AALBORG UNIVERSITET

10. Semester Specialeafhandling

Cand.Oecon

Det Samfundsvidenskabelige Fakultet

Nyhedsbaseret Geopolitisk risiko og aktiemarkeder: En empirisk analyse af afkast, volatilitet og transmissionsmekanismer i USA, Japan og Danmark

Vejleder: Samuele Bibi

Emil Kibsgaard Vardinghus,

Rasmus Svenningsen Laursen & Jonas Rosenberg Stensgaard

01/06-2026

Titelblad

Uddannelse:	Cand.oecon
Uddannelsessted:	Aalborg Universitet
Projektgruppe:	12
Gruppemedlemmer:	Emil Kibsgaard Vardinghus, Rasmus Svenningsen Laursen & Jonas Rosenberg Stensgaard
Vejleder:	Samuele Bibi
Titel:	Nyhedsbaseret Geopolitisk risiko og aktiemarkeder: En empirisk analyse af afkast, volatilitet og transmissionsmekanismer i USA, Japan og Danmark
Antal Anslag:	215.546
Antal normalsider:	89,8

Emil Kibsgaard Vardinghus
Studie nr. 20213816

Jonas Rosenberg Stensgaard
Studie nr. 20213375

Rasmus Svenningsen Laursen
Studie nr. 20215119

Indholdsfortegnelse

Abstract **5**

1. Indledning **8**

1.1 Forforståelse *8*

1.2 Problemformulering *10*

1.3 Afgrænsning *10*

1.4 Metodologi *13*
1.4.1 Videnskabsteori 13
1.4.2 Kildekritik 14
1.4.3 Validitet og reliabilitet 14
1.4.4 Økonomisk Metode 15
1.4.5 Metodiske Begrænsninger 16

1.5 Litteratur Review *16*
1.5.1 Bidrag 19

2. Redegørelse **22**

2.1 Geopolitisk risiko og usikkerhed *22*
2.1.1 Definition af geopolitisk risiko 22
2.1.2 Forskellen mellem geopolitisk risiko og økonomisk usikkerhed 23
2.1.3 Måling af geopolitisk risiko – GPR-indekset 24
2.1.4 Informationschok og nyhedsbaserede indeks 25

2.2 Finansielle markedsreaktioner *27*
2.2.1 Effektive markeder og informationsindregning 27
2.2.2 Risikoaversion og risikopræmie 28
2.2.3 Usikkerhedschok og asset pricing 29
2.2.4 Flight-to-safety og kapitalallokering 31

2.3 Transmission fra geopolitisk risiko til realøkonomien *32*
2.3.1 Investering og usikkerhed (Real Options Theory) 32
2.3.2 Forbrug og forventningskanaler 34
2.3.3 Finansielle acceleratorer 35

2.4 Markedsstrukturer og landeforskelle *37*
2.4.1 Store vs. små åbne økonomier 37
2.4.2 USA som global benchmark 38
2.4.3 Danmark som lille åben økonomi 39
2.4.4 Japan som komparativ reference 40

3. Data og modeller **43**

3.1 Dataserier *43*
3.1.1 Geopolitical Risk Index 43
3.1.2 Aktiemarkeder 45
3.1.3 Supplerende data 47

3.2 Modeller *52*
3.2.1 Event Study 53
3.2.2 Reduceret VAR, Strukturel VAR & Impulse Response Functions 55
3.2.3 EGARCH-X 60

4. Analyse **63**

4.1 Kortsigtet markedsreaktion ... *63*
4.1.1 Event Study S&P500 ... 64
4.1.2 Event Study OMXC20 ... 65
4.1.3 Event Study Nikkei 225 ... 66

4.2 Transmission og persistens af nyhedsbaserede geopolitiske risikochok ... *67*
4.2.1 Stationaritet og stabilitet ... 68
4.2.2 Ligningsstruktur og fortolkning af return-ligningen ... 69
4.2.3 Residualdiagnostik og modelkvalitet ... 70
4.2.4 Fra VAR til impulssvar ... 71
4.2.5 Landespecifik vurdering af modelkvalitet ... 73
4.2.6 Analyse af impulssvarfunktioner for Danmark, USA og Japan ... 73

4.3 Risiko- og volatilitetskanal ... *79*
4.3.1 Modelspecifikation ... 79
4.3.2 Estimationsstrategi ... 80
4.3.3 Estimationsresultater ... 81
4.3.4 Effekten af geopolitisk risiko ... 83
4.3.5 Sammenligning mellem markederne ... 84
4.3.6 Modeldiagnostik ... 85
4.3.7 Robusthed ... 86
4.3.8 Samlet vurdering af EGARCH-X ... 87

4.4 Samlet vurdering af analyse ... *88*

5. Diskussion ... **89**

5.1 Samlet fortolkning af resultater ... *89*

5.2 Markedsreaktioner på geopolitisk risiko: afkast vs. volatilitet ... *91*

5.3 Forskelle mellem markeder: USA, Japan og Danmark ... *94*

5.4 Metodiske overvejelser og begrænsninger ... *97*

5.5 Alternative forklaringer og robusthed ... *102*

5.6 Perspektivering og implikationer ... *105*

6. Konklusion ... **108**

7. Litteraturliste ... **111**

8. Appendiks ... **114**

8.1 Seasonality ... 114
8.2 Stationaritet ... 114
8.3 Unit Root ... 115
8.4 Diagnosticering af VAR-modeller ... 117
8.5 Diagnostik ved alternative GPR-frekvenser ... 121

Abstract

This thesis investigates how changes in news-based geopolitical risk affect stock market returns and volatility in the United States, Japan, and Denmark, and whether these markets differ in their reaction, transmission, and persistence of geopolitical risk shocks. The analysis is motivated by the growing importance of geopolitical tensions and their implications for financial markets.

The study applies a multi-method empirical framework consisting of an event study, VAR models with impulse response functions, and an EGARCH-X model. Geopolitical risk is proxied by the Geopolitical Risk Index (GPR), a widely used news-based measure of geopolitical tensions. The sample period covers 1991–2025, allowing for analysis across multiple geopolitical regimes and major global events.

The results show limited and generally insignificant effects of geopolitical risk on stock market returns. The event study finds weak evidence of abnormal returns around large GPR shocks, while the VAR analysis indicates that any return effects are short-lived and dissipate quickly. In contrast, the findings reveal a clear and robust relationship between geopolitical risk and financial volatility. The EGARCH-X model shows that increases in GPR significantly raise conditional volatility, particularly in the U.S. and, to a lesser extent, in Japan. This suggests that geopolitical risk primarily affects markets through heightened uncertainty and risk perception rather than through persistent changes in expected returns.

The comparative analysis highlights important cross-country differences. The U.S. market exhibits the strongest and most consistent response to geopolitical risk, Japan shows moderate sensitivity, while Denmark displays weaker and less consistent effects. Overall, the thesis concludes that geopolitical risk acts mainly as a driver of uncertainty and volatility rather than a persistent determinant of stock returns.

The findings contribute to the literature by providing an integrated analysis of returns, volatility, and dynamic transmission across different market structures. They also underscore the importance of how geopolitical risk is measured, as news-based indices may capture perceived rather than objective risk. Future research could benefit from alternative measures of geopolitical risk, higher-frequency data, and more advanced identification strategies to strengthen causal inference.

Liste af figurer

Figur 3.1 – Udvikling i geopolitisk risiko (GPR), 1991–2025, s 43.

Figur 3.2 – Udvikling i S&P 500, 1991–2025, s 45.

Figur 3.3 – Udvikling i OMXC20, 1991–2025, s 46.

Figur 3.4 – Udvikling i Nikkei 225, 1991–2025, s 47.

Figur 3.5 – Udvikling i arbejdsløshed i Danmark, Japan og USA, 1991–2025, s 48.

Figur 3.6 – Udvikling i lange renter i Danmark, Japan og USA, 1991–2025, s 50.

Figur 3.7 – Udvikling i inflation i Danmark, Japan og USA, 1991–2025, s 51.

Figur 3.8 – Udvikling i VIX-indekset, 1991–2025, s 52.

Figur 4.1 – Event study: S&P 500 (GPR > 99-percentilen), s 64.

Figur 4.2 – Event study: OMXC20 (GPR > 99-percentilen), s 65.

Figur 4.3 – Event study: Nikkei 225 (GPR > 99-percentilen), s 66.

Figur 4.4 – Impulssvarfunktion for Danmark (68 % og 95 % konfidensintervaller), s 74.

Figur 4.5 – Impulssvarfunktion for USA (68 % og 95 % konfidensintervaller), s 75.

Figur 4.6 – Impulssvarfunktion for Japan (68 % og 95 % konfidensintervaller), s 77.

Appendiks:

Figur 8.1 – Forskellige grader af skewness, s 118.

Figur 8.2 – Forskellige grader af kurtosis, s 119.

Liste af tabeller

Tabel 4.1 – Korrelationsmatrix for residualer (USA), s 71.

Tabel 4.2 – Korrelationsmatrix for residualer (Danmark), s 71.

Tabel 4.3 – Korrelationsmatrix for residualer (Japan), s 72.

Tabel 4.4 – Estimationsresultater for EGARCH(1,1)-X-modellen, s 82.

Tabel 4.5 – Modeldiagnostik for USA, Danmark og Japan, s 85.

Appendiks:

Tabel A1 – Lagged GPR-specifikation, s 121.

Tabel A2 – 7-dages og 30-dages GPR-specifikation, s 121.

1. Indledning

1.1 Forforståelse

De seneste år har været præget af markante geopolitiske spændinger, som i stigende grad synes at påvirke globale finansielle markeder. Krigen i Ukraine, øgede spændinger mellem USA og Kina, konflikter i Mellemøsten samt en generel fragmentering af den internationale orden har bidraget til en ny form for strukturel usikkerhed i verdensøkonomien. Denne udvikling har givet anledning til spørgsmålet om, hvorvidt og hvordan geopolitisk risiko påvirker finansielle markeder og realøkonomiske forhold.

Selvom økonomisk usikkerhed historisk set har været genstand for omfattende forskning, har geopolitisk risiko som selvstændig forklaringsfaktor først i de senere år opnået systematisk empirisk opmærksomhed. En central antagelse i den finansielle teori er, at aktiemarkeder reagerer hurtigt på ny information. Geopolitisk risiko repræsenterer netop en type informationschok, der potentielt kan ændre investorers forventninger til fremtidig indtjening, handelsforhold, energipriser og makroøkonomisk stabilitet. Derfor fremstår det relevant at undersøge, om sådanne risikochok systematisk påvirker aktieafkast og volatilitet.

Selvom den aktuelle situation fremhæver relevansen af emnet, er geopolitisk risiko ikke et nyt fænomen. Siden 1990 har verdensøkonomien været påvirket af en række begivenheder med tydelige geopolitiske implikationer. Golfkrigen i begyndelsen af 1990'erne, terrorangrebene den 11. september 2001 og de efterfølgende militære interventioner i Afghanistan og Irak medførte markante udsving i finansielle markeder. Ligeledes havde annekteringen af Krim i 2014 samt eskaleringen af handelskonflikten mellem USA og Kina betydelige implikationer for globale kapitalstrømme og investoradfærd (Dixit & Pindyck, 1994). Disse historiske begivenheder indikerer, at geopolitisk risiko kan have systematiske effekter på finansielle markeder, men graden og varigheden af disse effekter kan variere afhængigt af landenes økonomiske struktur og globale position.

Projektets fokus på USA, Danmark og Japan udspringer af et ønske om at undersøge, hvordan geopolitisk risiko påvirker aktiemarkeder i økonomier med forskellige markedsstørrelser, grader af finansiel integration og geopolitiske positioner. USA repræsenterer verdens største kapitalmarked og spiller en central rolle i internationale sikkerhedspolitiske relationer.

Det amerikanske aktiemarked, repræsenteret ved S&P 500, fungerer ofte som global reference og kan forventes at reagere både direkte og indirekte på geopolitiske spændinger. Mange internationale konflikter involverer amerikanske interesser, hvilket kan betyde, at effekten på amerikanske markeder er både hurtig og markant.

Danmark udgør derimod en lille, åben økonomi med høj grad af international integration, men uden samme direkte geopolitiske indflydelse. Det danske aktiemarked, repræsenteret ved OMXC20, kan forventes at reagere primært gennem indirekte kanaler såsom ændrede handelsforhold, globale kapitalbevægelser og generel risikosentiment. En komparativ analyse af USA, Danmark og Japan giver således mulighed for at undersøge, om markedsstørrelse, økonomisk åbenhed, regional placering og politisk indflydelse har betydning for følsomheden over for geopolitiske risikochok.

Japan inddrages som en stor, avanceret og finansielt integreret økonomi med en central placering i asiatiske og globale forsyningskæder. Det japanske aktiemarked, repræsenteret ved Nikkei 225, adskiller sig fra USA ved ikke at have samme globale sikkerhedspolitiske dominans, men adskiller sig samtidig fra Danmark ved at være et væsentligt større og mere regionalt centralt marked. Japan fungerer dermed som et relevant komparativt mellemled mellem USA's globale kerneposition og Danmarks mindre åbne økonomi. Inklusionen af Japan bidrager derfor til at nuancere analysen af, om effekterne af geopolitisk risiko primært afhænger af markedsstørrelse, regional placering, økonomisk integration eller politisk involvering.

Den overordnede forforståelse i projektet er således, at geopolitisk risiko udgør en systematisk usikkerhedsfaktor, der potentielt påvirker aktiemarkeder gennem ændringer i risikopræmier og forventninger til fremtidig økonomisk aktivitet. Samtidig forventes effekternes styrke og varighed at variere på tværs af lande afhængigt af deres økonomiske struktur og globale position. Projektet tager derfor udgangspunkt i en antagelse om, at forskelle mellem USA, Danmark og Japan kan bidrage til en dybere forståelse af de mekanismer, hvorigennem geopolitisk risiko transmitteres til finansielle markeder.

På baggrund af denne forforståelse fremstår det centralt at undersøge, hvordan nyhedsbaseret geopolitisk risiko konkret påvirker finansielle markeder, samt hvorvidt effekterne varierer mellem økonomier med forskellige strukturelle karakteristika. Den identificerede usikkerhed omkring transmissionen af geopolitisk risiko til aktiemarkeder danner således grundlag for specialets overordnede problemformulering.

1.2 Problemformulering

Gennem denne afhandling søges der at svare på følgende problemformulering:

Hvordan påvirker ændringer i nyhedsbaseret geopolitisk risiko afkast og volatilitet på aktiemarkederne i USA, Japan og Danmark, og i hvilket omfang adskiller markederne sig i deres reaktion, transmission og persistens af nyhedsbaseret geopolitisk risikochok?

Dertil er der stillet en række underspørgsmål, som skal lede afhandlingen i retningen af den overordnede problemformulering.

1. Reagerer aktieafkast signifikant omkring store GPR-stød?
2. Hvordan udvikler aktieafkast sig over tid efter et GPR-shock?
3. Har GPR en direkte og signifikant effekt på betinget volatilitet?
4. Er effekternes størrelse og persistens forskellig mellem USA, Japan og Danmark?

1.3 Afgrænsning

For at kunne besvare problemformuleringen på en analytisk og metodisk konsistent måde er det nødvendigt at foretage en række velbegrundede afgrænsninger. Disse vedrører særligt valg af tidsperiode, geografisk fokus, variable samt definitionen af geopolitisk risiko som et nyhedsbaseret sentimentmål frem for direkte observerbare geopolitiske hændelser.

Analysen afgrænses til perioden fra 1991 til og med 2025. Begyndelsen af 1990'erne markerer afslutningen på den kolde krig og overgangen til en ny geopolitisk verdensorden, hvor internationale konflikter i højere grad har været regionale, asymmetriske og økonomisk integrerede. Perioden rummer samtidig en række markante begivenheder med tydelig geopolitisk karakter, herunder Golfkrigen, terrorangrebene i 2001, de efterfølgende militære interventioner i Mellemøsten, finanskrisen, Ruslands annektering af Krim samt nyere spændinger mellem stormagter. Dermed sikres tilstrækkelig variation i den anvendte indikator for geopolitisk risiko. En længere tidsserie er desuden metodisk nødvendig for robuste estimationer af tidsseriemodeller som VAR- og GARCH-varianter, hvor antallet af observationer har betydning for parameterstabilitet og inferens. En kortere periode ville indebære risiko for, at resultaterne i for høj grad drives af enkelte ekstreme begivenheder.

Specialet fokuserer på Danmark, USA og Japan som tre komparative økonomier med forskellige grader af markedsstørrelse, finansiel integration og geopolitisk betydning. USA inkluderes, da landet udgør verdens største kapitalmarked og ofte spiller en central rolle i internationale sikkerhedspolitiske forhold. Det amerikanske aktiemarked, repræsenteret ved S&P 500, fungerer som global reference og er typisk blandt de første markeder, der reagerer på internationale spændinger. Mange af de begivenheder, der bidrager til udsving i det anvendte GPR-indeks, er enten direkte relateret til amerikansk udenrigspolitik eller har betydelige implikationer for amerikanske økonomiske interesser. USA fungerer derfor som en naturlig benchmarkøkonomi i analysen.

Danmark inkluderes med henblik på at belyse, hvordan en lille åben økonomi påvirkes af globale geopolitisk betingede usikkerhedschok. Det danske aktiemarked repræsenteres ved OMXC20. Danmark er karakteriseret ved høj handelsåbenhed, betydelig eksportafhængighed og en fastkurspolitik over for euroen. Landet har samtidig begrænset direkte indflydelse på globale sikkerhedspolitiske begivenheder. Dette gør Danmark velegnet til at undersøge, om og hvordan geopolitisk risiko transmitteres til mindre økonomier gennem finansielle og handelsmæssige kanaler frem for gennem direkte politisk involvering. Dog skal det siges som en begrænsning at OMXC20 i høj grad består af globale virksomheder, hvis indtjening i begrænset omfang er afhængig af dansk indenrigsøkonomi. Markedets sammensætning kan derfor reducere følsomheden over for geopolitiske risikochok, som primært påvirker nationale eller regionale økonomiske forhold.

Japan inkluderes som en tredje økonomi for at udvide den komparative analyse med en stor, avanceret og finansielt integreret økonomi, der samtidig adskiller sig fra USA ved ikke at have samme globale sikkerhedspolitiske dominans. Det japanske aktiemarked repræsenteres ved Nikkei 225, som udgør en central indikator for udviklingen i Asiens største modne kapitalmarked. Japan har betydelig international økonomisk integration og spiller en vigtig rolle i globale forsyningskæder og finansielle markeder, men landets geopolitiske position er mere regionalt orienteret. Dette gør Japan særligt relevant som mellemled mellem USA's globale kerneposition og Danmarks mindre åbne økonomi. Inklusionen af Japan muliggør derfor en mere nuanceret vurdering af, hvordan forskelle i markedsstørrelse, regional placering, økonomisk struktur og geopolitisk rolle påvirker aktiemarkeders følsomhed over for geopolitiske risikochok.

Den centrale forklarende variabel er det globale Geopolitical Risk Index (GPR), udviklet af Matteo Iacoviello og Dario Caldara, som måler forekomsten af geopolitisk relaterede termer i amerikanske nyhedsmedier. Indekset anvendes som en kvantitativ proxy for global geopolitisk usikkerhed. Valget af GPR er begrundet i dets udbredte anvendelse i den internationale litteratur, dets lange historiske dækning og dets månedlige frekvens, der gør det velegnet til makrofinansielle analyser. Specialet fokuserer udelukkende på det aggregerede globale indeks frem for regionale eller komponentopdelte varianter for at bevare en klar analytisk struktur og undgå unødig kompleksitet.
For at kontrollere for generel finansiel usikkerhed inddrages CBOE Volatility Index (VIX), som måler den implicitte volatilitet i amerikanske aktieoptioner. Inklusionen af VIX har til formål at skelne mellem geopolitisk betinget usikkerhed og bredere markedsdrevet volatilitet. Dette er centralt, da en del af den observerede effekt på aktiemarkederne potentielt kan være medieret gennem generelle finansielle spændinger snarere end direkte gennem geopolitisk risiko. Ved at inkludere VIX som kontrolvariabel styrkes identifikationen af den specifikke effekt fra geopolitisk risiko. Som realøkonomisk kontrolvariabel anvendes arbejdsløshedsprocenten. Arbejdsløshed vælges frem for BNP-vækst, idet den foreligger på månedlig frekvens, er mindre revisionsfølsom og reagerer relativt hurtigt på konjunkturændringer. Herved muliggøres en analyse af, hvorvidt geopolitisk risiko alene påvirker finansielle markeder, eller om der kan identificeres transmission til realøkonomien.
Samlet set er afgrænsningerne foretaget med henblik på at sikre et klart analytisk fokus, metodisk konsistens og tilstrækkelig empirisk dybde. Specialet søger ikke at give en fuldstændig kortlægning af alle potentielle transmissionskanaler fra geopolitisk risiko til økonomien, men fokuserer på finansielle markeder og udvalgte makroøkonomiske indikatorer i avancerede økonomier. Denne afgrænsning muliggør en komparativ analyse, hvor resultaterne kan fortolkes inden for en veldefineret teoretisk og empirisk ramme.

Med disse afgrænsninger fastlagt etableres et klart analytisk fundament for specialets empiriske undersøgelse. Det næste afsnit vil præsentere den metodologiske ramme, som muliggør en systematisk analyse af sammenhængen mellem geopolitisk risiko, aktieafkast og volatilitet på tværs af de udvalgte markeder.

1.4 Metodologi

Med udgangspunkt i ovenstående afgrænsninger fastlægges i det følgende den metodiske tilgang, som anvendes til at analysere sammenhængen mellem geopolitisk risiko og udviklingen i aktiemarkederne i USA, Japan og Danmark. Formålet med metodeafsnittet er at skabe en klar og konsistent kobling mellem projektets problemformulering, det anvendte datagrundlag og de økonometriske metoder, der anvendes i analysen. Afsnittet redegør således for projektets videnskabsteoretiske udgangspunkt, datagrundlag og kildekritiske overvejelser, operationalisering af centrale variable samt de metodiske valg og antagelser, der ligger til grund for analysen. Derudover diskuteres analysens validitet og reliabilitet samt de væsentligste metodiske begrænsninger. Herved sikres transparens, reproducerbarhed og en høj grad af intern konsistens mellem projektets teoretiske fundament og empiriske tilgang.

1.4.1 Videnskabsteori

Projektet tager udgangspunkt i en kombineret deduktiv og induktiv tilgang, hvor teoretiske antagelser og empiriske observationer indgår i et samspil. Den deduktive tilgang anvendes, idet analysen er forankret i eksisterende finansiel og makroøkonomisk teori, som danner grundlag for de forventninger, der testes empirisk. Centrale teoretiske perspektiver omfatter teorier om usikkerhed og risikopræmier, herunder hvordan øget usikkerhed påvirker diskonteringsrater og dermed aktivpriser, samt teorier om investoradfærd, herunder ændringer i risikoaversion og kapitalallokering under usikkerhed. Derudover inddrages teorier om informationsindarbejdning i finansielle markeder, som beskriver, hvordan ny information, herunder information om geopolitisk risiko, forventes at blive reflekteret i priser og volatilitet.

Den induktive tilgang kommer til udtryk ved, at projektet ikke alene tester eksisterende teorier, men også søger at identificere empiriske mønstre, som kan nuancere eller udfordre disse. Ved at analysere data for geopolitisk risiko og aktiemarkedsudvikling kan projektet afdække dynamikker, som ikke nødvendigvis fremgår af teoretiske modeller. Særligt muliggør den empiriske tilgang en undersøgelse af, hvorvidt markedsreaktioner er ensartede på tværs af lande og over tid, eller om de varierer afhængigt af kontekst og markedsstruktur. Kombinationen af deduktion og induktion muliggør således en analytisk tilgang, hvor teori og empiri gensidigt informerer hinanden, og hvor resultaterne både kan fortolkes i lyset af eksisterende teori og bidrage til dens videre udvikling.

1.4.2 Kildekritik

Projektets datagrundlag består af en kombination af primære og sekundære kilder, som vurderes ud fra deres troværdighed, aktualitet og relevans. Den primære datakilde for geopolitisk risiko er Geopolitical Risk Index (GPR), som er baseret på en systematisk analyse af amerikanske nyhedsartikler. Indekset er bredt anvendt i den akademiske litteratur og anses som et af de mest konsistente proxyer for geopolitisk usikkerhed. En væsentlig styrke ved GPR-indekset er dets evne til at kvantificere et komplekst og ellers svært målbart fænomen samt dets lange tidsserie og høje frekvens.

Samtidig indebærer anvendelsen af et nyhedsbaseret indeks visse metodiske udfordringer. Indekset afspejler ikke nødvendigvis den objektive intensitet af geopolitisk risiko, men snarere den måde, hvorpå denne risiko rapporteres og opfattes i medierne. Dette betyder, at ændringer i journalistisk fokus, mediedækning eller geografisk bias kan påvirke indeksets udvikling. Derudover kan indekset i visse tilfælde reagere kraftigere på spektakulære begivenheder end på mere strukturelle, men mindre mediedækkede, ændringer i geopolitisk spænding. Disse forhold kræver en kritisk fortolkning af resultaterne, hvor GPR betragtes som et mål for opfattet risiko snarere end en direkte måling af faktiske begivenheder.

De finansielle data består af daglige observationer for S&P 500, OMXC20 og Nikkei 225, som repræsenterer tre markeder med forskellige karakteristika. S&P 500 repræsenterer et stort og globalt dominerende marked, Nikkei 225 et regionalt vigtigt marked, og OMXC20 et mindre, åbent marked. Disse indeks anvendes som proxy for den generelle udvikling i de respektive aktiemarkeder og vurderes som pålidelige, da de er baseret på observerbare markedspriser. Derudover anvendes finansielle og makroøkonomiske kontrolvariable, herunder volatilitetsmål, til at isolere effekten af geopolitisk risiko.

1.4.3 Validitet og reliabilitet

Validiteten af analysen vedrører, hvorvidt projektet måler det, det har til hensigt at undersøge, nemlig effekten af ændringer i geopolitisk risiko på afkast og volatilitet. Den interne validitet styrkes gennem en konsistent operationalisering af centrale variable. Geopolitisk risiko måles ved GPR-indekset, mens afkast beregnes som logaritmiske ændringer i aktieindeksene. Volatilitet modelleres ved hjælp af en EGARCH-X-model, som er velegnet til finansielle tidsserier, da den tillader asymmetriske effekter og dermed bedre afspejler empiriske observationer.

Den eksterne validitet styrkes ved at inkludere flere markeder med forskellige karakteristika, hvilket muliggør sammenligning og generalisering inden for lignende økonomiske kontekster. Samtidig indebærer dette, at resultaterne primært kan generaliseres til udviklede økonomier med integrerede finansielle markeder. Reliabiliteten sikres ved anvendelse af offentligt tilgængelige datasæt og standardiserede metoder, hvilket gør det muligt for andre at reproducere analysen. Der anvendes faste definitioner og ensartede transformationsmetoder, ligesom der foretages systematisk datarensning. Det anerkendes dog, at analysen i høj grad er baseret på empiriske sammenhænge, hvilket begrænser muligheden for entydige kausale fortolkninger.

1.4.4 Økonomisk Metode

Projektets økonomiske metode er opbygget som en flerstrenget analyse, hvor forskellige økonometriske metoder anvendes til at belyse forskellige aspekter af problemstillingen. Denne tilgang gør det muligt at analysere geopolitisk risiko som både et kortsigtet informationschok, en dynamisk faktor og en driver af finansiel volatilitet.

Først anvendes en event study-metode til at analysere de umiddelbare markedsreaktioner på ekstreme stigninger i geopolitisk risiko. Her identificeres begivenheder som observationer, hvor GPR-indekset overstiger en given tærskel, i denne afhandling ved >99% percentilen. For hver begivenhed beregnes kumulative abnormal returns over et defineret event window, hvilket giver indsigt i, hvordan markeder reagerer på kort sigt. Denne metode er særligt velegnet til at analysere informationsindarbejdning, da den fokuserer på markedsreaktioner omkring specifikke begivenheder.

Dernæst anvendes VAR-modeller til at analysere de dynamiske sammenhænge mellem geopolitisk risiko og finansielle variable. VAR-modellen muliggør en analyse af samtidige og laggede relationer mellem variable. Ved hjælp af impulsresponsfunktioner analyseres, hvordan et chok til geopolitisk risiko påvirker aktiemarkederne over tid. Denne tilgang gør det muligt at undersøge både transmission og persistens, herunder hvor hurtigt effekterne indtræffer, og hvor længe de varer.

Endelig anvendes en EGARCH-X-model til at analysere volatilitet. Denne model er særligt velegnet til finansielle data, da den tillader, at volatilitet reagerer asymmetrisk på positive og negative chok.

Ved at inkludere geopolitisk risiko som en ekstern, nyhedsbaseret proxy i variansligningen kan det undersøges, i hvilket omfang ændringer i geopolitisk risiko bidrager med selvstændig forklaringskraft til den betingede volatilitet. Dette giver en mere nuanceret forståelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker risiko-dynamikker i finansielle markeder.

1.4.5 Metodiske Begrænsninger

På trods af den omfattende metodiske tilgang er der en række begrænsninger, som bør fremhæves. For det første er analysen primært baseret på statistiske sammenhænge, hvilket begrænser muligheden for at identificere entydige kausale effekter. For det andet kan målingen af nyhedsbaseret geopolitisk risiko være påvirket af mediedækning og dermed ikke nødvendigvis afspejle den faktiske risiko. Derudover kan resultaterne være følsomme over for modelvalg og specifikation, herunder valg af lag og variable.

Endelig kan udeladte variable og eksterne faktorer påvirke resultaterne, hvilket betyder, at resultaterne bør fortolkes med en vis forsigtighed. På trods af disse begrænsninger giver den valgte metode et solidt og systematisk grundlag for at analysere, hvordan nyhedsbaseret geopolitisk risiko påvirker aktiemarkederne, og hvordan disse effekter varierer på tværs af markeder og over tid.

Den valgte metodiske tilgang bygger på eksisterende teoretiske og empiriske bidrag inden for forskning i geopolitisk risiko og finansielle markeder. For at placere specialet i denne forskningsmæssige kontekst gennemgås derfor den centrale litteratur i følgende afsnit 1.5, som både danner det teoretiske fundament og identificerer de forskningsmæssige huller, projektet søger at adressere.

1.5 Litteratur Review

Geopolitisk risiko har i de seneste årtier fået en mere central rolle i økonomisk og finansiel forskning, særligt i takt med stigende globalisering og hyppigere internationale konflikter. En væsentlig udfordring i den tidlige litteratur var manglen på et konsistent og kvantificerbart mål for geopolitisk risiko, hvilket i høj grad blev adresseret med udviklingen af det geopolitisk risikoindeks (GPR). Dette indeks, som er baseret på systematiske tekstsøgninger i amerikanske nyhedsmedier, måler forekomsten af artikler relateret til krig, terrorisme og internationale spændinger og fanger både trusler og realiseringer af sådanne begivenheder (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set],

2022). Ved at inkludere både forventninger til fremtidige konflikter og faktiske hændelser giver indekset et bredt mål for geopolitisk usikkerhed, som er særligt velegnet til empiriske analyser.

Empiriske studier baseret på dette indeks viser, at øget geopolitisk risiko har betydelige makroøkonomiske konsekvenser. Stigninger i GPR er forbundet med fald i investeringer og beskæftigelse samt en øget sandsynlighed for økonomiske nedgangsperioder (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022). Disse resultater peger på, at geopolitisk risiko ikke blot er en kortvarig forstyrrelse, men en faktor, der kan påvirke økonomiens udvikling over længere tid gennem ændringer i forventninger og beslutningsadfærd hos både virksomheder og husholdninger. Særligt fremhæves det, at virksomheder i sektorer, der er mere eksponerede over for geopolitisk usikkerhed, oplever større fald i investeringer, hvilket understreger betydningen af strukturelle forskelle på tværs af økonomier og brancher.

Litteraturen identificerer flere centrale transmissionskanaler, hvorigennem geopolitisk risiko påvirker økonomier og de finansielle markeder. En af de mest fremtrædende er usikkerhedskanalen, hvor øgede spændinger fører til større uforudsigelighed omkring fremtidige økonomiske forhold, herunder vækst, inflation og politiske tiltag. Denne usikkerhed kan føre til såkaldt "wait-and-see"-adfærd, hvor virksomheder udskyder investeringer, og husholdninger reducerer forbrug. Samtidig kan geopolitisk risiko føre til forstyrrelser i globale forsyningskæder og handelsrelationer, f.eks. gennem sanktioner, handelsbarrierer eller direkte ødelæggelse af produktionskapacitet. Dette kan øge produktionsomkostninger og reducere virksomhedernes indtjening, hvilket i sidste ende påvirker aktiekurser negativt. Desuden kan geopolitisk risiko påvirke økonomien gennem ændringer i økonomisk politik, herunder øget offentlig efterspørgsel via militærudgifter eller strammere pengepolitik som reaktion på inflationspres (Yilmazkuday, 2024).

En anden vigtig mekanisme relaterer sig til investoradfærd og finansielle markeder. Når geopolitisk risiko stiger, øges investorernes risikoaversion typisk, hvilket medfører en reallokering af kapital fra risikofyldte aktiver såsom aktier til mere sikre aktiver. Dette skaber et nedadgående pres på aktiekurser og kan samtidig øge volatiliteten på de finansielle markeder. Denne adfærd er tæt knyttet til ændringer i forventede risikopræmier og afspejler investorernes forsøg på at beskytte sig mod øget usikkerhed. Samtidig kan visse markeder fungere som relative sikre havne, hvilket skaber forskelle i, hvordan forskellige lande påvirkes af geopolitisk risiko.

Den empiriske litteratur dokumenterer generelt en negativ sammenhæng mellem geopolitisk risiko og aktiemarkedsafkast. Studier baseret på et bredt udvalg af lande viser, at stigninger i geopolitisk risiko fører til statistisk signifikante fald i aktiekurser, hvilket afspejler både lavere forventet fremtidig indtjening og højere diskonteringsrater (Yilmazkuday, 2024). Effekten varierer dog betydeligt på tværs af lande, hvilket peger på en betydelig grad af heterogenitet. Faktorer såsom geografisk placering, graden af økonomisk åbenhed og integration i globale markeder samt sektorfordelingen i økonomien spiller en vigtig rolle for, hvordan et givent land påvirkes. F.eks. kan lande, der er tættere på konfliktområder eller stærkt afhængige af international handel, opleve større negative effekter, mens andre lande kan være mindre påvirkede eller i visse tilfælde endda opleve positive effekter.

