastning for hvert år for både passiv og aktiv investering. Geometrisk avkastning er valgt for å forenkle beregningsprosessen. For Passiv investering betyr det at årlig avkastning blir $(\text{Kurs}_{31.12} / \text{Kurs}_{1.1}) - 1$. For aktiv investering er avkastning beregnet som $(\text{USD-verdi}_{31.12} / \text{USD-verdi}) - 1$. Har verdien av investeringen vokst til USD 1,2 gir det en årlig geometrisk avkastning på 20 %. Bid- og ask- price er beregnet som henholdsvis $\text{kurs} * 0,97$ og $\text{kurs} * 1,03$. Ved kjøp betaler man [$\text{kurs} * 1,03$], og ved salg får man [$\text{kurs} * 0,97$]. I perioder hvor investeringen holdes, beregnes avkastningen av midtkurs, på samme måte som for det passive alternativet.

¹⁵ Det er valgt å ta utgangspunkt i Niskanen sin analyse på grunn av mangel av data for bid- og ask-priser.

Resultater

For RTSI ble det funnet positive signifikante beta-verdier for alle periodene. I 2008 kjøpes(selges) andel dersom avkastningen var positiv (negativ) for to dager siden. For de resterende årene kjøpes(selges) andel dersom avkastningen var positiv(negativ) i går. Resultatet av strategien viser store forskjeller mellom årene. Sammenlignet med en passiv strategi gir aktiv strategi meravkastning i 2008 og 2010 på henholdsvis 12% og 9%, hensyntatt 0,3 % transaksjonskostnad. I 2007 og 2009 er derimot resultatene best for den passive strategien. Sammenligner man resultatene av strategien med den generelle utviklingen i indeksen, ser man at den aktive strategien har gitt meravkastning i år hvor indeksen har hatt negativ avkastning. I motsetning har den aktive strategien gitt mindreaktning i år hvor indeksen har hatt positiv avkastning. Det tyder altså på at prestasjonen til den aktive strategien har vært avhengig av den generelle utviklingen i indeksen. Selv om det er funnet seriekorrelasjon mellom de historiske avkastningene har det ikke vært mulig å skape meravkastning ved å benytte dette i en aktiv strategi.

For OMXRiga estimeres det signifikante betaverdier i tre av de fire årene. For 2007 og 2009 er β_2 positiv. Det betyr at andeler kjøpes (selges) dersom avkastningen var positiv (negativ) for to dager siden. For 2010 er β_3 signifikant negativ. Kjøp (salg) av andeler gjøres dersom avkastningen var negativ(positiv) for tre dager siden. Selv uten å ta hensyn til transaksjonskostnader har den passive strategien gjort det best i to av tre år. Seriekorrelasjon for OMXRiga har ikke vært stabil nok til å kunne utnytte det, selv uten å ta hensyn til transaksjonskostnader.

Estimeringen for OMXVilnius viser at β_1 har vært forholdsvis stabil på 0,20. Det skulle i utgangspunktet indikere gode muligheter for meravkastning. Resultatene viser også at den aktive strategien har utkonkurrert den passive strategien for alle fire årene, når det ikke tas hensyn til transaksjonskostnader. Medregnet transaksjonskostnader har derimot den aktive strategien kun gitt meravkastning i 2008. Den positive korrelasjon mellom avkastningen for OMXVilnius er heller ikke høy nok for å kunne utnytte den.

Resultatene for OMXTallinn er nesten identiske med resultatene til OMXVilnius. Dette er nok ikke veldig overraskende når man sammenligner resultatene av Runs-test og seriekorrelasjonstesten. Begge indeksene har hatt en stabil positiv korrelasjon. Forskjellene mellom prestasjonene til de aktive strategiene er kun et resultat av ulik utvikling for indeksene. I 2007 hadde OMXVilnius positiv avkastning, mens kursen til OMXTallinn gikk ned i løpet av året. Det medførte at den aktive strategien ga meravkastning i OMXTallinn, mens den aktive strategien i OMXVilnius oppnådde mindreaktning sammenlignet med passive strategier.

Resultatene viser at strategien basert på historisk avkastning til indeksene ikke har gitt en stabil meravkastning. Derimot har prestasjonen til den aktive strategien kun vært et resultat

av den generelle utviklingen til indeksene. I gode år gir strategien dårlig resultat, mens i dårligere år gir den aktive strategien meravkastning. Dette fører til konklusjonen om at seriekorrelasjonen mellom historiske avkastninger ikke har vært høy nok til å kunne gi muligheter for meravkastning.

Tabell 11: Resultater av utført strategi basert på historisk prisinformasjon til indeksene.

Meravkastning oppgis i prosentpoeng som: (geometrisk avkastning aktiv investering – geometrisk avkastning passiv strategi).

Antall transaksjoner = antall kjøp av andel + antall salg av andel.

Estimerings periode	Strategi Periode	signifikante koeffisienter estimat i parentes	Geometrisk avkastning Aktiv strategi	Geometrisk avkastning Buy and hold	Meravk. (i %-poeng) Aktiv strategi	Antall Trans	Meravkastning 0,3 % kostnader
Russland			RTSI				
2004-2006	2007	$\beta_1(0,09), \beta_3(-0,12)$	0,241	0,272	-0,031	110	-0,352
2005-2007	2008	$\beta_2(0,07), \beta_3(-0,09)$	-0,394	-0,728	0,334	105	0,124
2006-2008	2009	$\beta_1(0,11), \beta_3(-0,16)$	0,548	1,267	-0,719	122	-1,033
2007-2009	2010	$\beta_1(0,11), \beta_3(-0,10)$	0,172	-0,108	0,28	66	0,094
Latvia			OMXRiga				
2004-2006	2007	$\beta_2(0,08), \beta_5(0,09)$	0,042	-0,099	0,141	107	-0,134
2005-2007	2008	ingen	-	-0,55	-	-	-
2006-2008	2009	$\beta_2(0,12), \beta_3(-0,12)$	0,021	0,074	-0,053	123	-0,316
2007-2009	2010	$\beta_3(-0,09)$	0,002	0,247	-0,245	87	-0,443
Litauen			OMXVilnius				
2004-2006	2007	$\beta_1(0,20)$	0,163	0,025	0,138	105	-0,129
2005-2007	2008	$\beta_1(0,15)$	-0,106	-0,653	0,547	97	0,336
2006-2008	2009	$\beta_1(0,20), \beta_3(-0,11)$	0,617	0,369	0,248	120	-0,169
2007-2009	2010	$\beta_1(0,20)$	0,208	0,184	0,024	55	-0,193
Estland			OMXTallinn				
2004-2006	2007	$\beta_1(0,13)$	0,297	-0,16	0,457	91	0,162
2005-2007	2008	$\beta_1(0,18), \beta_3(0,09)$	-0,048	-0,626	0,578	98	0,349
2006-2008	2009	$\beta_1(0,14), \beta_2(0,11)$	0,458	0,293	0,165	113	-0,217
2007-2009	2010	$\beta_1(0,11)$	0,288	0,285	0,003	70	-0,208

β -er som oppgis i tabell er statistisk signifikant (5%-nivå)

Et annet forhold som kan ha betydning for resultatene av den aktive strategien er at det ikke er tatt hensyn til endringer mellom "close price" ved tidspunkt (t-1) og "open price" ved tidspunkt (t). Skulle det vise seg at gårsdagens utviklingen i indeksen har betydning for dagens kursutvikling burde man forvente at denne informasjonen allerede ble reflektert i dagens åpningskurs. Er dette tilfelle, vil resultatene av de aktive strategiene oppgitt i tabellen, overvurdere den egentlige prestasjonen. Årsaken til dette er at dagens avkastning beregnes av gårsdagens close price, og ikke dagens open price.

For å teste om gårsdagens avkastning har betydning for endring mellom gårsdagens close price og dagens open price i de Øst-Europeiske indeksene, er følgende modell estimert:

$$\ln[P_t(\text{open}_{\text{indeks}})/P_{t-1}(\text{close}_{\text{indeks}})] = \alpha + \beta R_{t-1}(\text{Indeks}) + \varepsilon_t$$

Endringen mellom close price i går og open price i dag estimeres altså med avkastningen i går. Et signifikant beta-estimat innebærer at noe av seriekorrelasjonen mellom de historiske avkastningene allerede blir reflektert i åpningskursen for den etterfølgende dagen.

For perioden 2000 – 2005 ser vi at β -estimatet er signifikant. Det betyr at en avkastning i går på 1 % gir en gjennomsnittlig endring på 0,05 % i kurs mellom gårsdagens close price og dagens open price. For perioden 2005 (9) – 2010 (8) er derimot estimatet ikke statistisk signifikant. Dette viser at dagens avkastning ikke påvirker morgendagens åpningskurs

Modellen over er ikke estimert for de baltiske indeksene grunnet manglende data for `open price`.

Tabell 12: Resultater av regresjon mellom endring `close price`/`open price` og avkastning (t-1) for RTSI

Periode	α	T	β	T
2000(1) - 2005(8)	0,00	2,57*	0,05	2,90*
2005(9) - 2010(8)	0,00	0,50	0,00	0,70

*=signifikant ved 5%-nivå

4.4 Testing av integrasjon

Korrelasjonsanalyse og test for kausalitet

Korrelasjon mellom avkastningen til to aksjemarkeder gir en indikasjon på om de beveger seg i takt. Tabellen under viser korrelasjonen mellom månedlig log avkastning til indeksene for perioden 2005-2010. Tall i parentes er korrelasjon for perioden 2000-2005. Korrelasjon har generelt økt mellom alle indeksene sammenlignet med de fem første årene av dette tiåret. Det gjelder både for korrelasjon internt mellom indeksene i øst-europa og korrelasjon med MsciWorld, SP500 og MsciEM. Dette indikerer at utviklingen i Rtsi og OMX-indeksene har skiftet fra å bli styrt mest av lokale forhold til mer internasjonal påvirkning.

Avkastningen til RTSI har hatt en høy korrelasjon med de internasjonale indeksene. Høyest korrelasjon finnes i forhold til MsciEM på 0,87. Dette er nok ikke særlig overraskende med tanke på at RTSI er inkludert i MsciEM. Korrelasjon med de baltiske indeksene er noe lavere. Lavest korrelasjon er funnet med OMXRiga (0,39).

De baltiske indeksene har hatt høyere korrelasjon internt sammenlignet med korrelasjon til RTSI og de internasjonale indeksene. Det tyder derfor på at de baltiske indeksene beveger seg i takt. I kapittel 2 ble det vist at indeksene var svært forskjellig sammensatt med tanke på industrier, og at OMXRiga skilte seg ut med stor eksponering mot oljeselskaper.

Korrelasjonskoeffisientene viser også at OMXRiga skiller seg ut internt i Baltikum. Korrelasjon mellom OMXRiga OMXTallinn er 0,59, mens korrelasjonen mellom OMXTallinn og OMXVilnius er 0,83. Korrelasjonen med de internasjonale indeksene er betydelig høyere for RTSI sammenlignet med de baltiske indeksene. Det taler derfor for størst diversifiseringsmuligheter i Baltikum.

Tabell 13: Korrelasjon mellom månedlig log avkastning til indeksene.

Tall i parentes er korrelasjon i perioden 2000(1)-2005(8). Periode: 2005(9) – 2010(8) N = 60

2005-2010	OMX-Tallin	OMX-Riga	OMX-Vilnius	sp500	RTSI	World	EM
OMX-Tallin	1						
OMX-Riga	0,59 (0,18)	1					
OMX-Vilnius	0,83 (0,43)	0,70 (0,15)	1				
SP500	0,45 (0,50)	0,38 (0,31)	0,46 (0,29)	1			
RTSI	0,52 (0,43)	0,39 (0,23)	0,50 (0,26)	0,69 (0,49)	1		
World	0,49 (0,50)	0,41 (0,27)	0,52 (0,33)	0,97 (0,96)	0,79 (0,46)	1	
EM	0,45 (0,59)	0,37 (0,27)	0,50 (0,43)	0,83 (0,78)	0,87 (0,53)	0,91 (0,82)	1

Videre ble det kalkulert korrelasjon mellom daglig log avkastning til indeksene. Korrelasjonen er her betydeligere lavere sammenlignet med månedlig log avkastning. De daglige korrelasjonene mellom indeksene er i gjennomsnitt 30,5 % lavere enn korrelasjonene basert på månedlig log avkastning. Dette signaliserer at RTSI og OMX-indeksene styres mer av utviklingen i andre markeder på lengre sikt. For RTSI er dette et motridende resultat sammenlignet med konklusjonene fra kapittel 2. De estimerte beta-verdiene var like høye for daglig data som med månedlig data.

