



Høgskolen i Innlandet

Kongsvinger

Marie Tansø Berg (106) og Camilla Marie Jensen (105)

Masteroppgave

En studie av endring og påvirkning på containerfraktrater

**A Study of changes and impacts on container
freight rates**

Master i økonomi og ledelse – Digital ledelse og Business Analytics

KDBA900

2023

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA NEI

FORORD

Vi utfører dette studiet som en avslutning på vårt masterstudiet i digital ledelse og business analytics, og våre to år på Høgskolen Innlandet. Arbeidet knyttet til denne oppgaven har vært svært lærerikt, og vi har fått satt oss inn i shippingmarkedet, noe som har vært svært spennende. Vi har fått benyttet oss av programmeringsteknikker som vi har lært gjennom studiet, men også utforsket nye metoder.

Vi vil takke vår veileder og lærer, Muhammad Yahya, for noen fine år på studiet. Han har kommet med gode innspill og faglig dybde vi vil ta med oss videre inn i arbeidslivet.

Til slutt vil vi rette en takk til våre venner og familie for tålmodigheten under to år med dobbeltspor skole og jobb. Samtidig vil vi takke våre fantastiske arbeidsplasser, KPMG AS og Bring Cargo AS, for forståelse og tilrettelegging gjennom hele masterløpet: dere har vært tålmodige. Ikke minst vil gi hverandre en high five for godt samarbeid, med oppturer og nedturer; VI KLARTE DET!

Oslo, 02.05.2023

Camilla Marie Jensen

Marie Tansø Berg

INNHALDSFORTEGNELSE

Forord	3
Figur liste.....	6
Tabell liste	7
Sammendrag.....	8
Abstract	10
1 Introduksjon	12
1.1 Innledning	12
1.2 Forsknings kontekst.....	13
1.3 Problemstilling.....	13
1.4 Bidrag – praktiske og teoretiske implikasjoner	14
1.5 Forskningsmodell	15
1.5.1 Forskningsspørsmål.....	16
1.6 Oppgavestruktur	16
2 Litteraturgjennomgang	17
2.1 Søkeprosess etter relevant litteratur.....	17
2.2 Oversikt over containermarkedet.....	18
2.3 Container konkurranse og kapasitet	19
2.4 Tilbud og etterspørsel	21
2.5 Påvirkningen av forstyrrelser containermarkedet og fraktratene	22
2.5.1 Covid-19.....	22
2.5.2 Suez Kanalen.....	24
2.5.3 Krigen i Ukraina.....	25
2.6 Tidligere forskning av prediksjonsmodeller.....	26
2.7 Oppsummering	28
3 Forskningsdesign og Metode	29
3.1 Forskningsdesign	29
3.2 Datainnsamlingsprosess.....	29
3.3 Forklaring av variabler	30
3.3.1 Regioner	31
3.3.2 Prisindeks	32
3.3.3 Volum.....	32
3.4 De største eksport regionene (inkludert domestisk handel med egen region).....	33
3.5 (2) De største import regionene (inkludert domestisk handel med egen region)	33
3.6 Tid.....	34
3.7 Datarammer	34
3.8 Analyse i R	35

3.9	Undersøkelsens reliabilitet/troverdighet og validitet/overførbarhet.....	37
3.9.1	Relabilitet	37
3.9.2	Validitet.....	38
4	Analyse.....	39
4.1	Datautforskning og visualisering.....	39
4.1.1	Hver av tidsseriene	39
4.1.2	Marked	43
4.1.3	Kapasitetsgrad	44
4.2	Dekomponering av volum	46
4.3	Korrelasjonsmatrise	49
4.4	Multiple regresjonsanalyse	52
4.4.1	Modellering og hypotesetesting	52
4.4.2	Prediksjon.....	55
4.5	Hypotetisk markedsrespons	56
5	Diskusjon.....	61
5.1	Direkte drivere i markedet	61
5.1.1	Markedsdefinisjon	61
5.1.2	Tilbud/etterspørsel.....	62
5.2	Indirekte/eksterne drivere	64
5.3	Fremtidig konsekvenser.....	68
6	Konklusjon og videre forskning	69
6.1	Konklusjon.....	69
6.2	Begrensinger og videre forskning.....	70
7	Referanser.....	72

FIGUR LISTE

Figur 1: Selvutviklet forskningsmodell: Viser hvordan fraktrater blir formet.....	15
Figur 2: Oversikt over havner i de ulike regionene.....	31
Figur 3: Utvikling i pris.....	40
Figur 4: Utvikling i volum	40
Figur 5: Utvikling i kapasitet	41
Figur 6: Globalt volum fordelt på eksport.....	42
Figur 7: Globalt volum fordelt på import region.....	42
Figur 8: Marked i normaltid og med uroligheter.....	43
Figur 9:Trendlinje av marked i normaltid og med uroligheter.....	44
Figur 10: Utvikling i kapasitetsgrad.....	45
Figur 11: Hypotetisk bilde av presset kapasitet	46
Figur 12: Decomposition of multiplicative time series	47
Figur 13: Trend og sesong for globalt volum.....	48
Figur 14: korrelasjon hele datasettet	49
Figur 15: korrelasjon normaltid.....	50
Figur 16. korrelasjon urolighet.....	51
Figur 17 Prediksjon av pris	55
Figur 18: tidslinje med hendelsene.....	56
Figur 19:teoretisk respons normaltid del 1	57
Figur 20: teoretisk respons normaltid del 2.....	57
Figur 21: Teoretisk respons på COVID-19	58
Figur 22: mulig fremtidig respons del 1	59
Figur 23: mulig fremtidig respons del 2.....	59

TABELL LISTE

Tabell 1: Oversikt over regioner oppbygning	31
Tabell 2: Prosentvis fordeling av eksporterte volum per region	33
Tabell 3: Prosentvis fordeling av import volum per region	34
Tabell 4: Datarammer importert til R.....	35
Tabell 5 Resultat av multiple regresjonsmodell og avrundede koeffisienter	53
Tabell 6: Hypotesetester av uavhengige variabler individuelt	54

SAMMENDRAG

Covid-19 bydde på store problemer i den globale økonomien, og da spesielt inn i containerindustrien. Dette kunne man tydelig se gjennom den store økningen i fraktrater fra 2020-2021. Studiet forsker på hvilke variabler som har vært drivkraften i den forbindelse, samt hvordan volum og kapasitet normalt også påvirker prisen. Vi har reist problemstillingen: *Hva skapte den store økningen i container fraktratene i 2021, og hva er de viktigste driverne for prisen på containerfrakt?* Dette skal vi svare på i kvantitativ studie ved hjelp av disse forskningsspørsmålene: *Hvordan responderer pris i markedet under det man kan forvente som normale forutsetninger? Hva har ført til at prisen fikk et historisk hopp over en toårs periode? Hva betyr det for fremtiden nå når prisene akkurat er kommet ned igjen på et «normalnivå»?*

Data er hentet inn fra CTS (Container Trades Statistics Ltd), som har spesialisert seg på statistikker for volum og prisindeks for det globale containermarkedet. CTS fokuserer på aggregert data, containervolum og prisindeks data per handelsrute, slik det rapporteres av et panel av transportører og havner på månedlig basis. Med denne data som grunnlag er det blitt utført analyser for årsakssammenheng mellom disse variablene, samt oppdeling av tidslinjen for å gruppere tiden med store hendelser som har spilt seg frem på verdensbasis de siste årene.

Analysen er delt hvor vi på den ene siden ser på visualisering av de faktiske variablene, og beregninger for å si noe om forholdet mellom variablene. Dette ved å studere korrelasjon og utføre en regresjonsanalyse. Med dette kom vi frem til at det er en sterk korrelasjon med pris for både volum og kapasitet, men at dette ved ekstraordinære hendelser som eksterne faktorer bryter opp disse målingene.

Resultatet er som forventet, og vi fikk mye av resultatene som allerede er presentert i tidligere forskning, men vår studie har også vist at kombinasjonen med å se på pris og volum gir berikende innsikt. Vi mener at resultatet som fremhever at containermarkedet ikke er så stabilt som det bør være er viktig å belyse.

Dette studie vil bidra til eksisterende litteratur av fraktrater, men vil også gi en forklaring av årsakssammenhengen mellom pris og volum i containermarkedet og hvordan disse har påvirket hverandre i en tid med uroligheter, samtidig som vi vil vise hvilke eksterne faktorer som påvirker både pris og volum i dette markedet. Forskningen er kun utført på månedlige observasjoner, og for videre forskning bør dette utvides til dagligobservasjon, som også kan ses på som sanntid data. Det bør også ta hensyn til faktorer som digitalisering og miljøreguleringer,

og hvordan dette påvirker fraktratene. Vi vet nå at disse faktorene vil berøre mange ulike sider av verdikjeden og bør tas høyde for i en slik studie.

ABSTRACT

Covid-19 caused significant problems in the global economy, particularly in the container industry. This was evident through the significant increase in freight rates from 2020-2021. The study examines the variables that have been driving this increase and how volume and capacity normally affect prices. We have raised the research question: What caused the significant increase in container freight rates in 2021, and what are the drivers of container freight prices? We will answer this in a quantitative study using the following research questions: How does the market price respond under what can be expected as normal conditions? What led to the price making a historic leap over a two-year period? What does it mean for the future now that prices have just returned to a "normal level"?

Data was collected from CTS (Container Trades Statistics Ltd), which specializes in statistics for volume and price index for the global container market. CTS focuses on aggregated data, container volume, and price index data per trade route, as reported by a panel of carriers and ports on a monthly basis. With this data as a basis, analyses have been carried out for causality between these variables, as well as time breakdown to group periods with significant events that have occurred worldwide in recent years.

The analysis is divided, where on one hand we look at visualizing the actual variables and calculations to say something about the relationship between the variables. This is done by studying correlation and performing a regression analysis. With this, we found that there is a strong correlation with price for both volume and capacity, but that extraordinary events, such as external factors, disrupt these measurements.

The result is as expected, and we obtained many of the results that have already been presented in previous research, but our study has also shown that the combination of looking at price and volume provides enriching insights. We believe that the result highlighting that the container market is not as stable as it should be is important to illuminate.

This study will contribute to existing literature on freight rates, but will also provide an explanation of the causality between price and volume in the container market and how these have affected each other in a time of unrest, while also showing which external factors affect both price and volume in this market. The research was only conducted on monthly observations, and for further research, this should be expanded to daily observations, which can also be viewed as real-time data. It should also take into account factors such as digitization

and environmental regulations, and how these affect freight rates. We now know that these factors will affect many different aspects of the value chain and should be taken into account in such a study.

1 INTRODUKSJON

1.1 INNLEDNING

Frakt av varer og goder på tvers av landegrenser og kontinenter, er en avgjørende faktor for økonomisk vekst globalt. Vi mennesker er avhengig av å få mat, klær og husholdningsartikler for at vi skal kunne oppfylle våre grunnleggende levekår, og frakt av goder er dermed en viktig faktor for dette. Uten containerfrakt ville det vært vanskelig, om ikke umulig, å skaffe varer som ikke er tilgjengelig lokalt eller nasjonalt. Shipping gjør det mulig for oss å handle og utveksle varer på en global skala, som videre bidrar til utvikling og en god levestandard for mennesker over hele verden. De siste årene har vært preget av historiske høye og volatile fraktrater, vider også omtalt som pris, noe som kan være forårsaket av globale kriser vi har stått ovenfor. Høyere shipping kostnader og mindre maritim tilknytning, fører til høyere inflasjon, mangel på mat, og forstyrrelser i verdikjeden (UNCTAD, 2022b). Det har vært stengte havner, høyere etterspørsel etter shipping grunnet Covid-19, samt krigen i Ukraina som har presset oljeprisene høyere. En ting er hva som har skjedd historisk, men dette har lært oss at det globale markedet er meget sensitivt, og man er nødt til å være bedre forberedt og klare for nye kriser som kan oppstå. Et globalt marked som har mange påvirkningsvariabler er det viktig er stabilt, men dette er ikke lett å kontrollere, derfor må vi i stedet lære å kjenne de ulike påvirkningsvariabler.

De underliggende faktorene for de rekordhøye fraktratene de siste årene er komplekse. Shippingmarkedet står for hele 80% av import og eksport globalt (Khan et al., 2022), og man kan dermed forstå viktigheten av at shippingindustrien er stabil, da det berører liv og økonomi globalt. En signifikant utfordring for shipping industrien er volatiliteten i fraktratene som kan ha store implikasjoner på rederier og konsumenter. Volatiliteten kan komme av de mange ulike kriser som oppstår globalt. Pandemien hadde en stor innvirkning på containermarkedet, ettersom mange av havnene ble stengt og man kunne verken importere eller eksportere varer ut fra Kina, som står for den største andelen av eksport på verdensbasis (UNCTAD, 2022). Videre under pandemien, med et allerede presset containermarked, setter et skip seg fast i Suezkanalen, som er handelsruten for nesten alle skip som seiler fra Asia til Europa. I en periode med allerede høyere etterspørsel enn tilgjengelig kapasitet, forverret dette situasjonen med flaskehalser i forsyningskjeden. Under et år etter blokaden, invaderte Russland Ukraina, som skapte ytterlige forstyrrelser i verdikjeden. Det er vanskelig å si noe om i hvilken grad hver av disse

forstyrrelsene har påvirket fraktratene sin store økning, men man vet at de alle har bidratt til høy volatilitet.

1.2 FORSKNINGS KONTEKST

I denne oppgaven skal det kun fokuseres på containerfrakt da det er i containermarkedet hvor utfordringene har vært helt ekstraordinære og hvor ubalansen startet med nedstengningen i Kina med de aller første smitteutbruddene (Pinchasik & Hovi, 2022). Vi mener at en forståelse av kun dette markedet, og ikke hele shippingindustrien, vil kunne klare å se påvirkninger i verdikjeden fordi frakt av andre produkter kan ikke sammenlignes på tvers i like stor grad som containertransport. For å adressere utfordringen, men volatile fraktrater er det en økende interesse for å klare å lage gode og nøyaktige prognoser for container fraktrater, men da må man også forstå hva svingningene kommer av. Schramm og Munim (2021) som forsket på prediksjon av container fraktrater i 2021, viser til viktigheten av å studere prisendring i containermarkedet. Det ønsker vi å gjøre i dette studiet, ved å forstå og analysere flyktigheten fraktratene opplevde i 2020-2023. Et marked som er påvirket av mange ulike faktorer, kan man aldri si for sikkert hva akkurat konsekvens av en faktor er. Men dersom man ser på en "normal tid" sammenlignet med en "tid uroligheter", kan man mulig klare å lære av sammenhengene. Vi ønsker med dette studie å tilføre ny kunnskap i litteraturen å se på det totale markedet forklart av årsakssammenheng og korrelasjon, og ikke kun forklare hva den spesifikke hendelsen har gjort, men hvordan hendelsene samlet sett har påvirket markedet. I tillegg trekker vi inn viktigheten med volum og kapasitet i analysen som vi ikke har funnet i tidligere litteratur.

1.3 PROBLEMSTILLING

Interessen for oppgaven vår startet da vi så den store veksten av fraktrater under Covid-19. Etter litt nøyere studier så vi at det ikke kun var Covid-19 alene som hadde forårsaket en slik prisvekst, men en rekke andre hendelser som også hadde spilt inn. Utbruddet av pandemien har resultert i helt enestående forstyrrelser i den globale verdikjeden, inkludert containerfrakt industrien. Pandemien, etterfulgt av andre kriser, har ledet til en helt signifikant endring i konsumenters holdning, handelsmønster, etterspørsel av frakt, som har resultert i høy flyktighet av fraktratene.

Dette studiet skal prøve å evaluere innflytelsen av disse hendelsene som har skjedd under denne høye økningen i fraktratene. Studiet skal gi innsikt i relasjonen mellom forstyrrelser i verdikjeder og fraktratene, for å kunne gjøre dette må vi også kunne forstå hvordan fraktratene

påvirkes i en «normaltid» hvor det ikke har så ekstraordinære hendelser på nivå med globale kriser som COVID-19 og Krigen i Ukraina.

På bakgrunn av dette har vi kommet frem til denne problemstillingen:

Hva skapte den store økningen i container fraktratene i 2021, og hva er de viktigste driverne for prisen på containerfrakt?

1.4 BIDRAG – PRAKTISKE OG TEORETISKE IMPLIKASJONER

Dette studiet vil bidra til eksisterende forskning på fraktrater i containermarkedet, både teoretisk og praktisk. Det gi en forklaring årsakssammenhengen mellom pris og volum i containermarkedet og hvordan disse har påvirket hverandre i en tid med uroligheter, samtidig som vi vil vise hvilke eksterne faktorer som påvirker både pris og volum i dette markedet. Mer spesifikt ønsker vi å se på korrelasjonen mellom pris og volum de siste tre årene, og gjennomføre en regresjonsanalyse på disse variablene, samt forstå hvordan volumet varierer fra ulike korridorer.

Oppgaven vil se på flere faktorer som spiller inn på fraktratene og hvordan endringene i disse variablene kan føre til økte fraktkostnader, noe som vil ha praktiske implikasjoner for aktører i shippingmarkedet. Resultatene vi får kan bidra til å bedre forstå hvordan containermarkedet fungerer, men også hvilke faktorer man må kjenne ekstra nøye i et miljø med flyktigheter. Dette kan være nyttig for interessenter som ønsker å ta beslutninger om investeringer og risikostyring.

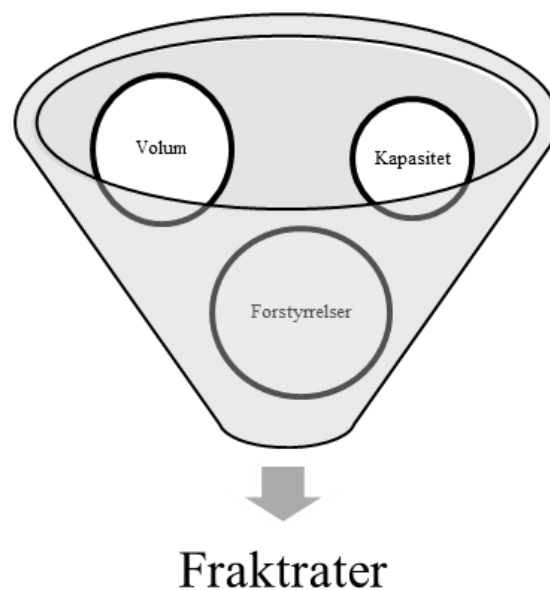
Videre vil funnene om de økte fraktratene i årene 2020-2023, med Covid-19, blokaden i Suezkanalen og krigen i Ukraina, gi indikasjoner på hvordan disse erfaringene vil kunne hjelpe til å være forberedt til neste krise som oppstår, og hvordan man skal være bedre rustet for forstyrrelser. Dette vil ha både praktiske og teoretiske implikasjoner for shippingmarkedet og kan hjelpe aktørene i markedet til å utvikle mer robuste strategier for krisehåndtering.

Funnene vil også kunne bidra til forskning på hvilke faktorer som kan utløse forstyrrelser i verdikjeden og dermed skape volatilitet i fraktratene. Dette vil ha teoretiske implikasjoner for forskere som ønsker å forstå mer om hvordan markedet fungerer og hvilke faktorer som kan påvirke det.

Vi håper at resultatene vi legger frem vil kunne bidra til en bedre forståelse av viktigheten av containermarkedet og hvordan det påvirker våre liv, både teoretisk og praktisk.

1.5 FORSKNINGSMODELL

De siste årene har vært preget av historisk høye og volatile fraktrater, overbelastning, stengte havne, samtidig som krigen i Ukraina har hatt helt målbare konsekvenser på menneskers liv (UNCTAD, 2022b). Containermarkedet sine fraktrater er ikke kun skapt av tilbud og etterspørsel, men det er mange eksterne faktorer som spiller inn. Vi tror at disse faktorene er viktige å forstå, og se hvordan de påvirker fraktratene, og vi skal med vår modell forske på hvilken påvirkningskraft disse variablene har. Vi ser på en tidslinje mellom 2011 og 2023 hvor tidsperioden mellom 2020 og 2023 er en tid med "uroligheter" sammenlignet med den totale tidslinjen. Vi har derfor valgt å definere dette vinduet som "uroligheter". Vi skal utføre en studie hvor vi fokuserer på de siste tre årene, med Covid-19, Suez Blokaden og krigen i Ukraina, sett under en hendelse, hvor vi skal måle hvilken effekt denne hendelsen har hatt på fraktratene, sett gjennom pris og volum. Effekten som disse påvirkningene har vil kunne føre oss til hvilke variabler som har hatt mest påvirkning på fraktratene, og lære oss hva interessenter kan være ekstra oppmerksomme på i fremtiden. Med dette som utgangspunkt har vi kommet frem til dette som vår forskningsmodell:



Figur 1: Selvutviklet forskningsmodell: Viser hvordan fraktrater blir formet

For å besvare problemstillingen har vi utarbeidet noen forskningsspørsmål, som skal ta høyde for alle de ulike komponentene:

1.5.1 Forsknings spørsmål

- ❖ *Hvordan responderer pris i markedet under det man kan forvente som normale forutsetninger?*
 - ❖ *Hva har ført til at prisen fikk et historisk hopp over en toårs periode?*
 - ❖ *Hva betyr det for fremtiden nå når prisene akkurat er kommet ned igjen på et «normalnivå»?*
-

For å besvare disse forsknings spørsmålene skal vi begynne med å se på hvilken effekt Covid-19, Suezblokaden og Krigen i Ukraina har hatt på fraktratene. Dette vil vi gjøre ved å gjennomgå tidligere forskning, og samtidig se på fraktrate i denne sammenheng. Deretter vil vi teste disse teoriene ved bruk av generell drøfting og hypotesetester. Når vi har denne informasjonen, kan vi ta den med inn i en vurdering av fremtidig prognose og risiko.