Ud over effekterne på aktiekurser har en væsentlig del af litteraturen fokuseret på sammenhængen mellem geopolitisk risiko og finansiel volatilitet. Her er der bred enighed om, at geopolitisk risiko bidrager til øget usikkerhed og dermed højere volatilitet på aktiemarkederne. Empiriske analyser viser, at stigninger i geopolitisk risiko fører til signifikante stigninger i volatiliteten på tværs af lande og regioner (Zhang, He, He, & Li , 2022). Effekten er særligt udtalt i emerging markets, som ofte er mere sårbare over for eksterne chok og har mindre udviklede finansielle systemer. Derudover spiller faktorer som råvareafhængighed en rolle, idet olieeksporterende lande ofte oplever stærkere reaktioner på geopolitisk risiko, bl.a. fordi geopolitisk uro ofte påvirker energimarkederne direkte.

Nyere forskning har yderligere nuanceret forståelsen af geopolitisk risiko ved at fremhæve betydningen af ikke-lineære effekter. Traditionelle empiriske modeller antager ofte en lineær sammenhæng mellem geopolitisk risiko og økonomiske variable, men nyere studier viser, at dette kan være en forenkling. Effekten af geopolitisk risiko afhænger i høj grad af størrelsen på de underliggende chok, hvor store chok kan have uforholdsmæssigt store konsekvenser sammenlignet med mindre hændelser (Brignone, Gambetti, & Ricci, 2025). Dette skyldes bl.a., at store chok kan udløse kraftige reaktioner i form af øget usikkerhed og forsigtighedsadfærd, som forstærker de økonomiske effekter. Små chok kan derimod have begrænsede effekter, hvis de opfattes som midlertidige eller lokalt afgrænsede.

Derudover peger litteraturen på, at det er vigtigt at skelne mellem forskellige typer af geopolitisk risiko, herunder mellem trusler og faktiske begivenheder. Trusler kan påvirke forventninger og skabe usikkerhed, mens realiserede begivenheder ofte har mere direkte effekter på økonomien, f.eks. gennem ødelæggelse af kapital eller forstyrrelser i produktion og handel.

Denne sondring bidrager til en mere nuanceret forståelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker økonomien og de finansielle markeder.

Samlet set viser litteraturen, at geopolitisk risiko er en væsentlig determinant for både makroøkonomiske forhold og finansielle markeder. Den påvirker aktiekurser, øger volatiliteten og virker gennem flere forskellige kanaler, herunder usikkerhed, investoradfærd og realøkonomiske forstyrrelser. Samtidig er effekterne komplekse og afhænger af en række faktorer, herunder geografiske forhold, økonomisk struktur og karakteren af de geopolitisk relaterede chok. Denne kompleksitet understreger, at forståelsen af geopolitisk risiko kræver en flerstrenget tilgang, hvor både makroøkonomiske, finansielle og adfærdsmæssige aspekter inddrages.

På baggrund af den eksisterende litteratur fremstår det at der fortsat eksisterer metodiske og empiriske områder, som kræver yderligere belysning. Specialets bidrag kan således forstås som et forsøg på at udvide den nuværende forskning gennem en mere analyse af geopolitisk risikos effekter på tværs af markeder, tidshorisonter og finansielle dimensioner.

1.5.1 Bidrag

Dette projekt bidrager til litteraturen om geopolitisk risiko og finansielle markeder ved at tilbyde en integreret og flerstrenget analyse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker både afkast og volatilitet på tværs af forskellige markeder. Hvor en stor del af den eksisterende litteratur typisk fokuserer på enten prisniveauer eller volatilitet isoleret set, bidrager dette studie ved at analysere disse dimensioner simultant og dermed give et mere komplet billede af markedsreaktioner på geopolitisk risiko.

For det første bidrager projektet ved at kombinere flere metodiske tilgange i én samlet ramme. Ved at anvende event study-metodik til at identificere kortsigtede markedsreaktioner, VAR-modeller til at analysere dynamiske effekter og impulsresponsfunktioner, samt en EGARCH-X-model til at modellere volatilitet og dens asymmetrier, adresseres både umiddelbare og vedvarende effekter af geopolitisk risiko. Denne kombination muliggør en mere nuanceret forståelse af, hvordan geopolitisk information først indarbejdes i priser og derefter forplanter sig gennem markedet over tid. Samtidig giver det mulighed for at identificere forskelle mellem kortsigtede chokreaktioner og længerevarende dynamiske tilpasninger.

For det andet bidrager projektet ved eksplicit at fokusere på forskelle på tværs af markeder. Selvom tidligere studier har dokumenteret heterogenitet i effekterne af geopolitisk risiko, er disse ofte analyseret enten globalt eller med fokus på brede grupper af lande. Dette projekt går et skridt videre ved at foretage en systematisk sammenligning mellem tre økonomier med forskellige karakteristika: et stort og globalt dominerende marked (USA), et regionalt centralt marked (Japan) og et mindre, åbent marked (Danmark). Denne opsætning gør det muligt at undersøge, hvordan markedsstørrelse, finansiel integration og geografisk placering påvirker både styrken og karakteren af markedsreaktioner. Dermed bidrager projektet til en dybere forståelse af, hvordan geopolitisk risiko transmitteres forskelligt afhængigt af markedsstruktur.

For det tredje bidrager projektet ved at analysere ikke blot størrelsen af markedsreaktioner, men også deres dynamik i form af transmission og persistens. Den eksisterende litteratur fokuserer i høj grad på gennemsnitlige effekter eller kortsigtede reaktioner, mens der i mindre grad skelnes systematisk mellem, hvor hurtigt chok forplanter sig, og hvor længe deres effekter varer. Ved at anvende impulsresponsfunktioner undersøger projektet eksplicit, hvordan geopolitisk risikochok udvikler sig over tid i forskellige markeder. Dette muliggør en mere præcis karakterisering af forskelle i både tilpasningshastighed og varighed af effekter, hvilket er centralt for forståelsen af finansielle markeders reaktionsmønstre.

Et fjerde bidrag består i at integrere volatilitetsmodellering på en måde, der tillader asymmetriske effekter af geopolitisk risiko. Ved anvendelse af en EGARCH-X-model kan projektet analysere, hvordan geopolitisk risiko påvirker volatilitet ikke-lineært og potentielt forskelligt afhængigt af markedsretningen. Dette er særligt relevant, da tidligere forskning har vist, at negative chok ofte har større effekt på volatilitet end positive chok. Ved at inkludere geopolitisk risiko direkte i volatilitetsligningen bidrager projektet til en mere præcis forståelse af, hvordan ekstern usikkerhed påvirker risikodynamikker i finansielle markeder.

Endelig bidrager projektet ved at dække en lang tidsperiode fra 1991 til 2025, hvilket muliggør analyse af flere forskellige typer geopolitiske begivenheder og markedsregimer. Dette inkluderer både perioder med relativ stabilitet og perioder præget af betydelig global usikkerhed. En sådan tidsmæssig bredde giver mulighed for at identificere robuste mønstre samt variationer over tid, hvilket styrker den empiriske relevans af resultaterne.

Samlet set bidrager projektet til litteraturen ved at flytte fokus fra isolerede og gennemsnitlige effekter til en mere integreret analyse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker finansielle markeder gennem flere dimensioner samtidig. Ved at kombinere forskellige metodiske tilgange og fokusere på både afkast, volatilitet, transmission og persistens på tværs af forskellige markeder, tilbyder projektet en mere omfattende forståelse af geopolitisk risikos rolle i finansielle markeder.

2. Redegørelse

Med udgangspunkt i specialets problemformulering, afgrænsning og metodiske fundament er det herefter nødvendigt at etablere den teoretiske ramme, som danner grundlag for den efterfølgende analyse. Redegørelsen har således til formål at skabe en systematisk forståelse af geopolitisk risiko som nyhedsbaseret usikkerhedsfaktor, de finansielle mekanismer hvorigennem denne risiko påvirker aktiemarkeder, samt de realøkonomiske transmissionskanaler og strukturelle landeforskelle, der kan forklare variationer på tværs af markeder. Herved etableres det analytiske fundament for specialets empiriske undersøgelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker afkast, volatilitet og økonomisk transmission i USA, Danmark og Japan.

2.1 Geopolitisk risiko og usikkerhed

Geopolitisk risiko er i de senere år blevet et centralt begreb i analyser af finansielle markeder og makroøkonomiske udviklinger. Perioder præget af krig, internationale konflikter eller terrorisme kan skabe betydelig usikkerhed for både investorer og virksomheder, hvilket kan påvirke økonomisk aktivitet og finansielle markeder. I dette afsnit uddybes begrebet geopolitisk risiko, hvordan det adskiller sig fra økonomisk usikkerhed generelt, samt hvordan det kan estimeres empirisk gennem nyhedsbaserede indikatorer såsom Geopolitical Risk Index (GPR).

2.1.1 Definition af geopolitisk risiko

Geopolitisk risiko refererer til risikoen for negative økonomiske og finansielle konsekvenser, der opstår som følge af internationale konflikter, krig, terrorisme eller politiske spændinger mellem stater. Begrebet dækker både faktiske begivenheder og truslen om sådanne begivenheder. I økonomisk forskning har geopolitisk risiko derfor både en forventningsdimension, hvor markedsaktører reagerer på risikoen for fremtidige konflikter, og en realisationsdimension, hvor konkrete begivenheder udløser økonomiske reaktioner.

Caldara og Iacoviello (2022) definerer geopolitisk risiko som den risiko, der opstår i forbindelse med truslen om, realiseringen af eller eskaleringen af negative begivenheder relateret til krig, terrorisme og internationale spændinger mellem stater.

Denne definition understreger, at geopolitisk risiko ikke udelukkende består af faktiske begivenheder, men også af den forventning eller frygt, der kan opstå blandt økonomiske aktører, når spændinger mellem stater øges. Netop denne forventningskomponent er central, fordi finansielle markeder ofte reagerer allerede før en begivenhed.

Geopolitiske begivenheder kan have en række økonomiske konsekvenser. For det første kan de påvirke virksomhedernes investeringsbeslutninger, da øget usikkerhed ofte fører til udsættelse eller reduktion af investeringer. For det andet kan geopolitisk risiko påvirke handelsrelationer mellem lande, f.eks. gennem sanktioner eller handelsrestriktioner. Endelig kan geopolitisk risiko påvirke finansielle markeder direkte ved at øge investorers risikoaversion og dermed ændre prisfastsættelsen af aktiver.

Historisk har flere begivenheder illustreret betydningen af geopolitisk risiko for den globale økonomi. F.eks. inkluderer Golfkrigen i begyndelsen af 1990'erne, terrorangrebene den 11. september 2001 samt invasionen af Irak i 2003. I nyere tid har konflikter som Ruslands invasion af Ukraine og øgede spændinger mellem stormagter igen bragt geopolitisk risiko i fokus i økonomisk forskning. Disse begivenheder viser, at geopolitisk risiko ofte opstår pludseligt og kan have betydelige konsekvenser for både økonomisk aktivitet og finansielle markeder.

Samtidig er det vigtigt at bemærke, at geopolitisk risiko ikke nødvendigvis påvirker alle økonomier ens. Effekten kan variere afhængigt af landets økonomiske struktur, handelspartnere og finansielle integration med resten af verden. F.eks. kunne eksportorienterede økonomier være mere følsomme over for internationale konflikter, mens finansielle centre kunne reagere mere direkte gennem ændringer i kapitalstrømme og finansielle priser.

2.1.2 Forskellen mellem geopolitisk risiko og økonomisk usikkerhed

Selvom begreberne geopolitisk risiko og økonomisk usikkerhed ofte anvendes i samme kontekst, er det vigtigt at skelne mellem dem. Økonomisk usikkerhed er et bredt begreb, der kan omfatte en række forskellige kilder til usikkerhed, herunder økonomisk politik, finansielle markeder, teknologiske forandringer og makroøkonomiske udsving. Geopolitisk risiko udgør derimod en mere specifik form for usikkerhed, som udspringer af internationale politiske relationer og konflikter mellem lande eller stater.

Økonomisk usikkerhed kan f.eks. opstå i forbindelse med ændringer i finanspolitik, pengepolitik eller regulering, mens geopolitisk risiko typisk relaterer sig til begivenheder såsom krig, militære konflikter, terrorisme eller diplomatiske spændinger mellem lande. Disse begivenheder kan skabe usikkerhed om fremtidige økonomiske forhold, men de adskiller sig fra andre former for usikkerhed ved deres politiske og internationale karakter.

En vigtig forskel mellem de to begreber er desuden, at geopolitisk risiko ofte er knyttet til sjældne, men potentielt meget betydningsfulde begivenheder**.** Mens økonomisk usikkerhed kan variere mere gradvist over tid, opstår geopolitisk risiko ofte i forbindelse med pludselige chok. Dette betyder, at markeder og økonomiske aktører kan reagere hurtigt og kraftigt, når nye informationer om konflikter eller spændinger bliver offentliggjort.

Geopolitisk risiko kan samtidig fungere som en kilde til bredere økonomisk usikkerhed. Når internationale konflikter opstår, kan de påvirke energipriser, handelsstrømme og finansielle markeder, hvilket igen kan skabe usikkerhed om fremtidige økonomiske forhold. På den måde kan geopolitisk risiko betragtes som en specifik underkategori af økonomisk usikkerhed, men med særlige karakteristika, der gør den relevant at analysere separat.

I finansielle markeder kan forskellen mellem geopolitisk risiko og økonomisk usikkerhed også observeres i investoradfærd. Perioder med stigende geopolitisk risiko er ofte forbundet med øget efterspørgsel efter sikre aktiver såsom statsobligationer eller guld, mens risikofyldte aktiver som aktier kan opleve faldende priser. Dette afspejler en generel stigning i risikoaversion blandt investorer, som søger at reducere deres eksponering mod usikre fremtidige begivenheder.

2.1.3 Måling af geopolitisk risiko – GPR-indekset

For at kunne analysere geopolitisk risiko empirisk er det nødvendigt at konstruere målbare indikatorer for fænomenet. Et af de mest anvendte mål i nyere økonomisk forskning er Geopolitical Risk Index (GPR), udviklet af Caldara og Iacoviello. Dette indeks måler, som allerede nævnt, udviklingen i geopolitisk risiko ved at analysere indholdet i amerikanske aviser.

GPR-indekset konstrueres ved at identificere artikler i større amerikanske aviser, der indeholder bestemte kombinationer af nøgleord relateret til geopolitik og konflikter.

Disse nøgleord omfatter bl.a. termer relateret til krig, militære konflikter, terrorisme og internationale spændinger. Ved at måle andelen af artikler, der indeholder sådanne ord, kan man opnå et mål for den relative intensitet af geopolitisk risiko i nyhedsstrømmen.

Indekset er baseret på artikler fra en række større amerikanske aviser, herunder bl.a. The New York Times**,** The Wall Street Journal og The Financial Times. Ved at anvende flere aviser reduceres risikoen for bias, der kan opstå, hvis man kun anvender én enkelt nyhedskilde. Artiklerne analyseres ved hjælp af tekstbaserede metoder, hvor relevante nøgleord identificeres og tælles.

En vigtig egenskab ved GPR-indekset er, at det er normaliseret, så gennemsnittet i en given referenceperiode sættes til 100. Dette gør det muligt at sammenligne niveauet af geopolitisk risiko over tid. Når indekset ligger over 100, indikerer det et højere niveau af geopolitisk risiko end gennemsnittet i referenceperioden, mens værdier under 100 indikerer et lavere niveau.

Historisk viser indekset tydelige spikes i forbindelse med større geopolitiske begivenheder. F.eks. ses markante stigninger omkring Golfkrigen i begyndelsen af 1990'erne, terrorangrebene i 2001 og Irakkrigen i 2003. Disse spikes afspejler perioder, hvor internationale konflikter og sikkerhedspolitiske begivenheder dominerede nyhedsdækningen og dermed også påvirkede den økonomiske usikkerhed.

En væsentlig styrke ved GPR-indekset er, at det gør det muligt at analysere geopolitisk risiko kvantitativt over lange tidsperioder. Indekset findes både i daglige og månedlige versioner, hvilket gør det velegnet til analyser på forskellige tidshorisonter. Dette gør det muligt at undersøge både kortsigtede markedsreaktioner og mere langsigtede makroøkonomiske effekter af geopolitisk risiko.

2.1.4 Informationschok og nyhedsbaserede indeks

Nyhedsbaserede indeks som GPR-indekset kan betragtes som mål for såkaldte informationschok. Et informationschok opstår, når ny information om politiske eller økonomiske begivenheder bliver offentliggjort og dermed ændrer forventningerne blandt økonomiske aktører (Barsky & Sims, 2011, s. 1-3). I finansielle markeder kan sådanne chok føre til hurtige prisjusteringer, fordi investorer reagerer på ny information om fremtidige risici (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022, s. 1194-1196).

Nyhedsbaserede indeks har den fordel, at de kan opfange ændringer i information, som ikke nødvendigvis er synlige i traditionelle makroøkonomiske data. Mens makroøkonomiske indikatorer ofte offentliggøres med betydelig forsinkelse, reflekterer nyhedsbaserede indikatorer løbende udviklingen i den information, som økonomiske aktører har adgang til. Dermed kan de fungere som en tidlig indikator for ændringer i økonomisk usikkerhed (Barsky & Sims, 2011, s. 5-7).

En anden fordel ved nyhedsbaserede indeks er, at de kan opfange både faktiske begivenheder og forventninger om fremtidige begivenheder. F.eks. kan en stigning i nyhedsdækningen om militære spændinger indikere, at risikoen for en konflikt er stigende, selv før en egentlig konflikt bryder ud. Finansielle markeder kan reagere på sådanne signaler ved at justere priserne på aktiver i forventning om fremtidige begivenheder.

Samtidig er det vigtigt at være opmærksom på visse begrænsninger ved nyhedsbaserede indeks. For det første afhænger de af mediedækningen, hvilket betyder, at ændringer i journalistiske prioriteringer eller nyhedsinteresse kan påvirke indekset. For det andet kan nyhedsbaserede indikatorer være påvirket af mediebias eller forskelle i dækning mellem forskellige regioner. Gentzkow og Shapiro (2010) viser, at medieindhold i høj grad kan være påvirket af læsernes præferencer og dermed ikke nødvendigvis udgør en neutral gengivelse af virkeligheden (Gentzkow & Shapiro, 2010, s. 36-38).

På trods af disse begrænsninger er nyhedsbaserede indeks blevet et vigtigt redskab i empirisk økonomisk forskning. De giver forskere mulighed for at analysere effekten af politiske og økonomiske begivenheder på finansielle markeder og økonomisk aktivitet på en systematisk måde. I studier af geopolitisk risiko har GPR-indekset derfor fået en central rolle, fordi det gør det muligt at kvantificere et fænomen, som tidligere primært blev analyseret kvalitativt (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022, s. 1192-1193).

I dette projekt anvendes GPR-indekset netop til at identificere perioder med forhøjet nyhedsbaseret geopolitisk risiko og til at undersøge, hvordan finansielle markeder reagerer på sådanne perioder. Ved at kombinere dette indeks med data for aktiemarkeder og andre finansielle indikatorer kan man analysere, hvordan geopolitisk risiko påvirker investoradfærd og markedsudvikling.

Med en klar forståelse af geopolitisk risiko som en særskilt nyhedsbaseret usikkerhedsfaktor bliver det herefter centralt at undersøge, hvordan denne information omsættes i finansielle markeder.

Da geopolitisk risiko påvirker investorers forventninger, risikopræmier og kapitalallokering, udgør finansielle markedsreaktioner den primære mekanisme, hvorigennem sådanne risikochok først materialiserer sig i observerbare markedsdata.

2.2 Finansielle markedsreaktioner

Geopolitisk risiko kan påvirke finansielle markeder gennem flere forskellige mekanismer relateret til informationsindregning, investoradfærd og ændringer i usikkerhed. Når nye geopolitiske informationer indarbejdes i markedet, kan dette påvirke investorernes forventninger til fremtidige økonomiske forhold, risikopræmier og volatilitet på de finansielle markeder. (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022)

Formålet med dette afsnit er at etablere den teoretiske baggrund for, hvordan geopolitisk risiko kan påvirke finansielle markeder gennem informationsindregning, investoradfærd og usikkerhedschok. (Pastor & Veronesi, 2012). Teorien anvendes ikke som direkte empirisk model i specialet, men fungerer som en konceptuel ramme for fortolkningen af de efterfølgende analyser og resultater.

2.2.1 Effektive markeder og informationsindregning

Et naturligt udgangspunkt er hypotesen om effektive markeder (Fama, 1970). Under den semistærke form reflekterer aktivpriser al offentligt tilgængelig information, hvilket indebærer, at nye informationer om geopolitisk risiko hurtigt indregnes i priserne.

$$P_t = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{E_t(CF_{t+j})}{(1 + r_{t+j})^j}$$

hvor

- P_t er aktieprisen i periode t,
- $E_t(CF_{t+j})$ er de forventede fremtidige cash flows givet information i t,
- r_{t+j} er den relevante diskonteringsrate.

Et geopolitisk risikochok påvirker enten forventede cash flows- eller diskonteringsrenten (Campbell & Shiller., 1988).

1. **Lavere forventede cash flows**:

   Hvis investorer forventer lavere vækst, forstyrrede forsyningskæder, højere inputpriser eller svagere efterspørgsel, falder $E_t(CF_{t+j})$.

2. **Højere diskonteringsrate**:

   Hvis usikkerheden og den krævede kompensation for risiko stiger, øges r_{t+j}, hvilket reducerer nutidsværdien af fremtidige cash flows.

Afkast kan skrives som:

$$R_t = E_{t-1}(R_t) + \varepsilon_t$$

hvor ε_t repræsenterer ny information. Geopolitisk risiko fungerer empirisk som en sådan innovationskomponent (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022). Empirisk forskning viser dog, at informationsindregning ikke altid er fuldstændig øjeblikkelig. Markedsfriktioner og begrænset opmærksomhed kan føre til gradvis prisjustering (Harrison & Stein, 1999), hvilket er relevant for rapportens analyse af dynamik og persistens.

2.2.2 Risikoaversion og risikopræmie

Geopolitisk usikkerhed kan påvirke finansielle markeder ved at ændre investorernes risikoopfattelse og dermed de risikopræmier, der kræves for at holde risikofyldte aktiver. I perioder med stigende usikkerhed vil investorer typisk blive mere risikoaverse, hvilket kan føre til ændringer i porteføljesammensætning, højere risikopræmier og øget volatilitet på de finansielle markeder. I klassisk porteføljeteori vælger investorer porteføljer ud fra forholdet mellem forventet afkast og risiko (Bansal & Yaron, 2004) (Pastor & Veronesi, 2013). En standard nyttefunktion kan opstilles som:

$$U = E\big(R_p\big) - \frac{\gamma}{2}\sigma_p^2$$

hvor

- $E(R_p)$ er forventet porteføljeafkast,
- σ_p^2 er porteføljens varians,
- $\gamma > 0$ er graden af risikoaversion.

Nyttefunktionen viser, at højere risiko eller højere risikoaversion reducerer investorens nytte. Under geopolitisk usikkerhed kan investorer derfor kræve højere forventede afkast som kompensation for øget risiko.

Sammenhængen mellem risiko og forventet afkast beskrives i Capital Asset Pricing Model (CAPM), hvor det forventede afkast på et aktiv afhænger af dets systematiske risiko:

$$E(R_i) - R_f = \beta_i(E(R_m) - R_f)$$

hvor

- R_f er den risikofrie rente,
- $E(R_m) - R_f$ er markedets risikopræmie,
- β_i måler aktivets systematiske risiko.

Så vil en stigning i den systematiske risikopræmie føre til lavere aktiepriser (Sharpe, 1964).

I perioder med geopolitisk usikkerhed kan stigende risikoaversion føre til højere risikopræmier og dermed påvirke både aktiepriser og markedsvolatilitet. Geopolitisk risiko kan således påvirke finansielle markeder gennem ændringer i investorernes forventninger og risikoopfattelse.

Empirisk viser flere studier, at geopolitisk risiko er forbundet med højere risikopræmier og lavere aktieafkast, især i perioder med global usikkerhed (Xu, Engstrom, & Bekaert, 2014; Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022).

2.2.3 Usikkerhedschok og asset pricing

Geopolitisk risiko kan betragtes som et usikkerhedschok, der påvirker både forventninger og diskonteringsfaktorer (Bloom, 2007).

Afkast kan dekomponeres i cash-flow- og diskonteringsrate-nyheder:

$$r_{t+1} + E_t(r_{t+1}) \approx N_{t+1}^{CF} - N_{t+1}^{DR}$$

(Campbell, 1991).

hvor

- N_{t+1}^{CF} er cash-flow-nyheder,
- N_{t+1}^{DR} er discount-rate-nyheder.

Ved geopolitisk risiko er det ofte discount-rate-kanalen, der dominerer på kort sigt: investorer kræver højere afkast nu og her, og priser falder derfor. Men hvis chokket samtidig påvirker realøkonomien gennem lavere investering, handel eller forbrug, kan der også opstå negative cash-flow-nyheder på lidt længere sigt. Usikkerhedschok påvirker især discount-rate komponenten, hvilket fører til lavere priser på kort sigt (Pastor & Veronesi, 2012).

Usikkerhedschok er også tæt forbundet med volatilitet. En standard måde at beskrive dette på er:

$$R_t = \mu + \phi\, GPR_t + \varepsilon_t$$
$$\varepsilon_t \mid \mathcal{F}_{t-1} \sim (0, h_t)$$

hvor variansen h_t fx kan udvikle sig som en GARCH-proces:

$$h_t = w + \alpha\varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} + \delta GPR_t$$

hvor $\delta > 0$, repræsenterer at højere geopolitisk risiko løfter den betingede volatilitet, derfor øger geopolitisk risiko direkte volatiliteten (Engle, 1982; Bollerslev, 1986).

Empirisk viser (Bloom, 2007), at usikkerhedschok fører til øget volatilitet og fald i økonomisk aktivitet. Tilsvarende finder Caldara og Iacoviello at geopolitisk risiko øger finansiel volatilitet og påvirker aktiemarkeder globalt (Caldara & Iacoviello, Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set], 2022).

Derudover kan reaktionerne være asymmetriske, hvilket understøtter brugen af EGARCH-modeller. (Nelson, 1991)

2.2.4 Flight-to-safety og kapitalallokering

Stigende geopolitisk risiko fører ofte til flight-to-safety, hvor investorer flytter kapital fra risikable til sikre aktiver (Caballero & Krishnamurthy, 2008).

Porteføljevægte:

$$w_E + w_B = 1$$

ændres således, at:

$$\frac{\partial w_E}{\partial GPR} < 0$$

Dette presser aktiepriser ned og øger efterspørgslen efter sikre aktiver som statsobligationer (Baele, Bekaert, Inghelbrecht, & Wei, 2020).

Internationalt kan kapital reallokeres mellem lande:

$$w_{US,t},\ w_{JP,t},\ w_{DK,t}$$

hvilket skaber forskelle i markedsreaktioner afhængigt af landenes rolle i det globale finansielle system (Warnock & Forbes, 2012).

Empirisk viser studier, at kapital i krisetider søger mod likvide og sikre markeder, især USA (Longstaff, 2004), mens mindre åbne økonomier ofte oplever større udsving (Rey, Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence, 2015).

Selvom de umiddelbare effekter af geopolitisk risiko ofte først observeres i finansielle markeder gennem ændringer i afkast, volatilitet og risikopræmier, er disse reaktioner ikke isolerede fra den bredere økonomi. For at opnå en mere fuldstændig forståelse er det derfor nødvendigt også at belyse, hvordan geopolitisk risiko transmitteres videre til realøkonomien gennem investering, forbrug og finansielle friktioner.

2.3 Transmission fra geopolitisk risiko til realøkonomien

2.3.1 Investering og usikkerhed (Real Options Theory)

Real options-teorien udgør en central teoretisk ramme for at forstå, hvordan økonomiske aktører træffer investeringsbeslutninger under usikkerhed. I modsætning til traditionel investeringsteori, hvor investeringer typisk vurderes ud fra en simpel nutidsværdibetragtning (NPV), fremhæver real options-tilgangen betydningen af irreversibilitet, usikkerhed og fleksibilitet i timing af investeringer. Ifølge Dixit og Pindyck kan en investering generelt defineres som en beslutning, hvor der afholdes en omkostning i dag med forventning om fremtidige gevinster. Denne beslutning er karakteriseret ved tre fundamentale egenskaber (Dixit & Pindyck, 1994, s. 1–2):

1. Investeringer er helt eller delvist irreversible
2. Investeringer er forbundet med usikkerhed om fremtidige afkast
3. Investeringer kan ofte udskydes i tid.

Irreversibilitet er et centralt element i real options-teorien og opstår, når investeringsomkostninger ikke kan genindvindes, hvilket gør dem til såkaldte sunk costs (Dixit & Pindyck, 1994, s. 5). Dette gælder f.eks. investeringer i virksomhedsspecifikke eller branchespecifikke aktiver, som kun har begrænset alternativ anvendelse og dermed lav gensalgsværdi (Dixit & Pindyck, 1994, s. 5). Selv i tilfælde, hvor kapital i princippet kan videresælges, vil informationsasymmetrier og markedsimperfektioner ofte medføre, at gensalgsværdien ligger væsentligt under anskaffelsesprisen (Dixit & Pindyck, 1994, s. 5). Som følge heraf bliver investeringsbeslutningen i praksis irreversibel, hvilket øger risikoen ved at investere under usikkerhed (Dixit & Pindyck, 1994, s. 5).

Når investeringer er irreversible, får usikkerhed en asymmetrisk betydning, idet investoren bærer risikoen for negative udfald, mens muligheden for at realisere positive udfald afhænger af, om investeringen gennemføres (Dixit & Pindyck, 1994, s. 1–2). Dette skaber incitament til at udskyde investeringsbeslutningen, da det giver mulighed for at indsamle yderligere information om fremtidige forhold. Denne fleksibilitet betegnes som "option to wait" og kan opfattes som en real option med en selvstændig økonomisk værdi (Dixit & Pindyck, 1994, s. 7). Værdien af denne option afhænger bl.a. af graden af usikkerhed og størrelsen af de irreversible omkostninger, hvor højere usikkerhed øger værdien af at vente (Dixit & Pindyck, 1994, s. 7).

Denne mekanisme kan formaliseres ved at sammenligne værdien af at investere nu med værdien af at vente. I en simpel model kan investeringsbeslutningen beskrives ved:

$$V(I) = E[\sum_{t=0}^{\infty} \frac{\pi_t}{(1+r)^t}] - I$$

hvor $V(I)$ er nutidsværdien af investeringen, π_t er fremtidige cash flows, r er diskonteringsrenten, og I er den initiale investeringsomkostning. I real options-tilgangen udvides denne beslutningsregel ved at inkludere værdien af at vente, så investeringen først gennemføres, når:

$$V(I) \geq I + F$$

hvor F repræsenterer værdien af optionen til at udskyde investeringen (Dixit & Pindyck, 1994, s. 7). Denne ekstra komponent indebærer, at investeringer kun gennemføres, når den forventede gevinst overstiger både de direkte omkostninger og værdien af den fleksibilitet, som går tabt ved at investere (Dixit & Pindyck, 1994, s. 7).

Dixit og Pindyck illustrerer, at virksomheder ved at udskyde investeringer kan undgå tab i tilfælde af ugunstige fremtidige udfald, f.eks. faldende priser. Denne asymmetri betyder, at investeringsbeslutninger bliver mindre følsomme over for traditionelle faktorer som renteændringer, men mere følsomme over for ændringer i usikkerhed (Dixit & Pindyck, 1994, s. 1–2). Samtidig indebærer teorien, at virksomheder typisk kræver en højere forventet afkastgrad (hurdle rate), før investering gennemføres, netop fordi de implicit opgiver værdien af at vente (Dixit & Pindyck, 1994, s. 4).

Real options-teorien er særligt relevant i en kontekst præget af geopolitisk risiko, da øget usikkerhed forstærker incitamentet til at udskyde investeringer (Dixit & Pindyck, 1994, s. 1–2). Dette kan føre til reduceret investeringsaktivitet og øget volatilitet på finansielle markeder. I projektets kontekst kan teorien således bidrage til at forklare, hvorfor aktiemarkeder reagerer negativt på stigninger i geopolitisk risiko, idet investorer og virksomheder adopterer en mere forsigtig "wait-and-see"-adfærd (Dixit & Pindyck, 1994, s. 7).

Sammenfattende giver real options-teorien en mere nuanceret forståelse af investeringsadfærd under usikkerhed ved at integrere betydningen af irreversibilitet og fleksibilitet i beslutningstagningen (Dixit & Pindyck, 1994, s. 1–2).

Dette gør teorien særligt velegnet som teoretisk fundament for analyser af finansielle markeder i perioder med øget geopolitisk risiko, hvor netop usikkerhed og timing spiller en afgørende rolle.

2.3.2 Forbrug og forventningskanaler

Forbrug og forventninger udgør en central transmissionsmekanisme, hvorigennem økonomisk usikkerhed, herunder geopolitisk risiko (GPR) påvirker realøkonomien og i sidste ende finansielle markeder. I klassisk forbrugsteori, særligt den permanente indkomsthypotese, argumenterer Milton Friedman for, at husholdningers forbrug afhænger af deres forventninger til fremtidig indkomst frem for udelukkende deres nuværende indkomst (Friedman, 1957, s. 20–30). Dette indebærer, at ændringer i forventninger som følge af øget geopolitisk usikkerhed kan føre til øjeblikkelige justeringer i forbruget, selv før de faktiske økonomiske konsekvenser materialiserer sig.

Denne mekanisme udbygges i nyere litteratur, hvor usikkerhed spiller en selvstændig rolle for forbrugsadfærd. Ifølge (Carroll, 1996, s. 1–2) vil husholdninger under usikkerhed udvise såkaldt bufferstock saving, hvor de opbygger opsparing som en forsikring mod fremtidige indkomstchok. Dette indebærer, at øget usikkerhed fører til en stigning i forsigtighedsopsparing og dermed et fald i det aktuelle forbrug. Samtidig viser modellen, at forbrugsvæksten i gennemsnit følger indkomstvæksten, men at denne relation påvirkes af graden af usikkerhed og husholdningernes præferencer (Carroll, 1996, s. 2–3). Dermed kan selv midlertidige stigninger i usikkerhed have mærkbare effekter på den aggregerede efterspørgsel.

Usikkerhed påvirker desuden økonomien gennem ændringer i forventninger og beslutningsadfærd. Empirisk dokumenterer (Bloom, 2007, s. 2–3), at stigninger i økonomisk usikkerhed, f.eks. som følge af politiske eller geopolitiske chok, medfører et fald i økonomisk aktivitet. En central forklaring er fremkomsten af en "wait-and-see"-adfærd, hvor både husholdninger og virksomheder udskyder forbrug og investeringer i lyset af øget usikkerhed (Bloom, 2007, s. 2–3). For husholdninger betyder dette, at større køb og forbrug reduceres eller udsættes, hvilket direkte dæmper den samlede efterspørgsel.