Den største forskjellen finnes mellom korrelasjonen til de baltiske indeksene og SP500. Forskjellen mellom korrelasjon basert på daglig og månedlig data er så mye som ca 80%. Dette kan være et utslag av at indeksene operer i forskjellige tidssoner. Dette forholdet gjør seg også gjeldende for korrelasjonen mellom RTSI og SP500. Korrelasjonen er ca 50% lavere basert på daglig data sammenlignet med månedlig data.

Tabell 14: Korrelasjon mellom daglig log avkastning til indeksene.*Periode: 26.08.2005 – 25.08.2010*

Indekser	OMX-Tallin	OMX-Riga	OMX-Vilnius	sp500	RTSI	World	EM
OMX-Tallin	1,00						
OMX-Riga	0,31	1,00					
OMX-Vilnius	0,59	0,41	1,00				
SP500	0,08	0,04	0,11	1,00			
RTSI	0,38	0,24	0,38	0,32	1,00		
World	0,27	0,15	0,27	0,86	0,60	1,00	
EM	0,40	0,27	0,42	0,48	0,78	0,77	1,00

Forskjellige åpningstider av børsene mellom Russland/Baltikum og USA kan medføre at avkastningen til RTSI og OMX-indeksene er høyere korrelert med gårsdagens avkastning i SP500. Dette forutsetter imidlertid at kursene i RTSI og OMX-indeksene styres av utviklingen i SP500. I tabellen under vises korrelasjon mellom log daglig avkastning ved tidspunkt (t) i RTSI og OMX-indeksene og log daglig avkastning ved tidspunkt (t-1) for SP500, MsciWorld og MsciEM. RTSI har lavere korrelasjon med avkastning dagen før i world og EM sammenlignet med korrelasjon mellom avkastning for samme dag.

Korrelasjon mellom RTSI og SP500 er omtrent identiske om man beregner den av avkastning i dag eller i går for SP500. For de baltiske indeksene er korrelasjon høyest mellom avkastningen i dag for OMX-indeksene og avkastningen dagen før for SP500. Det kan bety at forskjellige åpningstider medfører at informasjon fra SP500 blir reflektert i det baltiske aksjemarkedet dagen etter. Er dette tilfelle, kan det være mulig å forutsi avkastningen i indeksene ved å se på gårsdagens avkastning i SP500. Forutsetningen for dette er imidlertid som sagt at avkastningen i RTSI og OMX-indeksene blir påvirket av utviklingen i SP500. Selv om det er høy korrelasjon mellom to tidsserier betyr ikke det at den ene drives av den andre. Denne problemstillinges redegjøres for i Grangers Causality Test nedenfor.

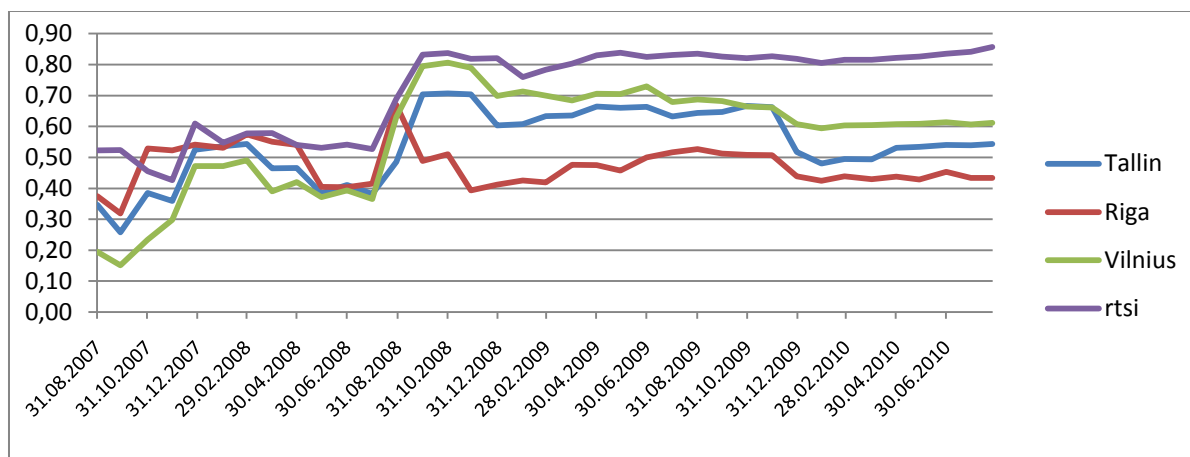
Tabell 15: Korrelasjon mellom dagens avkastning i RTSI/ OMX-indeksene og gårsdagens avkastning i SP500/World/EM.*Korrelasjon* $[R_t(\text{RTSI, OMX}) ; R_{t-1}(\text{SP500, World, EM})]$. *Månedlig log avkastning.*

	OMXTallinn	OMXRiga	OMXVilnius	RTSI
SP500	0,35	0,22	0,34	0,32
MsciWorld	0,31	0,20	0,29	0,26
MsciEM	0,21	0,13	0,18	0,15

Som tidligere vært inne på er det funnet bevis for at korrelasjon øker under bear markets [(jfr feks Koedijk 2002)]. Dårlige økonomiske tider har altså en tendens til å øke sammenhengen mellom aksjemarkeder. Det kan derfor tenkes at finanskrisen er årsaken til at korrelasjonen har blitt høyere i perioden 2005-2010 sammenlignet med perioden 2000-2004.

I figuren under vises er det beregnet rullerende korrelasjon med månedlig log avkastning til verdensindeksen for perioden 2007(8) – 2010(8). Korrelasjon ved hvert tidspunkt er beregnet av historiske data to år tilbake i tid. Det betyr at for eksempel korrelasjon som vises pr 31.08.2007 er beregnet av data i perioden 31.09.2005 – 31.08.2007.

Figur 12: Beregnet rullerende korrelasjon for perioden 2007(8) – 2010(8) mellom avkastningen til RTS/OMX-indeksene og verdensindeksen



Basert på månedlig log avkastning. Korrelasjon ved hvert tidspunkt er beregnet med to års historiskedata.

Korrelasjonen økte betraktelig for alle indeksene i midten av 2008. I løpet av kort tid økte korrelasjonen til verdensindeksen med mellom 40% og 50% for alle indeksene. Dette viser en klar tendens til økt integrering under finanskrisen. Etter krisen fortsatte korrelasjonen mellom RTSI og World å være høy. En korrelasjon mellom 0,8 og 0,9 signaliserer lave muligheter for fremtidige diversifisering.

Korrelasjonen mellom de baltiske indeksene og verdensindeksene har derimot hatt en nedadgående kurve mot slutten av perioden. OMXRiga har den laveste korrelasjonen med verdensindeksen (ca 0,4 mot slutten av perioden). Dette taler igjen for at OMXRiga tilbyr størst mulighet for diversifisering. På grunn av sammenheng mellom korrelasjon og kovarians er figuren over nært knyttet til rullerende betaverdier i figur åtte. Resultatene derfra samsvarer med utvikling i korrelasjonen. OMXRiga er lavest integrert med de andre internasjonale aksjemarkedene som er benyttet i analysen.

Korrelasjonsanalysen har gitt inntrykk av at markedene er blitt mer integrerte de siste årene. Det innebærer at diversifiseringsmulighetene i Russland og Baltikum har blitt lavere. I tillegg er det også funnet tegn som støtter hypotesen om at markedene blir mer integrerte i lavkonjunkturer. Det er først og fremst under slike perioder at diversifisering skal gi størst gevinst.

Grangers Causality Test

Grangers Causality Test benyttes for å teste om avkastningen til RTSI og OMX-indeksene på kort sikt drives av avkastningen til indekser i andre markeder. Testen er også foretatt internt mellom markedene i Øst-Europa. I tillegg til de internasjonale indeksene SP500, Worldmsci og Emmsci, er også oljeprisen tatt med. Med tanke på RTSIs eksponering mot oljeselskaper kan det tenkes at oljeprisen er en viktig drivkraft for det russiske aksjemarkedet. I utgangspunktet forventes det at betydningen av oljeprisen er noe mindre for de baltiske aksjemarkedene, på grunn av lavere andel av oljerelaterte virksomheter.

Testen med daglig data viser at alle fire indeksene påvirkes av avkastningen i SP500, World og EM. Oljeprisen påvirker derimot kun avkastningen til RTSI. Den russiske indeksen ser videre ut til å påvirke utviklingen i de Baltiske indeksene. Når det gjelder påvirkningen internt i Baltikum gir resultatene svært få signifikante F-verdier. OMXTallin og OMXVilnius ser ut til å drive avkastningen i OMXRiga. Dette viser at de baltiske indeksene drives mest av utviklingen i internasjonale aksjemarkeder, sammenlignet med en intern påvirkning mellom landene.

Resultatene av testen basert på månedlig avkastning viser generelt høyere F-verdier. Det taler for at markedene er mer integrerte på litt lengre sikt. I tillegg er det Baltiske aksjemarkedet mer integrert internt.

Når det gjelder RTSI, ser vi at F-verdiene er lavere for månedlig data sammenlignet med daglig data, når man tester kausalitet med SP500, world og EM. Dette indikerer, som også nevnt tidligere, at RTSI styres mer av internasjonale forhold på kort sikt, mens det er mer segmentert på mellomlang sikt. Oljeprisendringer ser ut til å påvirke alle fire indeksene med månedlige data. Dette gjelder særlig for RTSI.

Tabell 16: Resultater av Grangers Causality Test.

Daglig Data for periode 26.08.05 – 25.08.10 (N=1139, Lags = 5).

Månedlig Data for perioden 2005(9) – 2010(8). (N=58, Lags = 2).

Avhengig Variabel	Uavhengig Variabel				F-verdier for grangers causality test			
	Estland	Latvia	litauen	Russia	SP500	World	EM	Olje
DAGLIG DATA								
Estland	-	0,8	2,1	6,1**	34,2**	23,1**	9,6**	0,8
latvia	4,3**	-	8,1**	4,5**	11,4**	10,8**	6,1**	1,7
Litauen	2,0	1,0	-	3,5**	27,6**	17,2**	4,1**	0,5
Russia	1,9	3,3**	1,9	-	26,1**	16,5**	3,7**	2,6*
MÅNEDLIG DATA								
Estland	-	15,3**	41,8**	28,8**	61,0**	73,0**	47,7**	9,2**
latvia	4,6*	-	1,0	15,5**	20,5**	15,2**	13,4**	16,0**
Litauen	11,5**	15,6**	-	18,2**	33,9**	44,3**	35,0**	12,5**
Russia	12,9**	8,7**	0,2	-	7,7**	11,9**	1,7	43,9**
	Kritiske F-verdier for daglige data				Kritiske F-verdier for månedlige data			
	Fcrit(5%)	2,21	Fcrit(1%)	3,02	Fcrit(5%)	3,15	Fcrit(1%)	4,98

Oljeprisen ser altså ut til å drive avkastningen på månedlig basis for alle fire indeksene. For å undersøke dette nærmere er følgende modell estimert for perioden 2005(9) – 2010(8).

$$R_t(\text{indeks}) = \alpha + \beta \Delta \text{Olje} + \varepsilon_t. \quad \Delta \text{Olje} = \text{Endring i brent olje-pris.}$$

Tabell 17: Modellering av avkastning med endring i oljepris (brent)

 Basert på månedlig log avkastning. $R_t(\text{indeks}) = \alpha + \beta \Delta \text{Olje} + \varepsilon_t$

Indeks	RTSI		RTSI		OMXTallin		OMXRiga		OMXVilnius	
	Beta	T	Beta	T	Beta	T	Beta	T	Beta	T
DataType	Daglig		Månedlig		Månedlig		Månedlig		Månedlig	
Estimat	Beta	T	Beta	T	Beta	T	Beta	T	Beta	T
2005(8) - 2007(12)	0,29	7,6	-0,02	-0,2	-0,29	-2,9*	-0,14	-1,5	-0,06	-0,5
2008(1) - 2010(8)	0,55	12,5*	0,08	0,8	0,00	0,0	0,02	0,3	0,00	0,0
Hele perioden	0,47	15,6*	0,06	0,7	-0,04	-0,6	-0,01	-0,2	-0,01	-0,1

*=statistisk signifikant ved 1%-nivå

Resultatet av modellen for RTSI med daglig data viser et signifikant beta-estimat. Daglig avkastning ser altså ut til å ha en klar positiv sammenheng med endringer i oljepris. Basert på månedlig data gir resultatene av modellen ingen signifikante beta-estimat. Dette strider i mot resultatene funnet ved Grangers Causality Test. Årsaken til dette kan ligge i, som nevnt ovenfor, at endringer i oljeprisen først og fremst har betydning for BNP. Katsuya Ito (2010) analyserte oljeprisens påvirkning av den russiske økonomien i perioden 1994 – 2009. Ved bruk av kointegrasjonstester og VAR-modellering konkluderes det med at den russiske

økonomien er svært sårbar for endringer i oljepris. En økning (nedgang) med 1 % i oljeprisen øker (reducerer) i gjennomsnitt BNP med 0,46%.