1.6 OPPGAVESTRUKTUR

Kapittel 1: starter med å gi en kort introduksjon av forskningstemaet og skisserer målene for studiet.

Kapittel 2: først vil vi presentere hvordan litteratursøk prosessen var. Deretter går vi inn på foreliggende litteratur, og helt til slutt gi en kort oppsummering.

Kapittel 3: Deretter vil vi gå gjennom vår valgte metode for oppgaven, og forklare hvorfor vi har valgt denne forskningsmodellen. Vi vil forklare de ulike stegene som er knyttet til vår forskningsmodell og innsamling av data. Vi vil i dette kapittelet forklare valget av variablene vi har brukt og hvordan vi har bygget opp dataen.

Kapittel 4: Vi vil så gå videre til analyse og resultater. Her starter vi med å analysere dataen og presentere funn.

Kapittel 5: I dette kapittelet diskuteres teori og analysen i lys av hverandre opp mot forskningsspørsmålene.

Kapittel 6: Helt til slutt vil konkludere og svare på problemstillingen. Vi vil diskutere implikasjoner.. Her vil vi også presentere hvilke begrensninger oppgaven har og gi anbefalinger til videre forskning.

2 LITTERATURGJENNOMGANG

Denne litteraturgjennomgangen tar sikte på å utforske faktorene som påvirker fraktratene i containermarkedet. Litteraturgjennomgangen er delt inn i fire deler, først vil forklare hvordan vi har funnet relevant litteratur for dette studiet. Vi går først inn på hvordan containermarkedet er satt opp og hvordan det henger sammen med total kapasitet i verden samt konkurransen på markedet. Videre vil vi se på de ulike store hendelsene som har hendt de siste årene, som vi mener kan være en grunn til den store økningen i fraktratene. Vi drøfter teorien underveis av litteraturgjennomgangen. Videre går vi inn på tidligere forskning av prediksjonsmodellene for å forstå hvordan det har blitt brukt tidligere. Helt til slutt vil vi gi en oppsummering av kapittelet med viktige bidrag sammenhenger vi har funnet.

2.1 SØKEPROSESS ETTER RELEVANT LITTERATUR

Litteraturgjennomgang i vår masteroppgave skal hjelpe til å definere og støtte opp under de relevante teoriene vi har for å støtte vår modell. Det finnes mange artikler og forskning på hvordan Covid-19, og andre hendelser, har påvirket den store økningen i fraktrater og at det er en sterk korrelasjon her. Siden dette er et såpass ferskt tema og forske på, er det viktig å ha fullt fokus for å klare å sortere inn de riktige artiklene og studiene.

For å finne frem til artiklene som vi har studert har vi systematisk søkt etter litteraturen i ulike databaser. Vi startet med å søke i Google Scholar, men gikk etterhvert over til å bruke Oria. Oria er Høgskolen sin database, som gir mange gode artikler ved enkle søk. Søkeord som ble brukt for å finne artikler var: *shipping freight rates, does crises affect freight rates, covid-19 and freight rates, lead lag freight rates, forecasting freight rates, machine learning freight rates, container capacity, shipping marke ect.* Ettersom dette er søkeord som vil mange treff, var vi nødt til å selektere. Dette gjorde vi ved å lese fort over det abstrakte som artikkelen tilbyr og deretter bestemme om artikkelen var relevant eller ei. Det er også blitt brukt mye tid på lesing av FN's konvensjon for handel og transport (UNCTAD) sin rapport «Review of Maritime Transport». Disse rapportene blir gitt ut hvert år, noe som har gjort det mulig for oss å sette oss inn i rapporter helt tilbake til 2010.

Etter at vi har funnet og lest relevante artikler som kan passe problemstillingen, gikk vi videre til å se på hvilke referanser som var brukt i artiklene for videre lesning. Etter å ha brukt denne

litteraturgjennomgangen som metode har vi funnet mange artikler som har gitt oss et godt grunnlag for å forske videre på vår problemstilling og forskningsmodell.

2.2 OVERSIKT OVER CONTAINERMARKEDET

Gjennom historien har havet vært svært viktig for mennesker verden over grunnet transport, men i dag blir skip brukt for frakt av goder og varer, mer enn transport for oss mennesker. Uten shipping over havet hadde vi ikke hatt ferske bananer eller avokadoer i butikker her til lands. Det ville heller ikke vært noen produkter laget av petroleum eller jern, da dette for det meste blir laget i andre land og fraktet til Europa av fraktskip som «bulk carriers, containerskip, eller tankers» (Visbeck et al., 2021). Dette er de tre mest kjente fraktskipene. Bulk carriers frakter råvarer som jern og kull, «tankers» frakter råvarer som råolje, gas og petroleum, og «container skip» frakter alt av ferdigprodukter, mat, biler og klær etc. Motivasjonen for transport over havet kan enkelt bli sagt slik: Skip transporterer goder og varer fra en region hvor det er en relativt billig produksjon, til regioner hvor de kan bli solgt til en mye høyere pris (Visbeck et al., 2021). Containermarkedet er et relativt standardisert markedet, hvor det tilbys i hovedsak tre typer containere, med eller uten kjøling. Det kun to størrelser på containerne, 20-fot eller 40-fot. I denne oppgaven fokuserer vi på 20-fot, som betegnes som TEU (Twenty-foot unit).

Fraktrater avhenger av mange faktorer som lengde til destinasjon, stordriftsfordeler, hvordan havnene opererer, handelsbalansen og hvilke typer av service som er tilbudt. Men en av de viktigste pådriverne er konkurranse (UNCTAD, 2022b). Det viser seg at desto flere skip det er desto mer av kostnaden blir satt på rederiene.

De siste 50 årene har det totale varevolumet som transporteres mer enn firedoblet seg, med en økning fra 2,6 milliarder tonn i 1970, til 11 milliarder i 2019 (Visbeck et al., 2021). Den kategorien som har økt mest de siste 50 årene er tydelig containerfrakt. Beregnet i verdi, er mer enn 60% av varer som transporteres med skip lastet i containere. Dette kan forklares ved at varer som blir lastet i containere, eks: datamaskiner, klær og mat, er mye dyrere per tonn, enn goder som fraktes i bulk som olje og jern.

Etterspørselen i containermarkedet er annerledes enn fra bulk og tankere. Ettersom butikkene får ferdigprodukter som skal rett ut i butikkene, har ikke alle butikker nok lagringsplass til å bestille opp store mengder med produkter, de ønsker heller at varene skal komme akkurat tidsnok slik at varene ikke blir liggende på butikk lageret for lenge. Dette har gjort at skipsrederi må behandle frakt av ferdigvarer annerledes enn råvarer, og man var avhengig av en rask transport. Containerskip gjorde det mulig å oppbevare varer i mindre enheter, som raskt kunne

lastes over på annen transport, som godstog og lastebil, og da ankomme endelig destinasjonen til riktig tid (Visbeck et al., 2021). Det var dette behovet som startet containermarkedet, og fortsetter å vokse hver eneste dag. Utvikling av containermarkedet kan raskt reflekteres i størrelsen på skipene. De første containerskipene som ble bygd på 1970- tallet kunne holde om lag 600-900 containere, i dag kan et containerskip ha en fraktkapasitet på hele 24.000 containere på en tur. Veksten er helt enorm innen dette markedet.

De største containerskipene brukes som regel på rutene mellom Europa til Asia, eller over Atlanter- eller Stillehavet. Konkurransen mellom rederier er dermed størst på disse rutene. Dette leder da til at desto flere containere et skip kan frakte, desto lavere pris per container kan rederiene tilby, som igjen fører til at man som rederi blir mer konkurransedyktig. Basert på dette har det blitt bygd et stort nummer med nye containerskip i de siste årene, og som igjen har ført til at fraktratene har falt. Container fraktrater er som en standard basert på pris per container uavhengig av containerens innhold av varer (Saeed et al., 2023). De lave fraktratene har igjen økt motivasjonen for innkjøper til å bestille varene deres på kort varsel for å unngå lagringskostnader. Dette gjør at internasjonale produksjonskjeder og leveringskjeder er helt avhengig av containerskip transport, på grunn av dette bruker FN-konferansen for handel og utvikling i dag disse trendene som en direkte indikator for samlet økonomisk vekst.

Man kan enkelt forstå at shippingindustrien møter utfordringer ved flyktige fraktrater skapt av forstyrrelser i verdikjeden. Fraktrater er et kritisk aspekt ved shippingindustrien som påvirker alle interessenter til industrien.

2.3 CONTAINER KONKURRANSE OG KAPASITET

Fraktratene i containermarkedet er i 2023 nesten nede i prisene de lå før Covid-19 (Kvale, 2022). Men på tross av at de har falt er de fremdeles ikke helt nede i prisene som før Covid-19, og dette kan være grunnet den energi krisen vi står overfor (United Nations Conference on Trade and Development, 2022).

I januar 2022 nådde handelsfrakten en kapasitet 2,2 milliarder tonn, noe som er 63 millioner mer enn foregående år (UNCTAD, 2022a). Mengden av goder som ble transportert i 2019 hadde i midlertidig ikke økt likedan. Dette resulterte med et overskudd av total kapasiteten, noe som førte til at fraktratene var svært rimelige, og gjort at fortjenesten til rederiene falt i containersektoren (Visbeck et al., 2021). Før Covid-19 kunne man derfor se at containermarkedet var preget av hard konkurranse. Pris for frakt av en container var nede på hele 1300 - 1600 dollar per 40-fots container, og dette førte til at flere av de større rederiene

var preget av røde tall, og noen av dem på randen av konkurs (Prevljak, 2022). Denne trenden førte til oppkjøp av flere av de mindre container rederiene og at større rederier inngikk allianser med konkurrenter på markedet. I dag er det derfor tre store grupper som kontrollerer 80% av hele den globale container virksomheten (Visbeck et al., 2021). I januar 2023 var det på globalt nivå har vi 118 928 handelsskip, av dette var det 5517 containerskip som utgjør 4,64% av totalen. Det kan virke lite, men ser vi på den totale frakt kapasiteten kan containerskip frakte 26,5 millioner tonn, som er 17,97% av den globale fraktkapasitetet på 2,2 milliarder tonn (Stalmans, 2023).

I 2021 var det en enorm økning på bestilling av containerskip grunnet de skyhøye ratene. bestillingene på containere økte med 121%, grunnet økning i etterspørsel (UNCTAD, 2022). Rederiene tjente meget godt grunnet de høye fraktprisene, og så muligheten til å bestille opp mange flere containerskip. Det ble bestilt opp 563 nye skip i 2021, noe som er nesten femdoblet fra foregående år (Kvale, 2021). De fleste av disse skipene hadde forventet levering i 2023. Sammen med dette ser man ikke at volumet vil stige i løpet av året, og rederiene kan være på vei inn i en tid med overkapasitet på containerskip. Dette gjør at de blir tvunget til enten avbestille (hvis mulig) skip, eller skrape (resirkulere) skipene de allerede har. En slik skraping av skip nådde sitt høyeste nivå i 2016, men man ser nå at for at markedet skal holde, må de klare å sette en ny rekord. Kapasiteten i forsyning av skip, spesielt innen containermarkedet, har en tendens til å være fast på kort sikt, selv om etterspørselen varierer (Fusillo, 2004). Dette er med på å øke den generelle volatiliteten i fraktrater, fordi tilbudet vil være fast i en periode grunnet det tar tid å bygge containerskip og containere.

Miljøtiltak spiller en viktig rolle inn på konkurransemarkedet, da eldre skip kan gi utslipp som kan overstige de nye kravene. I takt med økende etterspørselen av varer, har det også gjort at det er flere skip på havet for å frakte godene våre. Dette fører til en økning i utslippene av drivhusgasser fra handelstransport, som er i feil retning. Fra 2020-2021 økte CO2 utslippene seg med 4,7% hvor størstedelen av denne økningen av containerskip (UNCTAD, 2022). Nye skip er større og mer energieffektive, likevel er det flere skipseiere som utsetter investeringer i nye skip og velger å beholde gamle skip lenger på grunn av all usikkerheten som er knyttet til fremtidige drivstoff- og karbonpriser, miljøreguleringer og teknologisk utvikling. Men det kan se ut til at de likevel vil bytte ut eldre skip fordi de er vanskeligere å oppgradere skipene for å overholde energieffektiviteten, samt reguleringene knyttet til karbonintensitet. For å kunne overholde nye miljøregler må man laste skipene mindre, og man må seile langsommere, noe som igjen fører til lavere profitt for rederiene fordi det ikke blir fraktet varer innen rimelig tid.

konkurransen i container markedet er derfor styrt av mer enn antall rederier og fraktkapasitet, de er nødt til å ta hensyn til reguleringer, krav og teknologi for å kunne holde seg spillet.

2.4 TILBUD OG ETTERSPORSEL

Frikonkurransemarked:

Frikonkurransse, også kalt fullkommen konkurranse, er når det er mange aktører i et marked hvor ingen har markedsrett (Kulturdepartementet, 2000). For at et marked skal kunne defineres som frikonkurransse er det noen kriterier som må innfris. Det første er størrelsen på markedet. Markedet må være stort nok til at det er nok kjøpere og selgere. Det vil si at det ikke er enkeltaktører som i stor grad kan påvirke prisene og styrer disse alene. Videre må produktet eller tjenesten som leveres være homogent. Produktene eller tjenestene må være like nok til at kjøper kan bytte mellom rederiene og ikke lide av produktforskjeller. Det må være fri tilgang i markedet. At det ikke er noe form for begrensinger for hvor en aktør kan selge tjenestene sine. I denne sammenheng at rederiene må kunne ha fri ferdsel i verden for å kunne tilby frakt av containere. Det siste er pristransparens, det må være informasjon nok for både kjøper og selger av hvordan de ulike priser seg. Ellers ville det være vanskelig for rederiene å i det hele tatt konkurrere om kjøperen og de andre rederiene ikke hadde informasjon nok (Riis & Moen, 2016). Det rimelig å anta at containermarkedet fungerer som et frikonkurransemarked da det er flere aktører som konkurrerer om å selge de samme tjenestene, i dette tilfellet transport av containere. Shippingindustrien kan ses på som et oligopol, da det er et lite antall selskaper som kontrollerer en stor andel av markedet for et produkt eller tjeneste. I et oligopol kan selskaper ha betydelig markedsrett, noe som gir dem mulighet til å påvirke prisene og kvaliteten av produktene. Dette blir også litt feil i forhold til shippingindustrien, da det er eksterne faktorer som spiller inn på prisen.

Tilbud og etterspørsel:

Diagrammet for tilbud og etterspørsel kan illustrere hvordan et frikonkurransemarked i teorien alltid vil trekkes mot det optimale likevektspunktet, der de to kurvene møtes. I et marked med høy etterspørsel vil det bli mer attraktivt å produsere et produkt og som fører til at flere tilbydere kommer på banen, det gjør at tilbudskurven skifter utover i diagrammet. På samme måte ved motsatt tilfelle kan den skifte innover. Ved begge tilfellene vil den nye tilbudskurven treffe etterspørselskurven i et nytt likevektspunkt. Når prisen da faller eller synker vil det gjøre at

etterspørselen i markedet også tilpasser seg. Dette er det vi kaller markedskraften som til enhver tid vil være en kraft mellom tilbud og etterspørsel som på sikt gjør til at uten ekstern påvirkning vil den langsiktige kurven som dannes av alle punktene for likevekt være tilnærmet horisontal. (Riis & Moen, 2016)

Det som gjerne forstyrrer disse markedene, er eksterne krefter som slår inn og får effekt på tilbud eller etterspørsel. Det kan være myndigheter som ilegger kjøper eller selger en form for skatt. En skatt for tilbyderen vil gjøre at det blir dyrere og mindre attraktivt å produsere tjenesten. Det gjør at tilbudskurven skifter innover/oppover i diagrammet (Riis & Moen, 2016).

2.5 PÅVIRKNINGEN AV FORSTYRRELSER CONTAINERMARKEDET OG FRAKTRATENE

Det er flere faktorer som påvirker fraktrater, inkludert økonomi, geopolitikk, teknologi, og miljø. Økonomiske faktorer som tilbud og etterspørsel, valutakurser og inflasjon spiller en signifikant rolle inn på fraktratene. Politiske faktorer som handelspolitikk påvirker også fraktratene ved å skape usikkerhet knyttet til tilbud og etterspørsel. Teknologisk påvirkning oppstår gjennom automasjon og digitalisering. Miljøfaktorer som klimaforandringer og reguleringer, driver frem endringer i industrien, spesielt med tanke på bærekraft og avkarbonisering. Dette former den maritime industrien, og fører til nye utfordringer, men også noen nye muligheter. I denne oppgaven vil vi se på Covid-19, blokaden i Suez kanalen, og krigen i Ukraina som de største forstyrrelsene, og påvirkningen av dette på fraktratene.

2.5.1 Covid-19

Omtrent 80% av verdenshandelen (UNCTAD, 2022) fraktes sjøveien, noe som indikerer at en kraftig økning i fraktrater vil ha store konsekvenser for verdenshandelen. Det er en av nøkkelfaktorene for globalisering og håndteringen av containermarkedet er derfor avgjørende for en vellykket handelsfrakt. Erfaringsmessig har en lært at denne shippingbransjen er utsatt for eksterne faktorer og kan skape hyppige og uforutsigbare endringer i fraktratene og frakt volumet. COVID-19 skapte uforutsigbare endringer, men det unike med pandemien sammenlignet med andre kriser er hvor verdensomfattende det var. Covid-19 ble en forstyrrelse på forsyningskjeden for handels frakt, på tross av at man gjennom de siste tiårene har prøvd å bygge en uavbrutt forsyningskjede (Saeed et al., 2023). Før Covid-19 begynte å herje i verden var det oversjøiske containermarkedet preget av en hard priskonkurranse. Det var i utgangspunktet svært billig med en container, og flere av de større rederiene var preget av røde tall, og noen på randen av konkurs (Prevljak, 2022).

Da Covid-19 inntraff var det forventet at etterspørselen til sjøtransport og containermarkedet ville få en kraftig nedgang. Det viste seg å være feil da pandemien utløste endringer i handelsmønstre og forbruksmønstre, og restriksjoner med nedstenging faktisk førte til økt import behov av forbruksvarer, og en stor del av disse varene blir fraktet med containere (UNCTAD, 2021). (Yazir et al., 2020) mente at COVID-19 hadde en stor innflytelse på shippingindustrien på tross av den da fallende etterspørselen. Videre var (Klatman et al., 2020) enig, og viser at havnene og landegrense restriksjonene som ble skapt av Covid-19, gjorde det vanskelig for selskapene å levere materialer som ble transportert via havet. Pandemien presset etterspørselen for varer, og dette hadde en negativ effekt på den internasjonale fraktraten (Arifin, 2020).