I konteksten af denne opgave er disse mekanismer særligt relevante, da geopolitisk risiko kan betragtes som en væsentlig kilde til økonomisk usikkerhed. Når GPR stiger, vil husholdninger typisk nedjustere deres forventninger til fremtidig indkomst og økonomisk stabilitet, hvilket øger incitamentet

til opsparing og reducerer forbruget (Carroll, 1996, s. 3–5). Dette fører til lavere efterspørgsel efter varer og tjenester, hvilket påvirker virksomhedernes indtjening negativt. Da aktiepriser fundamentalt afspejler forventninger til fremtidige cash flows, vil et fald i forventet efterspørgsel og indtjening alt andet lige medføre lavere aktieafkast.

Derudover kan forbrugs- og forventningskanalen bidrage til øget volatilitet på finansielle markeder. Som vist af (Bloom, 2007, s. 2–3) kan usikkerhedschok skabe hurtige fald og efterfølgende genopretninger i økonomisk aktivitet. Denne dynamik kan overføres til aktiemarkederne, hvor ændringer i forventninger fører til hurtige justeringer i priser og dermed øget volatilitet.

Samlet set indebærer forbrug og forventningskanaler, at geopolitisk risiko kan påvirke aktiemarkeder både indirekte gennem realøkonomiske effekter og direkte gennem ændringer i forventninger. Øget usikkerhed fører til lavere forbrug via forsigtighedsopsparing og mere pessimistiske forventninger, hvilket reducerer virksomhedernes indtjening og dermed aktieafkast. Denne kanal udgør således en vigtig teoretisk forklaring på den empiriske sammenhæng mellem geopolitisk risiko og finansielle markeder.

2.3.3 Finansielle acceleratorer

Den finansielle accelerator beskriver, hvordan finansielle friktioner kan forstærke økonomiske udsving ved at påvirke virksomhedernes adgang til ekstern finansiering. Ifølge Bernanke og Gertler opstår disse friktioner som følge af asymmetrisk information mellem låntagere og långivere, hvilket medfører såkaldte agentomkostninger. Disse omkostninger betyder, at ekstern finansiering er dyrere end intern finansiering, og at virksomhedernes nettoformue dermed bliver afgørende for deres investeringsniveau (Bernanke & Gertler, 1989, s. 14–15). Når nettoformuen stiger i opgangstider, reduceres agentomkostningerne, hvilket øger investeringerne og dermed forstærker konjunkturopsving; omvendt vil fald i nettoformuen under nedgangstider føre til reduceret investering og dermed forstærke recessioner (Bernanke & Gertler, 1989, s. 15).

Denne mekanisme videreudvikles i Bernanke, Gertler og Gilchrist, hvor den finansielle accelerator integreres i en makroøkonomisk model. Her vises det, at kreditmarkedsfriktioner kan forstærke økonomiske chok gennem en ekstern finansieringspræmie, som afhænger negativt af låntagernes nettoformue (Bernanke, Gertler & Gilchrist, 1998, s. 4).

Når virksomhedernes balance forbedres, falder denne præmie, hvilket øger investeringerne, mens forværringer i balancen har den modsatte effekt. Dermed bliver finansielle forhold en central kanal, hvorigennem små chok kan få store realøkonomiske konsekvenser (Bernanke, Gertler & Gilchrist, 1998, s. 4).

I relation til usikkerhed spiller denne mekanisme en særlig vigtig rolle. Bloom viser, at stigninger i økonomisk usikkerhed fører til et midlertidigt fald i investering og beskæftigelse, da virksomheder udsætter beslutninger i en "wait-and-see"-adfærd. Denne reduktion i økonomisk aktivitet kan samtidig forværre virksomhedernes finansielle positioner, hvilket via den finansielle accelerator yderligere begrænser adgangen til kredit og dermed forstærker det oprindelige chok (Bloom, 2007, s. 3).

Endelig kan denne mekanisme kobles direkte til geopolitisk risiko, som er central i denne opgave. Caldara og Iacoviello dokumenterer, at øget geopolitisk risiko fører til lavere investering og beskæftigelse. Dette kan forklares ved, at geopolitisk usikkerhed øger risikoopfattelsen på finansielle markeder, hvilket forværrer virksomhedernes finansieringsvilkår og dermed aktiverer den finansielle accelerator (Caldara & Iacoviello, 2022, s. 1195–1196). I denne sammenhæng fungerer den finansielle sektor således som en transmissionskanal, hvorigennem geopolitisk risiko påvirker realøkonomien.

Samlet set indebærer den finansielle accelerator, at chok, herunder geopolitisk risiko, ikke blot har direkte effekter på økonomien, men også indirekte forstærkes gennem finansielle markeder. Dette er særligt relevant for dette speciale, da det understøtter analysen af, hvordan GPR-indekset kan påvirke aktiemarkeder og økonomisk aktivitet gennem finansielle kanaler.

De beskrevne transmissionsmekanismer må imidlertid forventes at variere afhængigt af de enkelte økonomiers strukturelle karakteristika. Markedsstørrelse, økonomisk åbenhed, finansiel integration og pengepolitiske rammer spiller en væsentlig rolle for, hvordan geopolitisk risiko påvirker både finansielle markeder og realøkonomiske forhold. Det er derfor nødvendigt afslutningsvis at inddrage markedsstrukturer og landeforskelle for at etablere den komparative ramme for specialets empiriske analyse.

2.4 Markedsstrukturer og landeforskelle

2.4.1 Store vs. små åbne økonomier

En central skelnen inden for international makroøkonomi er forskellen mellem store og små åbne økonomier, som har væsentlige implikationer for, hvordan økonomier reagerer på eksterne chok. En åben økonomi er karakteriseret ved, at den indgår i international handel med varer, tjenester og kapital, og graden af åbenhed påvirker, hvor følsom økonomien er over for globale forhold. Ifølge Krugman et al. spiller økonomiens størrelse en afgørende rolle for dens evne til at påvirke internationale priser, renter og kapitalbevægelser (Krugman, Obstfeld & Melitz, 2012, s. 10–12). Store økonomier, såsom USA, kan i visse tilfælde påvirke globale markedsforhold, mens små åbne økonomier typisk må tage disse som givne.

Denne forskel formaliseres i den klassiske teori om kapitalmobilitet, hvor små åbne økonomier antages at være "price takers" på internationale finansielle markeder. Mundell viser, at under antagelsen om høj kapitalmobilitet vil en lille økonomi ikke kunne opretholde en rente, der afviger fra den internationale rente, da kapital hurtigt vil flyde ind eller ud af landet, indtil ligevægt genoprettes (Mundell, 1963, s. 475-476). Dette indebærer, at små åbne økonomier i høj grad er påvirket af globale finansielle forhold og derfor har begrænset autonomi i deres økonomiske politik.

Derimod har store økonomier en større grad af markedsmagt og kan i højere grad påvirke internationale variabler som rente og efterspørgsel. Dette skyldes, at deres økonomiske størrelse gør, at ændringer i deres økonomi kan have globale konsekvenser. Krugman et al. fremhæver, at økonomisk størrelse også har betydning for handelsmønstre, hvor større økonomier typisk handler mere internt og har større diversificering, mens mindre økonomier er mere afhængige af international handel (Krugman, Obstfeld, & Melitz, International Economics: Theory & Policy, 2012, s. 11-13).

Forskellen mellem store og små åbne økonomier har særligt betydning i relation til økonomiske chok, herunder geopolitisk risiko. Små åbne økonomier vil typisk være mere følsomme over for eksterne chok, da de i højere grad er afhængige af internationale kapitalstrømme og eksportmarkeder. Dette kan medføre større udsving i både realøkonomiske og finansielle variabler. Store økonomier vil derimod ofte have en mere dæmpet reaktion, da deres interne markeder og økonomiske struktur i højere grad kan absorbere eksterne påvirkninger.

I denne opgave er denne skelnen central, da Danmark, USA og Japan repræsenterer økonomier af forskellig størrelse og grad af åbenhed. Danmark kan karakteriseres som en lille åben økonomi, der i høj grad er afhængig af internationale markeder, mens USA repræsenterer en stor økonomi med betydelig global indflydelse. Japan befinder sig mellem disse yderpunkter som en stor økonomi, men med en relativt høj grad af international integration. Denne variation muliggør en komparativ analyse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker markeder forskelligt afhængigt af deres strukturelle karakteristika.

2.4.2 USA som global benchmark

USA indtager en central rolle i det globale finansielle system og fungerer ofte som et benchmark for udviklingen på internationale aktiemarkeder. Dette skyldes både størrelsen og dybden af de amerikanske finansielle markeder samt landets position som centrum for global kapitalallokering og risikoprissætning. Empirisk litteratur dokumenterer, at udviklingen i amerikanske aktieafkast i høj grad påvirker afkast i andre lande, hvilket understøtter anvendelsen af USA som referencepunkt i internationale analyser.

Siliverstovs viser, at amerikanske aktieafkast har en betydelig prædiktiv kraft for afkast i en række industrialiserede lande (Siliverstovs, 2016, s. 2-3). I en simpel regressionsmodel, hvor nationale afkast forklares ved laggede amerikanske afkast, findes det, at amerikanske markedsbevægelser kan forbedre out-of-sample forecast performance sammenlignet med en historisk gennemsnitsmodel (Siliverstovs, 2016, s. 2–3). Dette indikerer, at information fra det amerikanske marked indgår som en central komponent i prisdannelsen på tværs af lande. Samtidig viser studiet, at denne sammenhæng er særligt stærk under økonomiske nedgangsperioder, hvor globale markeder i højere grad reagerer synkront på amerikanske forhold (Siliverstovs, 2016, s. 3–4). Dette peger på, at USA ikke blot fungerer som et gennemsnitligt benchmark, men som et særligt vigtigt referencepunkt i perioder med finansiel stress.

Denne dominerende rolle kan også forstås ud fra et bredere makrofinansielt perspektiv. Rey argumenterer for eksistensen af en global finansiel cyklus, hvor kapitalstrømme, aktivpriser og kreditvækst bevæger sig i takt på tværs af lande (Rey, 2015, s. 1–2). Denne cyklus er tæt forbundet med udviklingen i finansielle forhold i USA og især med indikatorer som VIX, der måler global risikoaversion og usikkerhed.

Da VIX er baseret på amerikanske aktieoptioner, fungerer den som en central proxy for globale finansielle forhold, hvilket yderligere understøtter USA's rolle som global reference.

Rey viser desuden, at globale kapitalstrømme og aktivpriser i høj grad påvirkes af monetær politik i USA, hvilket transmitteres internationalt gennem finansielle kanaler såsom kreditgivning og bankernes balance (Rey, 2015, s. 17–18). Dette indebærer, at ændringer i amerikanske finansielle forhold kan påvirke økonomiske og finansielle variabler globalt, uanset nationale forskelle i økonomiske karakteristika. Dermed fungerer USA som et "center country", hvorfra finansielle chok kan sprede sig til resten af verden.

Samlet set understøtter litteraturen, at USA spiller en afgørende rolle i den globale finansielle struktur. De amerikanske aktiemarkeder fungerer som en ledende indikator for internationale markeder, mens amerikanske finansielle forhold i høj grad driver globale cykliske bevægelser i risiko, kapitalstrømme og aktivpriser. Dette gør det metodisk velbegrundet at anvende USA som benchmark i analyser af internationale aktiemarkeder, herunder i sammenligninger med mindre og mere åbne økonomier som Danmark samt større, men strukturelt anderledes økonomier som Japan.

2.4.3 Danmark som lille åben økonomi

Danmark kan karakteriseres som en klassisk lille åben økonomi, hvilket indebærer, at landet i høj grad er integreret i den internationale økonomi og samtidig har begrænset indflydelse på globale priser, renter og finansielle forhold. Ifølge international handelsteori er små åbne økonomier typisk "price takers" på verdensmarkedet, hvilket betyder, at de ikke selv kan påvirke internationale priser, men i stedet må tilpasse sig de givne markedsvilkår (Krugman, Obstfeld & Melitz, 2012, s. 11–13). Dette gælder både for varehandel, kapitalbevægelser og finansielle markeder, hvor små økonomier i høj grad påvirkes af udviklingen i større økonomier.

En central karakteristika ved Danmark er den høje grad af økonomisk åbenhed, hvilket bl.a. afspejles i en stor andel af eksport og import i forhold til BNP. Denne åbenhed medfører, at økonomien er særligt følsom over for eksterne chok, herunder ændringer i global efterspørgsel, finansielle forhold og geopolitisk usikkerhed.

I en sådan kontekst vil internationale begivenheder, såsom stigninger i geopolitisk risiko, hurtigt kunne transmittere til den danske økonomi gennem handels- og finansielle kanaler.

Danmarks monetære ramme understøtter yderligere denne afhængighed af udlandet. Danmark har siden begyndelsen af 1980'erne ført en fastkurspolitik, hvor kronen først var bundet den tyske D-mark og sidenhen til euroen, hvilket indebærer, at pengepolitikken i høj grad er rettet mod at sikre en stabil valutakurs frem for at stabilisere indenlandske konjunkturer (Danmarks Nationalbank, 2009, s. 3). Den overordnede målsætning er at opretholde prisstabilitet gennem en stabil kronekurs over for euroen, hvilket samtidig indebærer, at danske renter mere eller mindre følger renteudviklingen i euroområdet. Dette begrænser mulighederne for at føre en selvstændig pengepolitik og gør økonomien mere afhængig af eksterne finansielle forhold.

Fastkurspolitikken betyder desuden, at tilpasningen til økonomiske udsving i højere grad må ske gennem andre mekanismer, herunder finanspolitik og reale tilpasninger som ændringer i beskæftigelse og lønninger. Hvis inflationen i Danmark afviger fra niveauet i euroområdet, vil dette påvirke konkurrenceevnen og dermed føre til justeringer i økonomien, indtil balancen genoprettes (Danmarks Nationalbank, 2009, s. 8–9). Dette illustrerer, hvordan små åbne økonomier er underlagt eksterne disciplinerende mekanismer, der begrænser deres økonomiske autonomi.

Samlet set indebærer Danmarks status som lille åben økonomi, at både realøkonomiske og finansielle forhold i høj grad påvirkes af internationale udviklinger. Dette er særligt relevant i analysen af geopolitisk risiko, idet sådanne chok ofte opstår uden for landets grænser, men alligevel kan have betydelige konsekvenser for danske aktiemarked. I sammenligning med større økonomier som USA forventes Danmark derfor at være mere følsom over for globale risikochok, hvilket gør landet til en interessant case i en komparativ analyse af markedsreaktioner, transmission og persistens af geopolitisk risiko.

2.4.4 Japan som komparativ reference

Japan udgør en relevant komparativ reference i analysen, idet landet repræsenterer en stor, avanceret økonomi med en historik præget af vedvarende lav vækst, lav inflation og perioder med betydelig finansiel og makroøkonomisk ustabilitet. Særligt siden begyndelsen af 1990'erne har den japanske økonomi været karakteriseret ved strukturelle udfordringer, herunder svag efterspørgsel, demografisk

modvind og tilbagevendende episoder med deflationært pres. Denne udvikling gør Japan til et velegnet case til at analysere, hvordan økonomier reagerer på langvarige usikkerhedschok og lavrentemiljøer.

Et centralt element i forståelsen af Japans økonomiske udvikling er begrebet likviditetsfælden, som analyseres af Krugman (Krugman, 1998). Her defineres en likviditetsfælde som en situation, hvor den nominelle rente er tæt på nul, og hvor pengepolitikken mister sin effektivitet, fordi yderligere likviditet ikke omsættes til øget efterspørgsel eller inflation (Krugman, 1998, s. 137–141). Krugman argumenterer for, at Japan i 1990'erne netop befandt sig i en sådan situation, hvor traditionelle pengepolitiske værktøjer ikke var tilstrækkelige til at stimulere økonomien (Krugman, 1998, s. 138–142). Dette skyldes bl.a., at økonomiske aktører forventer lav inflation eller direkte deflation, hvilket medfører, at realrenten forbliver for høj til at stimulere investering og forbrug (Krugman, 1998, s. 150–154).

Krugman fremhæver desuden, at likviditetsfælder i høj grad er knyttet til forventningsdannelse og troværdighed i pengepolitikken. Hvis økonomiske aktører forventer, at centralbanken på længere sigt vil fastholde lav inflation, vil midlertidige pengepolitiske lempelser have begrænset effekt, da de ikke ændrer inflationsforventningerne (Krugman, 1998, s. 160–162). Dette perspektiv er særligt relevant i en analyse af geopolitisk risiko, da sådanne risikochok kan påvirke forventninger og dermed forstærke økonomiske udsving.

Den japanske pengepolitik afspejler disse udfordringer. Ifølge Bank of Japan har centralbanken i en længere periode anvendt utraditionelle pengepolitiske instrumenter, herunder kvantitative lempelser og kontrol med rentekurven, for at stimulere økonomien og påvirke inflationsforventningerne (Bank of Japan, 2026). Formålet er at påvirke både korte og lange renter samt understøtte økonomisk aktivitet gennem finansielle markeder. Dette indikerer, at Japan opererer i et pengepolitisk regime, hvor traditionelle transmissionsmekanismer er svækkede.

IMF fremhæver ligeledes, at den japanske økonomi fortsat er præget af strukturelle udfordringer, herunder moderat vækst og sårbarhed over for eksterne chok (International Monetary Fund, 2026). Samtidig understreges det, at globale risikofaktorer, herunder finansielle og geopolitiske forhold, kan have betydelig indflydelse på japansk økonomisk aktivitet og finansielle markeder (International Monetary Fund, 2026). Dette gør Japan særligt relevant i en analyse af geopolitisk risiko, da landet kombinerer høj økonomisk udvikling med en historisk høj følsomhed over for eksterne påvirkninger.

Sammenlignet med USA og Danmark repræsenterer Japan således en økonomi, hvor pengepolitikken i højere grad er begrænset af den nedre grænse for renter, og hvor økonomien i længere perioder har været præget af lav dynamik og svag efterspørgsel. Dette gør det muligt at undersøge, om effekterne af geopolitisk risiko varierer afhængigt af det makroøkonomiske regime, herunder om markeder i lavrentemiljøer reagerer anderledes på usikkerhedschok end markeder med mere konventionelle pengepolitiske rammer.

Samlet set bidrager inddragelsen af Japan som komparativ reference til at nuancere analysen ved at introducere en økonomi, der adskiller sig markant fra både USA og Danmark i forhold til pengepolitik, vækstforløb og strukturelle karakteristika. Dette muliggør en dybere forståelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker finansielle markeder på tværs af forskellige økonomiske kontekster.

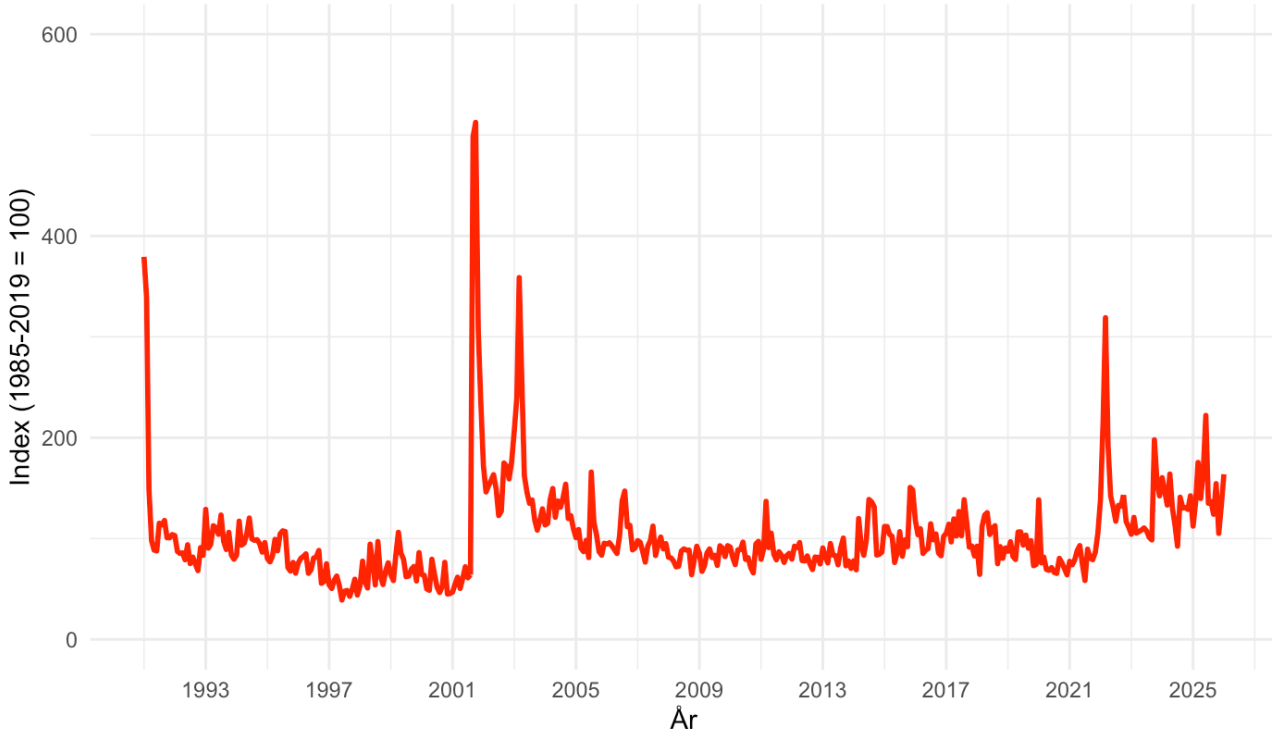
Med den teoretiske referenceramme for geopolitisk risiko, finansielle markedsreaktioner, realøkonomiske transmissionsmekanismer og strukturelle landeforskelle på plads, rettes fokus herefter mod specialets empiriske fundament. For at kunne undersøge de identificerede sammenhænge systematisk er det nødvendigt at præsentere de anvendte dataserier, den metodiske databehandling samt de økonometriske modeller, der danner grundlag for analysen. Data- og modelafsnittet har således til formål at operationalisere de teoretiske mekanismer gennem konkrete variable og empiriske værktøjer, hvilket muliggør en undersøgelse af, hvordan nyhedsbaseret geopolitisk risiko påvirker aktieafkast, volatilitet og transmissionsdynamikker på tværs af de udvalgte markeder.

3. Data og modeller

3.1 Dataserier

3.1.1 Geopolitical Risk Index

Figur 3.1 - Udvikling i Geopolitisk Risiko (1991-2025)



(Caldara & Iacoviello, 2022)

Figur 3.1 viser udviklingen i Geopolitical Risk Index (GPR) over perioden fra begyndelsen af 1991-2025. Indekset er normaliseret således, at gennemsnittet i perioden 1985–2019 er lig 100, hvilket betyder, at værdier over dette niveau indikerer perioder med forhøjet geopolitisk risiko (Caldara & Iacoviello, 2022). Overordnet set fremstår GPR relativt stabilt i lange perioder, men afbrudt af markante og kortvarige spikes, hvilket afspejler, at geopolitisk risiko typisk materialiserer sig som pludselige begivenheder snarere end gradvise ændringer.

I starten af 1990'erne observeres et forhøjet niveau af geopolitisk risiko, hvilket kan relateres til efterdønningerne af Golfkrigen. Herefter falder indekset og ligger gennem store dele af 1990'erne på et relativt moderat niveau.

Den mest markante stigning i hele perioden ses omkring 2001, hvor indekset når sit højeste niveau. Dette spike er tæt knyttet til terrorangrebene den 11. september 2001 og den efterfølgende globale sikkerhedspolitiske uro (Caldara & Iacoviello, 2022). I de efterfølgende år ses fortsat forhøjede niveauer, hvilket bl.a. kan relateres til Irakkrigen og den generelle ustabilitet i Mellemøsten.

I perioden fra midten af 2000'erne og frem til omkring 2020 er niveauet af geopolitisk risiko igen relativt moderat, dog med enkelte mindre udsving. Dette indikerer, at selvom der forekommer geopolitisk uro, er intensiteten generelt lavere sammenlignet med begyndelsen af 2000'erne. Efter 2020 ses imidlertid en ny periode med stigende og mere volatile niveauer af geopolitisk risiko. Særligt ses et markant spike i forbindelse med Ruslands invasion af Ukraine, som repræsenterer en af de største geopolitiske begivenheder i nyere tid og har haft betydelige globale økonomiske og finansielle konsekvenser.

Mod slutningen af perioden forbliver GPR-indekset på et relativt forhøjet niveau sammenlignet med tidligere årtier, hvilket kan indikere en generel stigning i global geopolitisk usikkerhed. Figuren illustrerer, at geopolitisk risiko er karakteriseret ved lange perioder med relativ stabilitet afbrudt af pludselige og kraftige stigninger, som typisk er forbundet med konkrete historiske begivenheder. Disse spikes er særligt relevante i en finansiel kontekst, da de ofte fungerer som eksterne chok, der kan påvirke både aktiemarkedsafkast og volatilitet.

3.1.2 Aktiemarkeder

3.1.2.1 S&P500

Figur 3.2 - Udvikling i S&P500 (1991-2025)

(Factset, 2026a)

Figur 3.2 illustrerer udviklingen i S&P 500-indekset over perioden fra 1991-2025. Som det fremgår af figuren, har indekset overordnet set været karakteriseret ved en stigende trend, hvilket afspejler den langsigtede økonomiske vækst og værdiskabelse i den amerikanske økonomi. Samtidig ses flere markante fald i perioder med økonomisk og geopolitisk uro, herunder dotcom-boblen omkring år 2000, finanskrisen i 2008–2009 samt det kraftige, men kortvarige fald i forbindelse med COVID-19-pandemien i 2020. Disse udsving understreger, at aktiemarkedet reagerer følsomt på både økonomiske chok og usikkerhed. Figuren indikerer dermed, at selvom aktiemarkedet på lang sigt har en positiv udvikling, forekommer der betydelige kortsigtede udsving.

3.1.2.2 OMXC20

Figur 3.3 - Udvikling i OMXC20 (1991-2025)

(Factset, 2026b)

Figur 3.3 viser udviklingen i OMXC20-indekset fra begyndelsen af 1991-2025. Figuren illustrerer en generelt stigende udvikling i det danske aktiemarked over perioden, afbrudt af flere perioder med fald. Særligt ses et markant fald omkring finanskrisen i 2008–2009 samt et kortvarigt fald i forbindelse med COVID-19-pandemien i 2020. Efterfølgende stiger indekset kraftigt frem mod 2021–2022, hvorefter der observeres forholdsvist stor nedgang i 2024 og 2025 og derved en vis volatilitet i de seneste år af perioden. Figuren indikerer således, at OMXC20, ligesom andre aktiemarkeder, udviser både langsigtet vækst og perioder med betydelige udsving.

3.1.2.3 Nikkei225

Figur 3.4 - Udvikling i Nikkei225 (1991-2025)

(Factset, 2026c)

Figur 3.4 viser udviklingen i Nikkei 225-indekset fra begyndelsen af 1991-2025. Figuren illustrerer en periode med faldende og relativt lavt niveau i 1990'erne og starten af 2000'erne, efterfulgt af en gradvis stigning fra omkring 2010 og frem. Der ses desuden tydelige udsving i perioden, herunder et markant fald i forbindelse med finanskrisen i 2008–2009 samt et kortvarigt fald omkring 2020. I de senere år observeres en kraftig stigning i indekset, hvilket bringer det til det højeste niveau i hele perioden. Figuren indikerer dermed, at Nikkei 225 har været præget af både længerevarende stagnation og efterfølgende vækst, kombineret med periodiske udsving.

3.1.3 Supplerende data

3.1.3.1 Arbejdsløshed

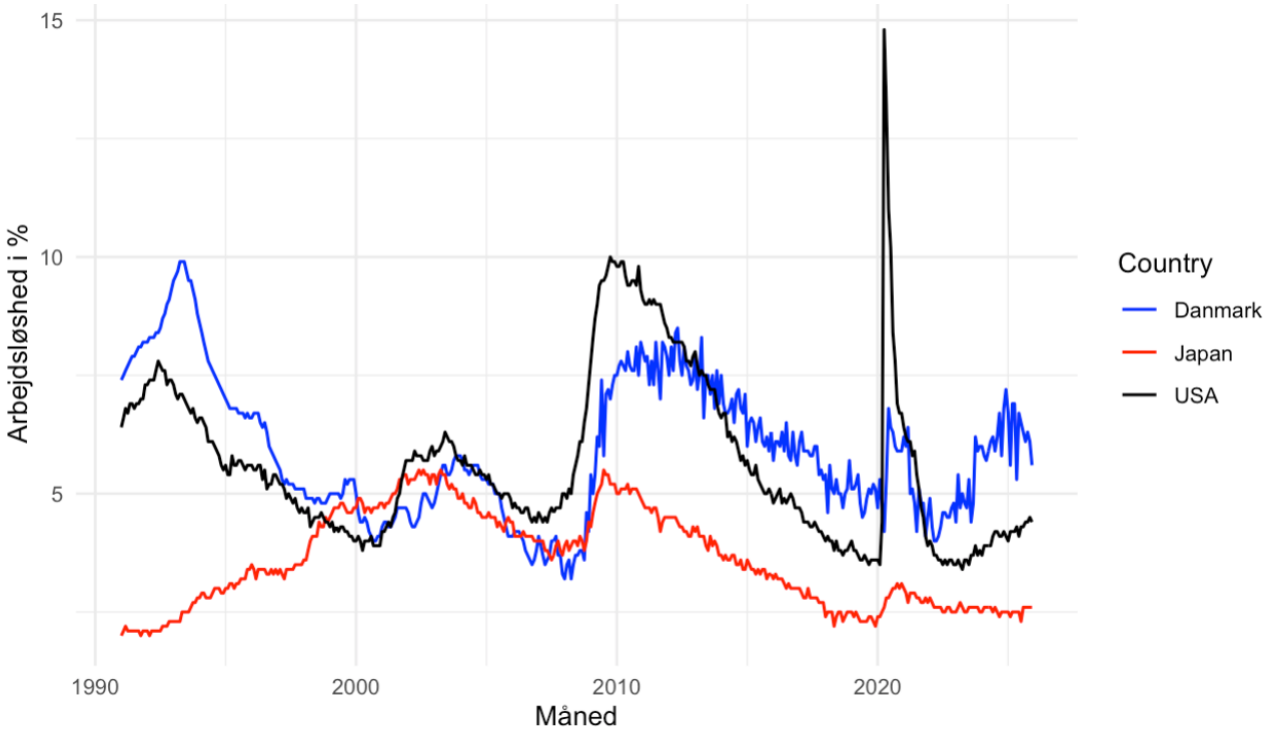
Figur 3.5 viser udviklingen i arbejdsløsheden i Danmark, Japan og USA over perioden fra 1991–2025. Som det fremgår af figuren, er der tydelige forskelle i både niveau og udsving på tværs af de tre økonomier.

Arbejdsløsheden i USA udviser generelt større variationer over tid, med markante stigninger i forbindelse med økonomiske kriser, særligt under finanskrisen i 2008–2009 samt under COVID-19-pandemien i 2020, hvor der observeres et kraftigt, men kortvarigt spike. Danmark følger i nogen grad samme udvikling, men med mindre udsving, hvilket indikerer en mere stabil tilpasning på arbejdsmarkedet.

Japan adskiller sig ved et lavere og mere stabilt niveau gennem hele perioden, med relativt begrænsede udsving sammenlignet med de øvrige lande. Dette peger på strukturelle forskelle i arbejdsmarkedernes funktion og fleksibilitet.

Figuren indikerer dermed, at arbejdsmarkederne reagerer forskelligt på økonomiske chok, både i forhold til styrke og varighed, hvilket er relevant i forhold til den videre analyse af sammenhængen mellem makroøkonomiske forhold og finansielle markedsreaktioner.

Figur 3.5 - Udvikling i arbejdsløsheden i Danmark, Japan og USA (1991-2025)



(OECD, 2026a)

3.1.3.2 Rente

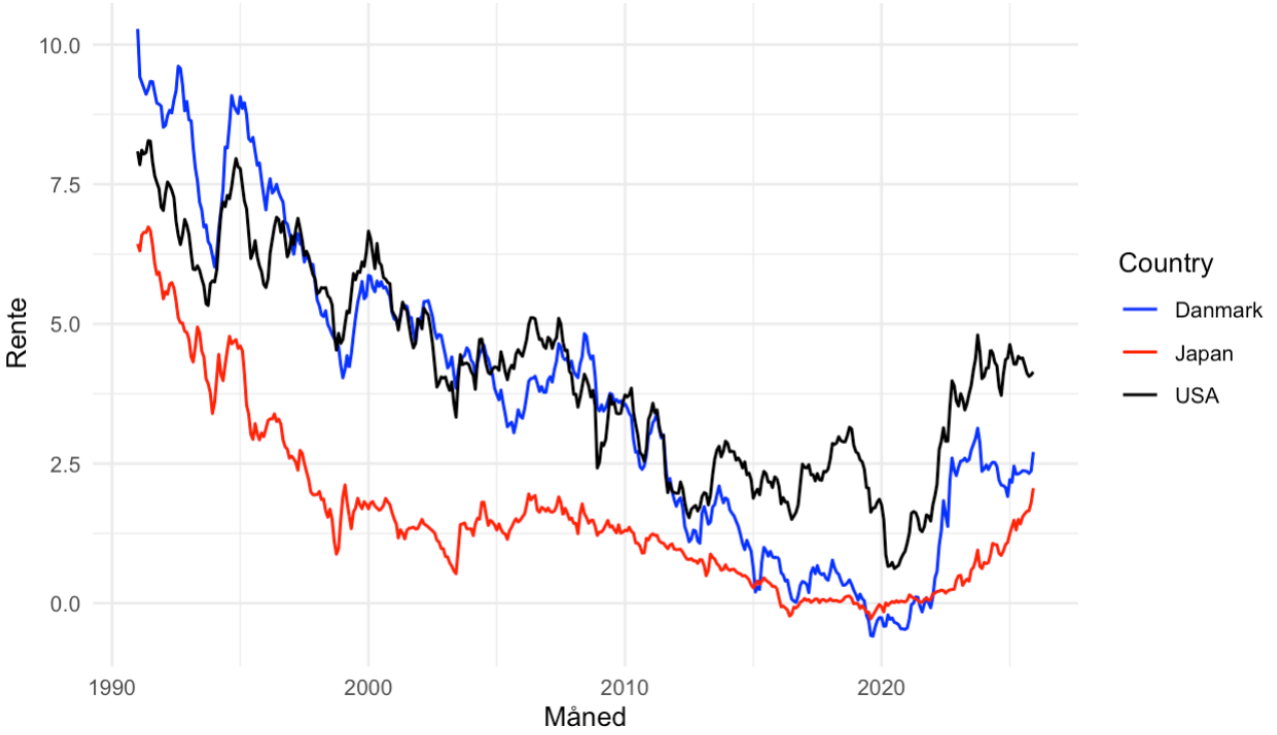
Figur 3.6 viser udviklingen i renten i Danmark, Japan og USA over perioden fra 1991–2025. Som det fremgår af figuren, har alle tre lande oplevet et generelt fald i renteniveauet over perioden, om end med betydelige forskelle i både niveau og udvikling.