Modellering av avkastning til indeksene med historisk avkastning til SP500

Korrelasjonsanalysen ga et klart signal om at avkastningene i RTS- og OMX-indeksene er korrelerte med gårsdagens avkastning i SP500. På samme måte som for historiske avkastninger til egen indeks kan dette danne grunnlag for meravkastning ved aktive strategier. Følgende modell estimeres:

$$R_t(Rtsi, Omx) = \alpha + \sum_{i=1}^N [\beta_i R_{t-i}(SP500)] + \varepsilon_t$$

Avkastningen for RTSI og OMX-indeksene er modellert med historiske avkastninger til SP500. Det blir estimert signifikant positiv β_1 verdi for alle fire indeksene. Det innebærer at dersom avkastningen er positiv for SP500 i dag, så er den i gjennomsnitt positiv i morgen for RTSI og OMX-indeksene. For RTSI er estimert beta 0,59. Dette er langt høyere enn estimatet basert på indeksens egne historiske avkastninger (0,1). β_1 for OMXTallinn og OMXVilnius er også høyere sammenlignet med samme estimat basert på egne historiske avkastninger.

For OMXRiga ble det ikke estimert korrelasjon mellom egne historiske avkastninger. En identisk estimering med historiske avkastning til SP500, gir derimot en signifikant β_1 – estimat på 0,23. Dette betyr at avkastningene i RTSI og OMX-indeksene ser ut til å være mer seriekorrelert med historiske avkastninger til SP500 sammenlignet egne historiske avkastninger.

Modelleringer med månedlige data gir samme konklusjon som ved daglige data. Avkastningen til RTSI og OMX-indeksene er i gjennomsnitt positiv dersom avkastningen var positiv for SP500 i forrige måned. Videre ser vi at beta 1 har en høyere verdi her sammenlignet med verdien basert på daglige data. Derimot er t-verdiene lavere for de månedlige estimatene. Årsaken til dette er at standardfeilen til estimatene er mye høyere for månedlige data på grunn av langt færre observasjoner.

Disse funnene strider mot svak form effisiens. All historisk prisinformasjon er ikke reflektert i dagens kurs. Videre signaliserer det muligheter for meravkastning ved å analysere historiske kurser til SP500.

Tabell 18: Modellering av log avkastning til indeksene med historisk log avkastning til SP500.

Dataperiode: 2005(9) – 2010(8)

Daglig data: N = 1139. Lags = 5, Månedlig data: N = 58, lags = 2.

	RTSI		OMXTallinn		OMXRiga		OMXVilnius	
DAGLIG DATA	Estimat	t-verdi	Estimat	T-verdi	Estimat	t.verdi	Estimat	t-verdi
α_0	0,00	0,6	0,00	-0,2	0,00	-0,5	0,00	-0,8
β_1	0,59	11,7**	0,35	13,1**	0,23	7,4**	0,31	12,0**
β_2	0,07	1,4	0,09	3,4**	0,02	0,7	0,03	1,1
β_3	0,05	0,9	0,07	2,5*	0,02	0,6	0	-0,1
β_4	-0,04	-0,7	0,06	2,3*	0	0	0,02	0,8
β_5	0,03	0,7	0,03	1	0,03	1,1	0,01	0,3
R^2	0,1	-	0,14	-	0,05	-	0,12	-
MÅNEDLIG DATA								
α_0	0,01	0,5	-0,00	-0,2	-0,00	-0,5	-0,00	-0,4
β_1	0,78	2,4*	1	3,6*	0,5	2,4*	0,9	3,6*
β_2	-0,04	-0,1	-0,17	-0,6	0,27	1,3	0	0,01
R^2	0,10	-	0,20	-	0,07	-	0,09	-

* = statistisk signifikant 5%-nivå

Testing av aktiv investeringsstrategi i RTS- og OMX-indeksene basert på historisk avkastning til SP500.

Seriekorrelasjon funnet mellom RTSI og OMX-indeksene på den ene siden og historisk avkastning for SP500 på den andre siden kan danne grunnlag for meravkastning ved å analysere historisk kursinformasjon til SP500.

For å teste dette utføres strategier på samme måte som under effisienskapitlet. Imotsetning til å se på historisk avkastning til egen indeks, blir det sett på historisk avkastning til SP500.

Strategien er utført i hvert enkelt år i perioden 2007-2010. Før hvert år estimeres følgende modell: (det benyttes historiske data for de tre forutgående år)

$$R_t(\text{indeks}) = \alpha + \beta_1 R_{t-1}(\text{SP500}) + \beta_2 R_{t-2}(\text{SP500}) + \dots + \beta_5 R_{t-5}(\text{SP500}) + \varepsilon_t$$

Finner man signifikante betaverdier utføres strategien det påfølgende år etter samme prinsipper som under effisienskapitlet. Til forskjell fra estimeringen basert på egen avkastningshistorikk gir estimeringen basert på SP500 stabile resultater. β_1 er signifikant positiv uavhengig av hvilken indeks det for, og uavhengig av hvilket år man estimerer for. Det betyr at strategien utføres på samme måte i alle år, for samtlige indekser. Man kjøper

(selger) andel i indeks dersom avkastningen i SP500 var positiv(negativ) i går. Dersom avkastningen har samme fortegn i SP500 for to etterfølgende dager, holdes andelen investert/ikke investert i OMX/RTSI-indeksene. Avkastning og transaksjonskostnader er beregnet etter samme prinsipper som i kapittel 4.3.3. Det betyr at det beregnes geometrisk avkastning for hvert år, og det benyttes et estimat for transaksjonskostnader på 0,3%.

Resultater

Strategien basert på historisk avkastning til SP500 har gitt høy meravkastning sammenlignet med en passiv strategi for alle år. Mange transaksjoner har imidlertid gjort at kostnadene blir høye for den aktive strategien. For RTSI har strategien gitt meravkastning i 2008 og 2010. I 2007 og 2009 har derimot det passive alternativet gjort det best. Det tyder på at mønstret er det samme som for strategien basert på historisk prisinformasjon til egen indeks. Det aktive alternativet presterer godt i dårlige år, mens det passive alternativet er best i gode år. For 2008 har den aktive strategien gitt en meravkastning på hele 109%, hensyntatt 0,3% transaksjonskostnader. Dette gjenspeiler resultatene funnet av økt integrasjon under finanskrisen.

For OMXRiga har strategien også gitt meravkastning i alle år, dersom det ikke tas hensyn til økte kostnader. Medregnet transaksjonskostnader har den aktive strategien slått det passive alternativet i 2008 og 2009. Dette er ikke i tråd med tendensen om at strategien slår markedet i dårlige år. Tiltross for positiv avkastning til OMXRiga i 2009 har den aktive strategien gjort det best. Resultatet for OMXLitauen er nesten identisk med resultatene for OMXRiga. Den aktive strategien har slått markedet i 2008 og 2009.

Strategien utført på OMXTallinn har gitt meravkastning i samtlige år, dersom man anslår transaksjonskostnaden til 0,3%. Dette indikerer at seriekorrelasjonen er stor nok til å skape meravkastning, selv inkludert transaksjonskostnader. Beregning med ulike estimat for transaksjonskostnader viser imidlertid at denne konklusjonen er svært sårbar for endringer i estimatet. En beregning med 0,4% transaksjonskostnader ville medført at den aktive strategien kun hadde gitt meravkastning i 2008.

Tabell 19: Resultater av utført strategi for indeksene basert på historisk prisinformasjon til SP500 – strategi nummer 2

Strategi	Geometrisk avkastn.	Geometrisk avkastn.	Aktiv – buy and hold	Antall	Meravkastning
Periode	Aktiv strategi	Buy and hold	(i %-poeng)	trans.	0,3 % trans.kostn
Russland		RTSI			
2007	0,471	0,272	0,199	126	-0,233
2008	0,944	-0,728	1,672	132	1,094
2009	1,799	1,267	0,532	128	-0,124
2010	0,47	-0,108	0,578	70	0,325
Latvia		OMXRiga			
2007	0,299	-0,099	0,398	126	-0,003
2008	-0,058	-0,550	0,492	132	0,207
2009	0,87	0,074	0,796	128	0,252
2010	0,308	0,247	0,061	70	-0,159
Litauen		OMXVilnius			
2007	0,392	0,025	0,367	126	-0,053
2008	0,029	-0,653	0,682	132	0,362
2009	1,107	0,369	0,738	128	0,115
2010	0,364	0,184	0,180	70	-0,069
Estland		OMXTallinn			
2007	0,374	-0,160	0,534	126	0,119
2008	0,105	-0,626	0,731	132	0,383
2009	0,920	0,293	0,627	128	0,052
2010	0,624	0,285	0,339	70	0,062

Aktiv strategi basert på historisk prisinformasjon til både egen indeks og SP500 – strategi nummer 3.

Både strategien basert på egen avkastningshistorikk og historisk avkastning til SP500 har krevd mange transaksjoner. Dette har ført til høye kostnader som følge av økte transaksjoner. Ved å sette disse to strategiene sammen til en strategi kan det tenkes at det er mulig å skape en strategi som ikke krever like mange transaksjoner, men som likevel utnytter seriekorrelasjonen mellom historiske avkastninger.

For å teste dette utføres følgende strategi; Dersom avkastningen var positiv for egen indeks og for SP500 i går, kjøpes andeler i indeksen neste dag. Investeringen holdes så helt til begge indeksene har negativ avkastning. Det betyr at dersom kun en av de har negativ avkastning så holdes investeringen. Ved negativ avkastning i begge indeksene, selges andelen i indeksen neste dag. Kjøp inntreffer igjen, først etter at begge indeksene har hatt positiv avkastning en og samme dag.

Beregning av avkastning og transaksjonskostnader er foretatt på samme måte som for foregående strategier. Det beregnes altså geometrisk avkastning og benyttes et anslag på 0,3% i transaksjonskostnader.

En svakhet med denne strategien er at den ikke tar hensyn til estimerte mønstre i historiske avkastninger. Strategien bygger derimot på en antagelse om at dersom avkastningen var positiv for egen indeks og for SP500 i går, vil den i gjennomsnitt også være positiv for egen indeks i dag.

Resultater

Sammenlignet med de to andre aktive strategiene har antall transaksjoner omtrent blitt halvert. Dette har medført at denne strategien utkonkurrerer strategiene basert på kun historisk prisinformasjon til egen indeks. Dette viser derfor at avkastningen i perioden, for alle indeksene, predikeres bedre med historisk kursinformasjon til SP500 sammenlignet med historisk prisinformasjon til egen indeks. Resultatet er ikke særlig overraskende med tanke på at det ble estimert høyest seriekorrelasjon med historisk avkastning til SP500.

Sammenlignet med strategien basert på kun historisk prisinformasjon til SP500, har ikke denne strategien gitt bedre resultater for RTSI og OMXRiga. For OMXVilnius og OMXTallinn ser det derimot ut til at denne strategien har gitt bedre resultater. Dette henger nok sammen med at OMXTallinn og OMXVilnius også viste størst tendens til seriekorrelasjon med egne historiske avkastninger.

Strategi 3 utført på OMXTallinn har utkonkurrert den passive strategien også her for alle år hensyntatt 0,3% transaksjonskostnader. Selv med 0,5% transaksjonskostnad har den aktive strategien gitt meravkastning i tre av fire år. Det viser at avkastningene i OMXTallinn har høy korrelasjon med historiske avkastninger.

Strategien har også gitt meravkastning for de andre indeksene dersom man ser alle fire årene under ett. Særlig gjelder dette for de to andre baltiske indeksene, hvor strategien har gitt meravkastning i tre av fire år sammenlignet med en passiv strategi. Dette kan indikere at det også foreligger grunnlag for meravkastning i disse indeksene, ved å se på historisk kursinformasjon.