Etter noen måneder med lav etterspørsel ble det en rekordhøy etterspørsel av varer. Det store trykket av transporter skapte kaos i flere av havnene, og kombinert med nedstengninger førte dette til at store forsinkelser og lange køer for å få legge til havn (Saeed et al., 2023). Tre av verdens største containerhavner ble stengt, Shanghai, Ningbo-Zhoushan i Øst-Kina, og Shenzhen i Sør-Kina. Da de senere ble åpnet igjen var de preget av et strengt smittevern som førte til at havneoperasjonene gikk mye tregere enn normalt (Pinchasik & Hovi, 2022). Ivian og Das (2020) så også at helseproblemer som et resultat av COVID-19, gjorde at man mistet et stort antall ansatte på havnene. Videre sier (Millefiori et al., 2021) at nedstigning sammen med stengte landegrenser hadde drastisk gitt avkall på den maritime mobiliteten, dette som et fenomen viste seg tydelig i de økte fraktratene i slutten av 2020 og starten av 2021. Fraktratene på ruten fra Kina til Sør-Amerika økte med hele 443% høyere enn medianen for den ruten (UNCTAD, 2021). (Tianming et al., 2021) som også forsket på sammenhengen mellom Covid-19 og sjøtransport, kom frem til at det var Covid-19 som førte til strenge nedstengninger, dette la videre la press på den økonomiske aktiviteten, handelen og fraktratene. Så pandemien påvirket verdikjeden og havneaktiviteten, spesielt når det kommer til fartøy og containervolum som igjen kan sees som fraktrater (Notteboom et al., 2021). Containerskip tilbrakte 13,7 % lengre tid i havnen i 2021 sammenlignet med 2020, noe som kan forklares av restriksjoner på havna grunnet Covid-19, eller faktisk smittede av pandemien. Dette forverret forsinkelser og mangel på varer (UNCTAD, 2022b). De store forsinkelsene og kaoset på havnene førte til en høy økning i driftskostnader som igjen øker prisen ut mot kunde. I starten av COVID-19 holdt fraktratene seg nokså stabile, med kun noen små ukentlige variasjoner. Fraktratene lå i oktober 2019 for strekningen Asia til Nord-Europa på mellom 1300 og 1600 dollar, men etter hvert som senvirkningen av restriksjoner og den høye etterspørselen økte ser vi at fraktratene pr 40-fots

container, økte helt opp til 15 000 dollar i oktober 2021. Økningen i etterspørselen ble ikke møtt med et effektivt tilbud og god kapasitet, det ble heller gitt en stor mangel på containerkapasitet. Utbruddet av Covid-19 førte til at det ble ubalanse og endringer i handelsmønsteret endret de geografiske rutene til containerhandel. Tomme containere ble satt på steder hvor de ikke trengtes, og det ble ikke planlagt for omplassering av disse. Dette resulterte i at oppholdstiden per container økte og ikke ble returnert innen nødvendig tid. Videre førte det til at man måtte ta tomkjøringer, som er situasjonen hvor containerskip må hoppe over havner for av og pålesing av ulike årsaker. I denne situasjonen var det grunnet svært høy etterspørsel på containere i Far East. Mens etterspørselen økte og det ble fraktet flere varer må man også huske på at mange av havnene ikke klarte å kapasiteten i bemanning, det ble heller forverret grunnet restriksjoner. I slutten av 2020 begynte containerskip å ankre utenfor havnene i påvente av å få kaiområde for å laste av (UNCTAD, 2021). Dette førte til at det var flere havner som rapporterte rekordhøye resultater dette halvåret. Pandemien og dens dynamikk rundt kapasitetsstyring på den ene siden, og stor mangel av containere på den andre siden har ført til en historisk økning i fraktratene, og viste at verdikjeden ikke er stabil nok da den lett kan bli påvirket av uforutsigbarhet. Dessverre ble situasjonen kun forverret da et skip gikk på grunn i Suezkanalen i 2021.

2.5.2 Suez Kanalen

Suezkanalen knytter Middelhavet og Rødehavet sammen. Ved å kjøre gjennom Suez Kanalen unngår man Sør-Afrika, og den sydligere delen av det indiske hav, og man får en kortere vei fra mellom Nord-Amerika og det indiske hav. Suez-kanalen er dermed en kritisk vei for handel mellom Europa og Asia, samt Nord- Amerika og Asia (Pan et al., 2021). Hele 20% av hele verdens handelen fraktes gjennom denne kanalen, og 80% av den Eurasiske maritime handelen gjør det også. Per nå er EU (Den Europeiske Unionen) Kina største handelspartner og eksportmarked (Iglar, 2022).

Flaskehalsen i det maritime transporten kan hindre den maritime forbindelsen og lede til høyere fraktrater, og videre høyere transportkostnader som vil generere barrieren for å frakte goder og begrense mulighetene (Pan et al., 2021)

Covid-19 er nok den faktoren som spilte høyest rolle, men ting eskalerte da et av verdens største skip satt seg fast og blokkerte Suez-kanalen (Lee & Wong, 2021). Den 23. mars 2021 gikk Ever Given på grunn av Suez-kanalen (Fan et al., 2022). Dette forårsaket tap på 7 milliarder pund om dagen og opp til 10,9 millioner innkommende tap hver dag for kanalen (Michaelson & Safi,

2021). Her er det viktig å forstå at Suezkanalen står for hele 12% av den globale skipsfarten, så en ulykke her vil forstyrre forsyningskjeder, skape mangel på drivstoff og øke prisene hvis det oppstår forsinkelser (Topham, 2021). Ever Given ble stående fast i kanalen i 6 dager, som førte til enorme forsinkelser på mange varer. Blokadene førte til en enorm kø av over 370 skip ved Suez Kanalen. Skip av alle typer måtte stå å vente til blokkeringen ble ryddet (Lee & Wong, 2021).

2.5.3 Krigen i Ukraina

Krigen i Ukraina har skapt store forstyrrelser i shipping rutene og i verdikjeden. Den har også trigget prisene til rekordhøye, noe som kan føre mange millioner mennesker i verden inn i sult og fattigdom (UNCTAD, 2022b). Ukraina står for 36% av den globale eksport av solsikkeolje, og 9% av hvete. Dette gjør at disse varene får en stigende inflasjon globalt, da det plutselig blir en mangelvare. Grunnet krigen er også land mer opptatt av å handle med subtile tilbydere, slik som Egypt kjøper nå heller hvete fra India, og Kina kjøper korn fra Brasil. Dette gjør at fraktratene må koordineres på en annen måte, som igjen påvirker fraktratene (UNCTAD, 2022b) Når fraktratene øker og det blir dyrere å frakte varer og goder, er det dessverre utviklingsland som blir lidende. Etersom fraktratene endres grunnet krigen, ser man at det tar 43% lenger tid og frakt varer. Før tok det 4-5 uker fra Asia til Europa, mens i vår 2022 måtte man regne med opptil 4 måneder (Kalle, 2022). Dette fører til at holdbarheten på varene blir dårligere, fordi de ikke vil holde seg godt i varme containere. Svare på dette er termocontainere, men disse er dyrere. En vanlig container koster rundt 10000 dollar, mens en termocontainer ligger på 17000 dollar. Dette fører også til at lasten blir dyrere for sluttbrukere.

Krigen har hatt en innvirkning på container shipping. Ni av topp-ti globale rederiene har suspendert operasjonene i Svartehavsregionen, men andre logistikkvirksomheter har trukket seg ut av Russland (UNCTAD, 2022b). Som et resultat av dette mistet Ukraina all sin tilknytning til skipsrederi innen de to første kvartalene i 2022. Dette har påvirket hele den globale logistikken og forsterket overbelastningen på havet i Europa. En langvarig krig i Ukraina vil føre til å dempe den globale økonomiske veksten, noe som vil påvirke containermarkedet dypere ved at forbrukerens kjøpekraft blir kuttet og redusere etterspørselen. Krigen har også ført til økning i oljepriser, som gjorde at inflasjonen stiger, levekostnadene ble høyere, og det blir mer økonomisk usikkerhet (UNCTAD, 2022b). Så selv om containermarkedet ikke blir direkte påvirket i like stor grad som oljetankers og bulk cargo, vil en økonomisk usikkerhet drive fraktratene opp.

2.6 TIDLIGERE FORSKNING AV PREDIKSJONSMODELLER

Maskinlæring kan utføre en oppgave som til vanlig krever menneskelig intelligens, slik som persepsjon, resonnering, læring og beslutningstaking (Haenlein & Kaplan, 2019). Maskinlæring er en del av AI (kunstig intelligens) som vil si at man bruker ulike algoritmer til å lære opp data uten å bli eksplisitt programmert for det (Jarrahi, 2018). Maskinl re kan hjelpe oss til å ta bedre og gode beslutninger ved hjelp av prediksjoner ved å analysere store mengder data, samt identifisere mønstre som kan være vanskelige for mennesker å se. Flere studier og empirisk forskning har blitt lagd på fraktratene i containermarkedet. Disse studiene har utforsket påvirkningen av miljøreguleringer, relasjon mellom fraktrater og handelsvolum, og påvirkningen av geopolitiske faktorer på fraktratene.

Predikering av fraktrater er kritisk for rederier og andre interessenter i den maritime industrien. Flere ulike metoder har vært brukt for prognoser, inkludert tidsserier og maskinlærings teknikker. Tidsserieanalyse involverer analysing av historisk data til å identifisere trender og mønstre for å lage prediksjoner for fremtidige fraktrater (Abdalla et al., 2023). Det som er vanskelig med predikering av containerfrakt er at informasjon blir kun samlet inn med betydelig tidsforsinkelse, noe som har ført til at man til tider kun f r kvartalsvis data n r det gjelder å observere markedstrender (Schramm & Munim, 2021). Markedet er sterkt preget av tilbud og etterspørsel som er varierende, eksterne faktorer som og politiske reguleringer og globale kriser. En prognose kan likevel minske uforutsigbarhetene med gode prediksjonsmodeller, og i det minste danne et bilde av sannsynlige utfall (Saeed et al., 2023).

Siden fraktrater er en signifikant komponent i sjøtransport og det er containerfrakt som dominerer den internasjonale handelen av ferdigprodukter, er muligheten for å klare predikere fraktratene så presist som mulig en kritisk komponent ved beslutningstaking for all internasjonal maritime handel (Saeed et al., 2023). Det er også viktig fordi fraktratene har fått en økning i volatilitet, som vil si at det er en høy usikkerhet knyttet til forandring i ratene (Saeed et al., 2023). Det er ingen tvil om at hendelser som Covid-19, krigen i Ukraina og blokaden i Suezkanalen har hatt påvirkning på fraktratene, samtidig er det ingen tvil om at volatiliteten i fraktratene har en innvirkning på transport rene sin prispolitikk og rute politikk, så vel som transportkostnader og strategier (Saeed et al., 2023).

For rederier er stabile fraktrater med på å sikre en forutsigbarhet, og skaper effektivitet knyttet til de korte og langsiktige beslutninger de står ovenfor (Notteboom et al., 2021). I situasjoner med volatilitet kan konsekvensene dempes med nøyaktige prognoser, og man kan påstå å si at

presisjon til en prognose har betydelige implikasjoner for globale fraktkostnader og internasjonale handelsvolumer (Saeed et al., 2023).

Det er allerede laget mange ulike prognosemodeller for å finne beste estimat på fraktrater. Chen et al. (2017) kombinerte empirical mode dekomposisjon (EMD) og «the grey wave forecasting modell», hvor de konkluderer med at deres modell har kapasitet til å signifikant øke prosentandelen av riktige prognoser. (Schramm & Munim, 2021) undersøkte ytelsen til ARIMA, integrering av eksogene variabler (ARIMAX), og vector autoregresjon (VAR) og fant at ved bruk av myke fakta klarte de å få enda mer presise prognoser (Schramm & Munim, 2021).

Flyktigheten, som ofte karakteriserer etterspørselen for shipping tjenester og fraktrater, kan være assosiert med bestemte hendelser. Disse hendelsene kan være store som kan påvirke fraktratene langsiktig, eller de kan være i en mindre skala som gir en mer kortsiktig påvirkning (Saeed et al., 2023). Studier som har undersøkt og predikert mønstre og trender innen containerfrakt, tar i betraktning hvilken rolle et bredt spekter av hendelser som skaper forstyrrelser i forsyningskjeden. Deres innflytelse på svingninger i fraktratene kan være store og internasjonale eller mindre og regionalt lokaliserte. Likevel viser ikke litteraturen til virkningen av disse spesifikke hendelsene og hvilken effekt de har på prognoser av fraktrater innen containerfrakt. Slik vi har sett er det kun en forskning som er gjort av (Thanopoulou & Strandenes, 2017) som tar et dypdykk ned i flere store hendelser fra 1940- 2011, men de gir ikke en god forskning på hvordan disse hendelsene faktisk påvirker fraktratene. Saeed et al (2023) undersøkte to store hendelser, overkapasitet og coronaviruset i 2019 og 2021. De fant at prognosene ble mer nøyaktig og mye bedre dersom man var mer oppmerksom på spesielle hendelser og tilføre innovative multi-tekniske tilnærminger for å predikere fraktratene (Saeed et al., 2023). Modellen benyttet i analysen er Prophet modellen og resultatene viser at det med å legge til hendelser som kategorier i prediksjonsmodellene har en signifikant forbedring av prediksjonsmodellen. Anbefalingen fra analysen er å konkretisere slike hendelser i prediksjonen for å skape en høyere treffsikkerhet. Ettersom denne forskningen kun ble gjort på data fra 2019 til 2021 har de noe mangler da den ikke har fått med seg post-Covid data. Dette forklarer viktigheten av å stadig utføre nye studier på nye data, fordi deler av data forklarer ikke hele sannheten.

2.7 OPPSUMMERING

Vi har nå gitt en innsikt i hvordan containermarkedet er satt sammen, og hvilke variabler som mulig kan gi innvirkninger på dem. Tidligere studier og forskningsmaterialet har vist at prisene for frakt er sensitivt og er en viktig komponent i verdikjeden. Den er sensitiv i den forstand at den kan lett bli påvirket dersom det oppstår forstyrrelser i verdikjeden, og at dermed fraktratene blir svingende. Hendelsene Covid-19, blokaden i Suez kanalen, krigen i Ukraina, og faktorer som kapasitet, tilbud og etterspørsel er det gitt mye litteratur på. Det blir forklart hvordan de ulike komponentene påvirket containermarkedet, men ikke nødvendigvis sammenhengen mellom komponentene, og vi mener det fremdeles er et kunnskapsgap i litteraturen.

Vi har også presentert tidligere forskning på prediksjonsmodeller, og sett hvilke metoder som er brukt for å forbedre nøyaktigheten av prognosene. Nøyaktigheten av prognoser kan bidra som god beslutningsstøtte for rederier og interessenter, og man vil alltid prøve å oppnå dette gjennom gode maskinlæringsteknikker. Men vi tror at for å kunne lage gode prognoser må man også forstå hvordan markedet henger sammen og hvordan de ulike variablene påvirker hverandre.

I lys av dette har vi dermed satt opp noen hypoteser basert på forskningsspørsmålene sammen med tidligere litteratur. Vi tror at å ved å bekrefte eller avkrefte disse hypotesene vil vi kunne stå igjen med noen gode svar for problemstillingen vår, og dermed kunne tette kunnskapsgap som er i litteraturen i dag:

H₁: Containermarkedet kan defineres som et frikonkurransemarked

H₂: Pris og volum responderer som i et frikonkurransemarked

H₃: COVID-19 gir en unormal økning i pris

H₄: Suez-kanalen gir en unormal økning i pris

H₅: Krigen i Ukraina gir en unormal økning i pris

3 FORSKNINGSDESIGN OG METODE

I dette kapitlet er det definert hvordan data er samlet inn, tidligere kapitlene har vi introdusert vår problemstilling og våre hypoteser vil bli testet i de neste kapitlene. Vi har laget en modell for å hjelpe til med å analysere forholdet mellom fraktrater og varevolum. I dette kapitlet vil vi utdype metoden vi har benyttet i vårt studier inkludert vår valgte forskningsdesign, data analyser og forskningsmodell.

3.1 FORSKNINGSDESIGN

For at vi skal klare å forske på problemstillingen vår, teste de ulike hypotesene våre, og skaffe nødvendig teoretisk kunnskap, bestemte vi oss for å utføre en kvantitativ studie. Kvantitativ tilnærming derimot involverer generering av data i en kvantitativ form som kan bli utsatt for en tøff kvantitativ analyse på en formell og rigid måte (Kothari, 2004). Videre er vår studie i stor grad preget av empiri, da bevisene vil tilsi at noen av variablene gir effekt på de andre variablene (Kothari, 2004), og dette vet vi er tydelig da det er mange korrelasjoner innenfor shippingindustrien og variablene påvirker hverandre. I vår empiriske studie skal vi utføre en studie som skal se på korrelasjon...., som skal forklare oss hvilke effekter og virkninger et tidsintervall har på fraktratene.

Vi skal samle inn data som viser volum og prisindeks på containerfraktrater, for å bekrefte eller avkrefte våre hypoteser. Vi er interesserte i å finne ut hvordan variablene korrelerer med hverandre og hvor stor påvirkningskraft de har på prisindeksen, som igjen forteller oss hvordan fraktrater blir påvirket. Svakheter med at vi kun får sett på noen variabler, er at man mest sannsynlig ikke får hele bildet. Vi har tatt beslutningen om å begrense variablene grunnet tidsrammen for studie, men også at vi ikke har tilgang til all data som vil forklare disse sammenhengene. Data er kun data, og ikke sannheten, det er derfor en svakheter ved å kun stole på hva dataen har og si og ikke eventuelle skipsrederi, havnearbeidere, politikere og analytikere hadde kunne fortalt oss i et eventuelt dybdeintervju.

3.2 DATAINNSAMLINGSPROSESS

Datasettene benyttet i forskningen er hentet fra Container Trades Statistics Ltd (CTS) som har spesialisert seg på statistikker for volum og prisindeks for det globale containermarkedet siden 2008. CTS fokuserer på aggregert data container volum og prisindeks data per handelsrute, slik det rapporteres av en panel av transportører og havner på månedlig basis. Selskapet samarbeider med de største shipping selskapene i verden og samler data basert på disse selskaperenes fraktede

containere, og priser basert på deres rater og tredjeparts tilbydere (*Container Trades Statistics (CTS) - Shipping trade volume data at your fingertips*, u.å.). De ti største shipping selskapene i containermarkedet utgjør 85% av alle leverandørene. Dette er selskapene, i fallende rekkefølge basert på størrelse, MSC (Mediterranean Shg Co), Maersk, CMA CGM Group, COSCO Group, Hapag-Lloyd, Evergreen Line, ONE (Ocean Nerwork Express), HMM Co Ltd, Yang Ming Marine Transport Corp. og Zim (*Top 100*, 2023). I tillegg til ytterligere åtte selskaper, samarbeider CMA med alle disse ti shippingselskapene. Det vil si at dataen som forskningen baserer seg på er samlet inn basert på shippingselskaper som til sammen står for over 84% av det globale markedet.

Før dataen kunne analyseres måtte den behandles og formes til et ønskelig format for analyseformålet. I første omgang studerte vi med å se på dataen i Excel og skaffe innsikt i hvilken informasjon den ga oss. Ved å dele den opp datasettet i flere tidsserier gjorde det at vi kunne sette opp linjediagrammer av de ulike tidsseriene. De visuelle fremstillingene ga et kvalifisert grunnlag til å vurdere hvilke variabler som var aktuelle å sammenligne. I første omgang ønsket vi å analysere prisen, men vi forsto raskt at det også ville gi verdi å ta med flere av variablene fra dataen. Valget falt med volum og kapasitet som uavhengige variabler for å forstå hvorfor prisen endrer seg som den har gjort i markedet gjennom det siste tiåret. Ettersom volum også var definert per region i form av antall eksporterte og importerte enheter ga dette oss en mulighet å se gi en form for geografiske effekter. Vi studerte størrelsesforskjellene mellom regionene og hvordan forholdet mellom import og eksport per region fordelte seg. Med formål å analysere disse variablene kuttet vi noe av tidsserien på pris, da den gikk lengre bak i tid enn de andre. Vi har derfor valgt å se bort ifra tidsrommet 2008-2011 i datasettet. Den aktuelle tidsserien som ble med videre i prosessen er fra 2011 til 2022.

3.3 FORKLARING AV VARIABLER

Dataen består av målinger på volum og pris for containerfrakt i det globale markedet. I datasettet er det en prisindeks som er en global indeks for hele markedet, mens volum finnes både globalt og fordelt mellom syv regioner. Trafikken mellom disse syv regionene er definert som import og eksport fra hver av regionene. Dataen som forskes på er tidsseriedata og tid er derfor en av variablene. Basert på analyser av tidsserien vil det bli definert opp tilleggsvariabler i datasettene som dummyvariabler. Dette skal illustrere ulike hendelser som har påvirket pris på en uvanlig måte. For å forklare datasettene skal vi se på inndelingen av data og de ulike variablene.