I starten af perioden ligger renten relativt højt i alle tre lande, hvorefter der observeres et gradvist fald frem mod 2010'erne. Dette afspejler en generel global tendens mod lavere renter, bl.a. som følge af lav inflation og ekspansiv pengepolitik. Særligt Japan adskiller sig ved et meget lavt renteniveau gennem en stor del af perioden, hvor renten i flere år ligger tæt på nul.

Under finanskrisen i 2008–2009 ses et yderligere fald i renterne, efterfulgt af en periode med vedvarende lave renter frem mod COVID-19-pandemien. I forbindelse med pandemien observeres igen et fald, hvorefter der i de seneste år ses en stigning i renteniveauet, særligt i USA og Danmark.

Figuren indikerer dermed, at renteniveauet i de tre økonomier i høj grad er præget af fælles globale udviklingstræk, men samtidig udviser forskelle i både niveau og tilpasning over tid, hvilket kan have betydning for de finansielle markeders reaktion på økonomiske og geopolitiske chok.

Figur 3.6 - Udvikling i den lange rente i Danmark, Japan og USA (1991-2025)



(OECD, 2026b)

3.1.3.3 Inflation

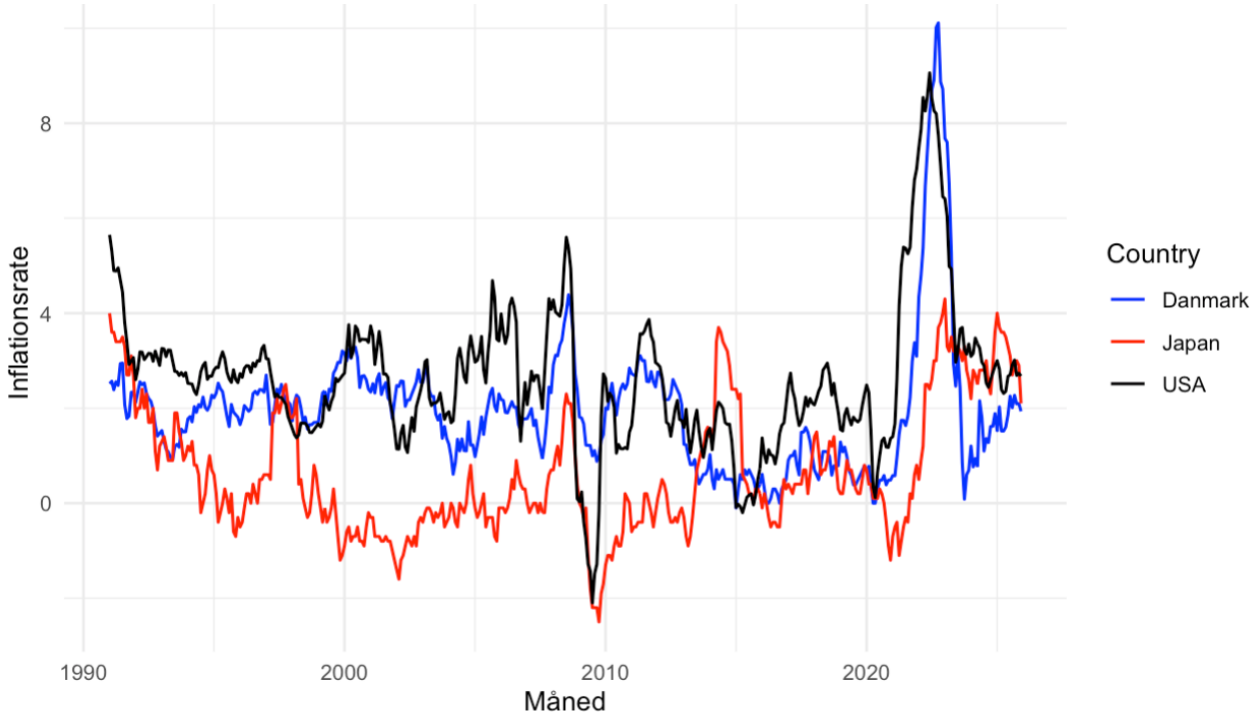
Figur 3.7 viser udviklingen i inflationen i Danmark, Japan og USA over perioden fra 1991–2025. Som det fremgår af figuren, er inflationen generelt relativt stabil i de tre økonomier gennem store dele af perioden, men med tydelige udsving i forbindelse med økonomiske kriser og særlige makroøkonomiske begivenheder.

USA udviser gennemgående et moderat inflationsniveau med periodiske udsving, herunder et markant fald i forbindelse med finanskrisen i 2008–2009. Danmark følger i høj grad samme mønster, men med lidt lavere niveauer i flere perioder. Japan adskiller sig derimod ved gennem længere perioder at have meget lav inflation og til tider negativ inflation, hvilket afspejler en vedvarende deflationær tendens i økonomien.

I de seneste år observeres en markant stigning i inflationen i både USA og Danmark, særligt i perioden efter COVID-19-pandemien, hvor inflationen når væsentligt højere niveauer end tidligere i perioden. Japan oplever også en stigning, men i mindre omfang sammenlignet med de øvrige lande.

Figuren indikerer dermed, at inflationen i de tre økonomier i bredt omfang påvirkes af fælles globale faktorer, men samtidig udviser væsentlige forskelle i både niveau og dynamik, hvilket kan have betydning for de økonomiske og finansielle reaktioner på makroøkonomiske og geopolitiske chok.

Figur 3.7 - Udvikling i inflation i Danmark, Japan og USA (1991-2025)



(OECD, 2026c)

3.1.3.4 CBOE Volatility Index (VIX)

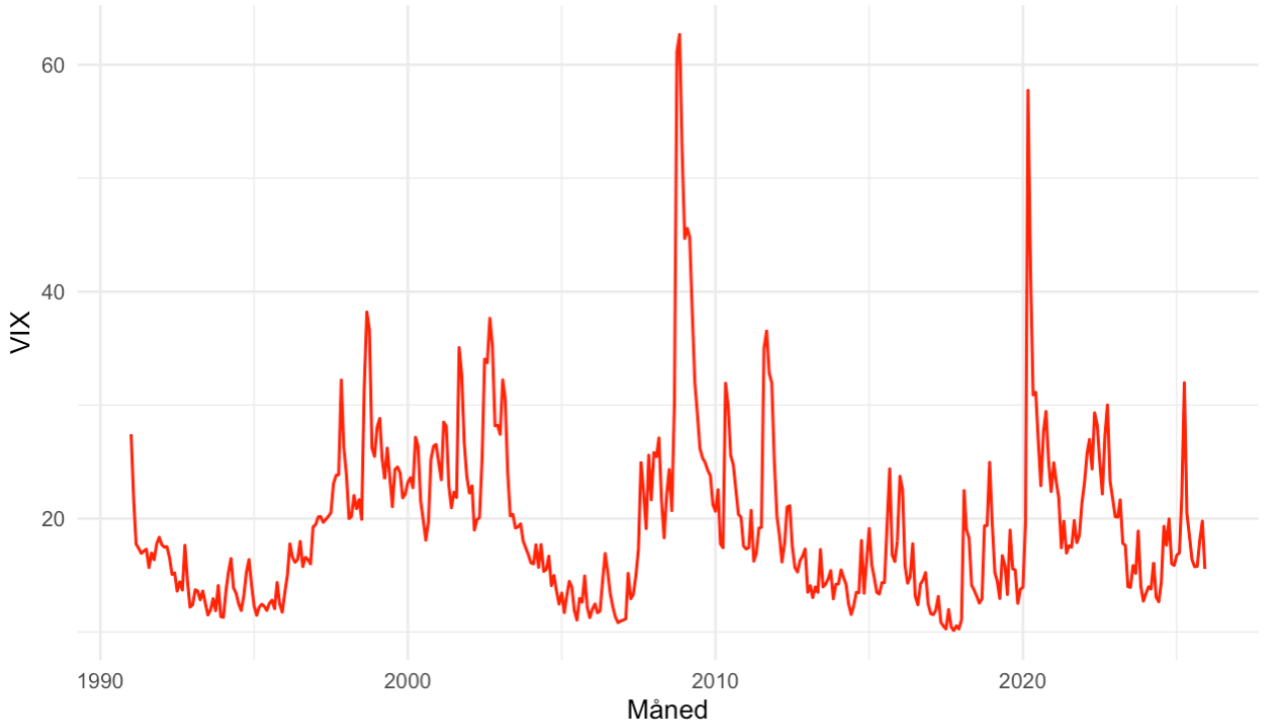
Figur 3.8 viser udviklingen i CBOE Volatility Index (VIX) over perioden fra 1991–2025. VIX-indekset måler den forventede volatilitet på det amerikanske aktiemarked og anvendes ofte som en indikator for markedsusikkerhed.

Som det fremgår af figuren, er VIX generelt karakteriseret ved perioder med relativt lavt niveau afbrudt af markante spikes i forbindelse med finansielle og økonomiske kriser. Dette ses bl.a. under IT-boblen omkring år 2000, finanskrisen i 2008–2009, samt COVID-19-pandemien i 2020, hvor VIX når sit højeste niveau i perioden.

Mellem disse perioder ligger VIX typisk på et moderat niveau, hvilket indikerer perioder med relativ stabilitet på de finansielle markeder. De observerede udsving afspejler således ændringer i investorernes forventninger til fremtidig volatilitet og usikkerhed.

Figuren indikerer dermed, at finansiel usikkerhed i høj grad opstår i forbindelse med større økonomiske chok og kriser, og at disse perioder er karakteriseret ved markant øget volatilitet på de finansielle markeder.

Figur 3.8 - Udvikling i VIX-indekset (1991-2025)



(Federal Reserve Bank of St. Louis, 2026)

3.2 Modeller

Dette afsnit introducerer kort de finansielle og økonometriske modeller, der anvendes i analysen til at undersøge sammenhængen mellem geopolitisk risiko og aktiemarkeder.

3.2.1 Event Study

Der vil i analysen anvendes event study til at analysere de kortsigtede reaktioner på aktiemarkederne i forbindelse med perioder med høj geopolitisk risiko. Formålet med at anvende denne metode er at undersøge, hvorvidt markederne reagerer systematisk på pludselige stigninger i geopolitisk usikkerhed, målt ved Geopolitical Risk Index (GPR). Event studies er særligt velegnede til denne type analyse, da finansielle markeder under antagelsen om (semi-)efficiente markeder forventes hurtigt at indarbejde ny information i priserne. Dermed kan effekten af et geopolitisk chok observeres i aktieafkastene omkring tidspunktet for begivenheden (Mackinlay, 1997, s. 13-14).

Metoden tager udgangspunkt i at sammenligne observerede afkast med et estimat for det forventede eller "normale" afkast i fraværet af et event. Det observerede afkast for aktiv i på tidspunkt t betegnes som $R_{i,t}$, mens det forventede afkast betegnes som $E(R_{i,t})$. Forskellen mellem disse defineres som det abnormal return (AR):

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - E\left(R_{i,t}\right)$$

Dette udtryk udgør kernen i event study-metoden, idet det måler den del af afkastet, som ikke kan forklares af normale markedsbevægelser, men potentielt kan tilskrives det pågældende event (Mackinlay, 1997, s. 15).

I praksis implementeres event study-metoden ved først at identificere relevante events. I dette projekt defineres events som observationer, hvor GPR-indekset overstiger 99-percentilen. Denne tilgang sikrer en objektiv og datadrevet identifikation af perioder med ekstrem geopolitisk risiko, hvor kun de mest markante begivenheder inkluderes. For hver af disse observationer fastlægges en eventdato, som matches til nærmeste handelsdag i aktiemarkedets datasæt, så analysen baseres på observerbare markedsreaktioner.

Herefter defineres et event window omkring eventdatoen, typisk bestående af et antal handelsdage før og efter eventet, f.eks. $t = -10, \dots, +10$ Dette muliggør en analyse af både eventuelle forventningseffekter før eventet og efterfølgende tilpasninger. For hver dag i dette vindue beregnes abnormal returns.

For at estimere det forventede afkast $E(R_{i,t})$ anvendes i dette projekt en simpel mean-adjusted model, hvor det forventede afkast antages at være lig det gennemsnitlige historiske afkast:

$$E(R_{i,t}) = \bar{R}_i$$

Alternativt kunne en markedsmodel anvendes, hvor det forventede afkast estimeres som:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \epsilon_{i,t}$$

hvor $R_{m,t}$ er markedsafkastet. I dette projekt vælges dog en simplere tilgang for at sikre transparens og fokus på eventets effekt.

For at måle den samlede effekt af et event over flere dage beregnes cumulative abnormal returns (CAR), som summerer de abnormal returns over eventvinduet:

$$CAR_i(t_1, t_2) = \sum_{t=t_1}^{t_2} AR_{i,t}$$

Dette mål giver et samlet billede af markedsreaktionen omkring eventet og anvendes som det primære output i analysen (Mackinlay, 1997, s. 19-21). For at opnå et generelt billede af markedsreaktionen på tværs af alle events beregnes derudover et gennemsnitligt CAR:

$$\overline{CAR}(t_1, t_2) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} CAR_i(t_1, t_2)$$

hvor N er antallet af events.

Resultaterne fra event study-analysen giver mulighed for at identificere systematiske mønstre i markedsreaktionerne. Hvis de kumulative abnormal returns viser et vedvarende fald omkring eventdatoen, kan dette tolkes som en negativ reaktion på geopolitisk risiko, hvilket er konsistent med øget risikoaversion blandt investorer. Omvendt kan fraværet af en tydelig reaktion indikere, at markederne enten allerede har indarbejdet informationen, eller at geopolitisk risiko ikke opfattes som økonomisk relevant i den givne kontekst.

En yderligere styrke ved event study-metoden er dens evne til at identificere timing af markedsreaktioner. Ved at analysere udviklingen i CAR før og efter eventdatoen kan det undersøges, om markederne reagerer øjeblikkeligt, eller om effekterne opstår gradvist. Dette er centralt i forhold til at vurdere graden af markedsefficiens og informationsindarbejdning.

Samlet set giver event study-metoden en intuitiv og empirisk stærk tilgang til at analysere kortsigtede markedsreaktioner på geopolitisk risiko. Metoden fungerer dermed som et vigtigt supplement til de efterfølgende analyser, hvor mere langsigtede og dynamiske sammenhænge undersøges ved hjælp af VAR-modeller.

Der vil i det følgende blive redegjort for VAR-modeller samt beregningen af impulsresponsfunktioner, som anvendes til at analysere de dynamiske effekter af geopolitisk risikochok.

3.2.2 Reduceret VAR, Strukturel VAR & Impulse Response Functions

Vektorautoregressive modeller, VAR-modeller, udgør et centralt redskab i moderne tidsserieøkonometri, når formålet er at analysere dynamiske relationer mellem flere endogene variable. I modsætning til enstrenget tidsseriemodeller, hvor én variabel forklares ved sine egne historiske værdier, tillader VAR-rammen, at hver variabel i systemet afhænger af både sine egne lags og de øvrige variables lags. Derved gives en fleksibel måde at modellere gensidige afhængigheder på. Ifølge Enders er en væsentlig styrke ved VAR-modellen netop, at den behandler alle variable som potentielt endogene og dermed undgår den stærke a priori-opdeling mellem forklarende og forklarede variable, som ofte karakteriserer traditionelle simultane ligningssystemer (Enders, 2014).

Den grundlæggende intuition bag en VAR-model er, at økonomiske variable udvikler sig i et gensidigt påvirkende system, hvor nutidige bevægelser ofte afspejler akkumulerede effekter fra tidligere perioder. I makroøkonomiske og finansielle sammenhænge vil en ændring i f.eks. geopolitisk risiko, produktion, rente eller aktiepriser sjældent have en øjeblikkelig og fuldstændig effekt alene i samme periode. Effekten vil i stedet ofte udfolde sig gradvist over flere perioder. VAR-modellen er velegnet til at indfange netop denne type intertemporal dynamik (Enders, 2014).

En VAR-model af orden p, betegnet VAR(p), kan skrives som

$$y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \cdots + A_p y_{t-p} + u_t,$$

hvor $y_t$er en $n \times 1$-vektor af endogene variable, c er en vektor af konstanter, A_i for $i = 1, \dots, p$er $n \times n$-koefficientmatricer, og u_t er en $n \times 1$-vektor af fejlled. Hver ligning i systemet beskriver således udviklingen i én variabel som en lineær funktion af laggede værdier af samtlige variable i

modellen. Hvis systemet f.eks. består af to variable, vil hver af disse afhænge af både egne lag og den anden variables lag (Enders, 2014).

Denne formulering indebærer, at modellen er reduceret form. Det betyder, at fejlleddene u_t repræsenterer innovationer eller uforudsete komponenter i hver variabel, men ikke nødvendigvis strukturelle økonomiske stød i en kausal forstand. I den reducerede VAR kan fejlleddene være korrelerede på tværs af ligninger, og dette skaber et centralt identifikationsproblem, som behandles senere.

En praktisk fordel ved den reducerede VAR-model er, at hver ligning kan estimeres med ordinær mindste kvadraters metode, OLS, så længe de forklarende variable er identiske i alle ligninger. Enders fremhæver, at dette gør VAR-modellen relativt enkel at estimere sammenlignet med mere strukturelle simultane systemer. Samtidig bør denne enkelhed ikke forveksles med, at modellen er uden krav. Et afgørende forhold er, at de inkluderede tidsserier enten skal være stationære, eller at modellen skal opstilles på en måde, som tager højde for ikke-stationaritet, f.eks. gennem differensering eller via en vektorfejlkorrektionsmodel, hvis serierne er kointegrerede (Enders, 2014).

Stationaritet er et grundlæggende begreb i tidsserieanalyse og spiller en særlig vigtig rolle i VAR-sammenhæng. Intuitivt betyder stationaritet, at en variabels statistiske egenskaber, såsom middelværdi, varians og autokovarians, ikke ændrer sig systematisk over tid. Hvis en ikke-stationær serie anvendes direkte i en VAR, kan resultatet blive misvisende estimation, spuriøse sammenhænge og impulssvar, der ikke er økonomisk meningsfulde. I finansielle data er aktiepriser typisk ikke-stationære, mens afkastserier ofte er stationære. Derfor transformeres prisserier ofte til log-afkast, så analysen fokuserer på relative ændringer frem for niveauer.

For en VAR-model er stationaritetskravet tæt knyttet til modellens stabilitet. En stabil VAR er en model, hvor effekten af et midlertidigt stød gradvist dør ud, så systemet vender tilbage mod sin langsigtede dynamik. Dette er centralt, fordi impulssvar og prognoser kun er veldefinerede i en stabil model. Enders viser, at stabiliteten kan vurderes ved hjælp af modellens karakteristiske rødder eller egenværdierne af den såkaldte companion-matrix (Enders, 2014). For en VAR(p) gælder, at modellen er stabil, hvis alle rødder ligger uden for enhedscirklen, hvilket i softwareoutput ofte vises som, at alle inverse rødder eller egenværdier har absolut værdi mindre end én. Intuitionen er, at systemet ikke må indeholde eksplosive dynamikker, altså et chok i én periode må ikke forstærkes uden grænse over tid.

Den matematiske baggrund for stabilitetsanalysen kan illustreres ved at omskrive VAR(p)-modellen til en førsteordens companion form. Modellen kan herefter skrives som et førsteordens system, hvor dynamikken bestemmes af companion-matricen. Egenværdierne af denne matrix afgør, om systemet er dynamisk stabilt. Hvis alle egenværdier ligger inden for enhedscirklen, vil potenser af companion-matricen konvergere mod nul, og virkningen af et enkelt stød vil forsvinde over tid. Hvis mindst én egenværdi derimod ligger på eller uden for enhedscirklen, er systemet ikke stabilt, og de dynamiske effekter vil enten være permanente eller eksplosive.

Valget af laglængde er også centralt i VAR-analyse. Hvis for få lag inkluderes, kan vigtige dynamiske relationer blive udeladt, hvilket fører til autokorrelerede residualer og fejlspecificering. Hvis for mange lag inkluderes, reduceres estimationens præcision, da antallet af parametre vokser hurtigt med både antallet af variable og lag. Enders anbefaler typisk, at laglængden vælges ved hjælp af informationskriterier såsom Akaike's informationskriterium eller Schwarz' bayesianske kriterium, kombineret med diagnostiske test og økonomisk dømmekraft (Enders, 2014). Lagvalget har desuden direkte betydning for impulssvarenes form, eftersom den estimerede dynamik i systemet afhænger af, hvor langt tilbage modellen tillader påvirkninger at række.

Når en reduceret VAR er estimeret og fundet stabil, kan modellen anvendes til dynamisk analyse gennem dens moving average-repræsentation. Dette er centralt for forståelsen af impulssvar. Under stabilitet kan VAR-modellen omskrives som

$$y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Phi_i \, u_{t-i},$$

hvor μ er den ubetingede middelværdi, og Φ_i er matricer, der beskriver, hvordan de reducerede innovationer påvirker systemet over tid. Denne repræsentation viser, at nutidige værdier af de endogene variable kan forstås som summen af nuværende og tidligere stød, vægtet af systemets dynamiske multiplikatorer. Hvert element i Φ_i angiver effekten efter i perioder af et stød i én variabel på en anden variabel i systemet.

Impulse response functions, IRF'er, anvendes til at spore effekten af et enkelt chok gennem systemet over tid. En IRF viser således, hvordan et enhedsstød til én variabel påvirker den forventede udvikling i alle variable i efterfølgende perioder. Intuitivt kan IRF'en fortolkes som et dynamisk eksperiment:

hvad sker der med systemet, hvis der indtræffer et uventet stød i en enkelt variabel i dag? I en økonomisk kontekst er dette særdeles nyttigt, fordi det gør det muligt at analysere både størrelsen, retningen og varigheden af økonomiske stød. I en model med f.eks. geopolitisk risiko og aktieafkast kan man dermed undersøge, om et risikochok har en øjeblikkelig negativ effekt, om effekten først opstår med forsinkelse, og hvor hurtigt markedet vender tilbage mod sin normale tilstand.

Fortolkningen af impulssvar kræver dog omtanke, fordi de reducerede fejlled u_t som nævnt ikke nødvendigvis er strukturelt fortolkelige. Hvis fejlleddene er samtidig korrelerede, vil et observeret innovationsstød i én ligning indeholde elementer af samtidige stød fra andre ligninger. Derfor kan man ikke uden videre fortolke et reduceret-form stød som et isoleret økonomisk chok. Dette er identifikationsproblemet i VAR-analyse.

Identifikation handler om at udlede strukturelle, økonomisk meningsfulde stød ud fra de estimerede reducerede residualer. Den strukturelle VAR, SVAR, introduceres netop for at håndtere dette problem. En generel strukturel repræsentation kan skrives som

$$By_t = \alpha + \Gamma_1 y_{t-1} + \cdots + \Gamma_p y_{t-p} + \varepsilon_t,$$

hvor B er en matrix, der beskriver samtidige relationer mellem de endogene variable, og ε_t er en vektor af strukturelle stød (Enders, 2014). Disse strukturelle stød antages typisk at være ukorrelerede og økonomisk fortolkelige, f.eks. et pengepolitisk stød, et efterspørgselschok eller et geopolitisk risikochok. Ved at præmultiplicere med B^{-1} fås den reducerede form,

$$y_t = B^{-1}\alpha + B^{-1}\Gamma_1 y_{t-1} + \cdots + B^{-1}\Gamma_p y_{t-p} + B^{-1}\varepsilon_t,$$

hvoraf det fremgår, at de reducerede residualer er lineære kombinationer af de strukturelle stød. Problemet er, at kovariansmatricen for de reducerede residualer ikke alene indeholder tilstrækkelig information til entydigt at identificere alle elementer i B. Derfor må man indføre restriktioner baseret på økonomisk teori eller institutionel viden (Enders, 2014).

Den mest udbredte identifikationsmetode i anvendt VAR-analyse er Cholesky-dekomponering. Her antages en rekursiv struktur, hvor rækkefølgen af variable bestemmer, hvilke variable der kan reagere samtidigt på hvilke stød. Metoden bygger på en dekomponering af residualernes kovariansmatrix i en nedre trekantsmatrix og dens transponerede. Dette medfører, at den variabel, der står først i ordningen, ikke reagerer samtidig på stød til de øvrige variable i samme periode, mens den sidste variabel

kan reagere samtidig på stød til alle foranstående variable. Cholesky-identifikation er enkel og operationel, men den er samtidig stærkt afhængig af variabelrækkefølgen. Den økonomiske fortolkning af impulssvarene afhænger derfor direkte af, om denne ordning er plausibel.

Den økonomiske intuition bag en rekursiv identifikation er, at visse variable reagerer langsommere på nye shocks eller information end andre. Makrovariable som produktion eller priser antages ofte at reagere langsommere inden for samme periode end finansielle variable som aktiekurser eller renter. Hvis geopolitisk risiko antages at være mere eksogen på kort sigt end aktieafkast, kan det være rimeligt at placere risikovariablen før aktiemarkedsvariablen i en Cholesky-ordning. Dermed fortolkes et strukturelt stød til geopolitisk risiko som et chok, der kan påvirke aktiemarkedet inden for samme periode, mens aktiemarkedets innovation ikke samtidig påvirker geopolitisk risiko i den samme periode. En sådan antagelse skal dog altid begrundes eksplicit, da identifikation ikke er en rent statistisk øvelse, men også et spørgsmål om økonomisk teori (Enders, 2014).

Når strukturelle stød først er identificeret, kan man udlede orthogonal impulse response functions. Betegnelsen orthogonal refererer til, at stødkomponenterne er gjort ukorrelerede, så effekten af ét strukturelt chok kan isoleres fra andre samtidige innovationer. Dette gør IRF'erne fortolkelige som kausalt inspirerede dynamiske effekter under de givne identifikationsantagelser. En orthogonal IRF viser derfor, hvordan en variabel reagerer over tid på et standardiseret, isoleret strukturelt stød i en anden variabel.

I fortolkningen af IRF'er er tre dimensioner særligt vigtige. For det første er fortegnet centralt, da det angiver, om en variabel reagerer positivt eller negativt på et givent chok. For det andet er størrelsen vigtig, fordi den viser, hvor stærk responsen er i de forskellige perioder. For det tredje er persistens afgørende, da den beskriver, hvor længe effekten varer. En respons, der hurtigt vender tilbage til nul, afspejler en kortvarig dynamik, mens en respons, der dør langsomt ud, indikerer høj persistens. Hvis en variabel reagerer negativt på et risikochok med maksimal effekt først efter flere perioder, peger det på en forsinket transmissionsmekanisme, hvor økonomiske og finansielle konsekvenser først gradvist materialiserer sig.

Usikkerhed omkring impulssvar vurderes typisk ved hjælp af konfidensintervaller, ofte beregnet ved bootstrap-metoder. Disse intervaller er nødvendige, fordi IRF'er er estimerede objekter og derfor behæftet med samplingusikkerhed. Hvis et konfidensinterval indeholder nul i en given periode, bør man være varsom med at konkludere, at effekten er statistisk forskellig fra nul i denne periode.

Omvendt indikerer et interval, der udelukkende ligger over eller under nul, en signifikant positiv eller negativ effekt. Enders understreger generelt vigtigheden af, at økonometriske konklusioner ikke alene baseres på punktestimater, men også på deres statistiske præcision (Enders, 2014).

Det er desuden vigtigt at skelne mellem reducerede impulssvar, orthogonale impulssvar og strukturelt identificerede impulssvar. Reducerede impulssvar bygger direkte på residualerne fra den reducerede VAR og lider under problemet med samtidige korrelationer. Orthogonale impulssvar, som ofte beregnes via Cholesky-dekomponering, fjerner denne samtidige korrelation, men er stadig afhængige af den valgte rækkefølge af variable. Strukturelle impulssvar i en bredere SVAR-forstand hviler på mere eksplicitte økonomiske restriktioner og tillader dermed en stærkere økonomisk fortolkning, forudsat at restriktionerne er velbegrundede (Enders, 2014).

Sammenfattende giver VAR-rammen et fleksibelt og analytisk stærkt grundlag for at studere dynamiske relationer mellem økonomiske variable. VAR-modellen tillader en systematisk analyse af gensidige afhængigheder uden at pålægge for stærke a priori-strukturer, mens stabilitetsanalysen sikrer, at den estimerede dynamik er økonomisk meningsfuld og ikke eksplosiv. Gennem moving average-repræsentationen kan modellen omsættes til impulssvar, som belyser hvordan et chok forplanter sig gennem systemet over tid. Imidlertid kræver en økonomisk fortolkning af sådanne impulssvar, at de underliggende stød identificeres, hvilket leder til nødvendigheden af teoretisk motiverede restriktioner. På denne måde forener VAR-analysen statistisk fleksibilitet med økonomisk fortolkning og udgør derfor et velegnet værktøj til empiriske analyser af dynamiske makroøkonomiske og finansielle sammenhænge.

3.2.3 EGARCH-X

Finansielle tidsserier er karakteriseret ved tidsvarierende volatilitet, hvor perioder med høj volatilitet ofte efterfølges af perioder med høj volatilitet. Dette fænomen betegnes som volatilitet clustering og indebærer, at variansen af afkast ikke er konstant over tid. For at modellere denne egenskab anvendes modeller fra GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity).

GARCH-modellen

Afkastprocessen kan generelt specificeres som:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t, \qquad \varepsilon_t = \sigma_t z_t$$

Hvor z_t er et i.i.d. fejlled med middelværdi nul og varians én, og σ_t^2 er den betingede varians.

I en standard GARCH (1,1) model modelleres den betingede varians som:

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha\, \varepsilon_{t-1}^2 + \beta\, \sigma_{t-1}^2$$

Modellen indebærer, at volatiliteten afhænger af både tidligere chok og tidligere volatilitet. GARCH-modellen er velegnet til at beskrive persistens i volatilitet, men antager, at positive og negative chok har samme effekt på volatiliteten.

EGARCH-modellen

For at tillade asymmetriske effekter anvendes EGARCH-modellen (Nelson, 1991), hvor logaritmen til variansen modelleres:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left(\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right) + \gamma \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right)$$

Denne specifikation har to centrale fordele. For det første sikrer log-transformationen, at variansen altid er positiv uden restriktioner på parametrene. For det andet muliggør parameteren γ asymmetriske effekter, så negative chok kan have en større effekt på volatiliteten end positive chok. Dette er konsistent med empiriske observationer fra finansielle markeder, hvor negativ information ofte fører til kraftigere udsving i volatiliteten.

EGARCH-X-modellen

EGARCH-modellen kan udvides til at inkludere eksogene variable i variansligningen, hvilket giver anledning til en EGARCH-X-specifikation:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left(\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right) + \gamma \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) + \delta\, X_t$$

Hvor X_t repræsenterer en eksogen variabel.

Inklusionen af X_t gør det muligt at analysere, om eksterne faktorer har en direkte effekt på den betingede volatilitet, udover den dynamik, der allerede er forklaret af tidligere chok og volatilitet. Koefficienten δ måler styrken og retningen af sammenhængen mellem den eksogene variabel og den betingede volatilitet. En statistisk signifikant værdi indikerer, at variablen bidrager til at forklare variationen i volatiliteten. En positiv værdi indikerer, at den eksogene variabel øger volatiliteten, mens en negativ værdi indikerer det modsatte.

Mean-ligningen kan udvides til at inkludere autoregressive led, som her beskriver en AR(2) proces:

$$r_t = \mu + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \varepsilon_t$$

hvilket tillader en vis grad af afhængighed i afkastene. Fejlleddet antages ofte at følge en ikke-normal fordeling, f.eks. en t-fordeling, for at tage højde for fedthaler i finansielle data.

Samlet set gør EGARCH-X-modellen det muligt at modellere både volatilitetsdynamik og asymmetri, samtidig med at eksterne variable kan indgå direkte i forklaringen af volatiliteten. I efterfølgende analyse anvendes EGARCH-X-modellen til at undersøge, hvorvidt geopolitisk risiko indeholder yderligere information om volatiliteten ud over den persistens og asymmetri, der allerede kendetegner finansielle tidsserier.

Dette operationaliseres ved at fokusere på koefficienten til geopolitisk risiko i variansligningen, som måler, om ændringer i geopolitisk risiko bidrager til at forklare variationen i den betingede volatilitet.

4. Analyse

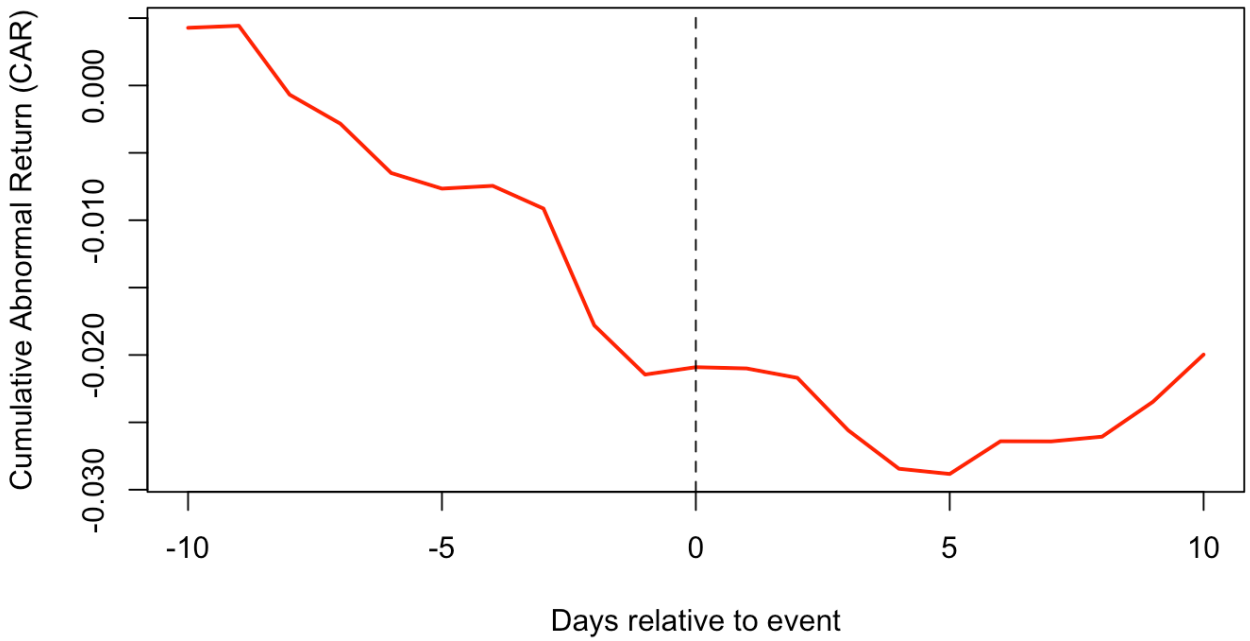
På baggrund af den teoretiske ramme og det præsenterede datagrundlag vil den empiriske analyse gennemføres i de følgende afsnit. Analysen er struktureret i tre dele, der tilsammen belyser specialets problemformulering: først undersøges de kortsigtede markedsreaktioner gennem event study-metoden, derefter analyseres transmission og persistens af geopolitiske risikochok ved hjælp af VAR-modeller og impulssvarfunktioner, og afslutningsvis undersøges risiko- og volatilitetskanalen gennem EGARCH-X-modeller. Herved kan effekten af nyhedsbaseret geopolitisk risiko vurderes på tværs af både afkast, dynamik og volatilitet i USA, Japan og Danmark.