I tillegg til at transaksjonskostnadene i realiteten kan være høyere, kan også et annet forhold påvirke konklusjonene. Avkastningene er beregnet av close-priser. Det kan imidlertid tenkes at en eventuell informasjonsflyt fra USA allerede blir reflektert i åpningskursene i RTS og OMX –indeksene. Er dette tilfelle, innebærer det at man hadde oppnådd lavere avkastning i realiteten, sammenlignet med det tabellen over viser. Ved å estimere modellen under kan man undersøke om avkastningen i dag i SP500 har betydning for endringer mellom åpningspris i morgen og close pris i dag. Modellen er nesten identisk med modellen i

effisienskapitlet, hvor endring open/close ble estimert med gårsdagens avkastning i egen indeks.

$$\ln[P_t(\text{open})/P_{t-1}(\text{Close})] = \alpha + \beta R_{t-1}\text{SP500} + \varepsilon_t$$

Modellen gir ikke signifikant beta-estimat. Det innebærer at en endring i SP500 i dag, ikke ser ut til å påvirke endring mellom dagens close price og morgendagens open price. For OMX-indeksene ble det ikke funnet data for open prices.

Tabell 20: resultater av strategi basert på historisk prisinformasjon til både egen indeks og SP500.

Geometrisk avkastning for Strategi 3 uten transaksjonskostnad og hensyntatt transaksjonskostnad. Sammenligningen med de andre strategiene er inkludert transaksjonskostnad på 0,3%, og er oppgitt i %-poeng. Strategi 1 er basert på historisk prisinformasjon til egen indeks, mens strategi 2 er basert på historisk prisinformasjon til SP500.

				Inkludert 0,3 % transaksjonskostnader		
Strategi År	Antall trans.	Geometrisk avkastning strategi 3		Meravk.strategi (buy and hold)	Meravk.strategi (Strategi 1)	Meravk.strategi (Strategi 2)
		Eks. trans kostn	Ink. 0,3% Trans.kostn			
Russland	RTSI					
2007	62	0,390	0,154	-0,118	0,234	0,115
2008	59	0,432	0,196	0,924	0,800	-0,170
2009	74	1,828	1,266	-0,001	1,032	0,123
2010	39	0,314	0,165	0,273	0,179	-0,052
Latvia	OMXRiga					
2007	54	0,206	0,033	0,132	0,266	0,135
2008	59	-0,134	-0,367	0,183	-	-0,024
2009	62	0,524	0,270	0,196	0,512	-0,056
2010	27	0,182	0,084	-0,163	0,280	-0,004
Litauen	OMXVilnius					
2007	47	0,149	0,001	-0,024	0,105	0,029
2008	54	-0,025	-0,240	0,413	0,077	0,051
2009	63	0,759	0,451	0,082	0,251	-0,033
2010	29	0,370	0,246	0,062	0,255	0,131
Estland	OMXTallinn					
2007	52	0,310	0,124	0,284	0,122	0,165
2008	48	0,038	-0,095	0,531	0,182	0,148
2009	61	0,761	0,462	0,169	0,386	0,117
2010	33	0,547	0,406	0,121	0,329	0,059

Kointegrasjon – Integrasjon på lang sikt

Engel – Granger testegsmetode er utført mellom RTSI, de Baltiske indeksene, SP500, verdensindeksen og EM. Metoden er benyttet på både daglige og månedlige indeksskurser. For å få et mest mulig objektivt beslutningsgrunnlag for valg av antall lags er det brukt AIC. Videre er kointegrasjon testet med og uten trend. Første steg består altså av å estimere følgende modeller:

$$1: P_t(Y) = \alpha + \beta P_t(X) + \varepsilon_t$$

$$2: P_t(Y) = \alpha + \mu_t + \beta P_t(X) + \varepsilon_t, \text{ hvor } \mu \text{ er estimatet for tidstrend.}$$

Deretter testes restleddet (ε_t) i begge modellene over for stasjonærhet med ADF-test. Dersom restledd-serien er stasjonær aksepteres kointegrasjon mellom indeksene.

Testen med daglig data gir svært få signifikante tau-verdier dersom første steg i testen gjennomføres uten å inkludere en trendvariabel. En konklusjon basert på dette vil derfor innebære at det kun er kointegrasjon mellom Vilnius/SP500 og Vilnius/verdensindeksen.

Inkluderer man en tidstrendvariabel i den første steget av testen gir resultatene betydelig flere signifikante tau-verdier. RTSI er kointegrert med OMXVilnius og de internasjonale indeksene. Vilnius er også kointegrert med de internasjonale indeksene. OMXRiga er kointegrert med de andre baltiske indeksene og med SP500. OMXTallinn er derimot kun kointegrert med OMXRiga.

Resultatene av testen med månedlige data viser svært få forskjeller sammenlignet med daglige data. Testen av restleddserien med trendvariabel viser derimot at RTSI og OMXRiga er kointegrert dersom RTSI estimeres som avhengig variabel. Det innebærer at det kan finnes muligheter til å predikere utvikling i RTSI basert på en error correction modell mellom RTSI og OMXRiga.

Resultatet av testen indikerer at aksjemarkedene i Russland og Baltikum er integrert både internt og med store internasjonale aksjemarkeder. Kombinert med økende korrelasjon og akseptering av kausalitet mellom avkastningene (Grangers Causality Test) ser markedene ikke ut til å være gode investeringsalternativer med tanke på diversifisering. OMXTallinn skiller seg imidlertid ut med tanke på kointegrasjon. Det kan bety at den estiske indeksen tilbyr muligheter for diversifisering på lang sikt.

Resultatene av testen er avhengig av valg av modell i det første steget. ADF-test av restledd som ikke var estimert med en trendvariabel ga svært få kointegrerte markeder. En inkludering av trendvariabel i det første steget resulterte derimot i langt flere kointegrerte markeder. Det betyr at konkluderingen av kointegrerte markeder er basert på inkludering av trendvariabel i det første steget.

Tabell 21: τ -verdier, ADF test for kointegrasjon

Daglige kurser i perioden 26.05.08 – 25.08.10. $N = 1134$. 10 lags AIC for valg av antall lags.

Månedlige kurser i perioden 2005(9) – 2010(8). $N = 57$. 3 lags. AIC for valg av antall lags.

DAGLIG	Uavhengig variabel															
	Modell uten trend				Tcrit 1% = -3,44		Tcrit 5% = -2,86		Modell med trend				Tcrit 5% = -2,86		Tcrit 1% = -3,44	
DATA	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM		
Avhengig	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM		
OMXRiga	-	-1,8	-2,7	-2,2	-2,7	-2,5	-0,9	-	-3,0*	-4,1**	-1,9	-3,7**	-2,7	-2,1		
OMXTallinn	-1,8	-	-2,3	-2,3	-2,8	-2,3	-1,3	-2,9*	-	-2,5	-1,9	-2,6	-1,7	-2,1		
OMXVilnius	-2,7	-2,3	-	-2,2	-3,9**	-3,6**	-1,9	-4,0**	-2,4	-	-2,9*	-4,1**	-3,2*	-3,0*		
RTSI	-2,2	-2,3	-2,2	-	-2,7	-2,6	-1,5	-2,1	-2,1	-2,9*	-	-3,1*	-3,1*	-3,1*		
MÅNEDLIG	Uavhengig variabel															
DATA	Modell uten trend				Tcrit 5% = -2,91		Tcrit 1% = -3,55		Modell med trend				Tcrit 5% = -3,04		Tcrit 1% = -3,86	
Avhengig	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM	Riga	Tallinn	Vilnius	RTSI	SP500	World	EM		
OMXRiga	-	-1,9	-2,2	-2,2	-1,6	-1,8	-1,5	-	-3	-3,1*	-2,6	-3,9**	-2,7	-2		
OMXTallinn	-1,9	-	-2,6	-2,5	-2,2	-2,5	-1,7	-3,1*	-	-2,3	-1,8	-1,8	-2,3	-1,9		
OMXVilnius	-2,2	-2,6	-	-2,6	-2,8	-3,3*	-1,9	-3,1*	-2,5	-	-3,1*	-4,6**	-3,1*	-3,5*		
RTSI	-2,2	-2,5	-2,6	-	-2,8	-2,3	-1,4	-3,1*	-2,5	-4,1**	-	-3,5*	-3,3*	-3,1*		

*/** = statistisk signifikant 5%/1%.

Error Correction Model

”Grangers representation theorem hevder at dersom to variabler er kointegrerte kan sammenhengen mellom de to uttrykkes i en error correction modell” (Gujarati & Porter (Basic econometrics 5.e,kap.21)).

Følgende modell er estimert:

$$\Delta Y = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta X + \alpha_2 \varepsilon_{t-1}.$$

Det mest interessante estimatet er α_2 , som uttrykker hvor fort ulikevekten korrigeres mellom indekscursene. Tabellen under viser resultatene av estimeringen. Alle α_2 er signifikant forskjellig fra null så nær som kombinasjonen mellom Tallin og Riga, estimert med daglige data. Det innebærer at det tar uendelig lang tid før ulikevekten mellom kursene til OMXTallinn og OMXRiga korrigeres. Basert på månedlig data er derimot α_2 signifikant. For de resterende kombinasjonene ligger α_2 estimatene basert på månedlige data i intervallet 0,17 til 0,4. Det betyr at ulikevekten korrigeres fra mellom 17% til 40% til neste måned. Ulikevekten mellom RTSI, OMXRiga og OMXVilnius på den ene siden og SP500 på den andre siden ser ut til å bli korrigert relativt raskt. Basert på månedlig data er α_2 -verdiene alle godt

over 0,3. Det innebærer at ulikevekten er korrigert i allefall innen fire måneder. Dette er enda et argument for at markedene ikke tilbyr muligheter for diversifisering.

Tabell 22: Error correction model for daglig og månedlig data

		DAGLIG DATA							MÅNEDLIG DATA						
Y	X	α_0	T	α_1	T	α_2	T	R ²	α_0	T	α_1	T	α_2	T	R ²
Riga	Tallinn	-0,1	-0,6	0,29	12,2**	-0,009	-3,2**	0,12	-	-	-	-	-	-	-
Riga	Vilnius	-0,1	-0,3	0,6	15,3**	-0,008	-2,4*	0,17	-0,5	-0,2	0,8	8,7**	-0,364	-4,4**	0,59
Riga	SP500	-0,1	-0,6	0,02	1,9	-0,009	-2,9**	0,01	-2,9	-0,7	0,3	2,9**	-0,348	-3,2**	0,28
Tallinn	Riga	0,03	-0,1	0,39	12,2**	0,001	0,9	0,12	1,4	0,2	1,2	6,0**	-0,231	-2,2*	0,39
Vilnius	Riga	-0,1	-0,6	0,3	15,3**	-0,008	-2,1*	0,17	-1,1	-0,4	0,7	8,5**	-0,373	-4,6**	0,6
Vilnius	RTSI	-0,1	-1	0,05	11,5**	-0,006	-2,2*	0,11	-4,3	-1,2	0,1	4,6**	-0,228	-3,0**	0,33
Vilnius	SP500	-0,1	-0,8	0,03	3,4**	-0,022	-5,5**	0,03	-22	-1	0	0,8	-0,402	-3,6**	0,19
Vilnius	World	-0,1	-0,8	0,08	8,8**	-0,015	-4,1**	0,08	-3,2	-1	0,3	5,3**	-0,363	-4,2**	0,44
Vilnius	EM	0,02	-1,2	0,14	15,6**	-0,009	-2,9*	0,18	-5	-1,5	0,3	5,4**	-0,283	3,3**	0,4
RTSI	Vilnius	0,7	0,7	2,2	11,6**	-0,007	-2,1*	0,1	17	0,9	2,8	4,9**	-0,224	-3,0**	0,33
RTSI	SP500	0,5	0,6	0,6	10,9**	-0,025	-4,7**	0,11	12	0,8	1,9	6,6**	-0,286	-3,0**	0,46
RTSI	World	0,6	0,7	1,3	24,2**	-0,024	-4,3**	0,35	11	0,7	1,9	8,8**	-0,326	-3,4**	0,61
RTSI	EM	-0,1	-0,1	1,8	38,6**	-0,018	-3,9**	0,57	-3,1	-0,3	1,8	11,6**	-0,272	-3,5**	0,74
RTSI	Riga	-	-	-	-	-	-	-	13	0,7	1,8	3,2**	-0,175	-2,3*	0,21

*/**= signifikant ved 1%/5%-nivå

Det eksisterer også en sammenheng mellom kointegrasjon og effisiensen til aksjemarkeder. Som Engle og Granger (1987) uttrykker det; "Dersom to aksjemarkeder er kointegrerte kan de ikke hver for seg være effisiente". Kointegrasjon mellom to aksjemarkeder kombinert med en signifikant α_2 -estimat kan bety at det finnes muligheter til å predikere kursutvikling i markedene. Funn av kointegrasjon og signifikant estimat i ecm-modell gir derfor signal om at minst et av aksjemarkedene ikke tilfredstiller kravene til markedseffisiens.