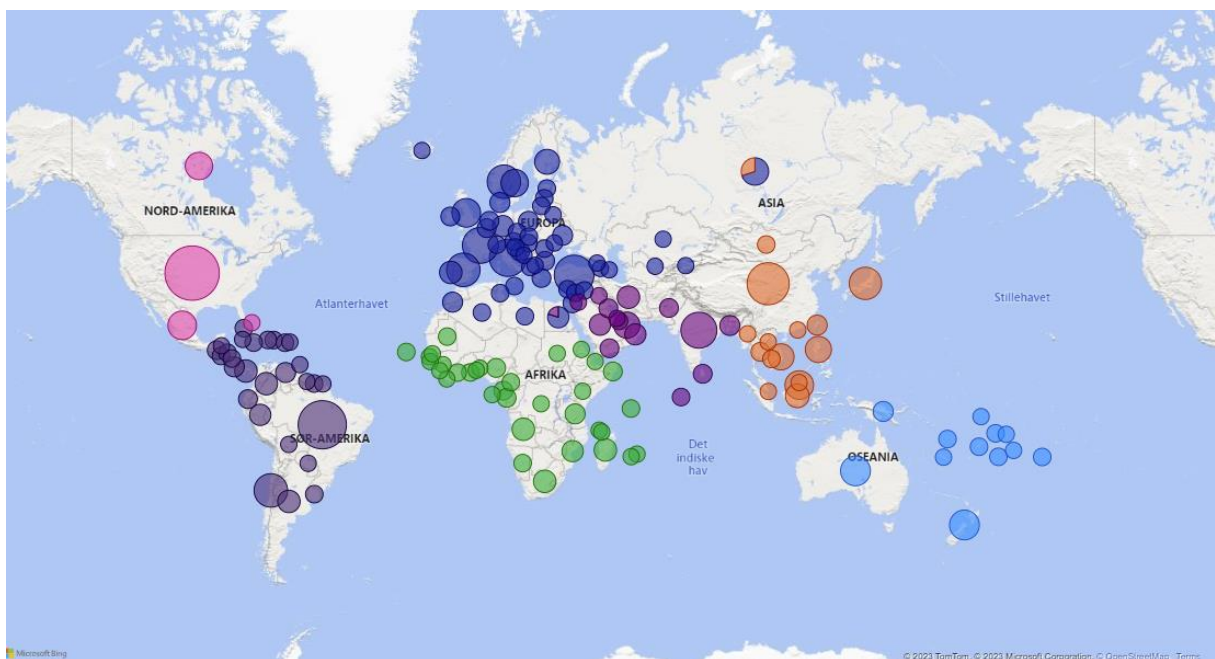
3.3.1 Regioner

CTS deler dataen sin inn i regioner, sub-regioner, land og havner. Et land kan være i flere sub-regioner og regioner, men en havn kan bare være i en. Det vil si at grupperinger av havner summeres opp til sub-regioner som igjen summeres opp til regioner. Mens land beskriver hvilke landegrenser havnene er innenfor. Et godt eksempel er land som Russland, havnene i Russland kommer innenfor to regioner og tre sub-regioner:

Tabell 1: Oversikt over regioner oppbygning

Region	SubRegion	Country	Port
Europe	East Med & Black Sea	Russia	Novorossiysk
Europe	East Med & Black Sea	Russia	Other Russia Black Sea
Europe	Northern Europe	Russia	Arkhangelsk
Europe	Northern Europe	Russia	Kaliningrad
Europe	Northern Europe	Russia	Other Russia NWC
Europe	Northern Europe	Russia	St Petersburg
Europe	Northern Europe	Russia	Ust Luga
Far East	North Asia	Russia	Other East Russia
Far East	North Asia	Russia	Vladivostok
Far East	North Asia	Russia	Vostochny

Dette er viktig for å forstå hvordan regionene er bygget opp, men til dette formålet har vi valgt å legge oss på et regionalt nivå på verdensbasis da vi ønsker å se på markedseffekter på et globalt nivå. Dataen består som nevnt over av syv regioner og disse er følgende; Australasia & Oceania, Europe, Far East, Indian Sub Cont & Middle East, North America, South & Central America og Sub Saharan Africa.



Figur 2: Oversikt over havner i de ulike regionene

3.3.2 Prisindeks

Prisen i datasettet er en global markedsindeks som bygger på data samlet inn fra leverandørene til CTS. Datainnsamlingen startet i 2008 og er derfor også nullpunktet til indeksen. Desember 2008 er første måneden og starter med 100 for hvert år måles som en utvikling fra år 0. Det vil si at det er laget en indeks tilbake til 2008 som bygger på rederiene og tredjeparts prising direkte i markedet. Indeksen er da på tvers av valuta og det trengs ikke tas høyde for til dette formålet. Indeksen er en månedskurs og det er derfor en samlet verdi for hver måned. Prisingen for en container kan svinge og den er først satt når skipningen skal gå. Det vil si at en container som blir stående på havnen en stund før avreise først får pris når den er lastet på båten.

3.3.3 Volum

Alle tall for volum i datasettet er avrundet til hele millioner. I likhet med pris har vi et markedsvolum som er hentet fra de samme leverandørene og bygger på lastingsdatoen til rederiene. CTS har rapportering på volumene tilbake til 2011 og det bygger på hvor mye hver av rederiene har lastet i den aktuelle måneden. Volumtallene er også per måned så dette er en sum av antall containere. Volum er målt i antall TEU som er en markedsstandard og står for twenty-foot equivalent unit. Det vil ikke si at det bare er 20-fot containerne i markedet som er målt, men containere som er 40-fot teller da som to. Dette er en måleenhet som er godt etablert og derfor også en bransjestandard for containerfrakt. Volumet reflekterer hvor mange enheter som er lastet hver måned og er i tråd med når prisen er satt. Når volumet deles inn i import og eksport er det altså eksporttallene på lastet tidspunkt, mens for import er det planlagt import for denne regionen ved lastetid.

I datasettet er volum for måneden justert i forhold til antall dager per måned. I innhentet data var volum per måned målinger for en faktisk måned i løpet av året, som kan varierer fra 28 til 31 dager. Vi tar en forutsetning om at en måned er fast 30 dager uavhengig av hvilken måned vi er i og har derfor delt volumet på antall faktisk dager i hver måned og ganget det med et snitt på 30 dager. Vi gjør en forutsetning om at det ikke tas høyde for hvor mange dager det er med helg, helligdager eller lignende.

For å gjøre dataen enklere å analysere vurderte vi det som hensiktsmessig å komprimere listen over. Ettersom 80% av den globale handelen går over sjøveien og containermarkedet er av vesentlig størrelse, er det rimelig å forvente seg at en påvirkning på land hvor de største havnene er lokalisert vil ramme resten av markedet også. Streng restriksjoner som COVID-19 og kriser av mindre skala kan få fatale konsekvenser for næringen. Siden containermarkedet er et stort

globalt marked er det behov for å avgrense dataen slik at det kan analyseres på en fornuftig skala. Volum er derfor avgrenset med hensyn til regionsnivå og vi skiller på importert og eksportert volum. (1) Hvilke region sendes det flest containere fra, og (2) hvilke regioner sendes det flest containere til.

3.4 (1) DE STØRSTE EKSPORT REGIONENE (INKLUDERT DOMESTISK HANDEL MED EGEN REGION)

Av de syv regionene er det spesielt to regioner som skiller seg ut i toppen, Far East og Europe. Far East står alene for 56% av eksporten av containere, mens neste på listen som er Europe har 18%. Totalt utgjør disse to regionene 74% av all eksport i det globale markedet.

Tabell 2: Prosentvis fordeling av eksporterte volum per region

Row Labels	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Grand Total
Far East	40,0 %	37,6 %	40,9 %	56,0 %	56,9 %	56,5 %	56,8 %	56,8 %	56,7 %	56,6 %	56,6 %	56,4 %	56,8 %	58,7 %	58,6 %	59,4 %	55,9 %
Europe	32,4 %	32,9 %	29,8 %	17,0 %	17,2 %	17,0 %	17,1 %	17,3 %	17,3 %	17,4 %	17,4 %	18,0 %	17,9 %	17,2 %	16,7 %	15,3 %	18,2 %
North America	11,4 %	12,4 %	11,2 %	11,3 %	10,8 %	11,2 %	10,5 %	10,1 %	10,0 %	9,8 %	9,5 %	9,4 %	8,9 %	8,0 %	8,0 %	8,2 %	9,8 %
Indian Sub Cont & Middle East	5,4 %	5,7 %	6,6 %	6,6 %	6,8 %	6,8 %	7,0 %	7,1 %	7,2 %	7,4 %	7,6 %	7,5 %	7,6 %	7,6 %	7,9 %	8,6 %	7,2 %
South & Central America	6,3 %	6,5 %	6,2 %	5,0 %	4,5 %	5,0 %	5,1 %	5,2 %	5,3 %	5,3 %	5,4 %	5,2 %	5,4 %	5,1 %	5,1 %	5,0 %	5,2 %
Sub Saharan Africa	2,3 %	2,4 %	2,5 %	2,2 %	1,9 %	1,7 %	1,7 %	1,7 %	1,7 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %	2,0 %	2,0 %	1,9 %
Australasia & Oceania	2,3 %	2,5 %	2,7 %	1,8 %	1,9 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,7 %	1,6 %	1,5 %	1,6 %	1,5 %	1,8 %
Grand Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Dataene benyttet i analysen er derfor gruppert til å bare ha fire regioner. Far East (FE), Europe (EU), North America (NM) og de resterende summert sammen (RES). Det samme gjelder for eksportvolumene under.

3.5 (2) DE STØRSTE IMPORT REGIONENE (INKLUDERT DOMESTISK HANDEL MED EGEN REGION)

I likhet med eksport er det de samme to regionene som toppe listen, men North America er her også av betydelig størrelse som nummer tre på listen. Far East har i snitt hatt 38% av all import i det globale markedet de siste 12 årene. Europa og Nord-Amerika er også store regioner med henholdsvis 21 og 17 % de siste 12 årene. Far East har klart større markedsandeler av eksporten enn import, Europe balansert med sitt eget importnivå, mens North America har dobbelt så stor andel import som eksport. Totalt sett utgjør disse tre regionene 76% av all importen de siste årene.

Tabell 3: Prosentvis fordeling av import volum per region

Row Labels	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Grand Total
Far East	17,1 %	20,5 %	19,8 %	39,5 %	40,5 %	40,6 %	39,9 %	39,5 %	39,8 %	39,6 %	38,9 %	39,0 %	39,4 %	38,2 %	38,8 %	37,4 %	38,2 %
Europe	43,7 %	41,5 %	38,4 %	21,1 %	20,0 %	19,9 %	20,2 %	19,6 %	19,5 %	19,4 %	19,6 %	20,0 %	19,5 %	19,5 %	18,7 %	20,1 %	21,0 %
North America	15,5 %	14,2 %	16,0 %	16,0 %	16,0 %	15,4 %	15,8 %	16,5 %	16,6 %	16,7 %	17,1 %	16,7 %	17,7 %	19,2 %	18,8 %	17,5 %	16,9 %
Indian Sub Cont & Middle East	9,2 %	9,3 %	10,0 %	9,9 %	10,1 %	9,8 %	10,2 %	10,8 %	10,9 %	10,9 %	10,6 %	11,0 %	10,4 %	9,9 %	10,5 %	11,5 %	10,4 %
South & Central America	6,8 %	6,4 %	7,3 %	6,4 %	6,3 %	7,1 %	6,7 %	6,5 %	6,3 %	6,4 %	6,6 %	6,2 %	5,9 %	6,4 %	6,4 %	6,4 %	6,5 %
Sub Saharan Africa	4,8 %	4,9 %	5,0 %	4,4 %	4,5 %	4,5 %	4,5 %	4,4 %	4,2 %	4,3 %	4,4 %	4,5 %	4,4 %	4,3 %	4,4 %	4,7 %	4,4 %
Australasia & Oceania	2,8 %	3,3 %	3,5 %	2,6 %	2,7 %	2,6 %	2,7 %	2,7 %	2,7 %	2,7 %	2,8 %	2,6 %	2,7 %	2,5 %	2,4 %	2,4 %	2,7 %
Grand Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

3.6 Tid

Observasjonene i datasettet er over tid og dette er derfor tidsseriedata. En tidsserie er en serie med observasjoner som forteller oss hvordan dataen forandrer seg over tid. Vi studerer en tidsserie for å skjønne hva som har skjedd i fortiden og for å kunne bruke denne fortiden til å kunne predikere fremtiden. Tidslaget i datasettet er en observasjon per måned og det er satt til første hver måned for å kunne gjenspeile en dato for analyseformål. Basert på tid vil det være relevant å analysere ulike hendelser som følge av endringer i gitte perioder. Tidslinjen vil gjøre det mulig å linke observasjoner til hendelser som har skjedd i verdensbilde. Med hendelser mener vi større påvirkninger på verdensmarkedet som har skjedd gjennom tiden.

3.7 DATARAMMER

Med formål å analysere dataen i R har vi valgt å dele den opp i tre datarammer. Det vil si at vi i praksis har tre csv-filer som vi importerer til R. Det første er markedet globalt sett med kolonnene dato, volum og pris. Dette kaller vi hoveddata og er primært datasettet vi skal bruke for forskningen. I tillegg har vi to filer for volum på regionalt nivå, et for import og et for eksport. Kolonnene her er dato, region, volum og pris. Merk at pris i disse to datarammene fremdeles er pris fra den globale prisindeksen og ikke for regionene individuelt sett.

Tabell 4: Datarammer importert til R

Hoveddata				Importdata				Eksportdata					
A	B	C		A	B	C	D	A	B	C	D		
1	LoadDate	TEU_ALL	PriceIndex	1	LoadDate	Region	TEU_ALL	PriceIndex	1	LoadDate	Region	TEU_ALL	PriceIndex
2	01.12.2008	4344493	100	2	01.12.2008	Australasia & Oceania	123067	100	2	01.12.2008	Australasia & Oceania	99476	100
3	01.01.2009	4022653	73	3	01.12.2008	Europe	1898795	100	3	01.12.2008	Europe	1406664	100
4	01.02.2009	3672951	70	4	01.12.2008	Far East	744390	100	4	01.12.2008	Far East	1737069	100
5	01.03.2009	4708032	66	5	01.12.2008	Indian Sub Cont & Middle East	401517	100	5	01.12.2008	Indian Sub Cont & Middle East	234124	100
6	01.04.2009	4444735	66	6	01.12.2008	North America	672216	100	6	01.12.2008	North America	494917	100

3.8 ANALYSE I R

Alle analyser som er utført i denne forskningsprosessen er gjort i R og brukes som en samlet vurdering av markedet. Til tross for at det er tidsseriedata er det benyttet analyseteknikker som multiple regresjonsanalyse hvor det har blitt vurdert som hensiktsmessig.

Visualiseringsanalyse

Datarammene er importert til R og behandlet der for å kunne fremstille de aktuelle tidsseriene som presenteres i analysen. Den visuelle delen av analysen er benyttet plot-teknikker i R for å skape og deretter tolket. Denne delen av analysen er, sammen med teorigrunnlag, begrunnelsen for inndelingen av datasettet i to. Hvor den første delen av tidsserien anses som «normaltid» og den siste delen av tidsserien anses som «uroligheter».

Dekomponering

For å kunne si noe om hvordan tilbud og etterspørsel har endret seg var det viktig å bryte opp volumet i markedet. Med å bryte opp menes å se på dataens trend, hvordan den stiger eller faller over tid. Sesong, mønster som går igjen fra år til år. Random variasjon, irregulariteter som oppstår gjennom tiden. Sykluser, mønster i dataene som strekker seg over tid og ikke i en fast frekvens.

Korrelasjonsanalyse

Korrelasjon, eller samvariasjon, forteller oss nettopp hvordan kvantitative variabler varierer i samme retning og blir målt som et tall mellom -1 og 1, for å si noe om styrken variablene har denne utviklingen. Korrelasjon har vært viktig for å avdekke mulige årsakssammenhenger for utviklingen i pris. Samtidig er det viktig å ta høyde for at to variabler kan i sterk grad utvikle seg i samvariasjon, men likevel ikke ha noe direkte årsakssammenheng. Denne delen av

analysen har tatt for seg en korrelasjonsmatriske for å kunne visualiserer sammenhengene mellom de ulike variablene i datasettet har utviklet seg.

Regresjonsanalyse

Modellering:

For å undersøke modellens treffsikkerhet ble det testet flere ligninger for multiple regresjon. Det var også for å skille ut hvilke variabler det ga merverdi å ha med eller ikke. Modellene er for hele tidsperioden januar 2011 til januar 2023. Den første besto bare av følgende:

$$Pris = \beta_1 GlobaltVolum + \beta_2 Kapasitet + \beta_3 Uroligheter$$

For å tolke vurdere modellen må den tolkes i form av hvordan den dekker dataen og sammenhengene mellom de uavhengige variablene og den avhengige variabelen pris. R-square forteller oss hvor mye av variansen til pris som kan forklares med variansen til de avhengige variablene som er med i modellen. Med andre ord så gir det oss en indikator på hvor godt modellen treffer datasettet. Den andre modellen var følgende:

$$\begin{aligned} GlobalPrice = & \beta_1 GlobaltVolum + \beta_2 ImportFarEast + \beta_3 ImportEurope \\ & + \beta_4 ImportNorthAmerica + \beta_5 ImpurtRest + \beta_6 ExportFarEast \\ & + \beta_7 ExportEurope + \beta_8 ExportNorthAmerica + \beta_9 ExportRest \\ & + \beta_{10} Kapasitet + \beta_{11} Uroligheter \end{aligned}$$

Hypotesetesting:

I multiple regresjonsanalysen var det mulig å teste om det er signifikante sammenhenger mellom den avhengige variabelen, pris, og de uavhengige variablene. Basert på estimer av modellen og et signifikansnivå på 0,5 ble det utført en analyse som testet nullhypoteser.

Ved å teste de uavhengige variablene individuelt ga det en forståelse av hvilke variabler som påvirker pris og hvilke som kan ha vært tilfeldige. For å teste hypotesene testes egentlig det motsatte, at det ikke er noe sammenheng. Dette settes som en nullhypoteser og fra outputen til regresjonsmodellen ble p-verdien brukt for å avgjøre om nullhypotesen skulle forkastes eller

ikke. Dersom $p < \alpha$ forkastes nullhypotesen, som betyr at det er en signifikant sammenheng mellom de to variablene.

Prediksjon:

Siste delen av analysen brukte denne modellen til laget en prediksjonsmodell som viser hvordan utviklingen potensielt kan være. Denne er for illustrering sammen med vurderinger og refleksjon fra funn ble den brukt til å besvare siste forskningsspørsmål som omhandler det fremtidige bilde. Analysen har ikke vektlagt prediksjon tungt, men det er en grei indikator sammen med tolkning av historiske målinger for bilde vi har for fremtiden.

Vurdering:

Faremomentet med å bruke multiple regresjon på en tidsserie er at modellen ikke tar høyde for at dataen er avhengig av hverandre. Den tar høyde for hver av punktene for seg og ikke i hvilke tidsrekkefølge de kommer og avhengigheten mellom deres tidsløp. En alternativ modell kunne vært VAR eller ARIMA. Det er likevel besluttet å bruke multiple regresjon her av den grunn at hyppigheten på målingene er månedlig. Det gjør at dataen passer dårligere til de mer avanserte modellene. Kombinert med det faktum at denne forskningsprosessen er på jakt etter markedseffekter i et noe forenklet bilde av virkeligheten, er vurderingen av at de månedlige observasjonene representerer god nok målinger for hvordan pris responderer på variabler som etterspørsel og tilbud.

3.9 UNDERSØKELSENS RELIABILITET/TROVERDIGHET OG VALIDITET/OVERFØRBARHET

Reliabilitet og validitet er viktige komponenter i et forskningsstudie. Reliabiliteten forteller oss om hvor pålitelige og konsistente resultatene fra et studie er, og validiteten sikrer hvorvidt studiet faktisk måler det den sier at den skal måle. Det å oppnå fullstendig validitet og reliabilitet i en forskningsmodell er et umulig mål (LeCompte & Goetz, 1982), men vi skal i denne delen forklare så godt det lar seg gjøre for å gjøre studiet troverdig og overførbart.

3.9.1 Relabilitet

Reliabilitet viser til hvilken overføringsverdi studier, og om andre som utfører samme studie vil få samme resultater (LeCompte & Goetz, 1982). Reliabilitets estimer er brukt for å evaluere (1) stabiliteten i målingene som er innhentet på ulike tidspunkt på samme standard, eller (2) ekvivalensen av sett med spørsmål fra samme test (intern konsistens) eller av ulike observatører som scorer en atferd eller hendelse ved hjelp av samme instrument. Som nevnt tidligere har vi fått data fra CTS som er et anerkjent selskap som bruker nye metoder for å innhente månedlig

statistikk for prisindeks og volum fra det globale containermarkedet. Ettersom vi har fått data fra dette selskapet anser vi det som troverdig ettersom de samarbeider med de største shippingsselskapene i verden, og data vi forsker på kan enkelt overføres til andre og utføre samme studie.