4.1 Kortsigtet markedsreaktion

I det følgende analyseres de kortsigtede markedsreaktioner på store stigninger i nyhedsbaseret geopolitisk risiko ved hjælp af event study-metoden. Formålet er at undersøge, om aktiemarkederne i USA, Danmark og Japan udviser systematiske abnormal returns omkring perioder, hvor GPR-indekset overstiger 99-percentilen. Analysen tager udgangspunkt i kumulative abnormal returns (CAR) i et event window omkring eventdatoen, hvor dag 0 markerer tidspunktet for det identificerede GPR-stød. Herved kan det vurderes, om markederne reagerer negativt, positivt eller kun begrænset på ekstreme stigninger i geopolitisk risiko.

4.1.1 Event Study S&P500

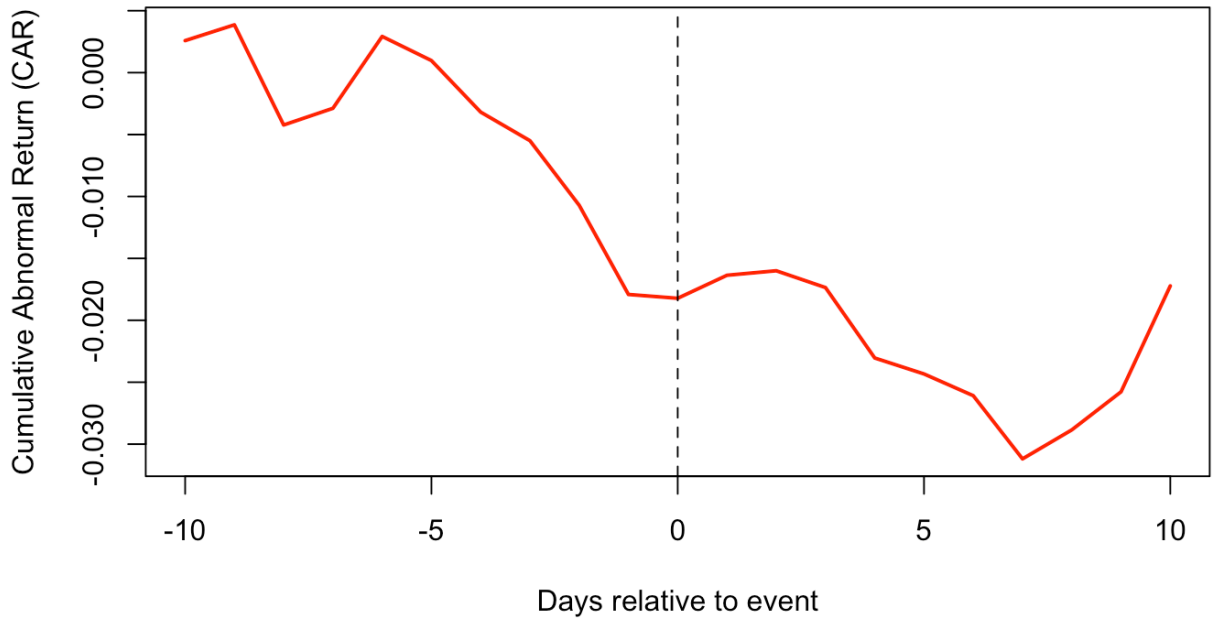
Figur 4.1 - Event Study S&P500 (GPR > 99-percentilen)



Resultaterne i Figur 4.1 viser en tydelig negativ udvikling i CAR omkring eventdatoen (dag 0). Allerede i dagene op til eventet ses et fald i de kumulative abnormal returns, hvilket kan indikere, at markedet gradvist indarbejder information om stigende geopolitisk spænding før selve eventtidspunktet. Efter eventet fortsætter den negative udvikling i de første par handelsdage, hvor CAR når sit laveste niveau omkring dag 4–5, hvilket tyder på en fortsat negativ markedsreaktion på den forhøjede geopolitisk risiko. Herefter ses en svag stabilisering og delvis genopretning, men CAR forbliver negativ gennem hele eventvinduet. Samlet set indikerer resultaterne, at ekstreme stigninger i nyhedsbaseret geopolitisk risiko er forbundet med negative kortsigtede afkast på det amerikanske aktiemarked, hvilket er konsistent med, at investorer reagerer på øget usikkerhed ved at reducere deres eksponering mod risikofyldte aktiver.

4.1.2 Event Study OMXC20

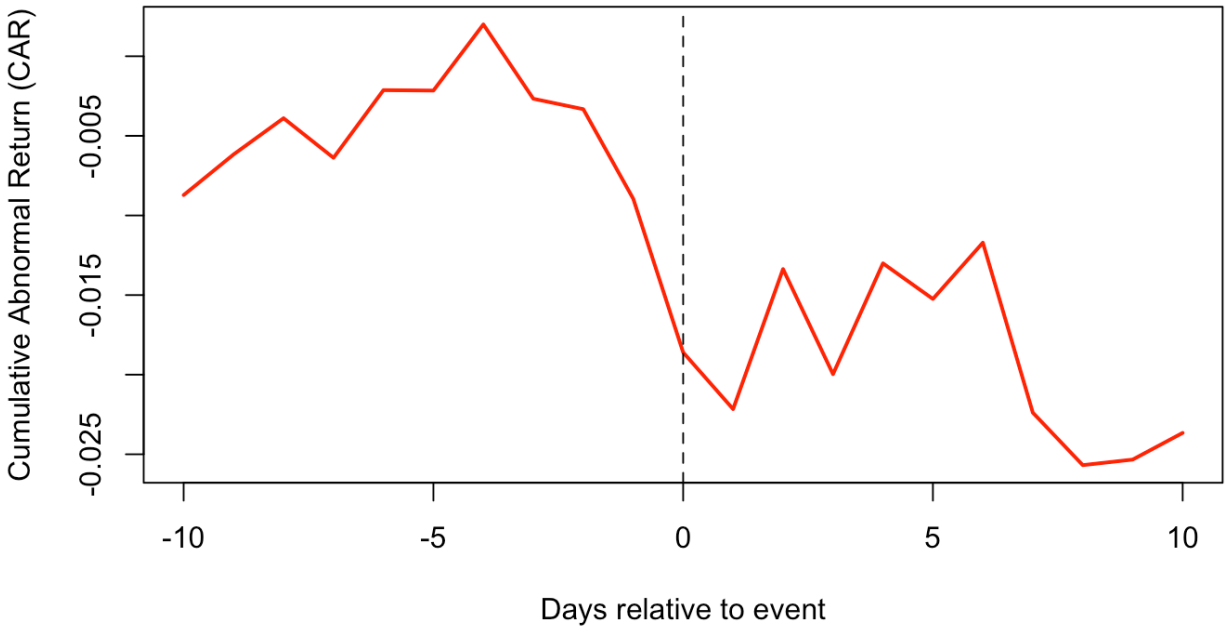
Figur 4.2 - Event Study OMXC20 (GPR > 99-percentilen)



Som det fremgår af Figur 4.2, bevæger CAR sig gradvist nedad i dagene op til eventdatoen (dag 0), hvilket kan indikere, at markedet begynder at reagere på stigende geopolitisk spænding allerede før selve eventet. På selve eventdatoen er CAR allerede negativ, og i dagene efter eventet fortsætter faldet yderligere. Den mest markante negative udvikling ses omkring dag 6–7 efter eventet, hvor CAR når sit laveste niveau i eventvinduet. Dette tyder på, at effekten af geopolitisk risiko på det danske aktiemarked ikke nødvendigvis er øjeblikkelig, men snarere kan udvikle sig over flere handelsdage. Mod slutningen af eventvinduet ses en vis genopretning, men CAR forbliver negativ i forhold til udgangspunktet. Resultaterne indikerer således, at perioder med ekstrem geopolitisk risiko generelt er forbundet med en negativ markedsreaktion på det danske aktiemarked, hvilket er konsistent med en øget grad af usikkerhed og risikoaversion blandt investorer.

4.1.3 Event Study Nikkei 225

Figur 4.3 - Event Study Nikkei 225 (GPR > 99-percentilen)



På Figur 4.3 ses det i dagene op til eventdatoen (dag 0) ses en mindre negativ udvikling i CAR, men niveauet er generelt relativt stabilt sammenlignet med udviklingen efter eventet. Omkring selve eventdatoen sker der derimod et tydeligt fald i de kumulative abnormal returns, hvilket tyder på, at det japanske aktiemarked reagerer markant på perioder med meget høj geopolitisk risiko. Efter eventet fortsætter CAR med at bevæge sig nedad, og det laveste niveau rammes omkring dag 8–9 efter eventdatoen. Dette indikerer, at effekten ikke kun er øjeblikkelig, men også kan have en vedvarende negativ påvirkning i flere handelsdage efter begivenheden. Selvom der forekommer enkelte kortvarige udsving i perioden efter eventet, forbliver CAR samlet set negativ gennem størstedelen af eventvinduet. Resultaterne tyder dermed på, at perioder med ekstrem geopolitisk risiko også påvirker det japanske aktiemarked negativt, hvilket kan afspejle øget usikkerhed og en mere forsigtig adfærd blandt investorer i sådanne perioder.

4.2 Transmission og persistens af nyhedsbaserede geopolitiske risikochok

For at analysere, hvordan geopolitiske risikochok påvirker aktiemarkedsafkast i Danmark, USA og Japan, estimeres tre separate vektorautoregressive modeller, én for hvert land. VAR-rammen er velegnet i denne sammenhæng, fordi den tillader, at flere makroøkonomiske og finansielle variable interagerer dynamisk over tid, uden at man på forhånd pålægger en stærk teoretisk struktur på relationerne mellem dem. Alle variable i systemet behandles således som endogene, og hver variabel modelleres som en funktion af sine egne lag samt de øvrige variables lag. Det gør VAR-modellen særligt egnet til empiriske analyser, hvor formålet er at undersøge den tidsmæssige transmission af chok gennem et økonomisk system.

I alle tre lande består systemet af seks variable: aktiemarkedsafkast, målt som log-differencer af henholdsvis S&P 500, C20 og Nikkei 225, samt VIX, inflation, GPR-indekset, arbejdsløshed og den lange rente. Aktieprisserierne er først log-transformeret og derefter første-differenceret, så den afhængige finansielle variabel indgår som log returns. Denne transformation er standard i finansiel økonometri, fordi afkastserier normalt er mere stationære end prisniveauer og samtidig mere økonomisk meningsfulde at fortolke, idet de kan opfattes som approksimative procentvise ændringer. De øvrige variable indgår i levels. Dette valg kan forsvares ud fra eksisterende litteratur, hvor især renter, inflation og arbejdsløshed ofte beholdes i niveauform af hensyn til økonomisk fortolkning og for at undgå unødvendig overdifferensering (Enders, 2014). Samtidig betyder dette valg, at modellen kombinerer finansielle afkast med makroøkonomiske og risikorelaterede variable i deres observerede niveauer, hvilket understøtter en empirisk analyse af både finansielle og realøkonomiske transmissionskanaler.

Alle modeller estimeres på månedlige data fra 1991 til og med 2025. Den månedlige frekvens er metodisk hensigtsmæssig, fordi de makroøkonomiske variable typisk publiceres månedligt, og fordi geopolitiske chok ofte antages at påvirke økonomien gradvist over flere måneder snarere end øjeblikkeligt. Der anvendes 12 lag i alle tre modeller. Dette valg er begrundet i tidligere litteratur og er samtidig plausibelt givet datafrekvensen, idet 12 månedlige lag tillader modellen at indfange dynamik over et helt år (Ivanov & Kilian, 2005). Desuden muliggør denne lagstruktur, at både sæsonmæssige mønstre og potentielt forsinkede transmissionsmekanismer mellem finansielle og makroøkonomiske variable kan indfanges mere fuldstændigt, hvilket er særligt relevant i denne analyse af geopolitisk risiko, hvor effekter ofte materialiserer sig gradvist.

Et så relativt højt antal lag har den fordel, at både kortsigtede og mellemlange effekter kan identificeres, men det indebærer også en omkostning i form af et betydeligt antal parametre, hvilket kan reducere præcisionen af estimaterne og øge risikoen for støj i de estimerede impulssvar.

4.2.1 Stationaritet og stabilitet

Et centralt krav i VAR-analyse er, at de estimerede modeller er dynamisk stabile. I denne analyse er både ADF-tests og roots-funktionen anvendt.

Augmented Dickey-Fuller (ADF)-testen anvendes til at undersøge, om en tidsserie indeholder en unit root og dermed er ikke-stationær. Testen udvider den simple Dickey-Fuller-test ved at inkludere laggede differenser af den afhængige variabel for at kontrollere for seriel autokorrelation i residualerne. Den generelle ADF-specifikation kan skrives som:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \delta_i \, \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

hvor Δy_t er første differensen af serien, α er et konstantled, βt repræsenterer en eventuel deterministisk trend, y_{t-1} er det laggede niveau, og de laggede differensled anvendes til at sikre, at residualerne opfører sig som white noise $\varepsilon_t \sim \mathrm{WN}(0, \sigma^2)$ (Enders, 2014).

ADF-testens nulhypotese er:

$$H_0 : \gamma = 0$$

hvilket indebærer, at serien indeholder en unit root og derfor er ikke-stationær.

Den alternative hypotese er:

$$H_1 : \gamma < 0$$

hvilket indebærer, at serien er stationær.

Stationaritet er en vigtig forudsætning for at undgå spuriøse regressioner. Testen anvendes for at understøtte transformationen af aktiepriser til log returns. Roots-funktionen anvendes derimod til at evaluere stabiliteten af de estimerede VAR-modeller.

At alle roots er mindre end 1 indebærer, at modellerne opfylder stabilitetsbetingelsen, og at chok i systemet derfor er midlertidige snarere end eksplosive. Dette er en afgørende forudsætning for, at impulssvar kan fortolkes meningsfuldt. Når VAR-modellen er stabil, vil effekten af et chok gradvist dø ud over tid, og de estimerede IRF'er vil konvergere mod nul.

Stabiliteten er således et væsentligt positivt fund på tværs af alle tre lande. Den understøtter, at modellerne kan anvendes til at analysere dynamiske relationer mellem geopolitisk risiko, finansiel volatilitet, makroøkonomiske forhold og aktieafkast. Samtidig betyder stabiliteten, at de observerede responser i IRF'erne ikke bør forstås som permanente niveauskift, men som midlertidige afvigelser, der gradvist absorberes af systemet.

4.2.2 Ligningsstruktur og fortolkning af return-ligningen

Summary-outputtet fra R viser, at hver landespecifik VAR-model indeholder én ligning for aktieafkastet, hvor return forklares ved 12 lag af return, VIX, inflation, GPR, arbejdsløshed og lange renter samt en konstant. Den generelle struktur skrives her som:

$$y_t = c + A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \cdots + A_{12} y_{t-12} + u_t,$$

Hvor y_t er en 6×1-vektor bestående af $(return_t, VIX_t, inflation_t, GPR_t, unemployment_t, longrate_t)'$ og u_t er innovationsvektoren. Hver ligning i systemet estimeres ved OLS, hvilket er standard i reducerede VAR-modeller, fordi de forklarende variable er identiske på tværs af ligninger (Enders, 2014).

For return-ligningerne viser summary-outputtet, at den samlede F-test ikke er signifikant i nogen af de tre lande. P-værdierne er 0,4976 for Danmark, 0,7303 for USA og 0,8632 for Japan. Disse p-værdier bør fortolkes som test for, om de laggede regressorer i den enkelte return-ligning samlet set har forklaringskraft for aktieafkastet. At nulhypotesen ikke kan afvises i nogen af landene, indikerer, at de laggede variable ikke giver stærk lineær forklaring af afkastserien i de enkelte ligninger. Dette er imidlertid ikke usædvanligt i finansielle afkastdata, som ofte er præget af høj volatilitet og begrænset forudsigelighed. Resultatet bør derfor ikke forstås som, at VAR-modellen er ubrugelig, men snarere som, at aktieafkast er vanskelige at forklare direkte via lineære lagstrukturer alene. VAR-modellen kan stadig være informativ som dynamisk system og danne grundlag for impulssvarsanalyse, selv om de enkelte return-ligninger isoleret set har begrænset forklaringskraft.

4.2.3 Residualdiagnostik og modelkvalitet

Selvom modellerne er stabile, viser residualdiagnostikken flere væsentlige svagheder, som bør inddrages eksplicit i den økonometriske vurdering. For det første viser Portmanteau-testen for alle tre lande en p-værdi mindre end 2.2×10^{-16}. Dette indebærer, at nulhypotesen om ingen residual autokorrelation afvises meget klart. Med andre ord indikerer testen, at modellerne ikke fuldt ud formår at fange al seriel afhængighed i data. Dette er metodisk vigtigt, fordi residual autokorrelation kan pege på fejlspecificering, utilstrækkelig lagstruktur eller mere komplekse dynamikker, som den lineære VAR-model ikke indfanger. Når residualerne stadig er serielt afhængige, bør fortolkningen af både koefficienter og impulssvar ske med øget forsigtighed.

For det andet viser ARCH-testen betydelige forskelle mellem landene. For USA er p-værdien 0,0005551, og for Danmark er den 2.769×10^{-5}, hvilket indikerer klare ARCH-effekter i residualerne. Det betyder, at residualernes varians ikke er konstant over tid, men udviser heteroskedasticitet og volatilitetklynger. Dette er i tråd med finansielle datas generelle karakter og særligt relevant for aktieafkast. For Japan er ARCH-testen derimod ikke signifikant ($p = 0.6179$), hvilket indikerer, at residualvariansen i den japanske model er mere stabil. Sammenlignet med Danmark og USA fremstår Japan dermed som den mindst problematiske model med hensyn til betinget heteroskedasticitet.

For det tredje viser Skewness-test, Kurtosis-test og Jarque-Bera-test på tværs af alle modeller p-værdier mindre end 2.2×10^{-16}. Dette indebærer, at residualerne afviger markant fra normalfordelingen. Ikke-normalitet er almindelig i makro-finansielle tidsserier, men den har betydning for inferensen, fordi standardfejl og konfidensintervaller kan blive mindre pålidelige, især i mindre samples eller ved komplekse dynamiske systemer. I nærvær af både ikke-normalitet og heteroskedasticitet bliver bootstrap-baserede konfidensintervaller derfor særligt relevante, men selv disse bør fortolkes med forsigtighed, når residualstrukturen er så tydeligt problematisk.

Samlet giver residualdiagnostikken et blandet billede. På den ene side er modellerne stabile og dermed anvendelige som grundlag for den senere IRF-analyse. På den anden side peger flere diagnostiske test på, at modellerne ikke er perfekt specificerede. Dette betyder ikke, at resultaterne skal forkastes, men det betyder, at de bør præsenteres som empiriske indikationer snarere end stærkt kausale eller fuldt robuste fund. Denne pointe er særlig vigtig i lyset af, at flere af IRF-resultaterne kun er tydelige ved 68 % konfidensniveau og svækkes ved 95 %, som ses under afsnit 4.2.6.

For en mere uddybende teoretisk og metodisk gennemgang af stationaritet, sæsonkomponenter, unit roots samt de anvendte diagnostiske test henvises der til Appendiks 8.1 til og med 8.4.

4.2.4 Fra VAR til impulssvar

Tabel 4.1 - Korrelationsmatrice af residualer for USA

Correlation matrix of residuals	Afkast	VIX	Inflation	GPR	Arbejdsløshed	Lange rente
Afkast	1					
VIX	-0.62344	1				
Inflation	0.07348	-0.11940	1			
GPR	-0.10837	0.09489	0.07994	1		
Arbejdsløshed	0.11520	-0.06972	-0.01272	-0.027490	1	
Lange renter	0.06013	-0.18367	0.14614	-0.006836	-0.03712	1

Tabel 4.2 - Korrelationsmatrice af residualer for Danmark

Correlation matrix of residuals	Afkast	VIX	Inflation	GPR	Arbejdsløshed	Lange rente
Afkast	1					
VIX	-0.47440	1				
Inflation	-0.02281	-0.09060	1			
GPR	-0.04467	0.10661	-0.05712	1		
Arbejdsløshed	-0.08845	0.04775	0.05757	0.07053	1	
Lange renter	-0.10749	-0.07455	0.14764	-0.01123	-0.00621	1

Tabel 4.3 - Korrelationsmatrice af residualer for Japan

Correlation matrix of residuals	Afkast	VIX	Inflation	GPR	Arbejdsløshed	Lange rente
Afkast	1					
VIX	-0.49431	1				
Inflation	-0.00844	0.00837	1			
GPR	-0.02900	0.09901	0.01157	1		
Arbejdsløshed	-0.04446	0.10058	-0.09972	0.11905	1	
Lange renter	0.14199	-0.01692	-0.00043	0.06985	-0.01242	1

For at opnå økonomisk fortolkelige impulssvar er orthogonalisering af residualerne nødvendig, da residualkorrelationsmatricerne for Danmark, USA og Japan viser, at innovationsleddene ikke er samtidige uafhængige på tværs af ligningerne. På tværs af alle tre lande observeres en tydelig negativ residualkorrelation mellem aktieafkast og VIX, stærkest i USA (-0.623), men også markant i Danmark (-0.474) og Japan (-0.494). Dette indikerer, at uventede stigninger i finansiel volatilitet typisk ledsages af samtidige negative shocks til aktiemarkederne. Residualkorrelationen mellem aktieafkast og GPR er derimod gennemgående svagere, hvilket antyder, at geopolitiske risikochok i mindre grad påvirker aktiemarkeder direkte kontemporant og i højere grad transmitteres gradvist gennem systemet.

Da reduceret-form chok derfor ikke kan fortolkes som isolerede strukturelle chok, anvendes orthogonaliserede impulssvar via Cholesky-dekomponering. Med variabelrækkefølgen *return, VIX, Inflation, GPR, Arbejdsløshed, Long interest rates* antages det, at GPR ikke påvirker aktieafkast samtidigt inden for samme måned, men først fra efterfølgende perioder. Denne rekursive identifikation indebærer, at IRF'erne bør fortolkes som dynamiske og forsinkede responser frem for øjeblikkelige markedsreaktioner.

Den observerede negative respons på GPR-shocks omkring de mellemfristede lag i alle tre lande understøtter således en fortolkning, hvor geopolitisk risiko primært påvirker aktiemarkeder gennem indirekte transmissionskanaler såsom volatilitet, forventningsdannelse og realøkonomiske tilpasninger snarere end gennem umiddelbare samtidige effekter.

Samlet understreger residualkorrelationerne både nødvendigheden af orthogonalisering og betydningen af markedsstruktur for, hvordan geopolitiske og finansielle chok absorberes på tværs af økonomier.

4.2.5 Landespecifik vurdering af modelkvalitet

På tværs af de tre lande er der en fælles metodisk struktur, men residualdiagnostikken indikerer også forskelle i modelkvalitet. USA-modellen er stabil, men udviser tydelige ARCH-effekter, stærk ikke-normalitet og residual autokorrelation. Dette betyder, at modellen er anvendelig som dynamisk værktøj, men at inferensen omkring impulssvar bør fortolkes varsomt. Danmark-modellen har et tilsvarende mønster, men synes overordnet set mere sårbar. Japan-modellen er ligeledes præget af ikke-normalitet og residual autokorrelation, men fraværet af signifikante ARCH-effekter gør den på dette punkt økonometrisk mere velopført end de to andre modeller.

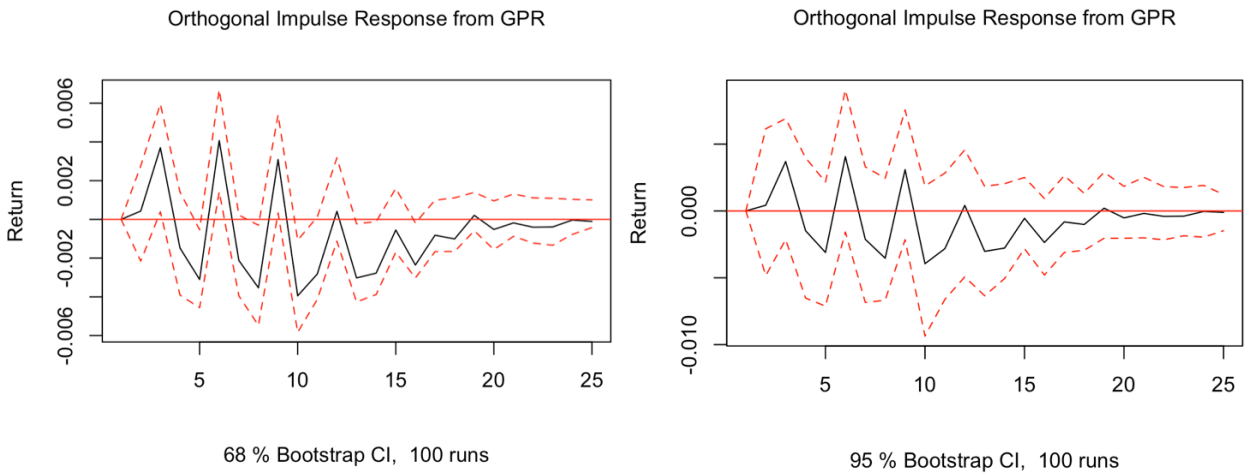
Samlet set giver VAR opsætningen et anvendeligt, men ikke problemfrit, udgangspunkt for analyse af geopolitiske risikochok i Danmark, USA og Japan. Modellerne er estimeret på et ensartet datagrundlag med samme variabelsæt, samme laglængde og samme identifikationsstrategi, hvilket gør sammenligninger mellem landene metodisk konsistente. De er alle stabile, og det legitimerer anvendelsen af impulssvar. Samtidig viser diagnostikken klare begrænsninger i form af residual autokorrelation, ikke-normalitet og i to af tilfældene også ARCH-effekter. Disse forhold reducerer styrken af inferensen og tilsiger, at resultaterne ikke bør overfortolkes. Netop derfor bliver sammenligningen mellem 68 % og 95 % konfidensintervaller i IRF-analysen afsnit 4.2.6 central. Når flere af de observerede responser svækkes eller forsvinder ved 95 % konfidensniveau, skal dette ses i lyset af, at de underliggende modeller ikke er diagnostisk perfekte. IRF'erne kan derfor bedst forstås som empiriske indikationer på dynamiske mønstre snarere end som entydig evidens for stærke strukturelle sammenhænge.

4.2.6 Analyse af impulssvarfunktioner for Danmark, USA og Japan

De estimerede orthogonale impulssvarfunktioner viser, hvordan et strukturelt chok til geopolitisk risiko (GPR) påvirker aktiemarkedernes afkast over tid i henholdsvis Danmark, USA og Japan. Impulssvarene er rapporteret med både 68 % og 95 % bootstrap-baserede konfidensintervaller, hvilket gør det muligt både at beskrive den estimerede dynamik og at vurdere robustheden af de observerede effekter.

En sådan dobbelt vurdering er vigtig, da fortolkningen af impulssvar ikke alene bør baseres på punktestimaternes forløb, men også på den statistiske usikkerhed, der knytter sig til disse. Y-aksen viser i alle IRF-modellerne den estimerede respons i aktiemarkedsafkast, målt som log-differencerede aktiepriser (log returns), på et orthogonaliseret chok til GPR-indekset, og kan dermed fortolkes som den procentvise ændring i aktiemarkedets afkast over tid som følge af et geopolitisk risikochok.

Figur 4.4 - Impulssvar fra Danmark (68% og 95% konfidensinterval)



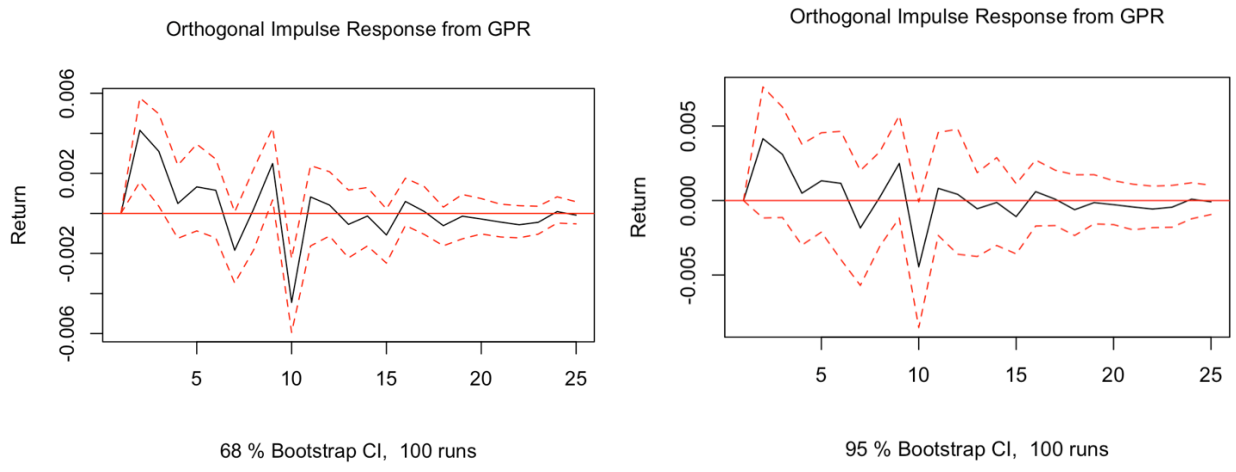
Impulssvaret for Danmark er karakteriseret ved en forholdsvis ujævn og volatil dynamik. Ved 68 % konfidensniveau ses en række skift mellem positive og negative udsving i de første perioder, uden at der umiddelbart fremstår en entydig initial respons på GPR-chokket. Dette antyder, at det danske aktiemarked ikke reagerer med en klart systematisk kortsigtet bevægelse, men snarere med en vis grad af støj eller ustabil tilpasning i den tidlige del af responsforløbet. Den sort markerede impulssvarskurve bevæger sig omkring nul med både positive og negative udsving, hvilket indikerer, at effekten af geopolitiske risikochok på kort sigt kan være kompleks og påvirket af andre samtidige markedsforhold.

Det mest markante element i det danske impulssvar fremkommer omkring lag 10, hvor der ses et tydeligt negativt udsving. Ved 68 % konfidensniveau ligger dette udsving visuelt tæt på eller delvist over nulgrænsen, hvilket indikerer, at der på dette niveau kan være tegn på en negativ effekt af geopolitisk risiko på aktieafkastet på mellemlangt sigt. En økonomisk fortolkning af dette mønster kunne være, at geopolitiske chok ikke påvirker det danske marked direkte og fuldt ud i den første periode, men i stedet forplanter sig gradvist gennem internationale handelsforhold, investeringsforventninger

og ændringer i global risikovillighed. Da Danmark er en lille, åben økonomi med høj grad af integration i verdensøkonomien, er det plausibelt, at effekten af globale risikochok først slår igennem med en vis forsinkelse.

Når impulssvaret imidlertid vurderes ved 95 % konfidensniveau, ændres billedet væsentligt. Konfidensbåndene bliver betydeligt bredere, og nul kan ikke afvises i nogen af perioderne. Den negative effekt omkring lag 10, som ved 68 % niveau kunne fremstå som en potentiel signifikant respons, mister dermed sin statistiske styrke. Dette indebærer, at evidensen for en systematisk effekt af GPR på det danske aktiemarked er begrænset, hvilket kunne skyldes at OMXC20 i høj grad består af globale virksomheder, hvis indtjening i begrænset omfang er afhængig af den danske indenrigsøkonomi. OMX20 kan derfor muligvis reducere følsomheden over for geopolitiske risikochok. Selvom punktestimatet viser en mulig negativ dynamik på mellemlangt sigt, er denne ikke robust over for et strengere inferenskrav. Den danske IRF bør derfor fortolkes med betydelig forsigtighed. Resultaterne for Danmark peger på, at der kan være en forsinket effekt af geopolitisk risiko, men at denne effekt statistisk set er usikker.

Figur 4.5 - Impulssvar fra USA (68% og 95% konfidensinterval)



Sammenlignet med Danmark fremstår impulssvaret for USA mere struktureret og mere økonomisk fortolkeligt. Ved 68 % konfidensniveau ses en tydelig initial negativ respons, efterfulgt af en kortvarig positiv korrektion og senere en ny negativ bevægelse omkring lag 10. Dette tyder på, at det amerikanske aktiemarked reagerer hurtigere og mere systematisk på et geopolitisk risikochok end det danske marked. Den initiale negative effekt er konsistent med den finansielle intuition om, at øget

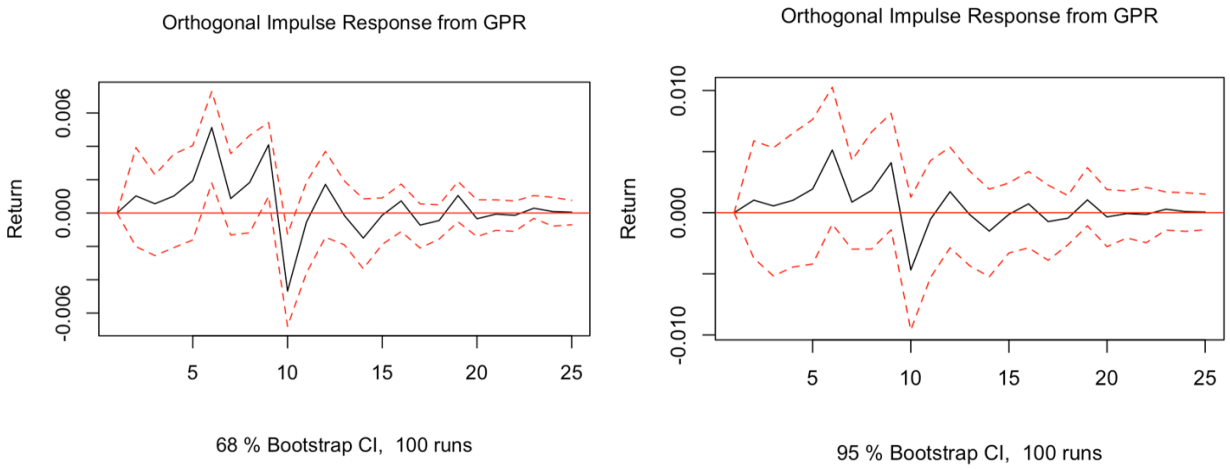
geopolitisk usikkerhed umiddelbart reducerer investorernes risikovillighed og dermed lægger nedadgående pres på aktieafkastet. Den efterfølgende positive bevægelse kan fortolkes som en kortvarig korrektion eller delvis genopretning efter den første markedsreaktion.