4.5 Porteføljeoptimering – diversifiseringmuligheter

De ulike testene for integrasjon med andre aksjemarkeder kan gi en indikasjon på om markeder tilbyr diversifiseringsmuligheter. Dersom et aksjemarked ikke er kointegrert med andre aksjemarkeder er en vanlig konklusjon at markedet tilbyr muligheter for diversifisering. Testen av kointegrasjon baseres på historiske data. Selv om det konstateres en langsiktig sammenheng mellom to aksjekurser, kan en ny test i nærmeste fremtid med oppdatert datamateriale gi motsatt konklusjon. Testen gir dermed kun svar på fremtidige

diversifiseringsmuligheter dersom de historiske trendene fortsetter i fremtiden. Videre sies det ingenting om hvilken diversifiseringsgevinst man kan forvente ved å investere i markedet dersom markedene ikke er kointegrerte. For å kunne besvare disse spørsmålene kreves det at man har full tilgjengelighet til informasjon angående fremtidig avkastning, standardavvik og kovarians. Dette er selvsagt langt i fra virkeligheten. Alle tre faktorene styres først og fremst av fremtidig utvikling.

I dette kapitlet benyttes porteføljeoptimering for å undersøke om en inkludering av RTSI og OMX-indeksene kan gi diversifiseringsmuligheter. Først undersøkes det om en inkludering av indeksene ville økt diversifiseringen i perioden 2007 – 2010. Deretter blir det vurdert om indeksene tilbyr diversifiseringsmuligheter for fremtiden.

Det er benyttet to forskjellige tenkte porteføljer av indekser i Markowitz optimeringsmodell.

- Portefølje 1: MsciWorld, SP500, MsciEM, RTSI og OMX-indeksene. (7 indekser)
- Portefølje 2: MsciWorld, SP500, MsciEM. (3 indekser)

En sammenligning av resultatene for modellene vil signalisere om RTSI og omx-indeksene har gitt diversifiseringsgevinst for perioden. I og med at MsciEM er tatt med, vil resultatet også gi svar på om Russland og Baltikum bedrer porteføljen i forhold til en generell investering i Emerging Markets.

Strategiene er utført i fire år, fra 2007 – 2010, både for daglig og månedlig data. Før hvert strategiår estimeres andeler i indeksene for begge porteføljene med historiske data.

- For optimering basert på månedlig data er det benyttet data for fem år ($N = 60$). Det innebærer at andeler i porteføljen for strategi utført i 2007, er estimert med data for periode 2002(1) – 2006(12). Andeler i 2008 er estimert med data for 2003(1) – 2007(12), og så videre.
- For optimering basert på daglig data er det benyttet data for ett år ($N = \text{ca } 230$). Det innebærer at andeler i porteføljen for strategi utført i 2010, er estimert med data for periode 2009(1) – 2009(12).

Videre er optimeringen gjennomført etter tre ulike metoder:

1. Optimering med mål om minimum varians
2. Optimering med mål om maksimal sharpe-ratio
3. En naiv strategi med følgende andeler: 10 % i Baltikum (3,3 % i hver indeks), 10% i RTSI, 10 % EM, 35 % i Worldindex og 35 % SP500

Alle optimeringsmodellene er gjennomført med følgende begrensninger: Maksimal total investering i emerging markets er satt til 30 %. Det betyr at minimum investering blir 70 % i MsciWorld og SP500. Bakrunnen for dette er at risikoen knyttet til investeringer i fremvoksende økonomier antas å være høyere. For en risikoavers investor vil det derfor

være naturlig å begrense andeler i fremvoksende markeder. Videre er maksimal andel satt til 0,1 i RTSI og 0,1 totalt for de baltiske indeksene.

Følgende formler benyttes i modellen:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n v_i E(r_i)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_i v_j \text{Kov}(r_i, r_j)$$

$E(r_p)$ = forventet avkastning portefølje

v_i = andel investert i aktiva i

$E(r_i)$ = forventet avkastning i aktiva i .

σ_p^2 = Varians til portefølje

$\text{Kov}(r_i, r_j)$ = Kovariansen mellom avkastningene til aktiva i og j .

Resultater av portefølje-optimering

Resultatene av utførte strategier er gjengitt i tabellen under. RTSI er representert i porteføljen i tre av fire år når målet er maksimal sharpe-ratio. Det innebærer at modellen estimerer en økning i forholdet avkastning/risiko ved å inkludere indeksen. Dersom målet er minimum varians er RTSI med i porteføljen kun for 2008. Det betyr at det for data i 2007 estimeres lavere varians for porteføljen dersom man inkluderer RTSI. Årsaken til at indeksen ikke er tatt med i porteføljen for de seneste årene kan være en kombinasjon av økt integrasjon og økning i risikoen.

OMXTallinn er ikke inkludert i porteføljene hverken for optimering basert på minimum varians eller maksimal sharpe. Dette er ganske oppsiktsvekkende med tanke på resultatene fra testen av kointegrasjon. Testen konkluderte med at OMXTallinn ikke hadde en langsiktig sammenheng med de internasjonale indeksene. Det skulle dermed indikere diversifiseringsmuligheter. Optimeringen viser derimot det motsatte. Selv for strategi i 2010 hvor det er benyttet omtrent samme dataperiode for optimeringen som i kointegrasjonstesten.

OMXVilnius er representert i porteføljen for de to første årene. Nok en indikasjon på at økt korrelasjon har medført lavere muligheter for diversifisering. Den Latviske indeksene har, som vært inne på før i analysen, vist seg å være minst korrelert med de internasjonale indeksene. Dette resultatet gjenspeiles også her. Indeksene er inkludert i porteføljen for alle årene, dersom optimeringen baseres på mål om minimum varians.

Selv om optimeringen inkluderer RTSI og OMX-indeksene i porteføljen er ikke det ensbetydende med diversifiseringsmuligheter. Dette vil bero på om inkluderingen forbedrer fremtidig forhold mellom avkastning og risiko for porteføljen. En sammenligning av resultatene mellom porteføljene med 3 indekser og 7 indekser viser at resultatet generelt er best for porteføljen med 3 indekser, altså porteføljen som ikke inkluderer RTSI og OMX-indeksene. Videre er sharpe-ratioen best for porteføljen med 3-indekser dersom man ser på hele perioden under ett. Standardavviket er marginalt lavere for porteføljen med 7 indekser.

Optimering basert på minimum varians har medført et oppnådd standardavvik på 0,176 for porteføljen med 7-indeks, mens standardavviket for porteføljen med 3-indeks har vært på 0,18 for hele perioden.

En inkludering av RTSI og omx-indeksene har for perioden hverken økt forholdet mellom avkastning/risiko eller redusert risikoen i nevneverdig grad. En sammenligning av resultatene for de ulike årene til porteføljen med 7 indekser, viser også at den naive strategien har gjort det best målt etter sharpe-ratio. Dette indikerer at historisk standardavvik og kovarians har vært dårlige estimater for fremtiden.

Tabell 23: Resultat av markowitz porteføljeoptimering. Månedlig data

Andelene i porteføljene er estimert med 5 års historiske data

Sharpe(eks risikofrirente) = avkastning/stavvik

Annualisert avkastning = $[(1 + \text{gjnsnitt mnd avk})^{12}] - 1$, og annualisert standardavvik = mnd st.avvik * $\sqrt{12}$

År	Optimerings Metode	Portefølje Andeler				Portefølje med 7 indekser			Portefølje med 3 indekser		Sharpe-ratio	
		Andel Tallinn	Andel Riga	Andel Vilnius	Andel RTSI	Oppnådd avkastn	Forventet St.avvik	Oppnådd st.avvik	Oppnådd avkastn	Oppnådd Stavvik	7 Indekser	3 Indekser
2007	Max sharpe	-	-	0,1	0,1	0,106	0,126	0,092	0,151	0,110	1,15	1,37
2007	min varians	-	0,1	0,042		0,034	0,115	0,091	0,053	0,094	0,37	0,56
2007	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	0,082	-	0,091	0,138	0,108	0,90	1,28
2008	Max sharpe	-	-	0,1	0,1	-0,512	0,101	0,306	-0,470	0,298	-1,67	-1,58
2008	min varians	-	0,048	0,052	0,014	-0,436	0,083	0,225	-0,405	0,222	-1,94	-1,82
2008	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	-0,499	-	0,281	-0,462	0,282	-1,78	-1,64
2009	Max sharpe	-	-	-	-	0,390	0,182	0,24	0,390	0,240	1,63	1,63
2009	min varians	-	0,1	-	-	0,236	0,133	0,217	0,262	0,219	1,09	1,20
2009	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	0,385	-	0,231	0,389	0,233	1,67	1,67
2010	Max sharpe	-	-	-	0,1	-0,081	0,217	0,208	-0,08	0,203	-0,39	-0,39
2010	min varians	-	0,1	-	-	-0,034	0,162	0,171	-0,094	0,187	-0,20	-0,50
2010	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	-0,034	-	0,188	-0,077	0,196	-0,18	-0,39
*07-10	Max sharpe					-0,024	-	0,211	-0,002	0,212	-0,11	-0,01
*07-10	min varians					-0,050	-	0,176	-0,046	0,180	-0,28	-0,25
*07-10	Naiv					-0,017	-	0,197	-0,003	0,204	-0,08	-0,01

I tabellen under er resultatene av optimering basert på daglige data gjengitt. RTSI inkluderes i porteføljen i 2007 og 2010 når optimeringen gjennomføres med mål om høyest sharpe-ratio. I tillegg er RTSI med i porteføljen for 2008 som er optimert med mål om minimum varians. Inkludering av RTSI ser altså ikke ut til å kunne redusere risikoen for porteføljen.

De baltiske indeksene er derimot representert med en totalandel på 0,1 i porteføljen for hvert år dersom målet er minimum varians. Det signaliserer muligheter for diversifisering ved å inkludere de baltiske indeksene i en bred portefølje.

For hele perioden har porteføljen med 7 indekser hatt lavest standardavvik for alle tre optimeringsmodellene. Optimering med hensyn på max sharpe, minimum varians og den naive strategien har gitt henholdsvis en reduksjon på 0,5%-poeng, 1,3%-poeng og 1%-poeng sammenlignet med porteføljen med 3 indekser. Avkastningen og sharpe-ratioene har i motsetning vært best, eller idette tilfellet `minst dårlig`, for porteføljen med 3 indekser.

Tabell 24: Resultatet av markowitz porteføljeoptimering. Daglig data

Andelene i porteføljene er estimert med 1 års historiske data.

Sharpe(eks risikofrirente) = avkastning/stavvik

Annualisert avkastning = $[(1 + \text{gjennsnitt dgl avk})^{230}] - 1$, og annualisert standardavvik = dgl st.avvik * $\sqrt{230}$

År	Optimerings Metode	Portefølje Andeler				Portefølje med 7 indekser			Portefølje med 3 indekser		Sharpe-ratio	
		Andel Tallinn	Andel Riga	Andel Vilnius	Andel RTSI	Oppnådd avkastn	Forventet St.avvik	Oppnådd st.avvik	Oppnådd avkastn	Oppnådd Stavvik	7 indekser	3 indekser
2007	Max sharpe	0,1	-	-	0,1	0,048	0,124	0,126	0,102	0,136	0,38	0,75
2007	min varians	0,062	0,036	0,002	-	0,038	0,109	0,127	0,057	0,137	0,30	0,42
2007	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	0,085	-	0,126	0,103	0,143	0,67	0,72
2008	Max sharpe	-	-	-	-	-0,465	0,173	0,316	-0,465	0,316	-1,47	-1,47
2008	min varians	-	0,01	0,09	0,034	-0,449	0,143	0,292	-0,404	0,306	-1,54	-1,32
2008	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	-0,491	-	0,309	-0,456	0,322	-1,59	-1,42
2009	Max sharpe	-	-	-	-	0,256	0,47	0,258	0,256	0,258	0,99	0,99
2009	min varians	0,005	0,095	-	-	0,245	0,34	0,208	0,275	0,227	1,18	1,21
2009	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	0,380	-	0,220	0,382	0,228	1,73	1,68
2010	Max sharpe	0,076	-	0,024	0,1	-0,056	0,265	0,187	-0,099	0,186	-0,30	-0,53
2010	min varians	0,001	0,099	-	-	-0,048	0,247	0,178	-0,108	0,181	-0,27	-0,60
2010	Naiv	0,033	0,033	0,033	0,1	-0,044	-	0,182	-0,088	0,182	-0,24	-0,48
*07-10	Max sharpe					-0,054	-	0,222	-0,052	0,224	-0,24	-0,23
*07-10	min varians					-0,054	-	0,201	-0,045	0,213	-0,27	-0,21
*07-10	Naiv					-0,018	-	0,209	-0,015	0,219	-0,08	-0,07

En sammenligning mellom strategiene basert på optimering med daglig data og månedlig data viser at de har gitt omtrent like resultater. Det er faktisk oppnådd lavest standardavvik for porteføljene som er basert på optimering med månedlige data. I utgangspunktet ville det vært naturlig å anta at optimeringen basert på daglige data ga best resultater. Antagelsen bygger på at et års historisk data estimerer fremtidens avkastning, varians og kovarians bedre enn fem års historisk data.