3.9.2 Validitet

Det er viktig å kunne tydelig vise hva resultatene av forskningen er, og deretter argumentere for deres troverdighet, og til slutt lage et bilde som hensyntar de eksisterende diskusjoner som er på feltet. Intern validitet har vi oppnådd ved å bruke teori om frikonkurransemarkedet til å analysere utvikling i markedet, og for å se årsakssammenheng mellom variablene har vi brukt korrelasjon og multippel regresjonsanalyse. Dette gir et godt bilde av uavhengige variabler som påvirker prisens utvikling i containermarkedet. Samtidig viser det også hvordan denne årsakssammenhengen forandrer seg totalt når det tillegges uroligheter i markedet. Siden dataene inneholder volum og kapasitet gjør den ekstra relevant når vi ser på markedsutvikling på et så homogent produkt, som containertransport. Dataene våre kommer direkte fra rederiene, og vi mener derfor at vår data blir mer markeds korrekt, men kan bære med seg forsinkelser. Siden volum er målt som lastet volum, er det også treffsikkert i forhold til da det ble priset.

I vårt studiet vil vi si at det er tydelig ekstern validitet, da studiet sin måling er også relevant i forhold til andre studier. Dette mener vi ettersom metodene som er brukt er anerkjente metoder, og brukt i andre studier før vårt studium. Metoden er heller ikke sterkt knyttet opp mot containermarkedet, men passet dette markedet godt grunnet volatilitet.

4 ANALYSE

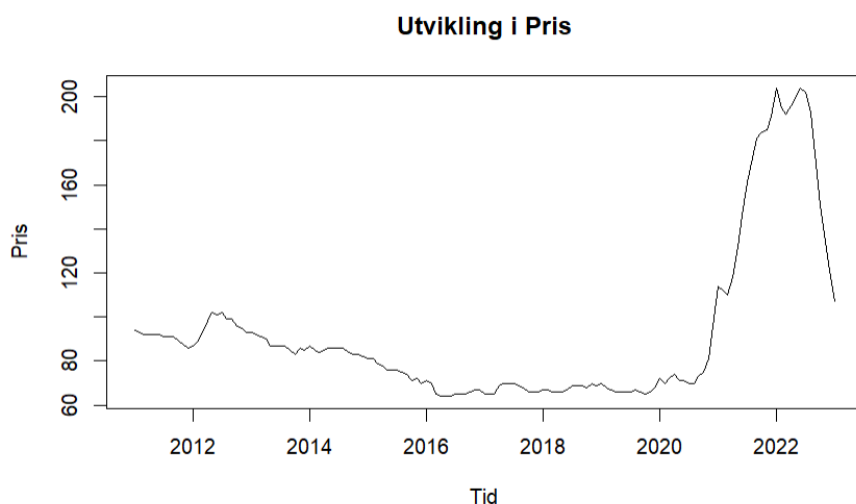
Dette kapitlet inneholder sleve analysen og resultatene den har generert. Analysen er som nevnt i metoden delt opp i flere deler for å skille på ulike analyseprosessene. Analysen består av en visualisering, dekomponering, korrelasjonsmatrise og regresjonsanalyse.

4.1 DATAUTFORSKING OG VISUALISERING

For å undersøke om det er en sammenheng mellom utviklingen i pris og de andre variablene, var det i denne oppgaven sentralt så starte med en visualiseringsanalyse av dataen. Nedenfor er hver av variablene fremstilt som en egen tidsserie. Ønsket var å se om det var mulig å finne antydninger til at det var naturlige variabler i markedet med årsakssammenheng for hvorfor prisen på containerfrakt plutselig får en kraftig økning mot slutten av 2020, derav også se om det lot seg finne et mønster i øvrige variabler som samsvarte med utviklingen i pris. Basert på tidligere forskning og generelle betraktninger av tiden kan det slås fast at det har vært flere uroligheter i samfunnet i dette tidsrommet etter mars 2020. Den første delen av analysen ble derfor å visualisere hvordan de ulike variablene har forandret seg gjennom den samme tidsperioden og danne et bilde av markedet.

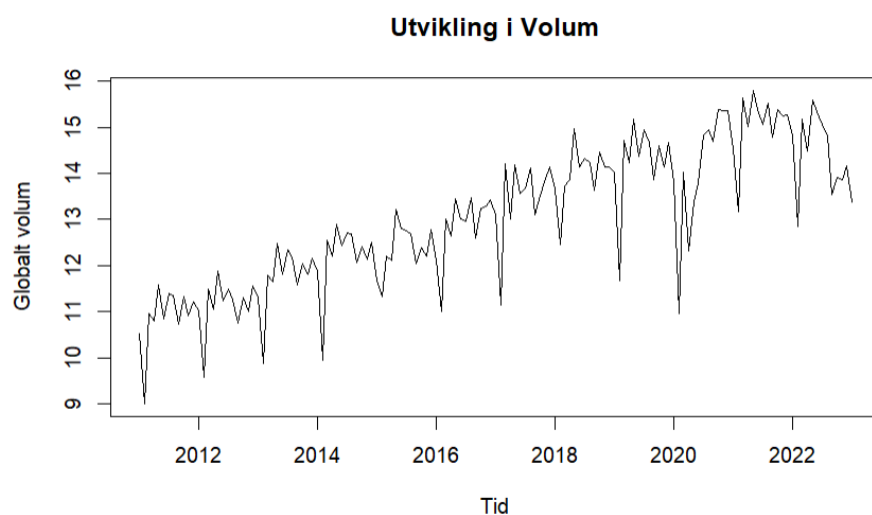
4.1.1 Hver av tidsseriene

For å kunne danne seg et bilde av hvordan utviklingen i containermarkedet har vært de siste årene starter analysen med en visualisering av tidsperioden. De viktigste dataene vi ser på, for å forstå det første forskningsspørsmålet for hvordan markedets pris oppstår under «normale» forutsetninger, er pris, volum og kapasitet. I teorigrunnet kan det leses at etterspørselen av varen, også sett som volum, og antall skip og lastekapasitet kunne forårsake mye av svingningene på fraktrater. For å vurdere effekter i markedet anses disse som de viktigste variablene knyttet til pris, for utenom ytre påvirkninger i markedet:



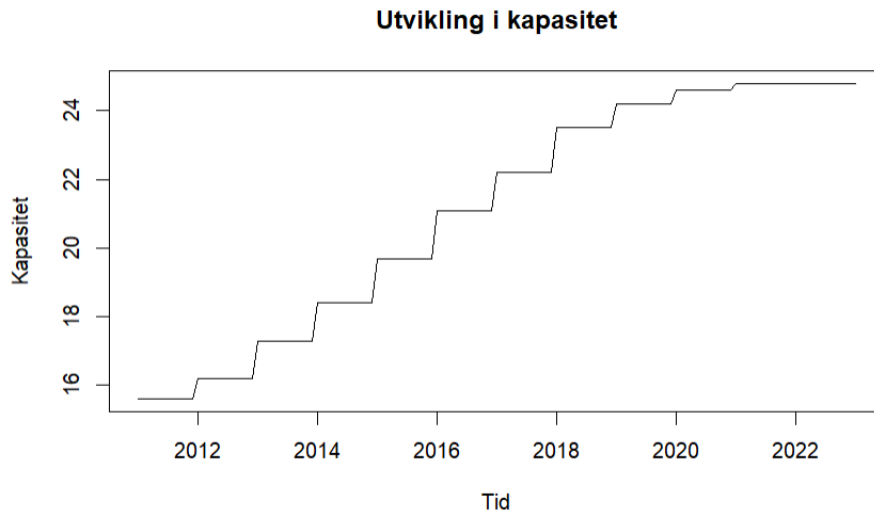
Figur 3: Utvikling i pris

Figuren over viser hvordan prisen i tidsserien for hele dataens periode har utviklet seg. Av visualiseringen i linjedigrammet kommer det frem at det sammenlignet med de over ti foregående årene har vært et ekstremt høy prisendring. Frem til 2016 har den vært et lengre fall i pris, men over flere år før det fra 2016 til 2020 har ligget tilnærmet horisontalt. Fra slutten av 2020 begynner det å stige og når toppen i overgangen 2021 til 2022. Det ser ikke ut som det er store svingninger innenfor årene eller noe mønster som tilsier at det er typiske sesongvariasjoner.



Figur 4: Utvikling i volum

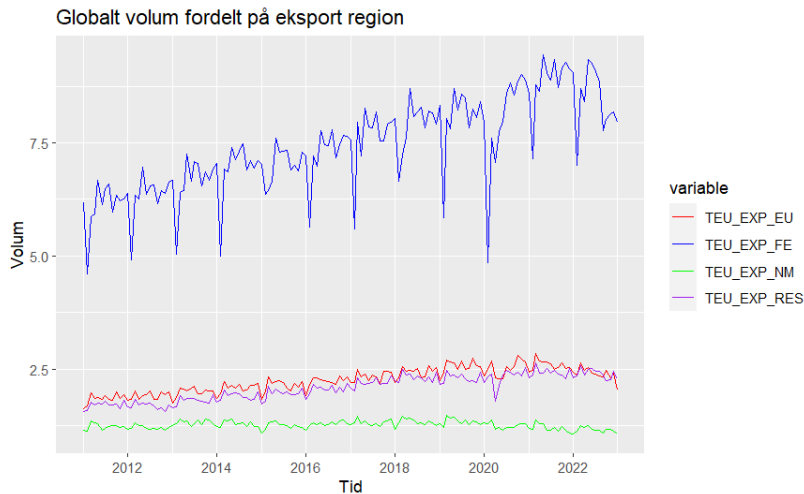
Av tidsserien for globalt volum kommer det klart frem i visualiseringen at det er faste «bunner» hvert år. Dette er typisk for sesongvariasjon i dataen og det kan virke noe forstyrrende for å tolke hvordan utvikling i volum har vært. Men fra grafens økning ser det ut som det har vært en klar økning i antall transporter av containere siden 2011.



Figur 5: Utvikling i kapasitet

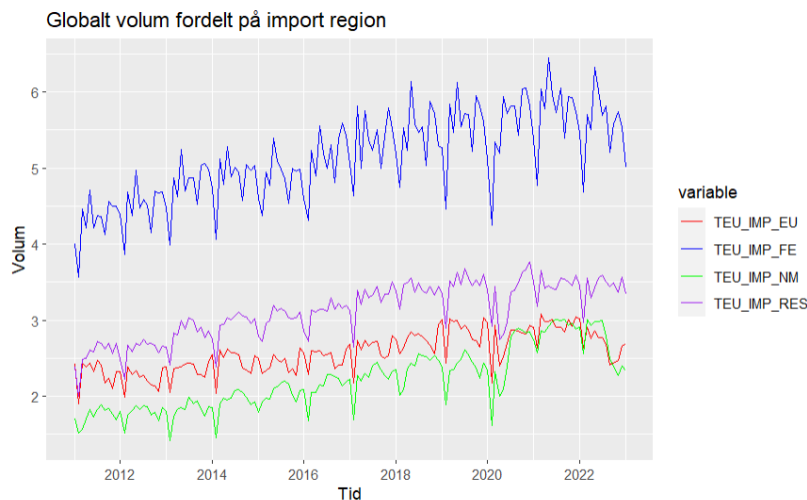
Visualiseringen av kapasitet kommer i trappetrinn som følge av at det er en årlig måling av hvor mange containere det er mulig å frakte på alle skip som er tilgjengelig i markedet. Denne er lagt flatt på årene og vi ser fra diagrammet at det har økt fra i underkant av 16 millioner containere til over 24 millioner containere på de tolv årene vi har i datasettet.

Totalt for de tre variablene viste visualiseringen hvordan kapasitet og volum har hatt en jevn stigning gjennom hele tidsperioden fra 2011 til 2022, mens pris har et langt mindre forutsigbart mønster. Det er klart noe som skjer med prisene i siste del av tidsserien mens volum og kapasitet viser et voksende marked. Som også kommer frem i metoden så har det globale volumet to måter å deles på, en for alle importregionene og en for alle eksportregionene. Under er disse to visualisert hver for seg.



Figur 6: Globalt volum fordelt på eksport

Figuren over viser hvordan fordelingen på volum er per region som har eksportert containeren. Et viktig funn i denne visualiseringen er hvor stort eksportvolumet for regionen Far East er. Denne utgjør en langt større ande en de andre tre. Det er også verdt å merke seg at eksport fra Nord Amerika er av svært liten størrelse sammenlignet med spesielt Far East, men også Europa. Dette betyr at i det globale markedet så er det endringer på volumene sendt fra Far East som vil slå hardest ut.



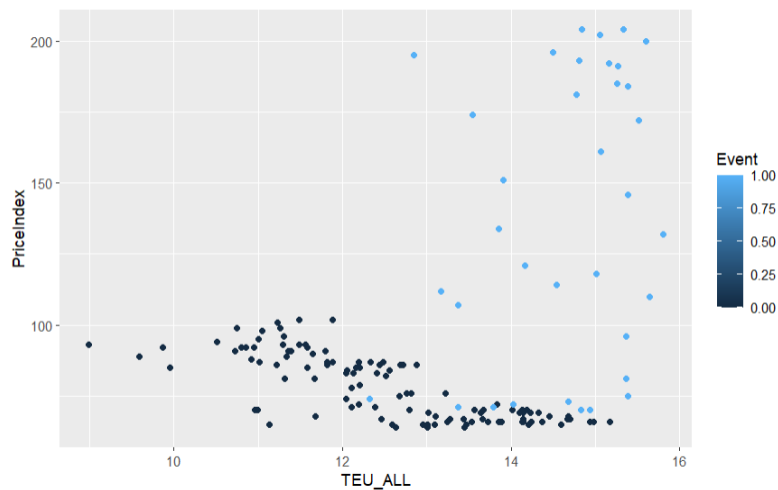
Figur 7: Globalt volum fordelt på import region

Den samme visualiseringen er gjort med importvolumene. Diagrammet over viser hvilke regioner som mottar mest containersendinger til seg. Det er også her klart størst volumer til Far East, men andelene til de andre tre er større enn for eksport. Det betyr at de andre regionene

importerer mer enn de eksporterer. Som videre betyr at for at logistikken skal gå opp og containere skal ende opp på riktig sted må det også fraktes tomme containere mellom regionene.

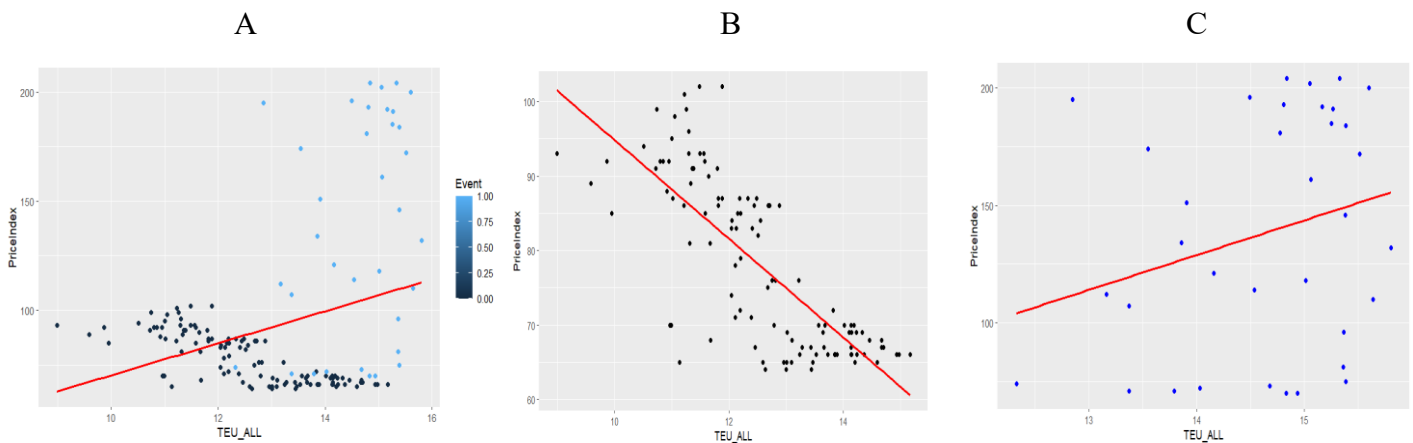
4.1.2 Marked

Plottet under viser et diagram over markedet. Hvor mange enheter solgt til hvilke priser for alle de ulike observasjonene i tidsperioden. Punktene er fargekodet med splitten definert som «normaltid» og «uroligheter», fra en dummy-variabel i datasettet. Altså er de svarte punktene i figurene under «normaltid» og de blå er «uroligheter».



Figur 8: Marked i normaltid og med uroligheter

Av punktene fremkommer det en klar forandring i markedet under «uroligheter», da de lyseblå punktene løfter seg oppover i diagrammet. De svarte punktene som representerer «normaltid» har en fallende trend som tilsier at den langsiktige tilbudskurven var fallende frem til mars 2020. For enkelhets skyld er det tegnet en lineær trendlinje i punktdiagrammene under. Hele tidsserien har en stigende kurve (figur A), men når de to periodene «normaltid» og «uroligheter», før og etter mars 2020, splittes hver for seg og tegnes på nytt i figur B og C kom det frem noe annet. De sorte punktene har en fallende trend og de blå har en stigende. Dette indikerer at det er et klart skille i markedsutviklingen innenfor de to periodene.



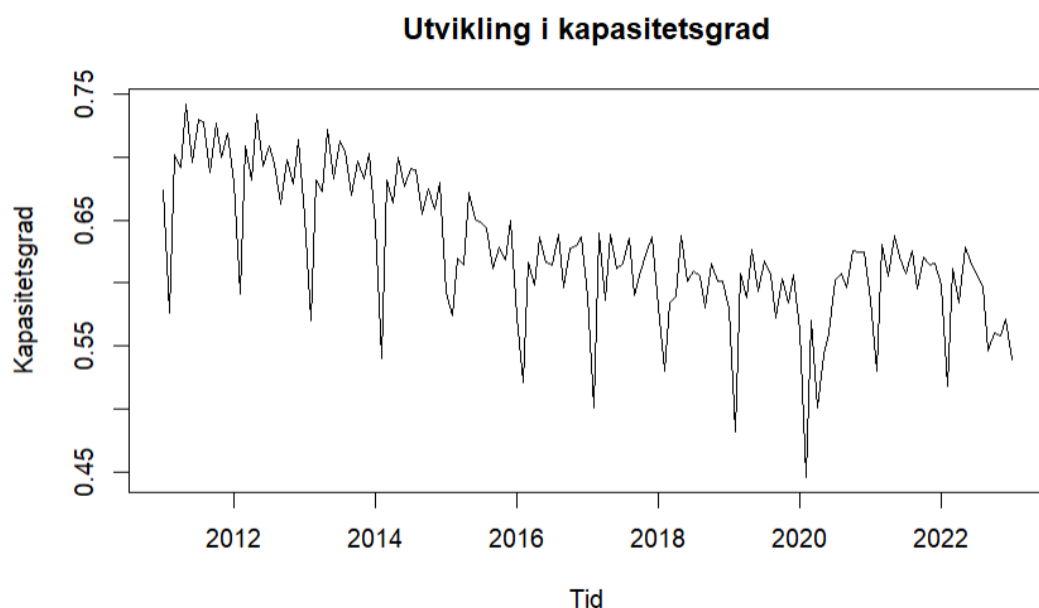
Figur 9: Trendlinje av marked i normaltids og med uroligheter

4.1.3 Kapasitetsgrad

Vi introduserer en egendefinert måling vi har valgt å kalle kapasitetsgrad. Når det i denne sammenheng snakkes om kapasitetsgrad er det en lastet kapasitetsgrad som reflekterer hvor stor andel av den årlige kapasiteten som til enhver måned lastes. Det er ikke tatt høyde for tiden en transport bruker på selve overfarten fra havn til havn, på å lokalisere seg ved riktig havn til riktig tid for å laste eller noen form for distanseforskjeller mellom transportene. Det er altså bare hvor stor andel av den totale kapasiteten tilgjengelig i markedet, lagt flatt for året, som lastes innenfor måneden.