Det mest interessante aspekt ved den amerikanske IRF er dog den negative respons omkring lag 10, som også blev observeret i Danmark. I USA fremstår denne effekt ved 68 % konfidensniveau som tydeligere og mere integreret i et generelt dynamisk mønster. En mulig økonomisk tolkning er, at det amerikanske marked først reagerer hurtigt gennem en forventningskanal og derefter igen påvirkes, når de realøkonomiske konsekvenser af geopolitisk usikkerhed begynder at materialisere sig. Det kan f.eks. være gennem lavere investeringslyst, ændrede vækstforventninger, højere inputomkostninger eller generel opjustering af risikopræmier. USA's rolle som centralt globalt finansmarked kan desuden medføre, at internationale risikochok hurtigere og mere direkte afspejles i amerikanske aktivpriser.

Ved 95 % konfidensniveau bliver konfidensbåndene også for USA bredere, og den statistiske styrke reduceres. Imidlertid forsvinder den underliggende dynamik ikke i samme grad som for Danmark. Selvom nul stadig ofte ligger inden for konfidensintervallerne, forbliver den overordnede struktur i impulssvaret synlig, særligt omkring den negative respons på mellemlangt sigt. Dette tyder på, at USA-resultatet er mere robust end det danske, selvom det ikke kan betegnes som stærkt signifikant i streng statistisk forstand. Det er derfor rimeligt at konkludere, at der i USA er mere overbevisende evidens for en økonomisk meningsfuld effekt af GPR-chok på aktieafkastet, om end resultatet fortsat bør fortolkes med en vis forsigtighed.

Samlet peger IRF'en for USA således på en mere konsistent og mere sandsynlig transmissionsmekanisme end i Danmark. Hvor Danmark fremstår mere støjfyldt og usikkert, viser USA en respons, der både økonomisk og visuelt virker mere struktureret.

Figur 4.6 - Impulssvar fra Japan (68% og 95% konfidensinterval)



Impulssvaret for Japan indtager i mange henseender en mellemposition mellem Danmark og USA. Ved 68 % konfidensniveau fremstår den initiale respons relativt afdæmpet. De første perioder viser mindre positive udsving, efterfulgt af en markant negativ bevægelse omkring lag 10. Det japanske marked ser dermed ikke ud til at reagere lige så hurtigt og klart som det amerikanske, men heller ikke lige så ustruktureret som det danske. Der er en vis orden i impulssvarets forløb, men den kortsigtede dynamik er mindre udtalt.

Den negative effekt omkring lag 10 er også i Japan det mest markante element i IRF'en. Dette er interessant, fordi det samme mønster genfindes i alle tre lande. For Japan kan en mulig økonomisk fortolkning være, at geopolitiske chok først påvirker det japanske aktiemarked gennem forsinkede internationale transmissionskanaler, f.eks. via eksportefterspørgsel, globale forsyningskæder, valutakursforventninger eller ændringer i udenlandsk investoradfærd. Da Japan er en stor og stærkt internationaliseret økonomi, men samtidig ofte præget af mere institutionel og finansiel stabilitet, kan det være plausibelt, at effekten af risikochok materialiserer sig med forsinkelse snarere end øjeblikkeligt.

Når IRF'en vurderes ved 95 % konfidensniveau, svækkes evidensen væsentligt. Ligesom i Danmark overlapper nul herefter de fleste, hvis ikke alle, perioder. Den markante negative respons ved lag 10 mister dermed statistisk robusthed. Selvom punktestimatet fortsat antyder en negativ effekt, kan der ikke drages en stærk inferensmæssig konklusion om, at effekten er forskellig fra nul. Japan adskiller sig dog fra Danmark ved, at punktestimatets forløb virker mere sammenhængende og mindre tilfældigt. Alligevel er den statistiske støtte begrænset, og resultatet må derfor klassificeres som indikativt snarere end robust.

Samlet set peger de japanske resultater på, at geopolitiske risikochok potentielt har en negativ effekt på mellemlangt sigt, men at denne effekt ikke kan bekræftes med høj statistisk sikkerhed. Japan fremstår dermed som et tilfælde, hvor den økonomiske intuition er plausibel, men hvor den empiriske evidens er moderat og følsom over for valg af konfidensniveau.

4.2.6.1 Sammenlignende vurdering af Danmark, USA og Japan

På tværs af de tre lande fremkommer både fællestræk og væsentlige forskelle. Det mest iøjnefaldende fællestræk er, at alle tre impulssvar viser en negativ respons omkring lag 10, særligt ved 68 % konfidensniveau. Dette kunne indikere, at geopolitiske risikochok har en fælles, forsinket transmissionsmekanisme på tværs af økonomier. En sådan mekanisme kan være, at geopolitiske chok først påvirker markedernes forventninger og senere slår igennem via realøkonomiske kanaler såsom investering, handel, inputpriser og virksomheders indtjening. Det forhold, at samme timing observeres i tre forskellige økonomier, gør det vanskeligt helt at afvise, at der findes en økonomisk forklaring.

Samtidig viser sammenligningen tydeligt, at robustheden af denne effekt varierer betydeligt mellem landene. USA fremstår som det land, hvor impulssvaret er mest struktureret og mest robust. Selv ved 95 % konfidensniveau bevares en vis visuel og økonomisk sammenhæng i responsen, selvom den statistiske styrke reduceres. Dette tyder på, at det amerikanske aktiemarked reagerer mere systematisk på geopolitiske risikochok end de to øvrige markeder. Danmark og Japan udviser derimod mere usikre resultater. I begge tilfælde ser den negative effekt ved lag 10 interessant ud ved 68 % niveau, men forsvinder ved 95 % niveau. Det indebærer, at evidensen for disse lande er væsentligt svagere.

Danmark skiller sig især ud ved en mere volatil og uensartet kortsigtet respons. Dette kan afspejle, at det danske marked som lille åben økonomi i højere grad påvirkes indirekte gennem internationale markeder og derfor ikke nødvendigvis reagerer konsistent på et isoleret GPR-chok. Japan fremstår mere struktureret end Danmark, men mindre robust end USA. Det japanske marked synes at udvise en plausibel, men statistisk usikker, forsinket reaktion.

Den samlede konklusion er derfor, at de tre IRF'er peger i retning af en mulig fælles negativ effekt af geopolitiske risikochok på mellemlangt sigt, men at styrken af denne konklusion afhænger afgørende af land og konfidensniveau. USA giver den mest overbevisende evidens for en sådan effekt, mens

resultaterne for Danmark og Japan i højere grad bør fortolkes som indicier frem for robuste fund. Dermed understreger analysen både vigtigheden af at sammenligne impulssvar på tværs af lande og nødvendigheden af at inddrage forskellige konfidensniveauer i vurderingen af resultaternes styrke

4.3 Risiko- og volatilitetskanal

For at undersøge, hvorvidt nyhedsbaseret geopolitisk risiko påvirker aktiemarkedernes betingede volatilitet, estimeres en EGARCH-X-model for S&P500, OMXC20 og Nikkei 225 på daglige log-afkast i perioden 1991–2025.
Formålet med analysen er at teste, hvorvidt geopolitisk risiko bidrager med selvstændig forklaringskraft til udviklingen i den betingede volatilitet i aktiemarkederne. Dette operationaliseres ved at undersøge, om koefficienten til geopolitisk risiko i variansligningen er statistisk signifikant forskellig fra nul.
EGARCH-X-modellen er velegnet i denne sammenhæng, da finansielle tidsserier typisk er karakteriseret ved tidsvarierende volatilitet, persistens og asymmetriske effekter, hvor negative chok ofte har større indflydelse på volatiliteten end positive chok. Ved at inkludere geopolitisk risiko som en ekstern, nyhedsbaseret variabel i variansligningen kan det analyseres, om denne type usikkerhed indeholder information om volatiliteten ud over den dynamik, der allerede er indlejret i markedet.

Modellerne estimeres separat for hvert marked for at muliggøre en direkte sammenligning af, hvordan geopolitisk risiko relaterer sig til volatilitet på tværs af økonomier med forskellige karakteristika.

4.3.1 Modelspecifikation

For at analysere, hvordan geopolitisk risiko relaterer sig til volatiliteten på aktiemarkederne, estimeres en EGARCH-X-model, hvor en ekstern, nyhedsbaseret variabel indgår direkte i variansligningen. I modsætning til den generelle modelbeskrivelse i afsnit 3.3.3 specificeres modellen her konkret i forhold til de anvendte data og analyseformålet.

Afkastprocessen modelleres ved en autoregressiv middelværdi-ligning af orden to:

$$r_t = \mu + \phi_1 r_{t-1} + \phi_2 r_{t-2} + \varepsilon_t$$

Valget af en AR(2)-specifikation er baseret på test af alternative mean-specifikationer, herunder AR(1) og ARMA(1,1), hvor AR(2)-modellen viste sig at give de mest stabile og konsistente resultater på tværs af markederne.

Fejlleddet antages at følge en betinget Student-t fordeling, hvilket muliggør håndtering af ekstreme observationer i afkastserierne.

Den betingede varians modelleres ved en EGARCH(1,1)-X specifikation:

$$\log(\sigma_t^2) = \omega + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \alpha \left(\frac{|\varepsilon_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right) + \gamma \left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right) + \delta \, X_t$$

hvor σ_t^2 er den betingede varians, og X_t repræsenterer geopolitisk risiko operationaliseret ved GPR-indekset.

EGARCH-specifikationen muliggør modellering af asymmetriske effekter, hvor negative og positive chok kan have forskellig indvirkning på volatiliteten. Inklusionen af geopolitisk risiko gør det muligt at undersøge, hvorvidt denne variabel bidrager med yderligere forklaringskraft til variationen i den betingede volatilitet, når der kontrolleres for volatilitetens egen dynamik og asymmetri.

Den centrale parameter i analysen er koefficienten δ, som måler, om geopolitisk risiko er statistisk signifikant relateret til den betingede volatilitet.

4.3.2 Estimationsstrategi

Modellen estimeres på daglige data for aktiemarkederne i USA, Danmark og Japan, repræsenteret ved henholdsvis S&P500, OMXC20 og Nikkei 225, som fremgår afsnit 3.1.2. Anvendelsen af daglige observationer gør det muligt at identificere kortsigtede reaktioner i volatiliteten på ændringer i geopolitisk risiko, hvilket er centralt for analysens formål.

Den eksogene variabel X_t operationaliseres som det daglige geopolitisk risikoindeks (GPR), som måler intensiteten af geopolitisk usikkerhed baseret på nyhedsbaseret tekstdata, præsenteret i afsnit 3.1.1.

Indekset indgår direkte i variansligningen og gør det muligt at undersøge, om ændringer i geopolitisk risiko påvirker den betingede volatilitet ud over den dynamik, der allerede følger af tidligere chok og volatilitet.

Alle modeller estimeres separat for hvert marked for at muliggøre en direkte sammenligning af, hvordan forskellige økonomier reagerer på geopolitisk risiko. Dette er i tråd med specialets problemformulering, hvor fokus er på tværgående forskelle mellem en global benchmark (USA), en stor åben økonomi (Japan) og en mindre åben økonomi (Danmark).

Estimationen gennemføres ved maksimum likelihood under antagelse af en Student-t fordeling af fejlleddet. Denne tilgang tillader tykkere haler i fordelingen og er derfor bedre egnet til finansielle data, hvor ekstreme observationer forekommer hyppigt.

For at sikre en konsistent sammenligning på tværs af markeder anvendes samme modelstruktur og estimationsmetode for alle tre serier. Samtidig anvendes en standardiseret version af GPR-indekset, hvilket gør koefficienterne direkte sammenlignelige og sikrer, at forskelle i resultater ikke skyldes skaleringsproblemer.

4.3.3 Estimationsresultater

Resultaterne fra estimationen af EGARCH(1,1)-X modellen fremgår af Tabel 4.4, hvor de centrale parametre i variansligningen er rapporteret for de tre markeder. Særligt er fokus rettet mod koefficienten til geopolitisk risiko, som måler, hvorvidt ændringer i geopolitisk usikkerhed bidrager med yderligere forklaringskraft til variationen i den betingede volatilitet.

Tabel 4.4 - EGARCH(1,1)-X estimation for USA, Danmark og Japan

Parameter	USA	DK	JP
μ	0.1045	0.0551	0.0223
AR(1)	-0.0912	0.0332	-0.0242
AR(2)	-0.0418	-0.0133	0.0142
ω	1.0519	0.0022	0.0151
α	0.5026	-0.0562	-0.1007
β	0.7164	0.9788	0.9683
γ	1.7615	0.1574	0.1704
δ **(GPR)**	**-0.0289** (0.0459)**	-0.0001 (0.9624)	-0.0003 (0.8713)

*Note: P-værdier angivet i parentes: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.*

For USA estimeres en negativ og statistisk signifikant koefficient til geopolitisk risiko ($\delta \approx -0{,}029$, $p \approx 0{,}046$). Dette indikerer, at stigninger i geopolitisk risiko er forbundet med et fald i den betingede volatilitet i det amerikanske aktiemarked.

For Danmark og Japan findes der derimod ingen statistisk signifikant effekt af geopolitisk risiko. De estimerede koefficienter er meget tæt på nul (henholdsvis $\delta \approx -0{,}00008$ og $\delta \approx -0{,}00034$) og ikke signifikante. Dette indikerer, at geopolitisk risiko ikke bidrager med yderligere forklaringskraft til volatiliteten i disse markeder, når der kontrolleres for volatilitetens egen dynamik og asymmetri.

På tværs af markederne observeres der således en tydelig forskel i sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet. Mens der findes en statistisk signifikant sammenhæng i USA, er der ikke tilsvarende evidens i Danmark og Japan.

Samlet set peger resultaterne på, at geopolitisk risiko kun i begrænset omfang er relateret til udviklingen i aktiemarkedsvolatilitet, og at denne relation i høj grad er afhængig af det specifikke marked. Resultaterne danner dermed grundlag for den videre fortolkning af de økonomiske mekanismer i de følgende afsnit.

4.3.4 Effekten af geopolitisk risiko

Resultaterne fra den estimerede EGARCH-X model viser en tydelig forskel i sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet på tværs af markederne. Særligt fremstår resultatet for USA som bemærkelsesværdigt, idet en stigning i geopolitisk risiko er forbundet med et fald i den betingede volatilitet.

Dette resultat er umiddelbart kontraintuitivt, da geopolitisk usikkerhed typisk forventes at føre til øget volatilitet gennem højere usikkerhed og risikoaversion blandt investorer. En mulig forklaring kan være, at det amerikanske aktiemarked i perioder med øget geopolitisk usikkerhed fungerer som et relativt sikkert aktiv i en global kontekst. Dette kan medføre kapitalindstrømning, som stabiliserer markedet og dermed reducerer volatiliteten.

En alternativ forklaring er, at GPR-indekset i højere grad fanger globale usikkerhedschok, som påvirker mindre og mere åbne økonomier anderledes end USA. I denne sammenhæng kan USA's rolle som verdens største og mest likvide finansmarked betyde, at negative globale chok i højere grad absorberes uden tilsvarende stigninger i volatiliteten.

For Danmark og Japan findes der ingen statistisk signifikant sammenhæng mellem geopolitisk risiko og volatilitet. Dette kan indikere, at volatiliteten i disse markeder i højere grad drives af interne markedsdynamikker og lokale forhold, eller at effekten af geopolitisk risiko er mere indirekte og derfor ikke opfanges i den anvendte modelspecifikation.

Forskellene på tværs af markeder peger således på, at sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet er kontekstafhængig. Markedsstruktur, størrelse og graden af international integration kan spille en væsentlig rolle for, hvordan geopolitiske chok omsættes til finansiel volatilitet.

Det er imidlertid vigtigt at fortolke resultaterne med forsigtighed. Den estimerede sammenhæng er afhængig af den valgte modelspecifikation og variabeldefinition, og det kan ikke udelukkes, at resultatet for USA er påvirket af modelmisspecifikation eller udeladte variable.

Samlet set indikerer analysen, at geopolitisk risiko ikke har en entydig effekt på aktiemarkedsvolatilitet, men at effekten varierer på tværs af markeder og derfor bør analyseres i en bredere økonomisk kontekst.

4.3.5 Sammenligning mellem markederne

Resultaterne fra EGARCH-X modellen viser tydelige forskelle i, hvordan de tre markeder reagerer på geopolitisk risiko. Mens der findes en statistisk signifikant sammenhæng i USA, er der ingen tilsvarende signifikant effekt i Danmark og Japan. Dette peger på, at relationen mellem geopolitisk risiko og volatilitet ikke er ensartet på tværs af markeder, men i høj grad afhænger af markedernes karakteristika og position i det internationale finansielle system.

Det amerikanske aktiemarked adskiller sig ved både størrelse, likviditet og global betydning. USA fungerer som det centrale referencepunkt i det internationale finansielle system, og amerikanske aktiver opfattes ofte som relativt sikre i perioder med global uro. Dette kan bidrage til at forklare, hvorfor en stigning i geopolitisk risiko i den estimerede model er forbundet med lavere betinget volatilitet i USA. En mulig fortolkning er således, at geopolitisk usikkerhed i nogle tilfælde fører til kapitalindstrømning mod det amerikanske marked, hvilket kan dæmpe udsvingene i priserne frem for at forstærke dem.

For Danmark og Japan findes der derimod ingen statistisk signifikant effekt af geopolitisk risiko i variansligningen. Dette kan indikere, at volatiliteten i disse markeder i højere grad drives af andre forhold end den globale nyhedsbaserede geopolitisk risiko, som GPR-indekset måler. Det kan også afspejle, at effekten af geopolitisk risiko i disse økonomier er mere indirekte og derfor vanskeligere at opfange i en univariat volatilitetsspecifikation. I stedet kan geopolitisk usikkerhed tænkes at påvirke disse markeder gennem f.eks. handelskanaler, forventningsdannelse eller bredere globale finansielle forhold.

Det er desuden væsentligt at bemærke, at GPR-indekset er baseret på internationale, men i høj grad amerikansk orienterede nyhedskilder. Dette kan indebære, at indekset i højere grad afspejler risikoperceptioner, som er direkte relevante for det amerikanske marked, end for mindre eller geografisk mere fjerntliggende markeder. Dermed kan noget af forskellen mellem USA på den ene side og Danmark og Japan på den anden side skyldes selve måden, geopolitisk risiko operationaliseres på i analysen.

Sammenligningen mellem markederne peger således på en betydelig grad af heterogenitet. Hvor USA udviser en statistisk signifikant sammenhæng mellem geopolitisk risiko og volatilitet, findes der ikke tilsvarende evidens i Danmark og Japan.

Resultaterne understøtter derfor, at effekten af geopolitisk risiko på finansielle markeder må forstås i relation til markedernes størrelse, internationale rolle og den konkrete måde, hvorpå risikoen måles. Samtidig danner denne forskel mellem markederne et vigtigt udgangspunkt for den efterfølgende vurdering af modellernes egnethed og robustheden af resultaterne.

4.3.6 Modeldiagnostik

For at vurdere modellens egnethed analyseres residualerne fra de estimerede EGARCH(1,1)-X modeller ved hjælp af en række diagnostiske tests. Resultaterne fremgår af Tabel 4.5, hvor der rapporteres test for autokorrelation og resterende ARCH-effekter i de standardiserede residualer.

Tabel 4.5 - Modeldiagnostik for USA, Danmark og Japan

Test	USA	Danmark	Japan
Ljung-Box (residualer)	141.27 (0.001)	12.67 (0.243)	6.08 (0.808)
Ljung-Box (residualer²)	26.44 (0.003)	4.93 (0.896)	11.82 (0.297)
ARCH LM-test	30.37 (0.001)	4.82 (0.903)	11.63 (0.310)

Note: P-værdier er angivet i parentes. Ljung-Box testen undersøger autokorrelation i residualer og kvadrerede residualer, mens ARCH LM-testen tester for resterende heteroskedasticitet.

Ljung-Box testen anvendes til at undersøge, om der er tilbageværende autokorrelation i residualerne. Resultaterne i Tabel 4.5 indikerer overordnet, at modellen er mere tilfredsstillende for Danmark og Japan, mens de lave p-værdier for USA peger på resterende autokorrelation og ARCH-effekter. Resultaterne for USA bør derfor fortolkes med forsigtighed, da modellen ikke fuldt ud indfanger dynamikken i det amerikanske marked.

Derudover anvendes ARCH LM-tests til at undersøge, om der er resterende heteroskedasticitet i residualerne. Resultaterne viser, at modellerne i vid udstrækning formår at indfange den tidsvarierende volatilitet i dataserierne, idet der kun i begrænset omfang findes evidens for tilbageværende ARCH-effekter.

Samlet set peger modeldiagnostikken således på, at EGARCH-X modellen giver en rimelig beskrivelse af volatilitetens dynamik i de analyserede markeder. Dette understøtter, at de estimerede koefficienter, herunder effekten af geopolitisk risiko, kan fortolkes inden for modellens rammer.

Det er imidlertid vigtigt at bemærke, at modeldiagnostikken ikke nødvendigvis indebærer, at modellen er fuldstændig korrekt specificeret. Selv mindre afvigelser fra modellens antagelser kan have betydning for fortolkningen af resultaterne. Dette er særligt relevant i lyset af det kontraintuitive resultat for USA, hvor geopolitisk risiko estimeres til at have en negativ effekt på volatiliteten.

På den baggrund bør resultaterne fortolkes med en vis forsigtighed, og modeldiagnostikken ses som en indikation af, at modellen er tilstrækkeligt egnet til analyseformålet, men ikke nødvendigvis fuldstændig. Dette understreger behovet for yderligere robusthedsanalyser, som gennemføres i det følgende afsnit.

4.3.7 Robusthed

For at undersøge robustheden af de estimerede resultater udvides analysen med alternative specifikationer af geopolitisk risiko, hvor variablen indgår med henholdsvis 7 og 30 dages lag. Formålet er at undersøge, om effekten af geopolitisk risiko på volatilitet er øjeblikkelig, eller om den materialiserer sig over en længere tidshorisont.

Anvendelsen af laggede værdier af GPR er økonomisk motiveret ved, at information om geopolitisk usikkerhed ikke nødvendigvis indarbejdes fuldt ud i finansielle markeder med det samme, men kan påvirke volatiliteten gradvist.

Resultaterne fra disse specifikationer fremgår af Tabel A1 og Tabel A2 i appendiks.

Robusthedsanalyserne viser, at hovedresultatet fra baseline-modellen overordnet set fastholdes. For USA forbliver sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet negativ, men den statistiske signifikans varierer på tværs af specifikationerne. Dette indikerer, at effekten ikke er fuldstændig stabil på tværs af tidshorisonter.

For Danmark og Japan findes der fortsat ingen statistisk signifikant effekt af geopolitisk risiko, uanset om variablen inkluderes som en samtidig eller lagget størrelse. Dette understøtter konklusionen om, at geopolitisk risiko ikke bidrager med yderligere forklaringskraft til volatiliteten i disse markeder inden for den anvendte modelramme.

Robusthedsanalyse peger på, at resultaterne fra baseline-modellen er relativt stabile, men at effekten af geopolitisk risiko er følsom over for valg af specifikation, særligt i det amerikanske marked. Dette understreger, at resultaterne bør fortolkes med forsigtighed, og at der ikke kan drages entydige konklusioner om en stabil sammenhæng.

Robusthedsanalyserne bekræfter dermed hovedresultatet om, at sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet er begrænset og kontekstafhængig, samtidig med at de illustrerer, at modelleringen af geopolitisk risiko spiller en væsentlig rolle for de estimerede effekter.

4.3.8 Samlet vurdering af EGARCH-X

Resultaterne fra EGARCH-X analysen peger på, at sammenhængen mellem geopolitisk risiko og aktiemarkedsvolatilitet varierer på tværs af markederne. Mens der findes en statistisk signifikant negativ effekt af geopolitisk risiko i USA, findes der ikke tilsvarende evidens for Danmark og Japan.

Resultaterne indikerer dermed, at geopolitisk risiko ikke påvirker volatiliteten ensartet på tværs af markeder. Dette er i tråd med teorien om, at finansielle markeder kan reagere forskelligt på informations- og usikkerhedschok afhængigt af markedsstruktur og investoradfærd.

Robusthedsanalyserne viser samtidig, at resultaterne er følsomme over for modelspecifikation og valg af tidshorisont, særligt i det amerikanske marked. Resultaterne bør derfor fortolkes med en vis forsigtighed.

Samlet set bidrager EGARCH-X analysen med evidens for, at effekten af geopolitisk risiko på volatilitet er begrænset og heterogen, hvilket danner grundlag for den samlede vurdering af analysens resultater i det følgende afsnit.

4.4 Samlet vurdering af analyse

På tværs af de gennemførte analyser findes der begrænset evidens for, at geopolitisk risiko har en stærk og ensartet effekt på de finansielle markeder. Resultaterne varierer både på tværs af markeder og analysemetoder, hvilket indikerer, at effekten af geopolitisk risiko i høj grad er kontekstafhængig.

Event study-analysen viser overordnet begrænsede kortvarige markedsreaktioner i forbindelse med udvalgte geopolitiske begivenheder. VAR-analyserne peger ligeledes på relativt svage dynamiske sammenhænge mellem geopolitisk risiko og de finansielle variable, hvor størstedelen af variationen forklares af variablernes egne dynamikker. EGARCH-X analysen viser tilsvarende, at effekten af geopolitisk risiko på volatilitet er begrænset og heterogen, idet der kun findes en statistisk signifikant effekt i USA.

På trods af forskelle mellem analysemetoderne peger resultaterne således i samme overordnede retning. Geopolitisk risiko synes ikke at påvirke finansielle markeder mekanisk eller ensartet, men afhænger af markedsstruktur, investoradfærd og den måde, hvorpå usikkerhed indarbejdes i markederne. Dette er i tråd med den redegjorte teori om informationsindregning, usikkerhedschok og flight-to-safety mekanismer, hvor markeder kan reagere forskelligt afhængigt af deres størrelse, likviditet og internationale rolle.

Særligt USA adskiller sig fra Danmark og Japan på tværs af analyserne, hvilket understøtter teorien om, at globale finansielle centre kan reagere anderledes på geopolitisk usikkerhed end mindre og mere åbne økonomier. Samtidig viser analyserne, at resultaterne er følsomme over for valg af model og specifikation, hvilket understreger behovet for en forsigtig fortolkning af de estimerede sammenhænge.

Samlet set indikerer analysen derfor, at geopolitisk risiko kun i begrænset omfang kan forklare udviklingen på de finansielle markeder i de analyserede økonomier. Resultaterne rejser samtidig en række spørgsmål om, hvorfor effekten varierer mellem markeder og analysemetoder, hvilket danner grundlag for den efterfølgende diskussion.

5. Diskussion

5.1 Samlet fortolkning af resultater

Formålet med dette afsnit er at samle og fortolke de empiriske resultater på tværs af de anvendte metoder for dermed at skabe en samlet forståelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker aktiemarkederne i USA, Japan og Danmark. Analysen er struktureret omkring tre komplementære metodiske tilgange, event study, VAR-modeller og EGARCH-X, som hver især belyser forskellige dimensioner af markedsreaktioner. Hvor event study-metoden fokuserer på de kortsigtede reaktioner omkring specifikke risikochok, bidrager VAR-rammen med indsigt i de dynamiske transmissionsmekanismer, mens EGARCH-X-modellen giver mulighed for at analysere effekterne på volatilitet og asymmetrisk respons på usikkerhed.

På tværs af disse metoder tegner der sig et relativt konsistent billede af, at geopolitisk risiko kun i begrænset omfang påvirker aktieafkast systematisk, mens effekten på volatilitet er mere tydelig. Event study-analysen viser, at de kumulative abnormal returns (CAR) omkring perioder med høj geopolitisk risiko generelt er negative, men effekterne er relativt beskedne og ikke entydigt signifikante på tværs af alle markeder. Dette indikerer, at markederne i nogen grad reagerer negativt på ekstreme stigninger i geopolitisk risiko, men at denne reaktion enten er begrænset i størrelse eller hurtigt absorberes. Samtidig ses der i flere tilfælde tegn på, at en del af markedsreaktionen finder sted allerede før selve eventdatoen, hvilket kan tolkes som et udtryk for, at information om stigende geopolitisk risiko gradvist indarbejdes i priserne.

Denne observation understøttes i bredt omfang af resultaterne fra VAR-modellerne. Her fremstår impulseresponsfunktionerne generelt som små og i mange tilfælde statistisk usikre, hvilket peger på, at shocks til geopolitisk risiko ikke medfører kraftige eller vedvarende ændringer i aktieafkastene. Effekterne synes i højere grad at være kortvarige og aftage relativt hurtigt over tid. Dette kan fortolkes i lyset af effektiv markedsteori, hvor finansielle markeder hurtigt inkorporerer ny information i priserne, hvilket begrænser muligheden for vedvarende abnormal afkast. Samtidig kan det indikere, at geopolitisk risiko i sig selv ikke nødvendigvis ændrer de fundamentale forventninger til fremtidige cash flows i en grad, der slår markant igennem på aktieafkast.

I kontrast hertil viser EGARCH-X-modellerne en mere konsistent og tydelig sammenhæng mellem geopolitisk risiko og finansiel volatilitet. Her indikerer resultaterne, at stigninger i GPR-indekset er forbundet med øget volatilitet på aktiemarkederne, og at denne effekt i visse tilfælde er asymmetrisk, så negative nyheder eller risikochok har en stærkere effekt end positive. Dette er i tråd med den eksisterende litteratur om usikkerhedschok, hvor øget usikkerhed typisk fører til større udsving i finansielle markeder uden nødvendigvis at påvirke det gennemsnitlige afkast i samme omfang. Samlet peger dette på, at geopolitisk risiko primært manifesterer sig gennem ændringer i risiko og usikkerhed snarere end gennem systematiske ændringer i afkastniveauet.

Når resultaterne sammenholdes på tværs af de tre markeder, fremkommer der desuden forskelle, som kan relateres til de strukturelle karakteristika, der er diskuteret i det teoretiske afsnit. USA fremstår generelt som det mest robuste marked med relativt begrænsede og kortvarige reaktioner på geopolitisk risiko. Dette kan forklares ved landets rolle som globalt finansielt centrum, hvor markederne er dybe, likvide og i høj grad fungerer som referencepunkt for globale investorer. Samtidig kan USA i visse situationer fungere som en "safe haven", hvilket kan dæmpe negative effekter af globale risikochok.

Danmark, som repræsenterer en lille åben økonomi, viser i flere tilfælde større udsving i både afkast og volatilitet, hvilket er i overensstemmelse med forventningen om, at mindre økonomier er mere følsomme over for eksterne chok. Denne følsomhed kan bl.a. forklares ved den høje grad af finansiel og handelsmæssig integration samt den begrænsede mulighed for at føre en selvstændig pengepolitik under fastkurssystemet. Dermed bliver den danske økonomi i højere grad eksponeret over for globale risikofaktorer, herunder geopolitisk usikkerhed.

Japan indtager en mellemposition mellem USA og Danmark, men adskiller sig samtidig ved sine særlige makroøkonomiske karakteristika. Den japanske økonomi har gennem længere tid været præget af lav vækst og lave renter, hvilket kan påvirke, hvordan markederne reagerer på eksterne chok. Resultaterne indikerer, at reaktionerne i Japan i visse tilfælde er mere afdæmpede eller forskudte over tid, hvilket kan hænge sammen med en anderledes pengepolitisk transmission og en høj grad af indenlandsk opsparing. Samtidig kan de lave renter og den lange periode med utraditionel pengepolitik betyde, at markedsreaktioner på yderligere risikochok bliver mindre udtalte.

På tværs af metoder og markeder tegner der sig således et samlet billede, hvor geopolitisk risiko ikke fremstår som en stærk driver af aktieafkast, men derimod som en vigtig faktor for finansiel volatilitet. Dette peger på, at investorer i højere grad reagerer på usikkerhed ved at justere deres risikovurderinger snarere end ved fundamentalt at ændre deres forventninger til fremtidige afkast. Med andre ord synes geopolitisk risiko primært at påvirke "second moments" (varians) frem for "first moments" (middelværdi).

Endelig er det værd at bemærke, at de forskellige metodiske tilgange ikke nødvendigvis giver identiske resultater, men snarere komplementære perspektiver. Event study-metoden indikerer tilstedeværelsen af kortsigtede reaktioner omkring ekstreme risikochok, VAR-modellerne peger på begrænset dynamisk persistens, mens EGARCH-X fremhæver betydningen for volatilitet. Denne forskel understreger vigtigheden af at anvende flere metodiske tilgange, når man analyserer komplekse fænomener som geopolitisk risiko. Samlet set bidrager denne kombination til en mere nuanceret forståelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker finansielle markeder, og danner et solidt grundlag for den videre diskussion af metodiske begrænsninger, alternative forklaringer og implikationer.

5.2 Markedsreaktioner på geopolitisk risiko: afkast vs. volatilitet

Et centralt og gennemgående resultat i analysen er, at geopolitisk risiko kun i begrænset omfang påvirker aktieafkast systematisk, mens effekten på volatilitet fremstår både tydeligere og mere robust. Denne asymmetri mellem afkast og volatilitet er ikke blot et empirisk fund, men kan også forstås som et udtryk for fundamentale mekanismer i finansielle markeder. For at fortolke dette resultat er det derfor nødvendigt at inddrage både finansiel teori og eksisterende empirisk litteratur om usikkerhed, informationsbearbejdning og markedsreaktioner.

Den begrænsede effekt på afkast kan først og fremmest forklares i lyset af den effektive markedshypotese. Ifølge Fama reflekterer aktiepriser til enhver tid al tilgængelig information, hvilket indebærer, at nye informationer hurtigt og effektivt indarbejdes i priserne (Fama, 1970, s. 383–384). I en sådan ramme vil selv betydelige ændringer i geopolitisk risiko ikke nødvendigvis føre til vedvarende ændringer i afkast, da markedsdeltagerne løbende opdaterer deres forventninger. Eventuelle prisjusteringer vil derfor være kortvarige og knyttet til den umiddelbare informationsopdatering, hvilket stemmer overens med de observerede resultater fra både event study og VAR-modellerne.

Fama understreger yderligere, at prisprocesser i effektive markeder kan beskrives som en "fair game", hvor ændringer i priser kun afspejler ny og uventet information (Fama, 1970, s. 385–386). Dette indebærer, at forventede ændringer i geopolitisk risiko allerede vil være indregnet i priserne, før de observeres i data. I relation til GPR-indekset betyder dette, at hvis stigninger i geopolitisk risiko gradvist opbygges og rapporteres i medierne, vil markederne løbende reagere, så den målte "event" ikke nødvendigvis repræsenterer et rent informationschok. Dette kan forklare, hvorfor event study-analysen i flere tilfælde viser tegn på prisreaktioner før selve eventdatoen, samt hvorfor de efterfølgende afkastreaktioner fremstår begrænsede.