Strategiene har vist at det en inkludering av RTSI og OMX-indeksene i en bred portefølje ikke har gitt særlige gevinster. Risikoen, målt i standardavviket til porteføljene, har vært marginalt lavere for indeksene med RTSI og omx-indeksene. Avkastningen har derimot vært høyest for portefølje bestående av SP500, verdensindeksen og Emerging markets-indeksen.

Det indikerer at investeringer i RTSI og OMX-indeksene ikke har gitt diversifiseringsgevinster sammenlignet med en generell investering i fremvoksende økonomier (MsciEM).

Optiminering for fremtiden.

Tabell under viser optimering for fremtiden basert på fem års månedlig historisk data. Optimeringen gir en andel på 1,6% og 8,4% i henholdsvis OMXRiga og OMXVilnius. Inkluderingen av indeksene reduserer forventet standardavvik med 1%-poeng sammenlignet med en optimert portefølje bestående av tre indekser.

Optimering basert på et års daglig data inkluderer kun OMXRiga i porteføljen. Porteføljen med 7 indekser reduserer forventet annualisert standardavvik med 0,4%-poeng.

Tabell 25: Optimert Portefølje for fremtiden (minimum varians):

Daglig data fra 2010 (jan – aug), Månedlig data fra 2006/1 – 2010/8.

Data	Andeler							Forventet avkastning	forventet stdev	Forventet Sharpe
	Tallin	Riga	Vilnius	RTSI	EM/msci	world	Sp 500			
Daglig 7 indekser	-	0,016	0,084	-	0,200	0,306	0,394	-0,071	0,207	-0,34
Daglig 3 indekser					0,300	0,223	0,473	-0,106	0,217	-0,49
Mnd 7 indekser	-	0,100	-	-	-	-	0,900	-0,043	0,176	-0,24
Mnd 3 indekser							1,000	-0,035	0,180	-0,19

Porteføljeoptimeringen tar utgangspunkt i historiske data for avkastning, volatilitet og korrelasjon. Optimeringen bør derimot også ta hensyn til hvordan man tror markedet vil utvikle seg, både med hensyn på avkastning og integrasjon med andre markeder. I kapittel 4.2 ble det funnet tegn til at standardavviket til avkastningene var på tur ned etter finanskrisen. I tillegg viste korrelasjonsanalysen i kapittel 4.3 en nedadgående tendens med tanke på integrasjonen mellom aksjemarkedene. Porteføljeoptimeringen for fremtiden bør derfor ta hensyn til dette.

Et nærliggende utgangspunkt vil være standardavvik og korrelasjon mot slutten av perioden. Derfra bør man korrigere for forventninger til fremtidig avkastning, risiko og korrelasjon. Før finanskrisen var standardavviket til indeksene forholdsvis stabil for alle indeksene. Som figur 7 viste (rullerende standardavvik basert på daglig data) hadde standardavviket til indeksene mot slutten av perioden stabilisert seg rundt nivået før krisen. Det vil derfor være nærliggende å bruke standardavviket for slutten av perioden. Korrelasjonen har derimot hatt større svingninger i perioden. Basert på skjønn er fremtidig korrelasjon estimert som 2/3 korrelasjon for 2009-2010 tillagt 1/3 av korrelasjon for perioden 2005-2006. Det antas dermed at korrelasjon justeres mot nivået i 2005-2006 i nærmeste fremtid.

Tabell 26: Estimering av fremtidig korrelasjon og standardavvik

Estimert fremtidig korrelasjon= $0,667 * \text{korr}(2005-2006) + 0,333 * \text{korr}(2009-2010)$

Estimert fremtidig st.avvik = standardavvik daglig avkastning i perioden 2009-2010.

	RTSI	OMXTallinn	OMXRIGA	OMXVilnius	world	sp500	EM
Stdev	0,361	0,343	0,270	0,338	0,173	0,159	0,237
RTSI	1						
OMXTallinn	0,34	1					
OMXRiga	0,23	0,61	1				
OMXVilnius	0,31	0,79	0,65	1			
world	0,67	0,32	0,27	0,28	1		
sp500	0,64	0,24	0,19	0,21	0,94	1	
EM	0,87	0,18	0,18	0,16	0,93	0,85	1

En optimering med mål om minimum varians basert på disse estimatene gir en portefølje bestående av 10% i OMXRiga og 90% i SP500. Dette er identisk resultat som ved optimering basert kun på historisk informasjon. Selv med en nedgang i korrelasjon, er forventet reduksjon i fremtidig annualisert standardavvik kun 1,2%-poeng. Dette vitner om kun marginale muligheter for diversifisering i RTSI og OMX-indeksene sammenlignet med en generell diversifisering i fremvoksende økonomier.

4.6 Oppsummering av kapittel 4

I kapittel 4.1 ble deskriptiv statistikk beskrevet for de siste fem årene. RTSI og EM var de eneste med positiv avkastning. Resten av indeksene hadde hatt negativ avkastning i perioden. Videre var standardavviket som forventet høyere for RTSI og de Baltiske indeksen sammenlignet med verdensindeksen og SP500. Det ble også konstatert ikke overlappende åpningstider mellom børsene i Baltikum og USA (New York). Dette ga følgende konklusjon: Utvikling i SP500 kan ikke påvirke kursene i de Baltiske indeksene samme dag, fordi børsen i New York åpner etter at børsene i Baltikum stenger.

I kapittel 4.2 ble risikoen til RTSI og OMX-indeksene vurdert for de siste fem årene. Det rullerende standardavviket viste at volatiliteten til indeksene har variert mye i perioden. Etter den økonomiske nedturen i 2008 ser det imidlertid ut til at standardavviket er på tur ned til samme nivå som før krisen. Alle indeksene hadde en klar tendens til lavere standardavvik mot slutten av perioden. Beregning av beta til indeksene viste videre at RTSI skilte seg ut som den indeksen med mest markedsrisiko.

OMXRiga var den indeksen som skilte seg ut i motsatt retning med lavest estimert markedsrisiko. Videre ble det påvist klare forskjeller mellom beta-verdier basert på månedlig

kontra daglig data for de baltiske indeksene. De daglige verdiene var klart lavere enn de månedlige verdiene. Det indikerer at utvikling i de baltiske indeksene er styrt mest av lokale forhold på kort sikt, mens de er mer avhengig av den inrenasjonale utvikling på litt lengre sikt.

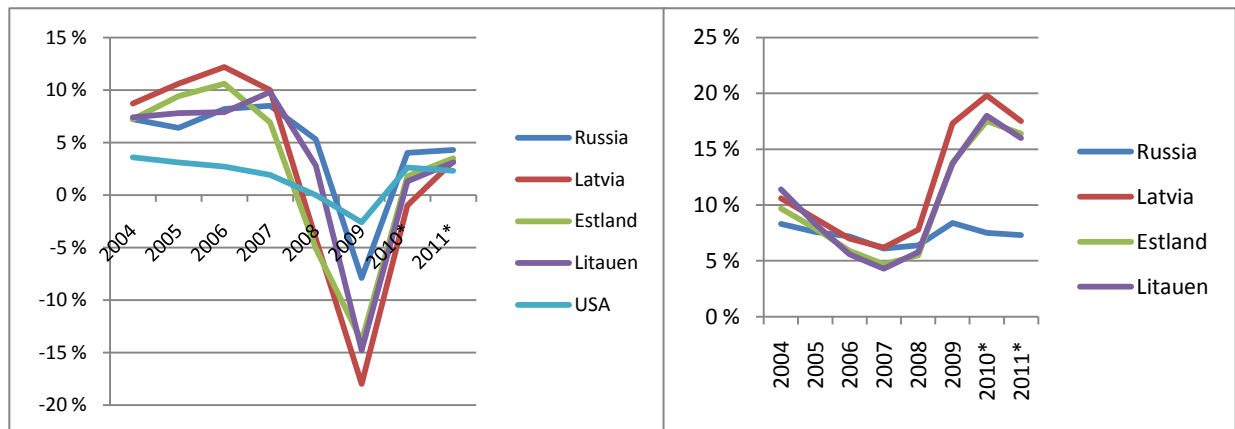
Testing av effisiens er tatt opp i kapittel 4.3. ADF-testen viste at alle indeksekursene fulgte en Random Walk. Derimot ble det funnet seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger. Det betyr at aksjemarkedene ikke tilfredstiller kravene til EMH svak form. Det ble også testet for om en aktiv strategi basert på historisk prisinformasjon hadde gitt meravkastning. Inkludert transaksjonskostnader ble det ikke funnet en slik fordelaktig strategi.

I kapittel 4.4 ble det konstatert en økning i korrelasjonen mellom ulike aksjemarkeders avkastning. Grangers Causality Test viste også at markedene i Russland og Baltikum blir drevet av internasjonale aksjemarkeder. Det ble også funnet tegn på at ojeprisen har betydning for indeksene. Funn av kointegrasjon ga en tydelig indikasjon på at markedet ikke gir særlige muligheter for diversifisering. Denne konklusjon ble støttet av resultatene fra porteføljeoptimeringen i kapittel 4.5. Inkludering av RTSI og OMX-indeksene i en bred portefølje ville hverken ha redusert risikoen eller økt forholdet mellom avkastning og risiko for perioden 2007-2010.

KAPITTEL 5: KORT VURDERING AV MAKROØKONOMISKE UTSIKTER

Avslutningsvis i kapittel 4.5 ble det konstatert at investeringer i RTSI og OMX-indeksene ikke bør gjøres med mål om økt diversifisering. Investeringene bør derimot være basert på troen om at markedet tilbyr muligheter for meravkastning sammenlignet med andre fremvoksende aksjemarkeder.

Russland og Baltikum opplevde høy økonomisk vekst de første årene etter årtusenskiftet. Årlig vekst i BNP lå i rundt 10%, som var betraktelig høyere enn veksten i for eksempel USA. Landene ble senere hardt rammet av finanskrisen. Figuren under viser endring i årlig BNP og utvikling i arbeidsledighetsrate for perioden 2004 – 2011. Tallene for 2010 og 2011 er estimerte størrelser gjort av international monetary fund (IMF).

Figur 13: Endring BNP i prosent (til venstre) og arbeidsledighetsrate (til høyre)

Egen figur. Kilde: IMF.org¹⁶
 *=estimat av IMF

I følge en rapport av DnBNOR¹⁷ "var de baltiske landene blant de hardest rammede av finanskrisen. Selv om det er tegn til økonomisk bedring, medfører lav innenlandsk etterspørsel som følge av Europas høyeste arbeidsledighet, lønnskutt og offentlige innstramminger at mulig økonomisk vekst for fremtiden dempes". De venter derfor på lik linje med IMF en moderat økonomisk vekst for de baltiske landene i de kommende år. IMF forventer en økonomisk vekst på ca 4% for landene i 2011. Veksten forventes altså å bli langt lavere enn perioden før 2008. IMF uttaler videre i World Economic Outlook Report (2010) at det "sannsynligvis vil måtte gå enda tre til fire år før man opplever tilsvarende vekst som perioden før finanskrisen. Videre forventes kun en svak nedgang i arbeidsledigheten for 2011". Dette signaliserer en fortsatt svak vekst i innenlandsk etterspørsel.

Figuren over viser tydelig at økonomiene i Baltikum er nært sammenknyttet. Både endring i BNP og arbeidsledighetsraten har hatt samme utvikling i alle landene. Latvia ser derimot ut til å ha blitt hardest rammet av nedturen, med størst nedgang i bnp kombinert med høyest arbeidsledighet.

DN(2.11.2010) skriver i en artikkel at "Russland ble i mindre grad rammet av den internasjonale krisen grunnet høyere innenlandsk etterspørsel". Videre skrives det at "Russland også har reist seg fortere etter krisen." Årsaken til dette ligger først og fremst i stigende råvarepriser". IMF forventer imidlertid på samme måte som for de baltiske landene svak økonomisk vekst i de kommende år. De estimerer en vekst på 4% i 2011. Videre uttrykker de også bekymring for fremtidig inflasjon. "Det forventes at inflasjonen vil komme opp i 6% de neste årene" (World economic report 2010).