$$Kapasitetsgrad = \frac{Volum\ lastet}{Kapasitet\ i\ markedet}$$

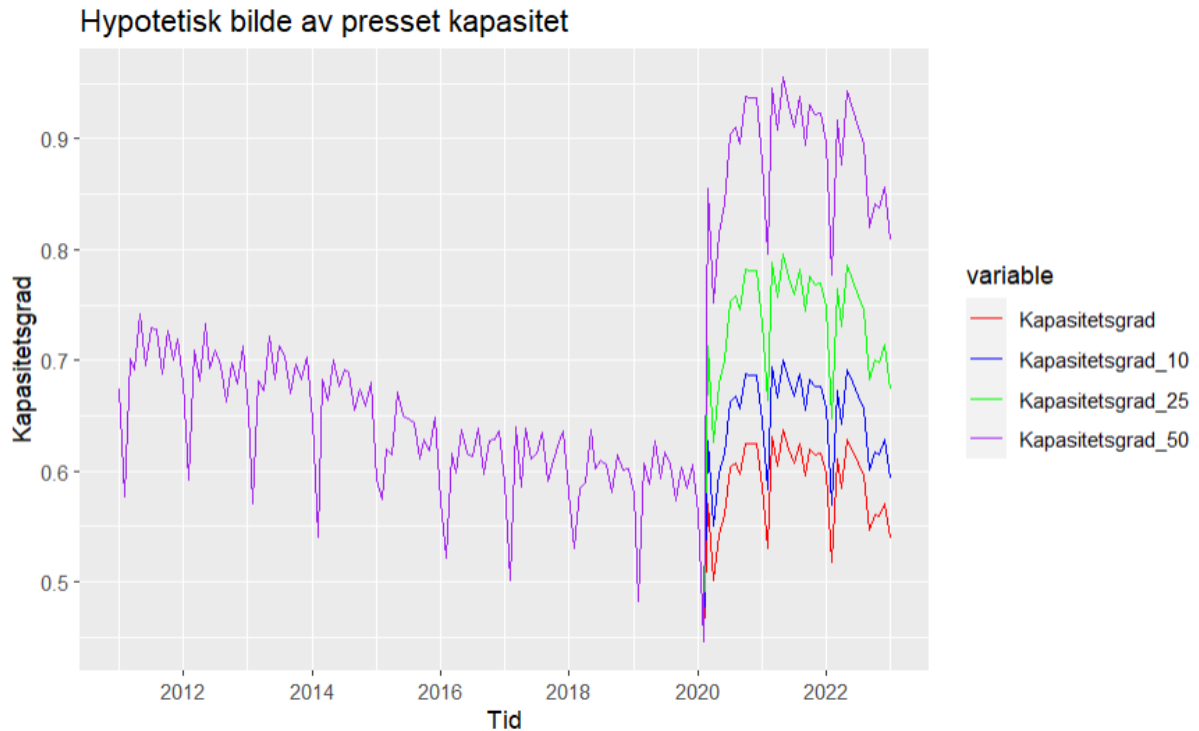
Basert på denne formelen har vi fått en fallende linje for kapasitetsgraden de siste årene:



Figur 10: Utvikling i kapasitetsgrad

En av hypotesene i denne forskingsprosessen er at pris responderer som i et frikonkurransemarked og der vil det være nettopp kapasitet som kan ha ledet til høyere pris på containerfrakt. Vi vet fra tidligere forskning at restriksjonene og sykdomsforløpene i den globale pandemien førte til store forsinkelser spesielt tilknyttet havnene. Det var sykdom som gjorde prosessene på havnene tregere og det var kø for å få lastet og losset containere. Det skapte mye ventetid i utkanten av havnene. I tillegg var det havner som stengte helt ned. I et så globalt marked skaper dette ringvirkninger at det stenger ned ved stor havner. Hypotetisk sett kunne dette bety at restriksjoner og andre følger av COVID-19 skapte et dropp ved at tilbudet i markedet pålegges begrensninger som igjen trekker opp kostnadene til rederiene per transport. Det er ikke da lenger mulig å frakte containere like kostnadseffektivt som før og kapasiteten blir mer ineffektiv enn den normalt ville vært. For å trekke ut denne hypotesen er det lagt opp en fremstilling av hvordan en hypotetisk begrensning vil påvirke kapasitetsgraden. Dette er gjort for å reflektere hvor sårbar kapasiteten i markedet potensielt sett er for forsinkelser.

Kapasitetsgraden testes på en forsinkende effekt, av volumene totalt sett i markedet, på 10 %, 25 % og 50%. Dette illustreres i diagrammet nedenfor, men det er verdt å merke seg at en kapasitetsgrad over 1 vil tilsa at det til enhver måned skal være 100% lasting på all kapasiteten tilgjengelig i markedet. Tatt i betraktning hvordan retningsbalansen per region var og at det i mange transporter tar over 4 uke med selve overfarten, er dette en umulig å oppnå.



Figur 11: Hypotetisk bilde av presset kapasitet

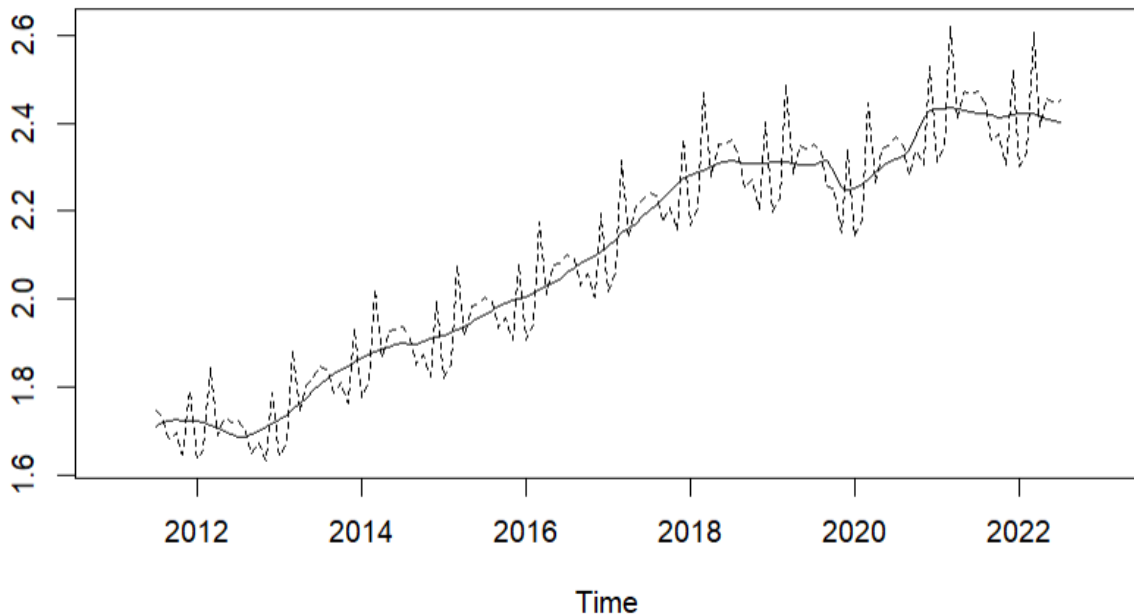
For å sette dette litt inn i virkeligheten kan en se på en transport fra Kina til Rotterdam som eksempel. Overfarten her tar om lag seks uker. Med fire dager forsinkelser tilsvarer det en økning på overfarten med 10 %, ti dagers forsinkelse tilsvarer en økning på 25 % og tjueen dager forsinkelse skaper 50%. Kapasitetsgraden i månedene før COVID-19 inntraff var xx %. Vi antar at en 100% utnyttelse av kapasiteten er tilnærmet umulig på grunn av store geografiske distanser og logistikkmønster. Det skal da bare 25 % forsinkelser til for at kapasitetsgradene er godt over 80 %. Pandemien varte i nesten to år og det var lange perioder med nedstenging i ukes- og månedsvis i flere land på verdensbasis. I tillegg til at sykdom og dødsfall medfører dette en stor risiko i forsinkelsene. Ikke bare begrenser selve nedstengingen, men for å komme seg tilbake til en normal kapasitet skal også etterslepet av transporter hentes inn igjen i tillegg til løpende etterspørsel.

4.2 DEKOMPONERING AV VOLUM

Globalt volum:

For å avdekke hvordan de ulike komponentene til utviklingen i volum har det blitt gjort en dekomponering i R. Observasjonene for volum tilbake til 2011 så ut til å ha en kontinuerlig vekst med noe som ligner sesongvariasjoner. Det skal avdekkes med å dele opp komponentene:

Trend og sesong for globalt volum



Figur 13: Trend og sesong for globalt volum

Grafen over viser hvordan trend og sesongvariasjonen sammen går over tid. Den viser et helt klart fall i volumene i starten av 2020 og som tidligere forskning også viser så kom det som følge av COVID-19 en liten dipp i etterspørselen for containerfrakt akkurat ved starten av pandemien. At dette er utviklingen av volum akkurat inn i tidsrommet hvor prisene skyter i været var neppe tilfeldig. Hvor sterk sammenhengen er klarer vi ikke se ut fra denne grafen, men det går analysen nærmere inn på under korrelasjon og regresjons delene.

Regionalt volum

For å avdekke om det er noen av regionene som skiller seg ut, spesielt innenfor tidsperioden «uroligheter» har det blitt gjort samme oppdeling av hvert av regionene fordelt på import og eksport. Oppsummer var de viktigste funnene at:

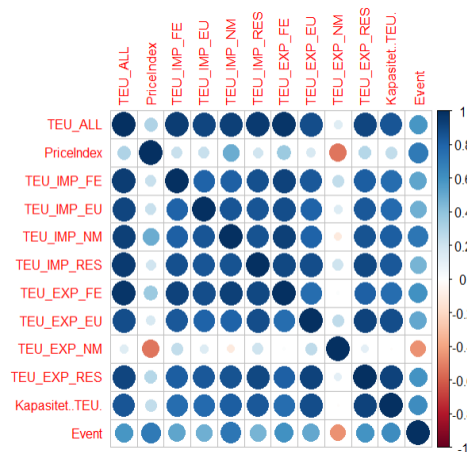
- Både import og eksportvolum for Europa hadde en grop tilsvarende globalt nivå i etterkant av COVID-19. Men det som ikke kommer frem på globalt nivå er at de også nå er på vei ned i en tilsvarende dyp grop som i etterkant av pandemien. De har en nedadgående kurve.
- Importvolumene for Nord Amerika hadde i likhet med Europa en dipp etter COVID-19, men de hadde en langt høyere vekst når det begynte å gå opp igjen i 2021. Det er derimot stor forskjell på responsen etter pandemien for hvor mange containere som

eksporteres fra Nord Amerika i forhold til den høye veksten av import. Det kan antyde at denne regionen har et stort potensial for at det oppstår en oppsamling med tomme containere.

4.3 KORRELASJONSMATRISE

Fargeskalaen viser tallverdiene for korrelasjonen. En sterk blåfarge vil si at det er en sterk positiv korrelasjon, da beveger variablene seg i samme retning. En sterk rødfarge tilsvarer også en sterk korrelasjon mellom variablene, men den er derimot i negativ retning. Om pris og volum har en sterk rødfarge vil dette si at når prisen utvikler seg oppover så går volumene ned og motsatt.

Hele datasettet



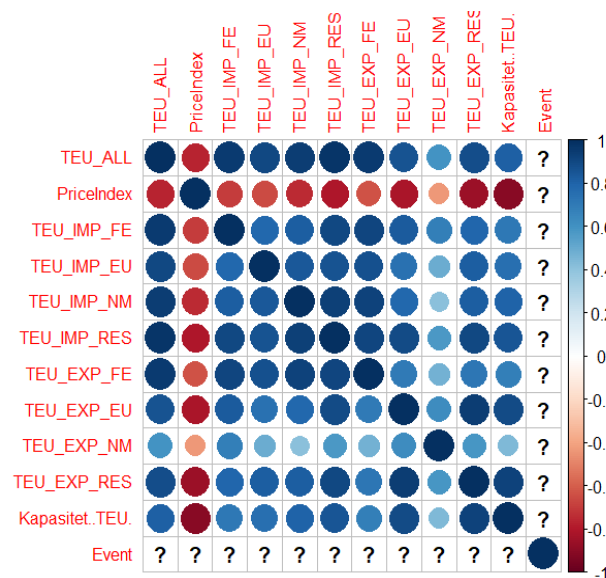
Figur 14: korrelasjon hele datasettet

Korrelasjonsmatrisen for hele tidsserien viste alle variablene figuren over. Med første øyekast ser vi at det er en svak korrelasjon mellom variablene pris og volum. Det samme gjelder pris og kapasitet. Det som skiller seg noe ut er at volumene tilknyttet eksport NM har en svak negativ korrelasjon, mens de andre volumene har en svak positiv korrelasjon. Det betyr at alle volumene med unntak av eksportene fra Nord-Amerika endrer seg svakt i styrke med og i retning med prisen, mens volumene for eksport fra Nord-Amerika har en svak styrke, i likete med de andre, men i motsatt retning av prisen. I likhet med mesteparten av volumene har også kapasitet en svak positiv korrelasjon med prisen.

Den som utmerket seg mest i hele datasettet var korrelasjonen mellom pris og «uroligheter». Denne er noe sterkere enn de andre og er også i positiv. Det vil si at endringene i pris og om det er urolighet eller ikke samvarierer. Og den er blå som tilsier at de begge vokser i samme retning. Siden variabelen for uroligheter er en dummy-variabel, målt med 1 og 0, forteller dette oss at prisens vekst samvarierer med når uroligheten er 1, altså når den inntreffer. For å undersøke hvordan dette skiller seg fra «normaltid» har vi delt opp datasettet i to og gjort den samme testen på hver av datasettene. Dette for å finne ut om det er en årsakssammenheng for hvordan pris utvikler seg i forhold til volum og kapasitet når det ikke er «uroligheter» og når det er det.

Normaltid

Ved å gjøre akkurat samme korrelasjonsmåling på datasettet der variabelen «uroligheter» var lik 0, altså før mars 2020, endret bilde seg umiddelbart.



Figur 15: korrelasjon normaltid

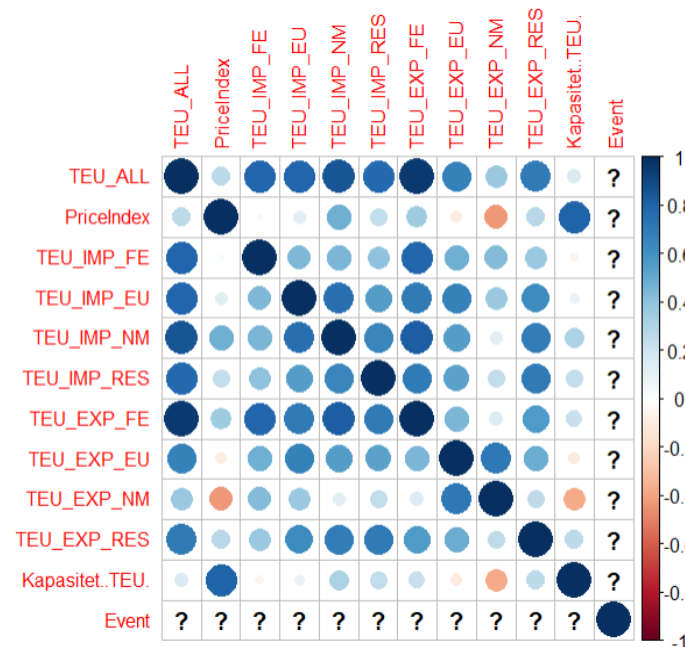
Fargene i flere av feltene blir sterkere og det indikerer at uten tiden definert som «uroligheter» var det langt sterkere korrelasjonsverdier mellom variablene. Altså var det større samvariasjon før «urolighetene». I tillegg til at fagene har blitt sterkere, har fargen mellom pris og volumene endret seg fra blå til rød. Dette betyr at det i «normaltid» var en negativ korrelasjon mellom de to variablene og fargens styrke tilsier at styrken på korrelasjonen er vesentlig. Global pris og

totalt volum har en sterk negativ korrelasjon som betyr at mens prisene utviklet seg i en retning så utviklet volum seg i motsatt. Fra den visuelle delen av analysen kom det frem at det i dette tidsrommet var et voksende volum og det betyr derfor at prisen har en fallende samvariasjon med et voksende volum. Dette går igjen i alle regionene, med unntak av korrelasjon med eksport fra Nord-Amerika som er noe svakere. Den visuelle analysen viste også at denne regionen er av langt mindre størrelse enn de andre og utgjør en mindre andel av totalen.

Pris har også en sterk negativ korrelasjon med kapasitet. Denne er helt klart sterkest av alle variablene i «normaltid» når det kommer til korrelasjon med pris. Ettersom vi også så i visualiseringsanalysen at kapasiteten har vært konstant voksende siden 2011 vet vi da også at prisen korrelerer i negativ favør med en voksende kapasitet. Dette kan indikere at markedet blir mett og har en form for overkapasitet ved overgangen fra normaltid til uroligheter.

Uroligheter

Den samme korrelasjonsmåling utførtes også med variablene i tidsperioden for «uroligheter». Det er verdt å merke seg at dette da er en kortere tidslinje enn den vi ser på i «normaltid», men den strekker seg over tre år med en serie av hendelser som var vanskelig å forutse og som ikke kommer av endringer i selve markedet, men av globale faktorer.



Figur 16. korrelasjon urolighet

Det første som var bemerkningsverdig, var at det er en svak positiv korrelasjon mellom volum og pris. Det betyr at disse i liten grad samvarierer i denne perioden, verken i positiv eller negativ grad. De fleste regionene har også samme mønster, men med unntak av regionen Nord-Amerika. Det kan se ut som denne i noe sterkere grad enn de andre korrelerer med utviklingen i pris. Det vil si at i perioden utvikler prisen seg mer i samvariasjon med import til Nord-Amerika og i negativ utvikling av eksport. Det kan indikere at det er endringer i denne regionen som har en årsakssammenheng med endringen i pris. Den korrelerer positivt med import til Nord-Amerika og negativt med Eksport.

I tillegg har korrelasjonen med kapasitet gått fra en sterk negativ korrelasjon til en sterk positiv korrelasjon. Dette kan indikere at kapasitetsutviklingen som lenge har hatt det som ser ut som en overkapasitet i markedet, snudde som følge av at COVID-inntraff det ble mer presset kapasitet.

4.4 MULTIPLE REGRESJONSANALYSE

Denne delen av analysen er todelt. I den første delen var hensikten å få frem en estimeringsmodell som kunne brukes til å tolke årsakssammenhenger mellom den avhengige variabel pris og de uavhengige. Den andre delen var for å bruke denne modellen som ble laget for å predikere og gjøre noen vurderinger av fremtidsbilde.