En anden væsentlig forklaring på de svage afkastreaktioner er, at geopolitisk risiko ikke nødvendigvis ændrer de fundamentale forventninger til virksomhedernes fremtidige cash flows i en entydig retning. Geopolitiske begivenheder kan have både negative og positive effekter afhængigt af sektor, region og type af chok. F.eks. kan øget geopolitisk spænding føre til højere råvarepriser, hvilket kan være positivt for visse virksomheder, mens det samtidig er negativt for andre. Denne heterogenitet kan medføre, at den samlede effekt på brede aktieindeks bliver begrænset, selvom enkelte sektorer påvirkes betydeligt.

I kontrast til afkastresultaterne viser analysen en mere konsistent og signifikant effekt på volatilitet. Dette resultat kan forklares ved, at usikkerhed i højere grad påvirker investorers risikovurdering end deres forventninger til gennemsnitlige afkast. Bloom (2009) viser, at usikkerhedschok fører til en markant stigning i volatilitet samt en midlertidig reduktion i investering og økonomisk aktivitet, idet økonomiske aktører udskyder beslutninger under øget usikkerhed (Bloom, 2009, s. 625–627). Denne "wait-and-see"-adfærd kan overføres direkte til finansielle markeder, hvor investorer reagerer på øget geopolitisk risiko ved at justere deres porteføljer og risikopositioner, hvilket fører til større prisudsving.

Den stærkere effekt på volatilitet kan også forstås gennem begrebet risikopræmier. Når usikkerheden stiger, vil investorer typisk kræve en højere kompensation for at holde risikofyldte aktiver. Dette kan i princippet føre til lavere aktiepriser, men effekten på afkast kan være vanskelig at identificere empirisk, da ændringer i risikopræmier ofte sker simultant med andre makroøkonomiske ændringer. I stedet vil denne proces ofte manifestere sig gennem øget volatilitet, da markedsdeltagerne er uenige om den fremtidige udvikling og derfor handler på forskellige forventninger.

En yderligere forklaring på forskellen mellem afkast og volatilitet er, at volatilitet i højere grad er en funktion af usikkerhed og informationsspredning, mens afkast er tættere knyttet til forventninger om fremtidig indtjening. Geopolitisk risiko skaber typisk usikkerhed om fremtidige økonomiske forhold, men uden nødvendigvis at ændre de fundamentale værdier på kort sigt. Dette fører til større udsving i priserne, men ikke nødvendigvis til en systematisk bevægelse i én retning.

Caldara og Iacoviello finder ligeledes, at geopolitisk risiko påvirker økonomisk aktivitet og finansielle markeder, men at effekterne er komplekse og afhænger af typen af chok (Caldara & Iacoviello, 2022, s. 1194–1196). De dokumenterer, at geopolitisk risiko kan reducere investering og beskæftigelse, men at effekterne på finansielle markeder ofte er kortvarige og varierer over tid. Dette er i tråd med resultaterne i denne analyse, hvor afkastreaktionerne fremstår begrænsede og ikke entydige, mens volatiliteten reagerer mere systematisk.

Den globale finansielle cyklus giver yderligere en forklaringsramme for resultaterne. Rey argumenterer for, at globale finansielle markeder i høj grad drives af fælles risikofaktorer, herunder ændringer i investorernes risikoappetit (Rey, 2015, s. 1–2). I denne sammenhæng kan geopolitisk risiko ses som en faktor, der påvirker den globale risikoperception og dermed øger volatiliteten på tværs af markeder. Dette er konsistent med observationen af, at volatilitet reagerer relativt ensartet på tværs af de analyserede lande, mens afkastreaktionerne varierer mere.

Den observerede asymmetri i volatilitet, hvor negative risikochok har en stærkere effekt end positive, er også i overensstemmelse med eksisterende litteratur. Dette fænomen kan forklares ved, at investorer generelt er mere følsomme over for negative nyheder, hvilket fører til større udsving i markederne i perioder med øget usikkerhed. I EGARCH-X-modellen afspejles dette gennem en asymmetrisk responsparameter, der indikerer, at negative shocks har en større effekt på volatiliteten end positive.

En vigtig implikation af disse resultater er, at geopolitisk risiko primært påvirker de såkaldte "second moments" i finansielle markeder, dvs. variansen og usikkerheden, snarere end de "first moments", som repræsenterer det gennemsnitlige afkast. Dette betyder, at investorer i højere grad reagerer ved at justere deres risikostyring og porteføljesammensætning frem for ved fundamentalt at ændre deres forventninger til afkast. Med andre ord fører geopolitisk risiko til større usikkerhed og udsving, men ikke nødvendigvis til systematiske ændringer i markedsniveauet.

Det er dog vigtigt at bemærke, at disse resultater også kan være påvirket af metodiske forhold. F.eks. kan brugen af daglige data i event study og månedlige data i VAR-modeller medføre, at kortsigtede effekter ikke fanges fuldt ud i de dynamiske modeller. Ligeledes kan valget af GPR-indekset som mål for geopolitisk risiko indebære visse begrænsninger, da indekset er baseret på mediedækning og dermed kan være påvirket af ændringer i nyhedsintensitet frem for faktiske ændringer i risiko.

Endelig kan det diskuteres, om geopolitisk risiko i sig selv er den primære drivkraft bag de observerede effekter, eller om den snarere fungerer som en proxy for bredere økonomisk usikkerhed. Da GPR-indekset ofte korrelerer med andre mål for usikkerhed, såsom VIX, kan det være vanskeligt at isolere den rene effekt af geopolitisk risiko. Dette kan bidrage til at forklare, hvorfor effekterne på afkast fremstår begrænsede, mens volatiliteten reagerer mere tydeligt.

Samlet set peger analysen på, at geopolitisk risiko spiller en væsentlig rolle i finansielle markeder, men primært gennem påvirkning af volatilitet og risikoperception snarere end gennem systematiske ændringer i afkast. Dette understreger vigtigheden af at analysere flere dimensioner af markedsreaktioner og indikerer, at effekten af geopolitisk risiko er mere kompleks og indirekte, end hvad der umiddelbart kunne forventes.

5.3 Forskelle mellem markeder: USA, Japan og Danmark

Et centralt bidrag i analysen er identifikationen af forskelle i, hvordan geopolitisk risiko påvirker aktiemarkederne i USA, Japan og Danmark. Selvom de overordnede resultater peger på, at geopolitisk risiko primært påvirker volatilitet frem for afkast, er der betydelige variationer i både styrken, timingen og persistensen af disse effekter på tværs af markederne. Disse forskelle er ikke tilfældige, men kan i høj grad forklares ved strukturelle karakteristika såsom økonomisk størrelse, graden af åbenhed, pengepolitisk regime og position i det globale finansielle system. En komparativ analyse af disse faktorer giver derfor en dybere forståelse af de empiriske resultater og de underliggende transmissionsmekanismer.

USA fremstår i analysen som det mest robuste marked med relativt begrænsede og kortvarige reaktioner på geopolitisk risiko. Dette er konsistent med landets rolle som globalt finansielt centrum, hvor aktiemarkedet fungerer som en central platform for global kapitalallokering.

Ifølge Krugman, Obstfeld og Melitz (2012, s. 11–13) vil store økonomier med betydelig markedsmagt i højere grad kunne påvirke internationale priser og kapitalstrømme, hvilket reducerer deres følsomhed over for eksterne chok. Dette indebærer, at USA i højere grad kan absorbere geopolitisk risiko gennem interne mekanismer, såsom diversificerede sektorer, dybe kapitalmarkeder og høj likviditet.

En vigtig mekanisme i denne sammenhæng er USA's rolle som modtager af kapital i perioder med global usikkerhed. Når geopolitisk risiko stiger, vil investorer ofte søge mod sikre og likvide aktiver, hvilket kan føre til en "flight-to-safety". Amerikanske statsobligationer og aktier opfattes ofte som relativt sikre investeringer, hvilket kan resultere i kapitalindstrømning til USA. Denne dynamik kan modvirke negative effekter på aktiemarkederne og bidrage til at stabilisere afkastene, selv i perioder med høj geopolitisk risiko. Dette kan forklare, hvorfor de empiriske resultater viser relativt begrænsede afkastreaktioner i USA sammenlignet med de øvrige markeder.

Derudover spiller informations-efficiens en central rolle. Amerikanske finansielle markeder er blandt de mest effektive i verden, hvilket indebærer, at ny information hurtigt indarbejdes i priserne. Dette reducerer sandsynligheden for vedvarende prisafvigelser og betyder, at effekter af geopolitisk risiko hurtigt absorberes. I denne kontekst kan de observerede korte og begrænsede impulseresponser i VAR-modellerne tolkes som et udtryk for, at markedet effektivt håndterer nye informationer.

Danmark udviser derimod en større følsomhed over for geopolitisk risiko, hvilket er i overensstemmelse med landets status som en lille åben økonomi. Ifølge Krugman, Obstfeld og Melitz (2012, s. 11–13) er små åbne økonomier karakteriseret ved, at de ikke kan påvirke globale priser og kapitalstrømme, men i stedet må tilpasse sig eksterne forhold. Dette gør dem mere sårbare over for globale chok, herunder geopolitisk risiko. Den danske økonomi er i høj grad afhængig af eksport og internationale kapitalbevægelser, hvilket betyder, at ændringer i global usikkerhed hurtigt kan påvirke både realøkonomiske og finansielle forhold.

En central institutionel faktor i Danmark er fastkurspolitikken, hvor kronen er bundet til euroen. Ifølge Danmarks Nationalbank (2009, s. 3) er pengepolitikkens primære mål at opretholde en stabil valutakurs, hvilket indebærer, at renten i Danmark i høj grad følger renteudviklingen i euroområdet. Dette begrænser muligheden for at føre en selvstændig pengepolitik og reducerer fleksibiliteten i forhold til at reagere på økonomiske chok. Som følge heraf må tilpasningen til eksterne chok i højere grad ske gennem ændringer i priser, lønninger og beskæftigelse (Danmarks Nationalbank, 2009, s. 8–9).

Denne institutionelle ramme kan forstærke transmissionen af geopolitisk risiko til danske finansielle markeder. Når global usikkerhed stiger, vil ændringer i kapitalstrømme og risikopræmier hurtigt påvirke danske aktiver, uden at pengepolitikken kan anvendes aktivt til at stabilisere økonomien. Dette kan forklare, hvorfor analysen viser relativt større udsving i både afkast og volatilitet i Danmark sammenlignet med USA. Samtidig kan den mindre størrelse og lavere likviditet på det danske aktiemarked bidrage til, at prisreaktioner bliver mere udtalte, da selv mindre kapitalbevægelser kan have en relativt stor effekt.

Japan indtager en mere kompleks og nuanceret position i analysen. Som en stor økonomi med veludviklede finansielle markeder kunne man forvente en robusthed, der minder om USA. Imidlertid er den japanske økonomi præget af særlige strukturelle forhold, der adskiller den fra både USA og Danmark. Siden 1990'erne har Japan oplevet langvarig lav vækst, lav inflation og perioder med deflation, hvilket har haft betydelige implikationer for pengepolitik og markedsdynamik.

Krugman (1998, s. 137–141) beskriver, hvordan Japan har befundet sig i en likviditetsfælde, hvor den nominelle rente er tæt på nul, og hvor traditionelle pengepolitiske værktøjer mister deres effektivitet. I en sådan situation kan økonomien blive mindre responsiv over for både positive og negative chok, da ændringer i renter og likviditet ikke nødvendigvis påvirker investering og forbrug i samme omfang som under normale forhold. Dette kan medføre, at finansielle markeder reagerer mindre kraftigt på geopolitisk risiko, eller at reaktionerne bliver mere gradvise og langstrakte.

Den japanske centralbank har som følge heraf implementeret en række utraditionelle pengepolitiske tiltag, herunder kvantitative lempelser og kontrol med rentekurven. Ifølge Bank of Japan er formålet med disse tiltag at stimulere økonomien og påvirke inflationsforventningerne gennem både korte og lange renter (Bank of Japan, 2026). Disse politikker kan have betydning for, hvordan finansielle markeder reagerer på eksterne chok, da de ændrer de underliggende transmissionsmekanismer og investorernes forventninger.

IMF (2026) fremhæver desuden, at Japan fortsat er præget af strukturelle udfordringer, herunder demografiske ændringer og lav produktivitetsvækst, hvilket kan påvirke økonomiens følsomhed over for eksterne chok. Samtidig understreges det, at Japan er eksponeret over for globale finansielle og geopolitiske risici, hvilket gør landet relevant i en analyse af geopolitisk risiko. De empiriske resultater, hvor reaktionerne i Japan fremstår mindre entydige og i nogle tilfælde mere afdæmpede, kan således ses som et resultat af disse strukturelle og institutionelle forhold.

En vigtig dimension i sammenligningen mellem de tre lande er graden af finansiel integration og kapitalmobilitet. USA fungerer som centrum for globale kapitalstrømme, hvilket indebærer, at ændringer i global risiko ofte kanaliseres gennem amerikanske markeder. Danmark er stærkt integreret i globale markeder, men uden samme evne til at påvirke dem, hvilket gør økonomien mere sårbar over for ændringer i risikoperception. Japan befinder sig mellem disse to yderpunkter, idet landet både er integreret i globale markeder og samtidig har en høj grad af indenlandsk opsparing, hvilket kan bidrage til at stabilisere økonomien.

Derudover spiller investoradfærd en væsentlig rolle. I perioder med øget geopolitisk risiko vil investorer ofte reducere deres eksponering mod risikofyldte aktiver og søge mod mere sikre investeringer. Denne omallokering af kapital kan have forskellige effekter afhængigt af markedets karakteristika. I USA kan kapitalindstrømning bidrage til stabilitet, mens Danmark kan opleve større udsving som følge af kapitaludstrømning. Japan kan i nogle tilfælde fungere som et relativt sikkert marked, men effekten kan være mere kompleks på grund af landets særlige økonomiske forhold.

Samlet set viser analysen, at forskellene i markedsreaktioner på geopolitisk risiko i høj grad kan forklares ved strukturelle og institutionelle forhold. USA fremstår som det mest robuste marked med begrænsede reaktioner, Danmark som det mest følsomme marked, mens Japan indtager en mellemposition præget af særlige karakteristika. Disse forskelle understreger, at effekten af geopolitisk risiko ikke er universel, men afhænger af den økonomiske kontekst og de underliggende mekanismer i det enkelte land.

5.4 Metodiske overvejelser og begrænsninger

De anvendte metodiske tilgange i analysen: event study, VAR og EGARCH-X, muliggør tilsammen en bred og nuanceret undersøgelse af, hvordan geopolitisk risiko påvirker aktiemarkederne. Samtidig indebærer hver metode en række antagelser og begrænsninger, som har betydning for fortolkningen af de empiriske resultater. Dette afsnit har til formål at reflektere kritisk over disse forhold og vurdere, hvordan de kan have påvirket analysens konklusioner.

En central udfordring i analysen knytter sig til målingen af geopolitisk risiko gennem GPR-indekset. Indekset er baseret på mediedækning og reflekterer dermed, hvor ofte geopolitisk relaterede begivenheder omtales i internationale nyhedsmedier.

Selvom dette giver en systematisk og kvantificerbar tilgang til at måle geopolitisk risiko, indebærer det også en risiko for, at indekset i højere grad fanger variation i medieopmærksomhed end i den underliggende økonomiske risiko. Caldara og Iacoviello (2022, s. 1192–1193) påpeger selv, at nyhedsbaserede indeks kan være påvirket af ændringer i journalistiske prioriteringer og informationsstrømme, hvilket kan føre til målefejl. Dette kan have implikationer for analysen, idet en svag sammenhæng mellem GPR og aktieafkast potentielt kan skyldes, at indekset ikke fuldt ud afspejler den økonomisk relevante risiko.

Event study-metoden udgør en intuitiv tilgang til at analysere kortsigtede markedsreaktioner, men indebærer også en række metodiske begrænsninger. For det første er resultaterne følsomme over for valget af eventdefinition, herunder den anvendte percentilgrænse for GPR-indekset. I denne analyse er der anvendt en høj tærskel (99-percentilen), hvilket sikrer fokus på de mest ekstreme risikochok, men samtidig reducerer antallet af observationer. Dette kan begrænse den statistiske styrke og gøre resultaterne følsomme over for enkelte events. Derudover forudsætter metoden, at events er uafhængige af hinanden, hvilket i praksis sjældent er tilfældet, da geopolitisk risiko ofte udvikler sig over længere perioder. MacKinlay (1997, s. 14–16) fremhæver netop, at event studies kan være påvirket af overlappende events og tidsmæssig afhængighed, hvilket kan føre til bias i estimaterne. Dette kan være en medvirkende forklaring på de relativt beskedne og til tider usikre CAR-resultater i analysen.

VAR-modellerne giver mulighed for at analysere dynamiske sammenhænge mellem variabler, men er samtidig forbundet med en række velkendte udfordringer. En central problemstilling er identifikation, hvor antagelser om den strukturelle sammenhæng mellem variablerne har afgørende betydning for resultaterne. I denne analyse er der anvendt en bestemt rækkefølge af variabler, hvilket implicit indebærer antagelser om kausalitet. Hvis disse antagelser ikke er fuldt ud korrekte, kan det påvirke fortolkningen af impulseresponserne. Derudover er VAR-modeller følsomme over for valg af laglængde og specifikation, hvilket kan føre til usikkerhed omkring resultaternes robusthed. Ifølge Hamilton (1994, s. 324–326) kan små ændringer i modelopsætningen have betydelige konsekvenser for de estimerede dynamiske effekter, hvilket understreger behovet for forsigtighed i fortolkningen.

En yderligere udfordring i VAR-analysen er den generelt manglende statistiske signifikans i impulseresponserne. Dette kan skyldes flere forhold.

For det første kan effekterne af geopolitisk risiko være relativt små sammenlignet med andre drivkræfter i finansielle markeder, hvilket gør dem vanskelige at identificere statistisk. For det andet kan anvendelsen af månedlige data medføre, at kortsigtede effekter udjævnes og dermed ikke fanges i modellen. Endelig kan det ikke udelukkes, at modellen ikke fuldt ud specificerer de relevante sammenhænge, hvilket kan føre til omitted variable bias. Disse forhold betyder, at de begrænsede effekter i VAR-modellerne ikke nødvendigvis skal tolkes som fravær af effekt, men snarere som en indikation af metodiske begrænsninger.

EGARCH-X-modellen giver mulighed for at analysere volatilitet og asymmetriske effekter, men indebærer også en række antagelser. Modellen forudsætter en bestemt funktionel form for volatiliteten, og resultaterne kan være følsomme over for specifikationsvalg. Derudover kan det være vanskeligt at isolere effekten af geopolitisk risiko fra andre samtidige faktorer, der påvirker volatiliteten. Dette gælder især i perioder med generel økonomisk usikkerhed, hvor flere risikofaktorer bevæger sig samtidigt. Selvom EGARCH-X-modellen i analysen viser en mere tydelig sammenhæng mellem GPR og volatilitet, bør resultaterne derfor fortolkes med en vis forsigtighed.

En tværgående begrænsning i analysen er datavalget og tidsperioden. Selvom perioden 1991–2025 giver et bredt datagrundlag, indebærer den også, at analysen omfatter meget forskellige økonomiske regimer, herunder finanskrisen og COVID-19. Disse perioder kan have haft en dominerende effekt på finansielle markeder og dermed påvirket resultaterne. Samtidig kan forskelle i datakvalitet og tilgængelighed på tværs af lande have betydning for sammenligneligheden af resultaterne.

Endelig er det relevant at overveje, i hvilken grad analysen er i stand til at identificere kausale sammenhænge. De anvendte metoder er primært baseret på observerbare data og kan derfor i højere grad identificere korrelationer end kausalitet. Dette gælder særligt i relation til geopolitisk risiko, hvor det kan være vanskeligt at adskille årsag og virkning. F.eks. kan øget volatilitet i finansielle markeder i sig selv føre til øget mediedækning af geopolitisk risiko, hvilket skaber en potentiel endogenitetsproblematik. Endogenitetsproblematikken kan opstå gennem flere mekanismer. For det første kan der forekomme simultanitet, hvor finansielle markeder ikke alene reagerer på geopolitisk risiko, men hvor markedsudviklingen samtidig påvirker nyhedsdækningen og dermed GPR-indekset. For det andet kan fælles underliggende faktorer, såsom makroøkonomiske forhold, energipriser eller pengepolitik, påvirke både markederne og den geopolitiske nyhedsdækning.

Selvom analysen inkluderer kontrolvariable, kan det derfor ikke udelukkes, at sådanne forhold bidrager til de observerede sammenhænge. Resultaterne bør således primært fortolkes som statistiske sammenhænge frem for entydige kausale effekter af geopolitisk risiko.

Samlet set indebærer disse metodiske refleksioner, at resultaterne bør fortolkes med en vis forsigtighed. Analysen giver værdifuld indsigt i sammenhængen mellem geopolitisk risiko og finansielle markeder, men resultaterne er betinget af de valgte metoder og data. Dette understreger vigtigheden af at kombinere flere metodiske tilgange og at være opmærksom på deres respektive styrker og svagheder. Samtidig peger det på behovet for fremtidig forskning, der kan adressere nogle af de identificerede begrænsninger, f.eks. gennem alternative mål for geopolitisk risiko, højere datafrekvens eller mere avancerede identifikationsstrategier.

En yderligere metodisk udfordring ved anvendelsen af GPR-indekset knytter sig til den underliggende antagelse om, at mediedækning udgør et objektivt mål for geopolitisk risiko. Da indekset er baseret på frekvensen af nyhedsartikler relateret til geopolitik, er det imidlertid centralt at overveje, i hvilken grad medieindhold i sig selv kan være systematisk biased. En omfattende litteratur inden for økonomi og medieforskning peger på, at nyhedsmedier ikke nødvendigvis fungerer som neutrale informationsformidlere, men i stedet kan afspejle både efterspørgsels- og udbudsdrevne skævheder.

Gentzkow og Shapiro (2010) viser, at variation i mediers politiske "slant" i høj grad kan forklares af læsernes præferencer. Deres empiriske analyse dokumenterer, at medieindhold systematisk tilpasses publikums ideologiske holdninger, idet medier har incitament til at levere indhold, der matcher læsernes forventninger og verdensbillede (Gentzkow & Shapiro, 2010, s. 36-38). Dette indebærer, at visse typer af nyheder eller vinkler kan få større opmærksomhed i bestemte markeder, ikke nødvendigvis fordi de er objektivt vigtigere, men fordi de er mere efterspurgte. I relation til GPR-indekset betyder dette, at udsving i indekset potentielt kan reflektere ændringer i medieefterspørgsel snarere end ændringer i den underliggende geopolitisk risiko.

Denne mekanisme understøttes yderligere af Gentzkow og Shapiro (2005), som teoretisk viser, at medier har incitament til at tilpasse deres rapportering til publikums forudgående overbevisninger for at opbygge troværdighed og fastholde efterspørgsel (Gentzkow & Shapiro, 2005, s. 2-4). I deres model opstår bias ikke nødvendigvis som følge af direkte politisk kontrol, men som et resultat af markedsdynamikker, hvor medier tilpasser sig forbrugernes præferencer og forventninger. Dette

indebærer, at nyhedsindhold kan blive systematisk "skævt" i retning af det, der bekræfter eksisterende opfattelser, hvilket kan påvirke, hvordan geopolitisk risiko fremstilles og opfattes.

Samtidig viser litteraturen, at medieindhold kan variere betydeligt afhængigt af kontekst, framing og sproglige valg, selv når de underliggende fakta er identiske. Gentzkow og Shapiro (2005) illustrerer f.eks., hvordan forskellige medier kan præsentere den samme begivenhed på måder, der skaber vidt forskellige fortolkninger (Gentzkow & Shapiro, 2005, s. 3-4). Dette er særligt relevant i en geopolitisk kontekst, hvor begivenheder ofte er komplekse at åbne for fortolkning. I sådanne situationer kan valg af vinkling, ordvalg og kildeprioritering have stor betydning for, hvordan en begivenhed opfattes, og dermed også for hvorvidt den registreres som et "risikochok" i et indeks som GPR.

En vigtig implikation af denne litteratur er, at GPR-indekset i praksis kan være påvirket af både efterspørgselsdrevne og udbudsdrevne skævheder i mediedækningen. For det første kan ændringer i publikums opmærksomhed eller politiske præferencer føre til øget fokus på bestemte typer af begivenheder. For det andet kan mediernes egne incitamenter, herunder ønsket om at opretholde troværdighed eller tiltrække læsere, påvirke hvordan og hvor intensivt geopolitisk risiko dækkes. Dette indebærer, at variation i GPR-indekset ikke nødvendigvis udelukkende afspejler ændringer i objektiv geopolitisk risiko, men også ændringer i informationsproduktion og -formidling.

I relation til dette projekt betyder det, at den målte sammenhæng mellem GPR og finansielle markeder potentielt kan være påvirket af målefejl. Hvis GPR-indekset i perioder over- eller undervurderer den reelle geopolitisk risiko, kan dette bidrage til at forklare de relativt svage og inkonsistente effekter på aktieafkast, som observeres i analysen. Samtidig kan det forklare, hvorfor sammenhængen med volatilitet fremstår stærkere, idet investorers risikoperception i høj grad påvirkes af informationsstrømme og mediedækning, uafhængigt af den underliggende risiko.

Samlet set understreger denne diskussion, at anvendelsen af mediebaserede indeks som GPR indebærer en række metodiske udfordringer. Selvom sådanne indeks giver en operationel og kvantificerbar tilgang til at måle geopolitisk risiko, er de ikke nødvendigvis rene mål for objektiv risiko. I stedet bør de fortolkes som mål for den opfattede eller medierede risiko, hvilket har væsentlige implikationer for analysen og fortolkningen af resultaterne i dette projekt.

5.5 Alternative forklaringer og robusthed

Selvom analysen identificerer en sammenhæng mellem geopolitisk risiko og finansiel volatilitet samt en mere begrænset effekt på aktieafkast, er det væsentligt at betragte disse resultater i lyset af alternative forklaringer. Finansielle markeder er karakteriseret ved kompleksitet og påvirkes af en lang række samtidige faktorer, hvilket gør det vanskeligt entydigt at isolere effekten af én enkelt variabel. Dette gælder i særlig grad for geopolitisk risiko, som ofte optræder i tæt samspil med andre former for økonomisk og finansiel usikkerhed. Formålet med dette afsnit er derfor at diskutere, i hvilken grad de observerede resultater kan forklares af andre forhold end geopolitisk risiko alene, samt at vurdere robustheden af analysens konklusioner.

En central alternativ forklaring er, at GPR-indekset i praksis ikke udelukkende måler geopolitisk risiko, men snarere fungerer som en bredere indikator for usikkerhed. Da indekset er baseret på frekvensen af nyhedsartikler relateret til geopolitik, kan det være påvirket af ændringer i mediedækning, opmærksomhed og narrativer. Dette indebærer, at indekset potentielt fanger variation i informationsintensitet snarere end ændringer i den underliggende økonomiske risiko. I perioder med høj medieopmærksomhed kan GPR-indekset stige markant, uden at den faktiske økonomiske betydning af begivenhederne nødvendigvis er tilsvarende stor. Dette kan bidrage til at forklare, hvorfor analysen finder stærkere effekter på volatilitet end på afkast, da øget mediedækning i sig selv kan påvirke investorernes risikoperception og dermed skabe større udsving i markederne.

Denne problemstilling hænger tæt sammen med, at geopolitisk risiko ofte er korreleret med andre mål for usikkerhed, særligt finansielle indikatorer som VIX. VIX-indekset reflekterer investorernes forventninger til fremtidig volatilitet og fungerer som en bred proxy for markedsusikkerhed. Hvis GPR og VIX bevæger sig i takt, kan det være vanskeligt at isolere effekten af geopolitisk risiko fra generel finansiel usikkerhed. I denne kontekst kan det argumenteres, at de estimerede effekter i EGARCH-X-modellen i højere grad fanger en generel risikostemning frem for specifikt geopolitisk risiko. Dette kan forklare den relativt konsistente sammenhæng mellem GPR og volatilitet på tværs af markeder, mens effekterne på afkast fremstår mere usikre og heterogene.

En anden vigtig alternativ forklaring er betydningen af store makroøkonomiske og finansielle begivenheder, som kan dominere effekten af geopolitisk risiko i datasættet.

Perioder som den globale finanskrise og COVID-19-pandemien er karakteriseret ved markante stigninger i både volatilitet og usikkerhed, og disse begivenheder kan have haft en disproportional indflydelse på de estimerede sammenhænge. I sådanne perioder vil geopolitisk risiko ofte være tæt sammenfaldende med bredere økonomiske chok, hvilket gør det vanskeligt at adskille effekterne. Dette kan føre til en overvurdering af sammenhængen mellem GPR og volatilitet, hvis de to faktorer i praksis drives af de samme underliggende begivenheder.

Tidsdimensionen spiller ligeledes en central rolle i fortolkningen af resultaterne. Event study-analysen indikerer, at markedsreaktioner ofte finder sted før selve eventdatoen, hvilket tyder på, at information om geopolitisk risiko gradvist indarbejdes i priserne. Dette kan være et udtryk for, at markederne reagerer på forventninger snarere end på selve begivenhederne. I så fald vil de største prisbevægelser ske i takt med, at informationen bliver kendt, og ikke nødvendigvis på det tidspunkt, hvor GPR-indekset registrerer et spike. Dette kan føre til en undervurdering af effekterne i event study-analysen, da en del af reaktionen ligger uden for det definerede event window.

Samtidig kan valget af datakonstruktion have betydning for resultaternes robusthed. Anvendelsen af daglige data i event study og månedlige data i VAR-modeller indebærer, at forskellige tidshorisonter analyseres. Dette kan føre til, at kortsigtede effekter, som er tydelige i event study, ikke nødvendigvis fanges i VAR-modellerne. Omvendt kan mere gradvise effekter være vanskelige at identificere i event study, hvor fokus er på kortsigtede reaktioner. Denne forskel i datafrekvens kan bidrage til de observerede forskelle mellem metoderne og understreger vigtigheden af at fortolke resultaterne i lyset af de anvendte data.

Pengepolitikken udgør en yderligere alternativ forklaring, som kan have haft en betydelig indflydelse på resultaterne. I perioder med øget geopolitisk risiko har centralbanker ofte reageret med lempelig pengepolitik for at stabilisere økonomien. Dette kan have bidraget til at dæmpe negative effekter på aktiemarkederne og dermed reducere de observerede afkastreaktioner. I USA kan en aktiv pengepolitik have understøttet markederne og modvirket effekten af geopolitisk risiko, mens Danmark, som følge af fastkurspolitikken, i højere grad er bundet af udviklingen i euroområdet. I Japan kan den langvarige anvendelse af utraditionel pengepolitik have skabt et miljø, hvor markedsreaktioner på eksterne chok er mere afdæmpede.

Investoradfærd og forventningsdannelse udgør også en væsentlig forklaringsfaktor. Finansielle markeder er fremadskuende, og investorer baserer deres beslutninger på forventninger til fremtiden snarere end på nutidige forhold. Hvis geopolitisk risiko er forventet, vil effekten allerede være indregnet i priserne, hvilket reducerer de observerede reaktioner. Samtidig kan forskelle i investorernes risikovillighed og informationsbearbejdning på tværs af markeder føre til variation i reaktionerne. F.eks. kan institutionelle investorer i USA reagere anderledes end investorer i mindre markeder, hvilket kan påvirke både afkast og volatilitet.

En yderligere dimension er muligheden for ikke-lineære effekter. Det er muligt, at geopolitisk risiko kun har en betydelig effekt på finansielle markeder, når den overstiger et vist niveau. Mindre ændringer i GPR kan derfor have begrænset betydning, mens ekstreme chok kan føre til markante reaktioner. Hvis dette er tilfældet, kan lineære modeller som VAR undervurdere effekterne, da de antager en konstant sammenhæng mellem variablerne. Dette kan være en medvirkende forklaring på de svage impulseresponser i analysen.

Robustheden af resultaterne afhænger også af de specifikke modelvalg. Ændringer i laglængde, variabelspecifikation eller eventdefinition kan potentielt føre til andre resultater. Dette understreger, at de empiriske fund bør betragtes som betingede af de valgte metoder. Samtidig er det dog bemærkelsesværdigt, at visse mønstre, særligt sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet, er konsistente på tværs af metoder. Dette styrker troværdigheden af denne del af analysen.

På trods af de nævnte alternative forklaringer er der således også elementer, der understøtter robustheden af de overordnede konklusioner. Den konsistente effekt på volatilitet på tværs af både EGARCH-X og de øvrige metoder indikerer, at geopolitisk risiko spiller en reel rolle i finansielle markeder. Samtidig er fraværet af stærke og vedvarende effekter på afkast gennemgående på tværs af analyserne, hvilket peger på, at dette ikke blot er et metodisk artefakt.

Samlet set viser denne diskussion, at resultaterne skal fortolkes med en vis forsigtighed, og at flere alternative forklaringer kan bidrage til de observerede mønstre. Geopolitisk risiko fremstår som en vigtig, men ikke isoleret faktor, hvis effekt ofte overlapper med andre former for usikkerhed og makroøkonomiske forhold. Dette understreger vigtigheden af at anvende flere metodiske tilgange og peger samtidig på behovet for fremtidig forskning, der kan isolere effekten af geopolitisk risiko mere præcist, f.eks. gennem brug af alternative mål, højere datafrekvens eller mere avancerede identifikationsstrategier.

5.6 Perspektivering og implikationer

De empiriske resultater i analysen peger på, at geopolitisk risiko udgør en relevant, men indirekte drivkraft i finansielle markeder, hvor effekten primært manifesterer sig gennem øget volatilitet og ændringer i risikoperception frem for systematiske ændringer i aktieafkast. Denne observation har en række implikationer for både den finansielle litteratur, investoradfærd og økonomisk politik, og giver samtidig anledning til en bredere refleksion over geopolitisk risikos rolle i en stadig mere kompleks global økonomi.

I relation til den eksisterende litteratur bidrager analysen til en mere nuanceret forståelse af sammenhængen mellem usikkerhed og finansielle markeder. Resultaterne understøtter i høj grad den teoretiske pointe om, at usikkerhed primært påvirker de såkaldte "second moments" dvs. variansen og volatiliteten, snarere end de "first moments", som repræsenterer det gennemsnitlige afkast. Dette er i tråd med Bloom (2009), som viser, at usikkerhedschok fører til øget volatilitet og midlertidig tilbageholdenhed i økonomisk aktivitet, idet økonomiske aktører udskyder beslutninger i perioder med høj usikkerhed (Bloom, 2009, s. 625–627). I denne kontekst kan geopolitisk risiko forstås som en særlig type usikkerhedschok, der påvirker investorernes risikovurdering og dermed skaber større udsving i finansielle markeder.