¹⁶ World economic outlook database (2010)

¹⁷ DnBNOR: Økonomiske utsikter 3. tertial 2010.

Veksten i den russiske og de baltiske økonomiene spås altså å bli lavere for fremtiden sammenlignet med perioden før finanskrisen.

Forventninger til fremtidig oljepris

Oljeprisen antas å være svært viktig for økonomisk utvikling i landene. Dette gjelder særlig for Russland. "80 % av Russlands eksport utgjøres av råvarer som olje, naturgass, metaller og tømmer. Dette gjør landet sårbar for svingninger i råvarepriser på verdensmarkedet".(landsider.no). Ito (2008) fant som tidligere nevnt også en klar sammenheng mellom BNP og oljeprisutvikling for Russland.

Dagens Næringsliv (11.11.2010) gjengir i en artikkel forventninger til fremtidig oljepris fra en rekke finansvirksomheter. Pareto forventer litt høyere oljepris i 2011. "Lavere tilbud kombinert med høyere etterspørsel vil drive oljeprisen oppover". Arctic securities spår også lavt tilbud. "Dette kan føre til en oljekrise. Det er ikke overraskende om oljeprisen kommer opp i 150-200 dollar".

Statoil forventer ikke særlig oppgang i oljeprisen. "Det forventes litt oppgang i etterspørsel, men vi spår ellers stabile priser". Også regjeringen legger til grunn en oljepris i 2011 som ligger på dagens nivå. (DN. 11.11.2010)

Politisk og økonomisk risiko i landene

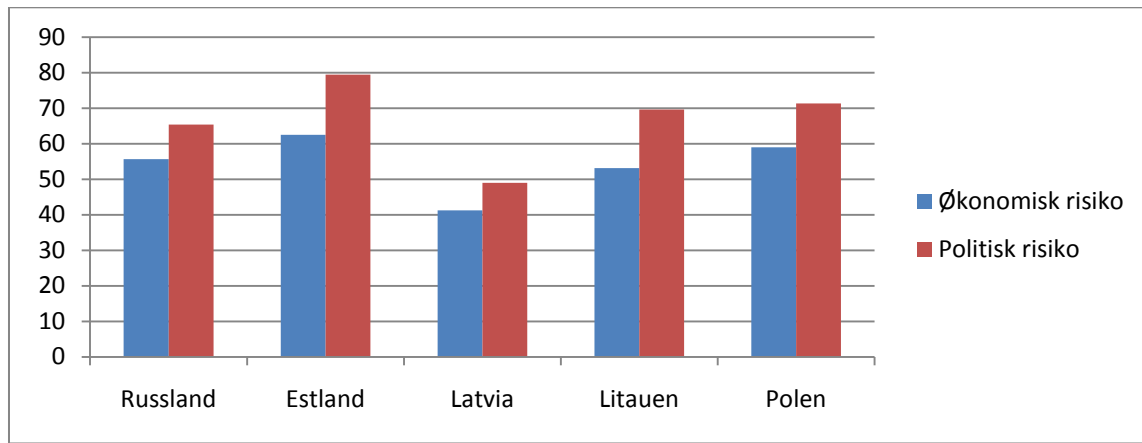
I analysen er standardavvik benyttet som mål på risiko. Det kan imidlertid tenkes at standardavviket ikke fanger opp all risiko ved investeringer i fremvoksende økonomier. "Faktorer som eksterne konflikter, statskupp, rasemessige og nasjonale spenninger kan skape politisk ustabilitet i et land. Dette kan redusere bedrifters muligheter til å generere inntekter og dermed påvirke avkastningen i aksjemarkedet negativt" [Tokat & Wicas, (2004)]. Denne type risiko benevnes som politisk risiko til et land. En annen kilde til økt risiko i fremvoksende aksjemarkeder er økonomisk risiko. "Økonomisk politikk og reformer kan være misslykkede. Dette kan skape et utfordrende makroøkonomisk miljø for bedriftene" (Tokat & Wicas, 2004).

Emerging Europe Monitor utgir blant annet analyser av politisk og økonomisk risiko. Resultatene av de seneste analysene er gjengitt i figur under. Jo høyere verdi, jo lavere blir

risikoen vurdert i landene. Polen er tatt med for å kunne sammenligne resultatene med et annet økonomisk fremvoksende land.

Figur 14: Karakter for politisk og økonomisk risiko satt av Business Monitor.

Maksimal verdi = 100



Egen figur. Kilde: www.Emergingeuropemonitor.com

Estland skårer høyest poengsum av landene. "En bedring i økonomien og økt eksport ga nylig en nedjustering i økonomisk risiko" (Emerging Monitor). Latvia blir vurdert til å ha størst politisk og økonomisk risiko. European Monitor forklarer dette med høy gjeld og fare for deflasjon. Russland og Litauen blir vurdert til å ha omtrent samme risikonivå som Polen.

I kapittel 4.2 er det konkludert med at den Latviske indeksen har hatt lavest risiko målt i standardavvik. Standardavviket tar ikke hensyn til den politiske og økonomiske risikoen i landet. Det kan medføre en undervurdering av den reelle risikoen ved investeringer i Latvia.

KAPITTEL 6: KONKLUSJON

Det russiske og de baltiske aksjemarkedene ble testet for effisiens og integrasjon i perioden 2005(9) – 2010(8). I analysen er det benyttet følgende aksjeindekser: RTSI (Russland), OMX-indekser for de tre baltiske landene, SP500 (USA), MsciWorld (verden) og MsciEM (emerging markets)

Effisiens

”For at et aksjemarked skal være effisient må kursene følge en Random Walk” [Abrosimova et al (2002)]. ADF-test ble benyttet for å undersøke dette. Det ble konstatert at alle kursene fulgte en Random Walk og at de var integrerte av grad \hat{e} . Det innebærer at alle kursene ble stasjonære ved å differensiere de \hat{e} gang.

Runs-test viste derimot at daglig historiske avkastninger til de baltiske indeksene var seriekorrelerte. For den russiske indeksen ble seriekorrelasjon forkastet både for daglig og månedlig data basert på runs test. Videre ble det foretatt en test for seriekorrelasjon med estimering av avkastningen til indeksene med historiske avkastninger. Basert på månedlig data ble det funnet seriekorrelasjon mellom dagens avkastning og gårsdagens avkastning for RTSI og for OMXVilnius. Samme test med daglig avkastning ga positiv korrelasjon mellom dagens og gårsdagens avkastning for RTSI, OMXVilnius og OMXTallinn.

For OMXRiga ble seriekorrelasjon forkastet for hele perioden. Derimot viste resultatene fra underperiodene at avkastningene var seriekorrelerte. Positiv korrelasjon i første periode, og negativ korrelasjon i andre periode gjorde at testen forkastet seriekorrelasjon for hele perioden. Konklusjon ble derfor at historiske avkastninger til OMXRiga også har vært seriekorrelerte i perioden.

Funn av seriekorrelasjon innebærer at ikke all historisk kursinformasjon er reflektert i dagens aksjekurs. Aksjemarkedene tilfredsstiller derfor ikke kravene til EMH svak form.

Seriekorrelasjon mellom avkastningene kan danne grunnlag for strategier som gir meravkastning ved å analysere historisk prisinformasjon. For å teste om historisk prisinformasjon kan være en kilde til å predikere morgendagens avkastning ble det gjennomført 'out of sample' strategier for hver indeks i perioden 2007 – 2010. Uten å ta hensyn til transaksjonskostnader ga strategien meravkastning for indeksene i Estland og Litauen. Når det ble medregnet 0,3 % transaksjonskostnader, ble det derimot ikke funnet strategier basert på historisk kursinformasjon som ga stabil meravkastning.

Integrasjon

Det ble funnet klare tegn til økning i korrelasjonen mellom avkastningene til indeksene. For det første hadde korrelasjonen mellom avkastningene internt mellom den russiske og baltiske indeksene økt. I tillegg viste også korrelasjonen med de internasjonale indeksene en

betraktelig økning. Sammenlignet med de fem første årene av dette årtiende hadde korrelasjonen mellom hver kombinasjon av de 7 indeksene steget i gjennomsnitt med omtrent 30 %. Videre viste resultatene også økning i korrelasjon med de internasjonale indeksene under finanskrisen. Dette funnet samsvarer med tidligere studier om økt integrasjon under bear markets. [feks Butler & Joaquin (2001)].

På grunn av ikke overlappende åpningstider med børsene i USA, ble det også undersøkt om dagens avkastning i RTS/OMX-indeksene er korrelert med gårsdagens avkastning i SP500. Det ble funnet høyere korrelasjon med gårsdagens avkastning i SP500 sammenlignet med avkastning samme dag. Dette ga grunnlaget for testing om en strategi basert på historisk prisinformasjon i SP500 kunne skape meravkastning sammenlignet med en passiv strategi. Estimeringen viste at avkastningen i RTSI og OMX-indeksene hadde en stabil korrelasjon med gårsdagens avkastning i SP500. Strategien ga meravkastning for alle indeksene dersom man ikke tok hensyn til transaksjonskostnader. Disse kostnadene tatt i betraktning, ga strategien kun en stabil meravkastning for den estiske indeksen. Seriekorrelasjon mellom dagens avkastning for RTSI og OMX-indeksene og historiske avkastninger til SP500 er ytterligere et argument for at aksjemarkedene i Russland og Baltikum ikke tilfredstiller EMH svak form.

Grangers Causality Test ble benyttet for å teste om avkastningen til aksjemarkedene i Russland og Baltikum drives av avkastningen til internasjonale aksjemarkeder. Både den russiske og de baltiske indeksene blir drevet av utviklingen i andre store aksjemarkeder. De baltiske indeksene så ut til å bli drevet mer av de internasjonale på månedlig basis enn på daglig basis. For den russiske indeksen var resultatene motsatt. Den ble drevet mest av de internasjonale indeksene på daglig basis. Internt mellom markedene ble det generelt funnet størst påvirkning mellom indeksene med månedlige data.

Videre ble det fastslått at oljeprisen driver avkastningen i alle de fire indeksene basert på grangers causality test. For den russiske indeksen så påvirkningen fra oljeprisen til å drive avkastningen mer enn de internasjonale indeksene med månedlige data. Med daglige data var resultatet motsatt. Det russiske aksjemarkedet blir altså drevet mer av oljeprisen på lang sikt, mens på kort sikt er utviklingen i andre store aksjemarkeder viktigst. For de baltiske indeksene var derimot utviklingen i de internasjonale indeksene viktigst. En regresjon av avkastningen til indeksene med endringer i oljeprisen ga ikke signifikante estimat basert på månedlig data. Oljeprisen hadde altså ikke betydning for utvikling i indeksene basert på denne testen. Det betyr at det ble funnet motstridende resultater for oljeprisens påvirkning av indeksene.

Engle-Grangers tostegsmetode er benyttet for å teste kointegrasjonen mellom indekscursene. Den russiske indeksen ser ut til å ha en langsiktig sammenheng med de internasjonale indeksene, OMXVilnius og OMXRiga. OMXRiga er kointegrert med de andre baltiske indeksene og SP500. For OMXVilnius er det funnet kointegrasjon med de internasjonale indeksene, OMXRiga og RTSI. OMXTallinn er den indeksen som er minst

kointegrert med de andre indeksene. Den estiske indeksen er kun kointegrert med OMXRiga. Disse resultatene indikerer at det kun finnes diversifiseringsmuligheter i OMXTallinn for en internasjonal investor.

Videre viste estimeringen av en Error Correction Model at avvik fra langsiktig likevekt blir korrigert raskt. Avvik i langsiktig likevekt mellom RTSI, OMXRiga og OMXVilnius på den ene siden og SP500 på den andre siden, korrigeres med hele 30 % i løpet av en måned. Det innebærer at likevekt gjenoppnås i løpet av maksimum fire måneder.

Til slutt er det brukt Markowitz porteføljeoptimering for å teste om indeksene har gitt diversifiseringsgevinster i perioden. Dette er gjort ved å se på om en inkludering av den russiske og de baltiske indeksene i en bred portefølje har redusert porteføljerisikoen for perioden. Porteføljen som inkluderer RTSI og OMX-indeksene har kun gitt en marginal nedgang i risikoen for perioden. Videre er det ikke funnet en bedring i forholdet mellom avkastning og risikoen ved å inkludere indeksene i en portefølje.

Investeringer i det russiske og de baltiske aksjemarkedene bør derfor ikke gjøres med mål om økt diversifisering. Aksjemarkedene har imidlertid historisk sett vist enorme avkastningsmuligheter. Dersom den økonomiske veksten igjen når samme nivå som før finanskrisen, kan det tenkes at aksjemarkedene i Russland og Baltikum vil gi samme eventyrlige avkastning som de første 7 årene av 2000-tallet.