4.4.1 Modellering og hypotesetesting

Den første regresjonsmodellen som ble testet:

$$Pris = \beta_1 GlobaltVolum + \beta_2 Kapasitet + \beta_3 Uroligheter$$

Modellen over ga en R^2 verdi lik 0,67 og forteller oss at modellen treffer 67% av variasjonen i datasettet. Rent objektivt ser dette ut som en god måling, men modellen under ga en langt høyere verdi med R^2 lik 0,80. Det er en modell som treffer hele 80% av variasjonen i datasettet, altså kan 80% av variasjonen i pris forklares med de uavhengige variablene.

$$\begin{aligned}
GlobalPrice = & \beta_1 GlobaltVolum + \beta_2 ImportFarEast + \beta_3 ImportEurope \\
& + \beta_4 ImportNorthAmerica + \beta_5 ImpurtRest + \beta_6 ExportFarEast \\
& + \beta_7 ExportEurope + \beta_8 ExportNorthAmerica + \beta_9 ExportRest \\
& + \beta_{10} Kapasitet + \beta_{11} Uroligheter
\end{aligned}$$

Output:

```

Call:
lm(formula = PriceIndex ~ ., data = masterData)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-62.377  -7.813   0.474   8.511  40.583

Coefficients: (2 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -921.07541  119.32254  -7.719 2.41e-12 ***
LoadDate      0.10384    0.01047   9.918 < 2e-16 ***
TEU_ALL      -53.89198    22.92933  -2.350 0.0202 *
TEU_IMP_FE    79.07224    18.02096   4.388 2.30e-05 ***
TEU_IMP_EU   116.58874    23.06163   5.056 1.38e-06 ***
TEU_IMP_NM   158.14921    23.57257   6.709 5.03e-10 ***
TEU_IMP_RES      NA           NA         NA      NA
TEU_EXP_FE    -33.87279    19.76529  -1.714 0.0889 .
TEU_EXP_EU   -44.12658    29.98657  -1.472 0.1435
TEU_EXP_NM    -9.31338    39.25234  -0.237 0.8128
TEU_EXP_RES      NA           NA         NA      NA
Kapasitet..TEU. -35.82646    3.26510 -10.973 < 2e-16 ***
Uroligheter  -19.20505    9.30700  -2.064 0.0410 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 17.23 on 134 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7961,    Adjusted R-squared:  0.7809
F-statistic: 52.31 on 10 and 134 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-921.075405	119.322538	-7.719207	0.000000
LoadDate	0.103836	0.010470	9.917699	0.000000
TEU_ALL	-53.891978	22.929335	-2.350351	0.020215
TEU_IMP_FE	79.072237	18.020958	4.387793	0.000023
TEU_IMP_EU	116.588744	23.061633	5.055528	0.000001
TEU_IMP_NM	158.149209	23.572573	6.709035	0.000000
TEU_EXP_FE	-33.872787	19.765288	-1.713751	0.088887
TEU_EXP_EU	-44.126581	29.986570	-1.471545	0.143488
TEU_EXP_NM	-9.313379	39.252338	-0.237269	0.812810
Kapasitet..TEU.	-35.826463	3.265099	-10.972551	0.000000
Uroligheter	-19.205050	9.306998	-2.063507	0.040995

Tabell 5 Resultat av multiple regresjonsmodell og avrundede koeffisienter

Ved å teste de uavhengige variablene individuelt ga det følgende resultat over hvilke variabler som har en signifikant sammenheng mellom seg og pris.

Hypotesetester

Tabell 6: Hypotesetester av uavhengige variabler individuelt

Variabel	H1	H0	P-verdi	Betyr
<u>Global volum</u> (<u>TEU ALL</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og globalt volum	Det er ingen sammenheng mellom global pris og globalt volum	P-verdi = 0,020 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Det er en statistisk signifikant sammenheng mellom den avhengige og den uavhengige variabelen.
<u>Import Far East</u> (<u>TEU IMP FE</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og importvolum i Far East	Det er ingen sammenheng mellom global pris og import Far East	P-verdi = 0,000 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Det er en statistisk signifikant sammenheng mellom den avhengige og den uavhengige variabelen.
<u>Import Europe</u> (<u>TEU IMP EU</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og importvolum i Europe	Det er ingen sammenheng mellom global pris og import Europe	P-verdi = 0,000 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Det er en statistisk signifikant sammenheng mellom den avhengige og den uavhengige variabelen.
<u>Import North America</u> (<u>TEU IMP NM</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og importvolum i Far East	Det er ingen sammenheng mellom global pris og import Far East	P-verdi = 0,000 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Det er en statistisk signifikant sammenheng mellom den avhengige og den uavhengige variabelen.
<u>Import Rest</u> (<u>TEU IMP RES</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og importvolum i Rest	Det er ingen sammenheng mellom global pris og import rest	P-verdi = NA → p-verdi > α → Dette fører til at H_0 ikke forkastes	Kan ikke bevise signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel, men betyr ikke at det ikke er en årsakssammenheng
<u>Export Far East</u> (<u>TEU EXP FE</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og eksport Far East	Det er ingen sammenheng mellom global pris og eksport Far East	P-verdi = 0,08888 → p-verdi > α → Dette fører til at H_0 ikke forkastes	Kan ikke bevise signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel, men betyr ikke at det ikke er en årsakssammenheng
<u>Export Europe</u> (<u>TEU EXP EU</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og eksport Europa	Det er ingen sammenheng mellom global pris og eksport Europa	P-verdi = 0,143488 → p-verdi > α → Dette fører til at H_0 ikke forkastes	Kan ikke bevise signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel, men betyr ikke at det ikke er en årsakssammenheng
<u>Export North America</u> (<u>TEU EXP NM</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og eksport North America	Det er ingen sammenheng mellom global pris og eksport North America	P-verdi = 0,81281 → p-verdi > α → Dette fører til at H_0 ikke forkastes	Kan ikke bevise signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel, men betyr ikke at det ikke er en årsakssammenheng
<u>Export Rest</u> (<u>TEU EXP RES</u>)	Det er årsakssammenheng mellom global pris og eksport Rest	Det er ingen sammenheng mellom global pris og eksport Rest	P-verdi = NA → p-verdi > α → Dette fører til at H_0 ikke forkastes	Kan ikke bevise signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel, men betyr ikke at det ikke er en årsakssammenheng

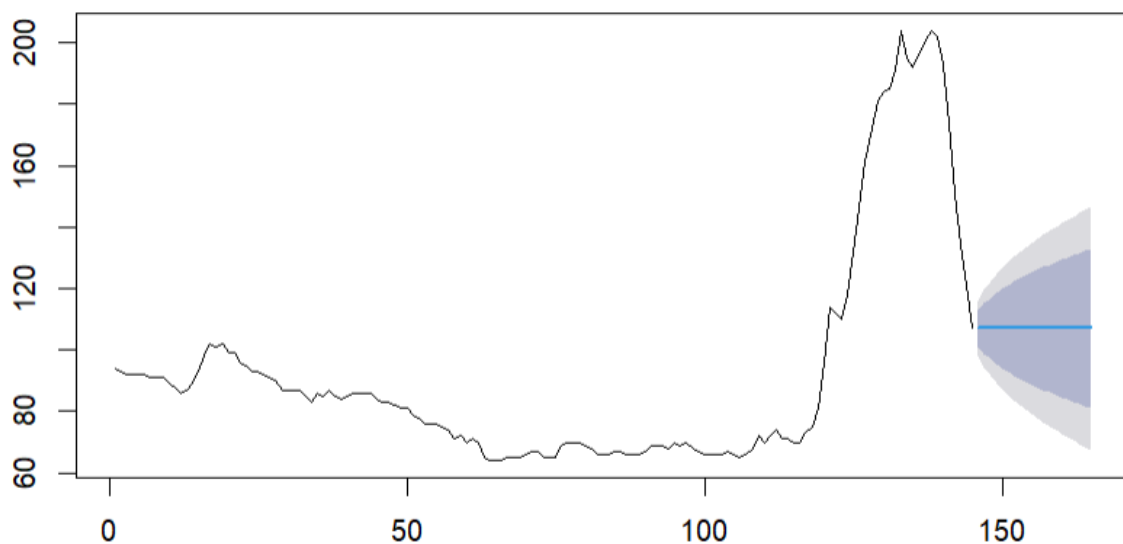
<u>Kapasitet</u>	<i>Det er årsakssammenheng mellom global pris og kapasitet</i>	Det er ingen sammenheng mellom global pris og kapasitet	P-verdi = 0,0000 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Statistisk signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel
<u>Uroligheter (dummy 1/0)</u>	<i>Det er årsakssammenheng mellom global pris og kapasitet</i>	Det er ingen sammenheng mellom global pris og kapasitet	P-verdi = 0,0410 → p-verdi < α → Dette fører til at H_0 forkastes	Statistisk signifikant sammenheng mellom pris og uavhengig variabel

Oppsummert fant vi en statistisk signifikant sammenheng mellom pris og de uavhengige variablene globalt volum, import NM, import FE, import EU, kapasitet og Uroligheter. Det indikerer at det er import-regionene som har sterkest årsakssammenheng med pris.

4.4.2 Prediksjon

Selv om tyngden i denne analysen ikke er prediksjon, har det likevel vært viktig å undersøke hvordan modellen vi laget over ville predikert fremtiden. Historikken er formet av uroligheter og har vært vanskelig å forutse. Det samme viser prediksjonsmodellen under. Vi kommer ut av en tid med høy variasjon i pris og volatiliteten for de neste par årene er derfor også mer usikker

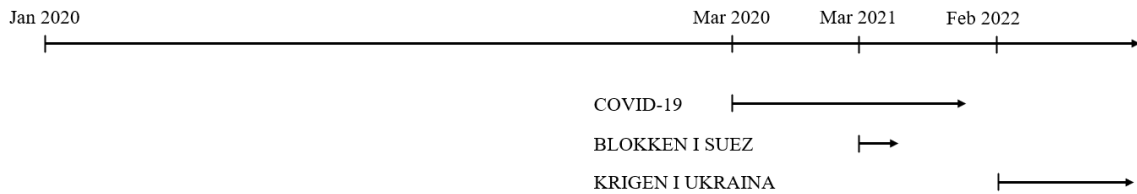
Forecasts from ETS(M,N,N)



Figur 17 Prediksjon av pris

4.5 HYPOTETISK MARKEDSRESPONS

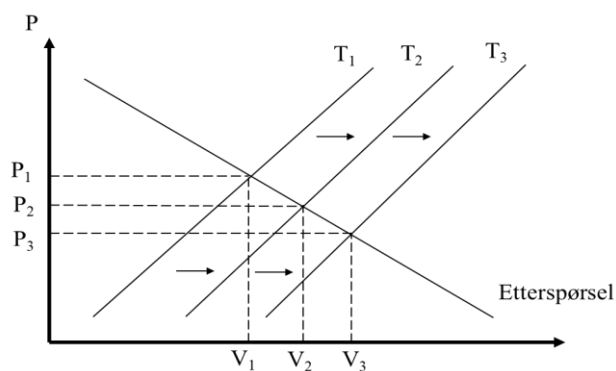
Basert på tidslinjen under har denne delen av analysen tatt for seg en hypotetisk fremstilling av hvordan det i et frikonkurransemarked trolig vil respondert på de tre uthevede hendelsene i tidsperioden «uroligheter». Altså hvordan tilbud- og etterspørselskurvene ville reagert på trolige konsekvenser av hendelsene.



Figur 18: tidslinje med hendelsene

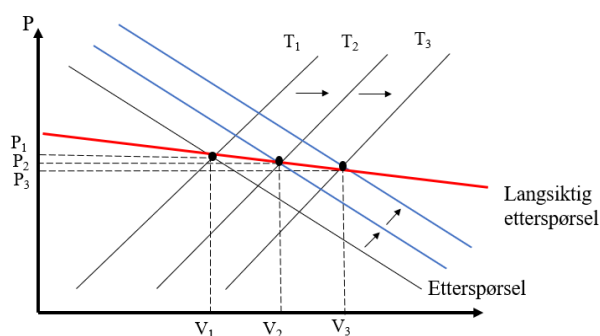
Normaltid

Containermarkedet har noen aktører som er svært dominerende på tilbudssiden, men det er likevel god konkurranse i markedet da det er flere store selskaper som konkurrerer mot hverandre. Det er derimot ikke like enkelt å entre markedet for nye aktører da det kan være svært kostbart, i tillegg til at de større selskapene kjøper opp de mindre. Avhengig av hvilke region en befinner seg i ligger dette markedet og vipper mellom et oligopol og et frikonkurransemarked. I denne fremstillingen er det lagt vekt på at det grenser mest over på frikonkurranse. Det kom frem fra visualiseringsanalysen lenger opp i denne oppgaven at kapasiteten har vært stigende gjennom hele tidsperioden. Det ville gitt en utvikling lik figuren nedenfor:



Figur 19: teoretisk respons normalt del 1

Overkapasitet ville ledet til en fallende pris og økte volumer. Videre ville den lave prisen skapt høyere etterspørsel og dermed en likevektspris tilbake på samme nivå, men med et høyere volum. Volumene har gjennom tiden også økt, men ikke tilpasset seg til en «normalpris» over tid. Prisen har vært jevnt fallende i «normaltid» og vi antar derfor at etterspørselen ikke har økt like raskt som tilbydere. Det betyr at vi sitter igjen med følgende utvikling i markedet:



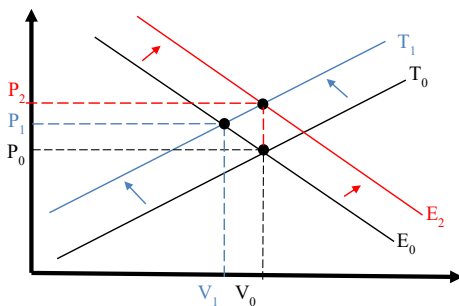
Figur 20: teoretisk respons normalt del 2

Dette kan indikere en forklaring på utviklingen vi så i de sorte punktene for «normaltid» i avsnittet for marked under visualiseringsanalysen overfor.

COVID-19

Fra COVID-19 inntreffer i mars 2020 vet vi at det begrenset kapasiteten i markedet. Det gjør at tilbydere ikke kan produsere like mye volum like effektivt som de har gjort tidligere. Som igjen skaper en situasjon der kostnaden for å produsere mindre effektivt gjør at prisen presses opp. Etterspørselen er fremdeles like høy, og det gjør at markedskraften trekker etterspørselskurven

utover for å komme tilbake i samme volum. Det ble en form for «kunstig propp» skapt av eksterne faktorer og det samme volumet har nå en likevekt i markedet med en langt høyere pris.



Figur 21: Teoretisk respons på COVID-19

Blokken i Suez

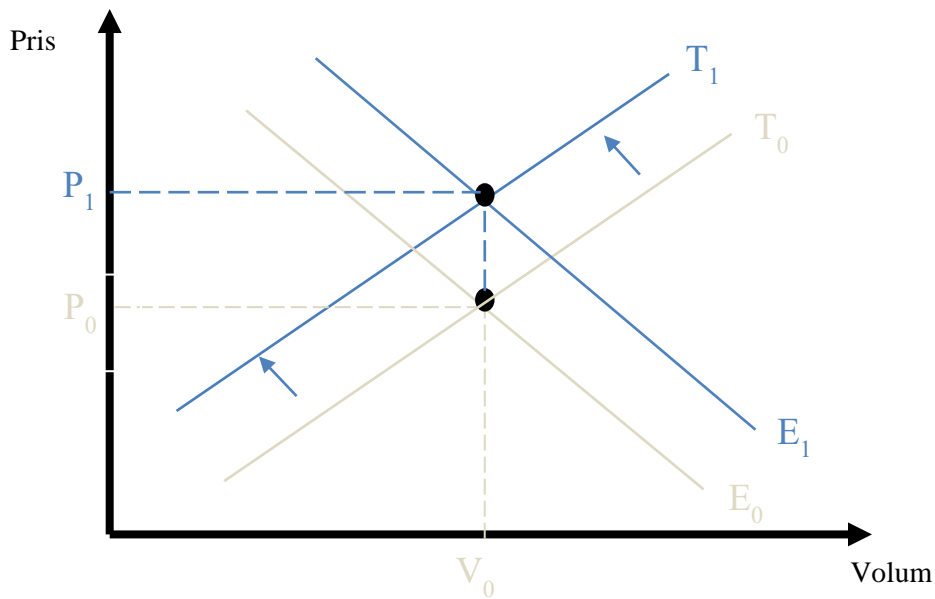
Blokken i Suez kanalen ga de samme symptomene i markedet som COVID-19 i form av at det ble en begrensning som rammet kapasiteten. Det legger på situasjonene enda mer og rederiene må ta konsekvensen av økte kostnader som følge av at de ikke får frem transporten like effektivt som tidligere.

Krigen i Ukraina

Den siste hendelsen som analysen tar for seg er Krigen i Ukraina. For de europeiske regionene har nok også denne litt av de samme kapasitetseffektene som de foregående to hendelsene, men den store forskjellen her er det som skjer med drivstoffprisene når krigen bryter ut. Det setter fart på drivstoffprisene og gjennom hele 2022 fluktuerte denne i et uforutsigbart mønster som følge av krigen. Store andeler av kostnadene for en transport er nettopp denne. Det medfører enda en kostnadsøkning for rederiene, men i litt annen form. Påvirkningen på tilbud- og etterspørselskurven blir likevel den samme. Kostnadene som øker gjør at det blir dyrere for rederiene å produsere godset og tilbudskurven skifter derfor innover.

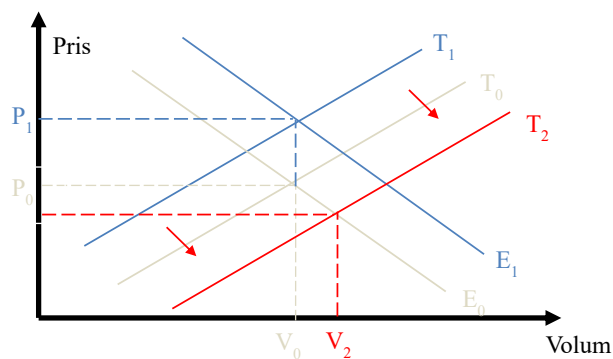
Fremtidig respons

Det som har utspillet seg de siste årene skaper en ekstrem usikkerhet i hvordan markedet vil være påvirket videre. Analysen tar for seg et hypotetisk eksempel for hvordan dette ville påvirke tilbud- og etterspørselskurven gitt følgende utgangspunkt i markedet:



Figur 22: mulig fremtidig respons del 1

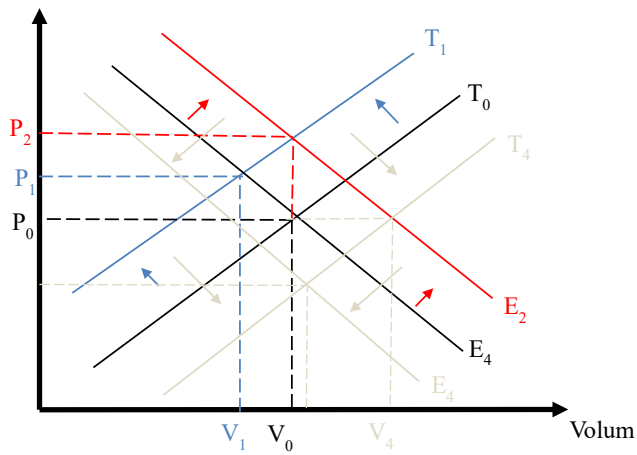
Responsen på underkapasitet i denne perioden har resultert i at flere tilbydere vil på markedet eller at de allerede eksisterende tilbyderne har skalert opp. Så når proppen nå slipper opp sitter en igjen med en enda større overkapasitet enn i utgangspunktet da hendelsene har skapt et kunstig bilde av underkapasitet over en lengre periode. Gir følgende respons:



Figur 23: mulig fremtidig respons del 2

Krigens påvirkning på verdensøkonomien har svekket kjøpekraften i samfunnet og etterspørselen kan derfor ende opp med å bli tvunget innover som følge av dette. Legger vi dette

på den foregående effekten av tilbudskurven i figur 23 vi i fare for et enda større prisfall i markedet og det nye likevektspunktet er der E_4 og T_4 krysser hverandre i figuren under.



Figur 24: mulig fremtidig respons del 3

5 DISKUSJON

I lys av litteraturfunn og analyse gjennomført i tidligere kapitler, er det her drøftet hvordan dette kan tolkes opp mot forskningsspørsmålene og tilhørende hypoteser.

5.1 DIREKTE DRIVERE I MARKEDET

Forskningsspørsmål: *Hvordan responderer pris i markedet under det man kan forvente som normale forutsetninger?*

5.1.1 Markedsdefinisjon

H₁: *Containermarkedet kan defineres som et frikonkurransemarked*

Det første forskningsspørsmålet vi har forsket på er hvordan prisen i containermarkedet er påvirket av ulike drivere. Vi forholder oss til generell markedsforståelse gjennom frikonkurransemarkeder og vurderer hvordan containermarkedet treffer dette. Fra teoridelen definerte vi opp kriterier som avgjør hvilke markedsdefinisjoner vi kan sette. *Størrelsen* på markedet må være stort nok til at det er nok kjøpere og selgere. Det vil si at det ikke er enkeltaktører som i stor grad kan påvirke prisene og styrer disse alene. Dette vil naturligvis variere alt etter hvor i verdensmarkedet vi befinner oss, men sett på hele markedet som en helhet er dette kriteriet innfridd. Ettersom 80% av verdenshandelen går sjøveien sier det seg selv at markedet inneholder et stort antall kunder. Til tross for at det er store aktører som dominerer tilbudssiden er det fremdeles mange konkurrerende rederier i verden av ulik skala på selskapene. Enkelte steder vil det bære mer preg av oligopol, men i denne forskningen ser vi på markedet som en helhet. For markedet som en helhet er det mange konkurrerende aktører på leverandørsiden og det er mange kunder som benytter seg av disse, derav frikonkurransé. Det neste kriteriet for å innfri markedsdefinisjonen frikonkurransé er *homogenitet*. Som nevnt fra teoridelen består containermarkedet av et standardisert produkt. Det er i hovedsak tre type containere, alt etter om innholdet krever nedkjøling eller ikke, og det er i hovedsak bare to størrelser på disse. Det gjør tjenesten veldig homogen og lik mellom rederiene. Homogenitet er

derfor absolutt innfridd. Videre har vi at markedet må bære preg av at det er *fri tilgang*. Det vil si at rederiene må kunne ha fri ferdsel i verden for å kunne tilby frakt av containere. Det er så vidt vi har funnet, ingen restriksjoner på hvem som får ferdes i internasjonalt farvann så lenge de følger lover og regler som er gjeldene for denne ferdselen. Til slutt, det må være informasjon om pris og kvalitet i markedet for både kunde og selger. Containermarkedet er målt med flere internasjonale indekser som vurderer prisenivået i markedet. Det som derimot gjør dette vanskelig i containermarkedet er størrelsen. Markedet er stort og globalt med mange ulike aktører og kostnader som gjør det vanskelig å ha fullstendig oversikt. Ulempen er da at det er vanskeligere å ha *pristransparens* fordi markedet kan fremstå uoversiktlig. Containermarkedet er likevel preget av en viss grad av pristransparens da informasjonene er tilgjengelig gjennom et antall ulike nettsider og aktører som både tilbydere, men også som sammenstillere av pris. Det kan enkelt undersøkes hvilke priser som finnes i markedet gjennom indekser som er kjent både for kunde og selger. Det globale containermarkedet innfrir kriteriene for markedsdefinisjonen frikonkurrans og vi har derfor sett på våre funn i visualiseringsanalysen i lys av dette.

5.1.2 Tilbud/etterspørsel

H₂: Pris og volum responderer som i et frikonkurransemarked