Samtidig bidrager analysen til litteraturen om effektive markeder ved at understrege, at selv markante geopolitiske begivenheder ikke nødvendigvis fører til systematiske afkastmuligheder. Den begrænsede effekt på aktieafkast indikerer, at markederne i høj grad er i stand til hurtigt at indarbejde ny information, hvilket reducerer muligheden for vedvarende abnormal afkast. Dette er i overensstemmelse med den effektive markedshypotese og understøtter antagelsen om, at selv komplekse og uforudsigelige begivenheder som geopolitisk risiko i vid udstrækning kan håndteres af finansielle markeder gennem prisdannelsen. Dermed bidrager analysen til en forståelse af, at geopolitisk risiko ikke nødvendigvis udgør en selvstændig kilde til merafkast, men snarere en faktor, der påvirker risiko og usikkerhed.

For investorer har disse resultater væsentlige implikationer i forhold til risikostyring og porteføljestrategi. Da geopolitisk risiko primært påvirker volatilitet, indebærer det, at investorer i perioder med øget geopolitisk usikkerhed bør fokusere på håndtering af risiko frem for forventninger om ændringer i afkastniveauet.

Dette kan f.eks. ske gennem øget diversificering, anvendelse af finansielle instrumenter til afdækning af risiko eller en generel tilpasning af porteføljens risikoprofil. Samtidig understreger analysen, at markedsreaktioner varierer på tværs af lande, hvilket peger på betydningen af geografisk diversificering. Investorer, der opererer globalt, bør derfor være opmærksomme på, at effekten af geopolitisk risiko ikke er ensartet, men afhænger af landespecifikke forhold såsom økonomisk struktur og finansiel integration.

De observerede forskelle mellem USA, Japan og Danmark giver yderligere indsigt i, hvordan geopolitisk risiko transmitteres gennem globale finansielle markeder. USA fremstår som et relativt robust marked med begrænsede reaktioner, hvilket understøtter landets rolle som globalt finansielt centrum. Dette er i tråd med litteraturen om den globale finansielle cyklus, hvor amerikanske markeder fungerer som en central kanal for globale kapitalstrømme og risikochok (Rey, 2015, s. 1–2). Danmark fremstår derimod som mere følsom over for geopolitisk risiko, hvilket afspejler landets status som en lille åben økonomi med høj afhængighed af internationale forhold. Japan indtager en mellemposition, hvor strukturelle forhold og pengepolitik spiller en væsentlig rolle for markedsreaktionerne. Disse forskelle understreger, at geopolitisk risiko ikke kan analyseres isoleret, men må forstås i relation til den økonomiske kontekst.

For økonomisk politik peger resultaterne på, at geopolitisk risiko primært påvirker finansiel stabilitet gennem øget volatilitet. Dette indebærer, at centralbanker og beslutningstagere i perioder med øget usikkerhed bør have fokus på at sikre stabile finansielle markeder og velfungerende kapitalstrømme. I denne sammenhæng kan makroøkonometriske værktøjer spille en vigtig rolle i at modvirke overdrevne udsving og reducere systemiske risici. Samtidig kan klar og troværdig kommunikation fra centralbanker bidrage til at stabilisere forventninger og reducere usikkerhed blandt markedsdeltagere.

En vigtig implikation er også, at traditionelle pengepolitiske værktøjer kan have begrænset effekt i forhold til at håndtere geopolitisk risiko, særligt i økonomier med begrænset pengepolitisk fleksibilitet eller i situationer med meget lave renter. Dette er særligt relevant i en global kontekst, hvor flere økonomier i de senere år har opereret med lave renter og anvendt utraditionelle pengepolitiske instrumenter. I sådanne tilfælde kan andre politiske tiltag, herunder finanspolitik og regulering, være nødvendige for at håndtere konsekvenserne af geopolitisk usikkerhed.

Analysen giver også anledning til en bredere refleksion over, hvordan geopolitisk risiko kan forventes at påvirke finansielle markeder fremadrettet.

Den globale økonomi er i stigende grad præget af geopolitisk spænding, herunder handelskonflikter, regionale konflikter og en generel fragmentering af internationale relationer. Denne udvikling kan potentielt øge betydningen af geopolitisk risiko som en drivkraft i finansielle markeder. Samtidig kan øget digitalisering og hurtigere informationsspredning medføre, at markederne reagerer endnu hurtigere på ny information, hvilket kan forstærke volatiliteten.

Det er dog også muligt, at markederne over tid tilpasser sig et højere niveau af geopolitisk risiko. Hvis investorer i stigende grad forventer og indregner geopolitisk usikkerhed, kan effekten på markederne blive mindre udtalt. Dette vil være i tråd med en adaptiv forståelse af finansielle markeder, hvor markedsdeltagere løbende tilpasser deres forventninger og adfærd til ændrede omgivelser. I så fald kan geopolitisk risiko fortsat påvirke volatiliteten, men uden nødvendigvis at føre til større systematiske ændringer i afkast.

Analysen peger desuden på en række muligheder for fremtidig forskning. For det første kunne anvendelsen af alternative mål for geopolitisk risiko bidrage til en bedre forståelse af sammenhængen mellem geopolitik og finansielle markeder. Dette kunne f.eks. omfatte indikatorer baseret på specifikke begivenheder eller mere direkte mål for økonomisk usikkerhed. For det andet kunne analyser med højere datafrekvens, såsom intradag-data, give indsigt i de meget kortsigtede markedsreaktioner, som ikke nødvendigvis fanges i daglige eller månedlige data. Endelig kunne mere avancerede økonometriske metoder, herunder ikke-lineære modeller eller identifikationsstrategier baseret på eksogene chok, bidrage til at isolere kausale effekter mere præcist.

Samlet set understreger analysen, at geopolitisk risiko er en vigtig, men kompleks faktor i finansielle markeder. Effekterne er ikke entydige og varierer afhængigt af både metode, marked og økonomisk kontekst. Dette peger på behovet for en nuanceret tilgang til analysen af geopolitisk risiko og understreger samtidig, at forståelsen af denne type risiko fortsat er et centralt og relevant forskningsområde i finansiel økonomi.

6. Konklusion

Formålet med dette speciale har været at undersøge, hvordan ændringer i nyhedsbaseret geopolitisk risiko påvirker afkast og volatilitet på aktiemarkederne i USA, Japan og Danmark, samt i hvilket omfang markederne adskiller sig i deres reaktion, transmission og persistens af sådanne risikochok. Analysen har været baseret på en flerstrenget metodisk tilgang bestående af event study, VAR, IRF'er samt en EGARCH-X-model, hvilket har muliggjort en samlet vurdering af både kortsigtede reaktioner, dynamiske effekter og volatilitetseffekter.

Overordnet viser resultaterne, at geopolitisk risiko har en begrænset og ofte ikke-signifikant effekt på aktieafkast**,** men en mere tydelig og robust effekt på volatilitet**.** Dette peger på, at finansielle markeder i højere grad reagerer på geopolitisk risiko gennem ændringer i risikoperception og usikkerhed frem for gennem vedvarende ændringer i forventede afkast.

I relation til det første underspørgsmål: om aktieafkast reagerer signifikant omkring store GPR-stød, viser event study-analysen, at der generelt ikke findes stærke og konsistent evidens for systematiske abnormal returns omkring de største geopolitisk betingede chok. I enkelte tilfælde observeres negative reaktioner omkring eventdatoer, men disse er ofte små og statistisk usikre. Dette indikerer, at markederne enten hurtigt indarbejder information om geopolitisk risiko eller i høj grad allerede har prisfastsat forventningerne, inden de observerede spikes i GPR-indekset finder sted. Resultatet er således i overensstemmelse med teorien om relativt effektive markeder, hvor ny information hurtigt absorberes i priserne.

Det andet underspørgsmål vedrører, hvordan aktieafkast udvikler sig over tid efter et geopolitisk risikochok. Resultaterne fra VAR-modellerne og de tilhørende IRF viser, at effekterne på afkast generelt er kortsigtede og hurtigt aftagende**.** I de fleste tilfælde ses kun små og ofte ikke-signifikante udsving i afkast efter et GPR-shock, og der er begrænset evidens for længerevarende negative effekter. Dette tyder på, at afkastet relativt hurtigt vender tilbage til dets tidligere niveau, hvilket understøtter antagelsen om, at geopolitisk risiko primært påvirker forventninger og diskonteringsrater midlertidigt frem for fundamentale forhold på længere sigt.

Derimod viser analysen en langt tydeligere effekt i forhold til det tredje underspørgsmål om volatilitet.

EGARCH-X-modellen finder en statistisk signifikant, men negativ sammenhæng for USA, mens der ikke findes tilsvarende signifikant evidens for Danmark og Japan. Dette indikerer, at geopolitisk risiko fungerer som en vigtig driver af finansiel usikkerhed og risikoperception. Resultatet er konsistent med den teoretiske litteratur, hvor usikkerhedschok forventes at øge volatiliteten gennem ændringer i investoradfærd og risikoaversion. Den observerede asymmetri i volatilitet understøtter desuden anvendelsen af EGARCH-modellen og peger på, at markeder reagerer kraftigere på negative eller usikkerhedsskabende nyheder end på positive.

Det fjerde underspørgsmål omhandler forskelle mellem markederne i USA, Japan og Danmark. Her viser analysen, at der eksisterer klare forskelle i både styrke og karakter af reaktionerne. USA fremstår som det marked, hvor sammenhængen mellem geopolitisk risiko og volatilitet er mest tydelig, hvilket er konsistent med landets rolle som globalt finansielt centrum og som central aktør i mange geopolitisk relevante begivenheder. Japan udviser ligeledes en vis følsomhed, men i mindre grad, hvilket kan forklares ved landets høje finansielle integration kombineret med en mere indirekte geopolitisk rolle.

Danmark adskiller sig ved generelt at udvise svagere og mindre konsistente effekter. Dette kan forklares ved landets karakter som en lille, åben økonomi, hvor påvirkningen fra geopolitisk risiko i højere grad sker indirekte gennem globale finansielle markeder og handelskanaler. Resultaterne indikerer således, at markedsstørrelse, finansiel integration og geopolitisk position spiller en væsentlig rolle for, hvordan geopolitisk risiko påvirker finansielle markeder.

Samlet set peger resultaterne på, at forskellene mellem markederne primært kommer til udtryk i volatilitet og i mindre grad i afkast. Dette understøtter fortolkningen om at GPR-indekset i væsentlig grad afspejler medieopmærksomhed frem for objektiv geopolitisk risiko, hvor analysens resultater derfor ikke tolkes som rene effekter af geopolitisk risiko i sig selv. De forstås som effekter af nyhedsformidlet og markedsopfattet geopolitisk risiko. I den forstand undersøger analysen ikke kun, hvordan aktiemarkeder reagerer på geopolitiske begivenheder, men også hvordan de reagerer på den information og opmærksomhed, der omgiver disse begivenheder. Dette kan forklare, hvorfor effekten er tydeligere på volatilitet end på afkast, da volatilitet i højere grad kan være drevet af usikkerhed, sentiment og ændret risikoperception.

På baggrund af analysen kan problemformuleringen således besvares ved, at ændringer i nyhedsbaseret geopolitisk risiko kun i begrænset omfang påvirker aktieafkast direkte, men i højere grad påvirker volatiliteten på finansielle markeder.

Effekterne er generelt kortsigtede og aftagende over tid, men varierer på tværs af markeder, hvor især USA udviser en stærkere og mere konsistent reaktion end Danmark og Japan.

Specialet bidrager dermed til litteraturen ved at nuancere forståelsen af geopolitisk risiko som en faktor, der primært påvirker finansielle markeder gennem usikkerhed og volatilitet frem for gennem vedvarende ændringer i afkast. Samtidig understreges betydningen af at analysere både kortsigtede og dynamiske effekter samt forskelle mellem markeder for at opnå en mere fuldstændig forståelse af geopolitisk risikos rolle i finansielle markeder.

Afslutningsvis peger resultaterne på, at fremtidig forskning med fordel kan fokusere på alternative mål for geopolitisk risiko, højere datafrekvens eller mere avancerede identifikationsstrategier for bedre at isolere kausale effekter. Derudover kan en udvidelse til flere markeder eller sektorspecifikke analyser bidrage til yderligere at belyse, hvordan geopolitisk risiko påvirker økonomien i forskellige kontekster.

7. Litteraturliste

Analystprep. (17. August 2019). Hentet fra https://analystprep.com/cfa-level-1-exam/quantitative-methods/kurtosis-and-skewness-types-of-distributions/

Analystprep. (30. Januar 2020). Hentet fra https://analystprep.com/study-notes/frm/sample-moments/attachment/frm-part-1-skewness-2/

Baele, L., Bekaert, G., Inghelbrecht, K., & Wei, M. (2020). *Flights to Safety.*

Bank of Japan. (2026). *Outline of Monetary Policy*. Hentet fra Bank of Japan: https://www.boj.or.jp/en/mopo/outline/index.htm

Bansal, R., & Yaron, A. (2004). *Risks for the Long Run: A Potential Resolution of Asset Pricing Puzzles.*

Barsky, R., & Sims, E. (2011). *News Shocks and Business Cycles.*

Bernanke, B., & Gertler, M. (1989). *Agency Cost, Net Worth, and Business Fluctuations.*

Bernanke, B., Gertler, M., & Gilchrist, S. (1998). *The Financial Accelarator in a Quantitative Business Cycle Framework.*

Bloom, N. (2007). *The Impact of Uncertainty Shocks.*

Bollerslev, T. (1986). *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity.*

Brignone, D., Gambetti, L., & Ricci, M. (2025). *Geopolitical risk shocks: when size matters.* European Central Bank. Hentet fra Ge.

Büning, H., & Thaldewald, T. (2004). *Jaruq-Bera test and its competitors for testing nor- mality: A power comparison.* Econstor.

Caballero, R., & Krishnamurthy, A. (2008). *Collective Risk Management in a Flight to Quality Episode.*

Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). *Geopolitical Risk (GPR) Index [Data set]*. Hentet fra Matteo Iacoviello: https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm

Caldara, D., & Iacoviello, M. (April 2022). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review, 112*(4), s. 1194–1225. Hentet fra Matteo Iacoviello: https://www.matteoiacoviello.com/gpr.htm

Campbell, J., & Shiller., R. (1988). *The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors.* Oxford.

Carroll, C. (1996). *Buffer-Stock Saving and the Life Cycle/Permanent Income Hypothesis.*

Cochrane, J. H. (2005). *Asset Pricing (Revised Edition).*

Danmarks Nationalbank. (2009). *Monetary Policy in Denmark.* København.

Dixit, A., & Pindyck, R. (1994). *Investment Under Uncertainty.*

Enders, W. (2014). *Applied econometric time series (4th edition).* John Wiley & Sons.

Engle, R. (1982). *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation.*

Factset. (2026a). S&P 500 Index (SP50-USA): Historical daily prices, 1991–2025 [Data set].

Factset. (2026b). OMX Copenhagen 20 Index (OMXC20-OMX): Historical daily prices, 1991–2025 [Data set].

Factset. (2026c). Nikkei 225 Index (NIK-NKX): Historical daily prices, 1991–2025 [Data set].

Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, s. 383-417.

Federal Reserve Bank of St. Louis. (2026). CBOE Volatility Index: VIX (VIXCLS), daily data, 1991–2025 [Data set].

Friedman, M. (1957). *A Theory of the Consumption Function.*

Gentzkow, M., & Shapiro, J. (September 2005). Media Bias and Reputation. *National Bureau of Economic Research*.

Gentzkow, M., & Shapiro, J. (Januar 2010). What Drives Media Slant? Evidence from U.S Daily Newspapers. *Econometrica*, s. 35-71.

Harrison , H., & Stein, J. (1999). *A Unified Theory of Underreaction, Momentum Trading, and Overreaction in Asset Markets.*

International Monetary Fund. (17. February 2026). *Japan: Staff Concluding Statement of the 2026 Article IV Mission*. Hentet fra International Monetary Fund: https://www.imf.org/en/news/articles/2026/02/13/imf-cs-02172026-japan-staff-concluding-statement-of-the-2026-article-iv-mission

Ivanov, V., & Kilian, L. (2005). *A Practitioner's Guide to Lag Order Selection For VAR Impulse Response Analysis.* The Berkeley Electronic Press.

Krugman, P. (February 1998). It's Baaack: Japan's Slump and the Return of the Liquidity Trap. *Brookings Papers on Economic Activity*, s. 137-205.

Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2012). *International Economics: Theory & Policy.* Addison-Wesley.

Longstaff, F. (2004). *The Flight-to-Liquidity Premium in U.S. Treasury Bond Prices.*

Mackinlay, A. (March 1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, s. 13-39.

Mundell, R. (November 1963). CAPITAL MOBILITY AND STABILIZATION POLICY UNDER FIXED AND FLEXIBLE EXCHANGE RATES. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, s. 475-485.

Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica, 59*(2), s. 347-370.

OECD. (2026a). Unemployment rates: Denmark, Japan and United States, monthly data, 1991–2025 [Data set].

OECD. (2026b). Long-term interest rates: Denmark, Japan and United States, monthly data, 1991–2025 [Data set].

OECD. (2026c). Consumer price indices (CPIs, HICPs), COICOP 1999: Denmark, Japan and United States, monthly data, 1991–2025 [Data set].

Pastor, L., & Veronesi, P. (2012). *Uncertainty about Government Policy and Stock Prices.*

Pastor, L., & Veronesi, P. (2013). *Political Uncertainty and Risk Premia.*

Rey, H. (2015). *Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence.*

Rey, H. (Maj 2015). *NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH.* Hentet fra DILEMMA NOT TRILEMMA: THE GLOBAL FINANCIAL CYCLE AND MONETARY POLICY INDEPENDENCE: http://www.nber.org/papers/w21162

Sharpe, W. F. (1964). *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk.*

Siliverstovs, B. (2016). *International Stock Return Predictability: On the Role of the United States in Bad and Good Times.* Zurich: KOF Swiss Economic Institute.

Turney, S. (10. November 2023). Hentet fra Scribbr: https://www.scribbr.com/statistics/skewness/

Warnock, F., & Forbes, K. (2012). *Capital Flow Waves: Surges, Stops, Flight, and Retrenchment.*

Xu, N., Engstrom, E., & Bekaert, G. (2014). *The Time Variation in Risk Appetite and Uncertainty.*

Yilmazkuday, H. (12. Maj 2024). Geopolitical risk and stock prices. *European Journal of Political Economy*.

Zhang, Y., He, J., He, M., & Li , S. (27. December 2022). Geopolitical risk and stock market volatility: A global perspective. *Finance Research Letters*.

8. Appendiks

8.1 Seasonality

Seasonality betegner systematiske og tilbagevendende sæsonmønstre i økonomiske tidsserier. Sådanne mønstre opstår, når en variabel påvirkes af forhold, der varierer regelmæssigt på bestemte tidspunkter af året. Et klassisk eksempel er produktionen af solenergi, som typisk er højere i sommermånederne og lavere i vintermånederne som følge af variationer i antallet af solskinstimer. Hvis sæsonvariation ikke indarbejdes i analysen eller prognosemodellen, kan det medføre unødigt høj variation i data og give misvisende estimater, fordi en betydelig del af udsvingene skyldes sæsonbestemte forhold snarere end den underliggende økonomiske dynamik. En almindelig metode til at kontrollere for seasonality er derfor at inkludere sæson-dummyvariabler, som opfanger og korrigerer for systematiske udsving mellem perioder.

$$Y_t = \alpha + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \epsilon_t$$

Seasonality kan undersøges ved hjælp af en F-test, hvor nulhypotesen formuleres som:

$$H_0 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0$$

Den alternative hypotese formuleres som:

$$H_0 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 \neq 0$$

Testen operationaliseres ved at inkludere dummyvariabler for de relevante sæsonperioder. En dummyvariabel tildeles værdien 1 for den pågældende periode og 0 i øvrige perioder. På denne måde kan hver sæsonkomponent testes særskilt. Hvis en koefficient for en sæson-dummy er statistisk forskellig fra nul, indikerer det, at den pågældende periode har en systematisk effekt på den afhængige variabel. I så fald forkastes nulhypotesen om fravær af seasonality, hvilket betyder, at der foreligger statistisk evidens for sæsonvariation i tidsserien (Enders, 2014).

8.2 Stationaritet

En stationær stokastisk proces er kendetegnet ved, at dens statistiske egenskaber er stabile over tid. I økonometrisk tidsserieanalyse sondres der typisk mellem stærk og svag stationaritet.

Stærk stationaritet indebærer, at hele den underliggende sandsynlighedsfordeling er invariant over tid. Dette er et meget restriktivt krav og er sjældent opfyldt i empiriske økonomiske anvendelser.
I dette projekt fokuseres der derfor på svag stationaritet, som er en mere praktisk anvendelig definition. Svag stationaritet kræver, at processen har en konstant middelværdi, en endelig og tidsuafhængig varians samt en kovariansstruktur, der alene afhænger af afstanden mellem observationer og ikke af det konkrete tidspunkt. For en tidsserie indebærer svag stationaritet således følgende betingelser:

$$E[Y_t] = \mu < \infty$$

$$V[Y_t] = E[(Y_t - \mu)^2] = \gamma_0 < \infty$$

$$\text{cov}[Y_t, Y_{t-k}] = E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)] = \gamma_k, k = 1, 2, 3 \ldots$$

Den første betingelse angiver, at den forventede værdi af tidsserien er konstant over tid. Den anden betingelse fastslår, at variansen er endelig og uafhængig af tidspunktet. Den tredje betingelse udtrykker, at kovariansen mellem to observationer afhænger af laglængden, men ikke af den kalenderperiode, observationerne tilhører. Hvis en proces ikke opfylder disse krav, betegnes den som ikke-stationær. Ikke-stationaritet kan svække grundlaget for statistisk inferens, fordi relationer estimeret i én periode ikke nødvendigvis er stabile i andre perioder. Dette gør både prognoser og modelbaserede konklusioner mindre pålidelige. Det er derfor centralt at sikre stationaritet i de tidsserier, der indgår i analysen, særligt ved anvendelse af Vector Autoregression (VAR), hvor stabile dynamiske sammenhænge forudsætter, at modellens variabler er stationære (Enders, 2014).

8.3 Unit Root

Tilstedeværelsen af en unit root indebærer, at en tidsserie er ikke-stationær. Dette er problematisk, fordi ikke-stationære tidsserier kan give anledning til ustabile estimater, spuriøse sammenhænge og upålidelig inferens. Det er derfor nødvendigt at undersøge, om de anvendte tidsserier indeholder en unit root, før de indgår i den videre økonometriske analyse. I dette projekt anvendes Augmented Dickey-Fuller-testen (ADF) og Phillips-Perron-testen (PP) til at vurdere stationaritet. Begge tests er udviklet til at undersøge nulhypotesen om en unit root, men de håndterer autokorrelation og heteroskedasticitet på forskellige måder.

Analysen tager udgangspunkt i ADF-testen, som giver en indledende vurdering af tidsseriens stationaritet. ADF-testen bygger på den oprindelige Dickey-Fuller-test, hvor tidsserien kan illustreres som en AR(1)-proces.

$$Y_t = \theta Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\varepsilon_t \sim \mathrm{IID}(0, \sigma^2)$$

$\text{Hvis } |\theta| < 1, \text{processen stationær}$
$\text{Hvis } |\theta| = 1, \text{processen udviser en unit root og processen er derfor ikke stationær}$
$\text{Hvis } |\theta| > 1, \text{processen eksploderer}$

DF-testen undersøger dermed, om autoregressionsparameteren er lig med 1.
For at gøre testen operationel omskrives modellen ved følgende transformation:

$$\begin{aligned} Y_t - Y_{t-1} &= \theta Y_{t-1} - Y_{t-1} + \epsilon_t \rightarrow \\ \Delta Y_t &= (\theta - 1) Y_{t-1} + \epsilon_t \\ &= \gamma Y_{t-1} + \epsilon_t \end{aligned}$$

Hvis nulhypotesen ikke kan forkastes, kan det ikke afvises, at processen indeholder en unit root. I så fald betragtes tidsserien som ikke-stationær.

ADF-testen udvider den simple DF-test ved at tage højde for en central begrænsning i den oprindelige test, nemlig antagelsen om, at fejlleddene ikke er serielt korrelerede. I tidsseriedata forekommer autokorrelation, når en variabel er korreleret med sine egne laggede værdier. Dette kan indikere, at modellen ikke har indfanget alle relevante dynamiske mønstre, og det kan påvirke testens statistiske egenskaber. ADF-testen adresserer dette problem ved at inkludere laggede differenser af den afhængige variabel. Herved reduceres risikoen for autokorrelation i fejlleddene, og testen giver dermed et mere robust grundlag for vurderingen af stationaritet.

$$\Delta Y_t = a_0 + a_2 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t$$

Når det relevante antal lags er inkluderet, kan hypotesen om en unit root testes. For både DF- og ADF-testen skelnes der mellem tre specifikationer:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t \text{ , (no intercept, no trend)}$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t \text{, (intercept, no trend)}$$

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_2 t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \beta_i \Delta Y_{t-1} + \epsilon_t \text{ , (intercept, trend)}$$

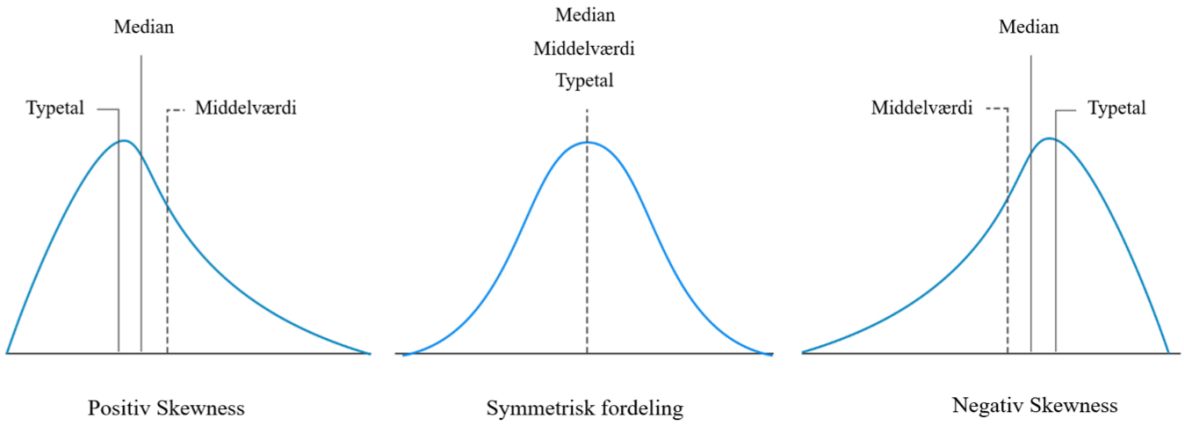
Valget mellem de tre tests afhænger af tidsseriens egenskaber, herunder om modellen bør inkludere intercept og/eller deterministisk trend (Enders, 2014).

8.4 Diagnosticering af VAR-modeller

Efter estimering af en VAR-model er det nødvendigt at gennemføre diagnostiske tests for at vurdere modellens statistiske egenskaber og sikre, at den efterfølgende inferens er pålidelig. Diagnostikken anvendes til at undersøge, om residualerne opfylder centrale antagelser, herunder normalitet og fravær af autokorrelation. I dette projekt anvendes fire diagnostiske mål og tests: skewness, kurtosis, Jarque-Bera-testen og Portmanteau-testen. De følgende afsnit redegør for deres formål, beregning og betydning for vurderingen af VAR-modellens kvalitet.

8.4.1 Skewness

Figur 8.1 - Forskellige grader af Skewness



Figuren illustrerer forskellige grader af skewness og den tilhørende form på fordelingen. Kilde: (Analystprep, 2020)

Figur 8.1 illustrerer skewness, som beskriver graden af asymmetri omkring middelværdien i en fordeling. Ved positiv skewness er hovedparten af observationerne typisk koncentreret mod venstre, mens fordelingens hale strækker sig mod højre. En symmetrisk fordeling har derimod omtrent samme form på begge sider af middelværdien. Ved negativ skewness er observationerne typisk koncentreret mod højre, mens halen strækker sig mod venstre.

Middelværdien angiver gennemsnittet af observationerne, medianen angiver den midterste observation i et ordnet datasæt, og typetallet angiver den hyppigst forekommende værdi. Disse mål bidrager til at beskrive fordelingens centrale tendens og er samtidig relevante for fortolkningen af asymmetri i data.

Skewness er således et mål for asymmetri i en sandsynlighedsfordeling omkring dens middelværdi og kan beregnes ved følgende formel:

$$S = \frac{E[(y-\mu)^3]}{E[(y-\mu)^2]\frac{3}{2}}$$

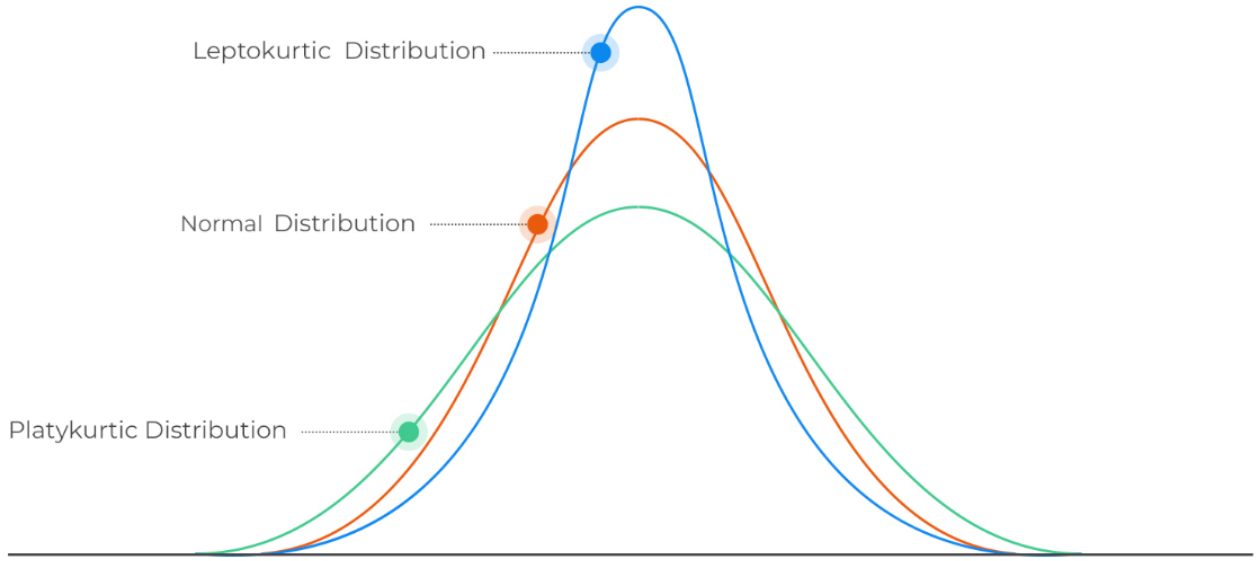
(Turney, 2023)

8.4.2 Kurtosis

Kurtosis beskriver halernes tyngde og fordelingens spidshed relativt til en normalfordeling. En fordeling med høj kurtosis har typisk tungere haler, hvilket indebærer en større sandsynlighed for ekstreme observationer. En fordeling med lav kurtosis har derimod lettere haler og færre ekstreme observationer. Kurtosis kan beregnes ved følgende formel:

$$K = \frac{E[(y - \mu)^4]}{E[(y - \mu)^2]^2}$$

Figur 8.2 - Forskellige grader af kurtosis



Figuren viser forskellige grader af kurtosis og hvilken form den tager. Kilde: (Analystprep, 2019)

Der skelnes typisk mellem tre typer kurtosis, som vurderes i forhold til normalfordelingen, hvor K = 3. En mesokurtisk fordeling svarer til normalfordelingen og har dermed en kurtosis på 3. En leptokurtisk fordeling har K > 3 og er karakteriseret ved tungere haler og en større sandsynlighed for ekstreme observationer end normalfordelingen. En platykurtisk fordeling har K < 3 og er kendetegnet ved lettere haler og færre ekstreme observationer. Kurtosis er derfor særligt relevant i økonometriske analyser, fordi ekstreme værdier kan påvirke residualernes fordeling og dermed modellens diagnostiske vurdering.

8.4.3 Jarque-Bera test

Jarque-Bera-testen kombinerer information om skewness og kurtosis for at teste, om residualerne i en model kan antages at være normalfordelte. En normalfordeling er karakteriseret ved en skewness på 0 og en kurtosis på 3. Testen undersøger derfor, om de observerede afvigelser fra disse værdier er så store, at normalitetsantagelsen bør forkastes.

Jarque-Bera-teststatistikken er givet ved:

$$JB = \frac{n}{6}\left(S^2 + \frac{(K-3)^2}{4}\right)$$

hvor n angiver stikprøvestørrelsen, S angiver skewness, og K angiver kurtosis. Nulhypotesen er, at residualerne følger en normalfordeling. Hvis p-værdien er mindre end det valgte signifikansniveau, f.eks. 0,05, forkastes nulhypotesen. En forkastelse indikerer, at residualerne afviger signifikant fra normalfordelingen, hvilket kan have betydning for den statistiske inferens i modellen (Büning & Thaldewald, 2004).

8.4.4 Portmanteau test

Portmanteau-testen, ofte anvendt i form af Ljung-Box-testen, benyttes til at undersøge, om residualerne udviser autokorrelation. Testen vurderer, om residualerne kan betragtes som uafhængige og identisk fordelte, hvilket svarer til, at de opfører sig som white noise. I modeldiagnostik fungerer testen dermed som en samlet vurdering af, om der er systematiske mønstre tilbage i residualerne, som modellen ikke har forklaret.

Teststatistikken beregnes som:

$$Q = n(n+2)\sum_{i=1}^{k}\frac{r_i^2}{n-k}$$

hvor n er antallet af observationer, k er antallet af inkluderede lags, og den relevante autokorrelationskoefficient måler residualernes serielle afhængighed ved det pågældende lag.

Nulhypotesen i Portmanteau-testen er, at residualerne ikke udviser autokorrelation op til det valgte antal lags. I en velspecificeret model ønsker man derfor ikke at forkaste nulhypotesen. Hvis nulhypotesen forkastes, indikerer det, at residualerne indeholder systematisk autokorrelation, hvilket kan medføre upålidelig inferens og pege på, at modellen bør re-specificeres (Enders, 2014).

8.5 Diagnostik ved alternative GPR-frekvenser

Tabel A1 - Lagged GPR

Marked	δ	p-værdi
USA	-0.0157	0.2537
Danmark	-0.0003	0.8630
Japan	-0.0004	0.8535

Tabel A2 - 7d og 30d GPR

Marked	δ (7d)	p-værdi	δ (30 d)	p-værdi
USA	0.0003	0.2065	0.0004	0.0973
Danmark	-0.0005	0.7718	-0.0008	0.5881
Japan	-2.2020	0.0000	1.1064	0.0000

Note: Modellerne er estimeret som AR(2)-EGARCH(1,1)-X med Student-t fordelte fejlled. GPR er konstrueret som glidende gennemsnit over henholdsvis 7 og 30 dage. p-værdier er angivet for koefficienten på den eksogene variabel. Resultaterne for Japan fremstår ekstreme og ustabile på tværs af specifikationer og kan ikke anvendes.