Effisiens

Det russiske og de baltiske aksjemarkedene er ikke effisiente i henhold til EMH svak form. Det er funnet seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger. Kursene reflekterer dermed ikke all historisk prisinformasjon. Videre finnes det muligheter til å predikere kursutvikling ved å analysere historiske kurser både i egen indeks og i SP500.

Integrasjon

Aksjemarkedene i Russland og Baltikum er integrerte. Det gjelder både internt og med store internasjonale aksjemarkeder. Inkludering av RTSI og OMX-indeksene i en bred portefølje har gitt liten diversifiseringsgevinst i perioden 2007 - 2010. Videre er det funnet kointegrasjon mellom kursene. Kursene henger sammen på lang sikt. Investeringer i aksjemarkedene bør derfor ikke gjøres med mål om å oppnå økt diversifisering.

Kommentarer til analysen

Effisiens og strategier

Konklusjon om ineffisiente markeder bygger i stor grad på resultatene av tester med daglige data. For testing med månedlig data ble det ikke i like stor grad funnet seriekorrelasjon mellom de historiske avkastninger. Runs-test ga ikke seriekorrelasjon mellom historiske avkastninger basert på månedlige data for noen av indeksene. Seriekorrelasjon mellom daglige avkastninger, men ikke mellom månedlige avkastninger, signaliserer at kursene i aksjemarkedene overreager på ny informasjon på kort sikt. På lenger sikt korrigeres overreageringen. Flere tidligere analyser har funnet bevis for dette (feks Chuvakhin 2001). Dette indikerer at markedene er mer effisiente på lengre sikt, og at ineffisiansen på daglig basis ikke nødvendigvis får betydning for kapitalallokeringen i landet.

Det ble i oppgaven funnet en strategi for den estiske indeksen som ga meravkastning basert på historisk prisinformasjon i SP500. Meravkastningen forutsetter at transaksjonskostnadene ikke overstiger 0,3%. Videre er Avkastningene beregnet av close-prices. I følge omx.com/baltic gjennomføres det budrunder en halv time før åpning av børsen. Påvirkning fra gårsdagens avkastning på dagens avkastning kan derfor, som vært inne på i oppgaven, tenkes å allerede bli reflektert i dagens åpningskurs. Dersom dette er tilfelle vil resultatene fra strategiene overvurdere det reelle resultatet av strategien.

Integrasjon og diversifisering

I kapittel 4.4 ble det konstatert kointegrasjon mellom de fleste aksjemarkedene. Resultatene var derimot svært avhengig av valg av metode i det første steget. En inkludering av trendvariabel resulterte i akseptering av langt flere kointegrerte markeder sammenlignet med å ikke inkludere en trendvariabel. For å teste dette nærmere kunne det blitt benyttet andre metoder for testing av kointegrasjon. Johansons- test er et eksempel på dette.

Dersom fremvoksende aksjemarkedene ikke har en langsiktig sammenheng med utviklede aksjemarkeder ville det signalisert diversifiseringsmuligheter. Det ble funnet økt korrelasjon under bear markets. Det ga derfor konklusjonen om at diversifiseringsgevinsten er lavest når den trengs som mest. Det betyr at uavhengig av om markedene blir funnet å være kointegrert eller ikke vil diversifiseringsgevinsten være lav så lenge korrelasjon øker så mye under bear markets.

Litteraturhenvisning

Lærebøger

Stock & Watson: Introduction to econometrics (2007.2e). Pearson international

Gujarati & Porter: Basic econometrics (2009.5e). McGraw – Hill international

Bodie, Kane, Marcus: Investments.(2009. 8e). McGraw - Hill international

Artikler

Abrosimova et al. 2002. "Testing the Weak-Form Efficiency of the Russian Stock Market". University of Cambridge. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=302287

Anatolyev S. 2005. "A ten-year retrospective on the determinants of Russian stock returns" Discussion Papers, 9-2005. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1002912

Bekaert G. 2010. "Emerging Equity Markets and Market Integration" <http://www.nber.org/reporter/winter00/bekaert.html>

Bistrova & Lace. 2009: "Relevance of fundamental analysis on the Baltic equity market". Economics & management". <http://www.ktu.lt/lt/mokslas/zurnalai/ekovad/14/1822-6515-2009-132.pdf>

Butler & Joaquin. 2001. "Are the Gains from International Portfolio Diversification Exaggerated? The Influence of Downside Risk in Bear Markets". http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=221992

Caporale & Spagnolo. 2010. "Stock Market Integration between Three CEECs, Russia and the UK". http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1571053

Chordia et al. 2010. "Recent Trends in Trading Activity and Market Quality" http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1700191

Chuvakhin N (2001) "Efficient Market Hypothesis And Behavioral Finance –Is A Compromise In Sight?" <http://ncbase.com/papers/EMH-BF.pdf>

Cohen S. 2001. "Stock market performance of emerging markets". <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1746-1049.2001.tb00898.x/pdf>

Divecha et al. 1992. "Emerging Markets. A quantitative perspective" <http://www.ijournals.com/doi/abs/10.3905/jpm.1992.409433>

- Dorina.** 2009. "Testing the efficiency of the stock market in emerging economies". <http://steconomice.uoradea.ro/anale/volume/2007/v2-statistics-and-economic-informatics/24.pdf>
- Dubinskas** 2010 "Alterations in the financial markets of the Baltic countries and Russia in the period of economic downturn". http://www.tede.vgtu.lt/upload/ukis_zurn/tede_vol16_no3_502-515_dubinskas.pdf
- Engle & Granger** . 1987. "Co-integration and error correction". *Econometrica* volume 55. <http://ideas.repec.org/a/ecm/emetrp/v55y1987i2p251-76.html>
- Fedorov P. & Sarkissian S.** 2000. "Cross sectional variation in the degree of global integration. The case of Russian equities". *Journal of international financial markets*. <http://ideas.repec.org/a/eee/intfin/v10y2000i2p131-150.html>
- Harvey & Campbell.** 1995. "The Risk Exposure of Emerging Equity Markets". World bank economic review. <http://ideas.repec.org/a/oup/wbecrv/v9y1995i1p19-50.html#abstract>
- Hayo & Cutan.** 2002. "The impact of news, oil prices and international spillovers on Russian financial markets". <http://ideas.repec.org/p/zbw/zeiwps/b202002.html>
- Heininen & Puttonen** (2008): "Stock market efficiency in the CEE-countries and Russian stock markets through the lens of calendar anomalies". Helsinki School of Economics. http://www.hse.ru/data/090/182/1235/Heininen_Puttonen_paper.pdf
- Hsia C.** et al. 2005. "The Emerging Market Crisis and Stock Market Linkages". *Journal of applied econometrics*. <http://ideas.repec.org/a/jae/japmet/v21y2006i6p727-744.html>
- Ito, katsaya** (2008). "Oil Prices and Macro-economy in Russia: The Co-integrated VAR Model Approach". *International Applied Economics and Management Letters* 1(1): 37-40 (2008). <http://econ.upm.edu.my/iaeml/vol1no1/bab07.pdf>
- Jacobsen B.** (2009): "The Halloween effect in US sectors". <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6288.2009.00224.x/abstract>
- Jazepsikaite** (2008): "Baltic stock exchanges mergers. The effects on the market efficiency dynamics". Master thesis. Central European university. http://www.etd.ceu.hu/2008/jazepcikaite_vaida.pdf
- Jochum** et al (1999): "A long run relationship between eastern European stock markets. Cointegration and the 1997/1998 crisis in emerging markets". <http://www.springerlink.com/content/bpn5550g72l01r4m/>
- Kerem** et al (2004): "Market efficiency and rational expectations, the case of Tallinn stock exchange". <http://ideas.repec.org/p/ttu/wpaper/112.html>

- Koedijk K.** et al. 2002. "Increased correlations in bear markets". *Financial analyst journal*.
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=301315
- Korhonen et al.** 2000. "Baltic securities markets". Bank of Finland.
<http://www.bof.fi/NR/rdonlyres/95FF6520-4F0F-4F30-A876-76113D3428DD/0/bon0500.pdf>
- Kvedaras V. & Basdevant.** O (2002) "Testing the efficiency of emerging markets: the case of the Baltic States".
http://www.eestipank.info/print/en/dokumendid/publikatsioonid/seeriad/uuringud/_2002
- Lieksnis** (2008): "Trend following investing strategy for the Baltic stock market".
<http://213.175.95.130/conf/articles/Lieksnis%20R.pdf>
- Lucey & Voronkova** (2005): "Russian equity market linkages before and after the 1998 crisis: Evidence from time-varying and stochastic cointegration tests".
http://econpapers.repec.org/paper/hhsbofitp/2005_5f012.htm
- Lønnbark & Sultanaeva**(2008): "Profitability of Technical Trading Rules on the Baltic Stock Markets". <http://ideas.repec.org/p/hhs/umnees/0761.html>
- Maneschiöld, P.** (2006): "Integration between the Baltic and international stock markets".
<http://ideas.repec.org/a/mes/emfitr/v42y2006i6p25-45.html>
- Masood** (2010): "Cointegration of Baltic Stock Markets in the Financial Tsunami: Empirical Evidence". <http://www.allbusiness.com/trends-events/investigations/14763528-1.html>
- Meric et al.** 2008. "Co-Movements of U.S., U.K., and Asian Stock Markets before and After September 11, 2001" http://www.eurojournals.com/Pages%20from%20jmib3-4_meric.pdf
- Mihailow & Linowski** (2002): "Testing efficiency of the Latvian stock market". An Evolutionary Perspective (February 20, 2002).
http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=302285
- Moroza** (2008): "Dynamic linkages between Baltic and International stock markets". Master Thesis. Lund University. <http://www.essays.se/essay/52955825f2/>
- Nielsson** (2007): "Interdependence of Nordic and Baltic Stock Markets".
http://econpapers.repec.org/article/bicjournl/v_3a6_3ay_3a2007_3ai_3a2_3ap_3a9-28.htm
- Niskanen** (2009): "Estimating the liquidity Premium of equity indices". Master Thesis. Helsinki university of technology. <http://www.sal.tkk.fi/publications/pdf-files/tnis09.pdf>
- Pavlov & Yang** (2010): "Stock market efficiency of Ukraine, China and Russia in comparison to USA". Master Thesis. Lund University.
<http://www.mkv.lu.se/o.o.i.s?id=19463&postid=1612586>

Patev (2006): "Stock market crises and portfolio diversification in Central and Eastern Europe". <http://www.standardinvestment.bg/researches/1163490635SSRN-id367882.pdf>

Pungulescu (2008): "Measuring Financial Market Integration: An Application for the East-European New Member States".

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1271891

Schill M. (2005): "New Perspectives on Investing in Emerging Markets". Research Foundation of CFA Institute. <http://www.cfapubs.org/doi/pdf/10.2470/rflr.v1.n1.4150>

Tirkonen (2008): "Stock and bond integration. Evidence from Russia". Master Thesis. Lappeenranta university of technology.

<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/37415/MastersThesis.pdf?sequence=1>

Tokat & Wicas, 2004. Investing in Emerging Stock Markets. Journal of Wealth Management 6(2):68-80.

http://www.cfainstitute.org/learning/products/publications/readings/Pages/investing_in_emerging_stock_markets.aspx

Urga & Mitura (1998): "Testing for evolving stock market efficiency. With an application to Russian stock prices". Discussion Paper No. DP 12-98

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.41.1771>

Urga & Hall. 2002. "Testing for ongoing efficiency in the Russian Stock Market".

<http://www.e-m-h.org/HaUr02.pdf>

Andre kilder:

Dagens næringsliv (2010). 22.oktober, 2.november, 11.november

DNBNOR. 2010. "Økonomiske utsikter 3.tertial 2010".

<https://www.dnbnor.no/portalfont/nedlast/no/markets/analyser-rapporter/norske/okonomiske-utsikter/TR1003.pdf>

"Emerging economy report (2008)". <http://www.emergingeconomyreport.com/knowledge-base/>

"Emerging markets. A twenty year perspective"

www.msibarra.com/research/articles/2008/EM_20_Anniversary.pdf

“European Financial Integration Report (2007)”

http://ec.europa.eu/internal_market/finances/docs/cross-sector/fin-integration/efir_report_2007_en.pdf

World economic outlook report. (2010). International monetary fund.

<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2010/01/pdf/text.pdf>

Nettsider:

www.balticbusinessanalysis.com

www.ecb.eu

www.landsider.no

www.imf.org

www.micex.com

www.MsciBarra.com

www.OMXNasdaq.com/baltic

www.rts.ru