Fra teorien knyttet til frikonkurransemarked hadde vi forventet oss at dersom vi plottet alle likevektspunktene over tid ville vi fått en tilnærmet horisontal markedslikevektskurve, med en flat prisutvikling. Dette fordi etter hvert som tilbudet vokser vil prisen falle og det igjen gjør at etterspørselen øker i markedet noe som trekker prisene opp igjen, og faller naturlig tilbake i en markedslikevekt med en horisontal utvikling. Dersom det ikke er noe ytre påvirkning som forstyrrer markedet vil kreftene i et frikonkurransemarked oppnå likevekt. Dette er teoretisk sett og i realiteten vil ikke nødvendigvis dette være like enkelt sammensatt, det vil komme andre faktorer som kan påvirke. Fra visualiseringsdelen av normaltidsfant vi at markedet har en langsiktig fallende kurve i tidsperioden 2011 til 2020. På en tidsperiode over nesten ti år var det derfor interessant å se på hva dette kom av. Hva som kunne være grunnen for at det ikke jevner seg mer ut over så lang tid. Vi har i lys av de ulike funnene fra analysen sett på hva som kan være årsakssammenhengene til denne fallende markedslikevektskurven og hva disse funnene betyr for markedet.

Hva kan dette komme av?

Kapasiteten i markedet har i tidsperioden vært voksende som indikerer at det har kommet flere tilbydere på banen eller de tilbyderne som allerede eksisterte har økt kapasiteten sin. Vi så i visualiseringsdelen av analysen at i et frikonkurransemarked vil dette lede til at tilbudskurven skifter utover og treffer etterspørselskurven i et nytt likevektspunkt, som vi så i figuren. Markedskraften tilsier da at dette leder til at etterspørselen øker og skifter utover. Det fører til at likevekten får enda et nytt punkt som er noe høyere pris. Dette er selve kjernen av kraften som kommer med et frikonkurransemarked. Det vi derimot fant var at selv om *volumene* var voksende i perioden var prisen fallende. Det kan indikere at tilbydere har vokst fortere enn markedets etterspørsel. Resultatet av denne veksten kan gjøre at vi sitter med en overkapasitet i markedet som gjør at prisene trekker nedover. Ingenting vokser inn i evigheten, heller ikke i et frikonkurransemarked og når markedet har nådd sitt metningspunkt for behovet av denne tjenesten vil mangelen på nok etterspørselen føre til at det ikke er like attraktivt å levere denne tjenesten og tilbydere begynner å falle igjen. Vi vet fra tidligere forskning at det gjennom de siste tårårne har teknologien gjort det mulig å bygge større skip som gjør at de måt med seg større volumer på kortere tid. Det betyr at økt kapasitet også kan være et resultat av teknologiske fremskritt. Det medfører at store rederier bygger enorme skip og kan redusere kostnadsnivåene sine som igjen gjør at de kan ta lavere priser og vinne mer markedsandeler.

Videre i analysen så vi på korrelasjon og multiple regresjon av tidsperioden definert som «normaltid» i datastøttet for seg. Funnene fra *korrelasjonsmatrisen* viste en sterk negativ korrelasjon med pris og både volum og kapasitet. Dette underbygger poengene overfor at tilbydere over en lengre periode har vokst mer enn etterspørselen. Vi vet fra teorien at to variabler kan korrelere uten at det er en årsakssammenheng der. Korrelasjonen kan være tilfeldig og det er derfor viktig å ta med funnene fra *multiple regresjonsanalysen* sammen med i denne vurderingen. Funnene der forteller oss at modellen treffer en stor andel av variasjonen i datasettet med hele 80%. Det underbygger troverdigheten til funnen fra analysen. Det vi fant var en klar signifikant sammenheng mellom den avhengige variabelen pris og de to uavhengige variablene volum og kapasitet. Dette betyr at det er stor sannsynlighet for at det er en årsakssammenheng, forandringer i volum eller kapasitet vil med høy sannsynlighet påvirke pris. Det mer overraskende funnet var at det så ut til at regionen for import hadde sterkere årsakssammenheng enn for eksport. Det var disse regionene som kom ut i regresjonsanalysen å ha en statistisk signifikant sannsynlighet. Selv om modellen vår viser høy signifikans er det ikke gitt at det ikke i denne tidsperioden også har *eksterne* faktorer, av politiske former og annen

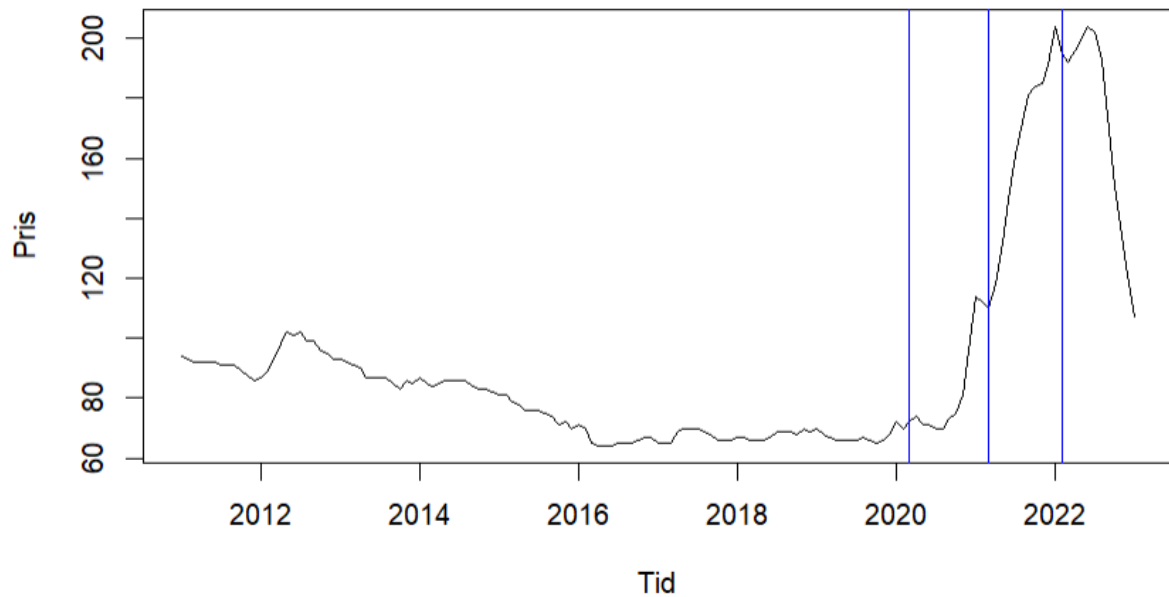
uforutsigbare markedspåvirkninger, som gir utslag på pris. Men i denne omgang klarer vi ikke isolere dette i dataen eller knytte det til noe årsakssammenheng.

5.2 INDIREKTE/EKSTERNE DRIVERE

Forskningsspørsmål: *Hva har ført til at prisene fikk et historisk hopp over en toårs periode?*

Med eksterne drivere mener ytre faktorer og hendelser som er utenfor markedets kontroll. Det kan være politiske situasjoner eller andre markeder som ingen i containermarkedet kan påvirke, men selv blir påvirket av. Vi vet fra tidligere forskning at COVID-19 hadde effekt på prisen for containerfrakt, vi vet at blokken i Suez-kanalen skapte forsinkelser spesielt for enkelte regioner og vi vet at krigen i Ukraina la på disse logistikkutfordringene spesielt i Europa og i form av økte drivstoffpriser. Dette var også grunnlaget for at vi valgte å se på de tre hendelsene som en serie med hendelser og derav en tid definert som «uroligheter» i datasettet. Våre funn underbygget denne splitten med at når vi la til denne dummyvariabelen, i tillegg til volum per region, gikk modellen vår fra å treffe 67% av variasjonen i dataen uten variablene til å treffe 80% av variasjonen i dataen med variabelen. Det er derfor rimelig å anta at denne serien med hendelser har hatt en stor effekt på kontainermarkedet og utviklingen i ratene, men vi har også gått mer inn i hver av dem for å se i hvilke former det påvirket.

Markering av hendelsesene

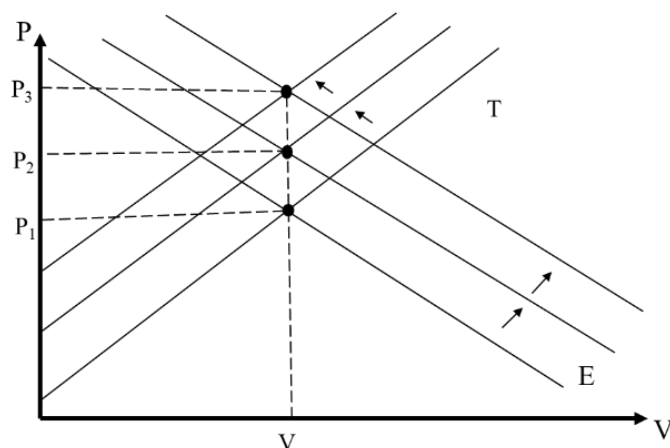


Figur 24: Markering av hendelser

COVID-19

H₃: COVID-19 gir en unormal økning i pris

Det enorme hoppet i pris kom ikke akkurat når pandemien inntraff, men først en halvårstid etter. For å forstå hva som ledet til dette har vi brukt kombinasjonen av tidligere forskning sammen med egne funn i dataen vi har tilgjengelig. Det er sterke indisier mot at det store problemet under COVID-19 var kapasitetsbristen og dette respondere markedskreftene, som vi diskuterte over, på med økte priser. Vi vet fra tidligere forskning at det var stengte havner spesielt tilknyttet områdene i Kina, hvor også noen av de største havnene i verden er lokalisert, som førte til en kapasitetsutfordring. Sammen med at etterspørselen ikke falt. Dette gjør at kraften i et slikt marked presser prisene opp. Visuelt sett i et diagram ville dette gjort at tilbudskurven presses innover som følge av at kapasiteten blir begrenset og transportene tar mye lenger tid. Når etterspørselen fortsetter å stige gir dette følgende respons på pris:



Figur 25: Respons under COVID-19

Fra visualiseringsdelen av analysen fant vi at det er store forskjeller mellom volumene og retningsbalansen mellom de ulike regionene. Far East har langt større andel eksport, men Nord-Amerika har langt høyere importandel enn eksport. Containere produseres ikke nye for hver forsendelse og logistikken i markedet er derfor avhengig av at tomme containere kan fraktes tilbake til der behovet for lasting er. Det må altså eksporteres flere tomme containere ut fra Nord-Amerika enn det importeres inn da de importerer mer enn de eksporterer. Tidligere forskning har vist at det i perioden ble økt oppholdstid per container og dette bygger på kapasitetsbristen. Ikke bare tar det lengre tid med selve transportene, men det ble også vanskelig å ha nok containere på riktig sted til riktig tid. Dette forsterker markedsresponsen og det blir ikke bare et kapasitetsbehov på skipene, men det samme gjelder antall containere og kapasiteten på havnene.

Dette forteller oss hvor sårbar markedet er for slike påvirkninger. Men løsningen på problemet er ikke nødvendigvis så enkel. Det tar lang tid å produsere flere skip og innen den tid kan krisen være over. Da er vi kanskje tilbake i normalt tid og vi vet før pandemien at markedet bar preg av overkapasitet. Det gjør det vanskelig for aktører i markedet å tilpasse seg slike katastrofer. I vår analyse gjorde vi en vurdering av kapasitetsgraden i markedet. Hvordan denne har utviklet seg og hvordan den ville vært om driften skulle fortsatt som normalt med 10 – 50 % forsinkelser, noe som basert på forskning og våre kvalitative vurderinger ikke er så utenkelig langt unna realiteten enkelte steder under pandemien. Vi så at kapasitetsgraden flatet ut gjennom pandemien på om lag 60% lastet kapasitet til enhver måned. Det er noe lavere enn hva det har vært tidligere år, men det kan også komme av at det er begrensinger som omfatter havnene og antall containere i tillegg. Kapasiteten vi måler på er hvor mange containere det er plass til på

skipene som er i markedet hvert år. Ved å teste de ulike forsinkelsen så vi at det raskt ville sprengt kapasiteten på skipene og vi tolker det som at maksimal utnyttelse av kapasiteten gjennom tidsperioden «uroilighet» stagnerte på et nivå rundt 60 % utnyttelse som maks med de løsningene vi har i dag.

En løsning kunne kanskje vært at en skrudde ned overfartstiden ved slike hendelser. Det avhenger selvsagt at det da også er mulighet for å kunne frakte større volumer på skipene for at det ikke skal gå ut over total volum fraktet per måned. Det kan gjøre det enklere å planlegge logistikken, men det kan også medføre lavere transportkostnader i form av drivstoff. I tillegg kunne gode prediksjonsmodeller og andre teknologiske verktøy effektivisert håndteringene av et så enormt stort marked. Faren nå er at denne krisen har medført at flere tilbydere kommer på banen og markedet opplever en ekstrem overkapasitet når proppen slipper opp. Det kan potensielt gjøre at prisene faller enda lavere enn før pandemien.

Suez-kanalen

H₄: Suez-kanalen gir en unormal økning i pris

Suez-kanalen er som nevnt tidligere i oppgaven en kritisk vei for handel spesielt mellom Asia og de to regionene Europa og Nord-Amerika. Dette er de klart største rutene i verdensmarkedet og selv om blokken ikke varte mer enn noen uker så har vi sett på kapasitetsgradene hvor sensitiv denne er for at logistikken flyter som den skal. En blokk på noen uker her kan få ringvirkninger for at leveranser blir stående å vente på havnene og at det ikke kommer nok tomme containere tilbake til nødvendig lokasjon. Hvordan denne blokken ville hatt effekt på et marked som var helt i balanse er usikkert, men det spesielle nå var at den også kom på et tidspunkt hvor markedet allerede var presset over lengre tid med en global pandemi. Hele 20 % av verdenshandelen går gjennom Suez-kanalen og blokken der forlenget trolig effektene som vi også hadde under pandemien. Tidligere forskning underbygger dette med at den viser at over 370 skip ble stående i kø ved kanalen, noen valgte å kjøre rundt som forlenget overfarten mens andre ventet ut tiden.

Krigen i Ukraina

H₅: Krigen i Ukraina gir en unormal økning i pris

I motsetning til COVID-19 og blokken i Suez-kanalen har vi sett at krigen i Ukraina påvirker containermarkedet litt annerledes enn de to foregående hendelsene. I likhet med de andre skaper det kapasitetsutfordringer, men mer belastende for regionen Europa og de rutene som involverer denne regionen. Tidligere forskning viste at i 2022 var kapasiteten så presset at en forsendelse som før tok 4-5 uker fra Asia til Europa da kunne ta opptil 4 måneder. Hvor vidt dette er grunnet krigen eller om den bare plusser på totalen som allerede har vært siden 2022 er vanskelig å si, men det er helt klart en brist i kapasiteten som fortsetter gjennom 2022. Videre har krigen i Ukraina en kraftig effekt på drivstoffprisene. Dette gjør at kostnaden for transportene øker og dermed presses prisene fremdeles opp på et høyt nivå. I tillegg har også denne og flere andre følger av krigen effekt på verdensøkonomiens globale vekst. En langvarig krig demper den globale økonomiske veksten og gjør at etterspørselen i containermarkedet står i fare for å falle da kjøpekraften blir dårligere. Totalt sett gjør dette at prisene holdes høye også gjennom 2022.

5.3 FREMTIDIG KONSEKVENSER

Forskningsspørsmål: *Hva betyr det for fremtiden nå når prisene akkurat er kommet ned igjen på et «normalnivå»?*

Basert på resultatet av predasjonen i analysen sammen med den hypotetiske fremstillingen av hvordan er markedet teoretisk sett ville respondert på endringene kan vi slå fast at vi står overfor store usikkerheter knyttet til fremtiden. Scenarioet presentert i siste del av analysen tilsier at vi kan få et enda lavere utgangspunkt enn vi kom inn i dersom det blir slik at både etterspørselen og tilbydere trekker prisene ned. Hypotetisk sett er det en reell fare for at markedet har respondert med å prøve å skaffe enda mer kapasitet etter flere år med presset kapasitet som følge av urolighetene. Kommer vi ut av de store urolighetene nå, eventuelt fortsetter i de, med at det er en stor overkapasitet i markedet og etterspørselen fortsetter å falle som følge av dårligere økonomi hos kjøpere, kan det skape en situasjon som blir bare enda hardere enn det har vært de siste årene. Som følge av at effektene fra restriksjoner og andre kapasitetsbegrensninger slipper helt opp og prisene har fått markedet til å reagere med enda økt kapasitet vil det være en reell risiko for at prisene faller sammen med etterspørselen.

6 KONKLUSJON OG VIDERE FORSKNING

6.1 KONKLUSJON

Denne oppgaven har tatt for seg det globale markedet for containertransport og den ekstreme utviklingen som har vært de siste par årene i forhold til pris. Hensikten med forskningen har vært å forstå hvilke drivere som har effekt på prisen og hvordan dette forandrer seg under ekstern påvirkning. Verdien av å forstå denne balansen er å kunne gjøre gode vurderinger for fremtidig håndtering i markedet som kjøper og selger.

Hva skapte den store økningen i container fraktratene i 2021, og hva er de viktigste driverne for prisen på containerfrakt?

Hvor vidt transport av containermarkedet er et frikonkurransemarked eller ikke kan tolkes i flere retninger. Noen vil mene at som følge av få rederier som dominerer i markedet er det over grensen mot et oligopol. Det er muligens tilfelle ved enkelte destinasjoner, men på et globalt nivå minner markedet mer om et frikonkurransemarked og responderer god i tråd med dette. Dette gjør at vi ved hjelp av forståelsen av hvordan tilbud og etterspørsel beveger seg har kunne svare opp på problemstillingen sammen med analyser av dataene. Altså har de viktigste driverne vært tilbud i form av kapasitet og etterspørsel som kan måles ved hjelp av kombinasjonen volum og kapasitet. Det som også har sett ut til å være en driver på pris er hvor etterspørselen er høyest, hvilke regioner den skal til.

Visualiseringsanalysen og dekomponeringen av variablene viste oss hvordan kapasitet, pris og volum utvikler seg ulikt gjennom tidsperioden. Sammen med korrelasjon og regresjon kunne vi altså si at både volum og kapasitet er klare drivere til containerratene, men når det kommer eksterne faktorer inn og forstyrrer dette kan disse driverne føre til ustabilitet i lang tid. Forandringene i pris under «normaltid» i markedet kan forstås med markedskraften mot likevekt som brukes for å forklare endringer i tilbud og etterspørsel i et frikonkurransemarked. Dette kommer frem i form av at det i en lengre periode er overkapasitet i markedet som trekker prisene nedover. Når det kommer «tvungen» påvirkning på tilbud responderer etterspørselen slik at prisen utvikler seg opp i tilfeller med hendelsene vi har sett på, men også ned i etterkant av hendelsene som følge av at det ikke er en kapasitetsbegrensning i realiteten. Det er en

«kunstig» begrensning som følge av restriksjoner. Disse «tvungne» eller eksterne påvirkningene som containermarkedet opplever skaper ubalanse i markedet, men selve responsen, i form av endring i pris, er i tråd med det teoretiske bilde i et frikonkurransemarked. Det gjør det mulig å forklare hvorfor markedet har respondert som det har, men det stiller oss også sterkere til å kunne forutse hvordan lignende effekter i fremtiden vil påvirke prisen. Denne forskningen har sett på markedet som en helhet, men det har også skilt seg ut at ulike regioner har mistenkelige mønstre som kan ha vært utslagsgivende, spesielt med tanke på funnene om at noen regioner kan være sterkere drivere enn andre. Dette har vi ikke klart å avdekke helt spesifikt i studiet, men vi har avdekket spor som leder inn på eventuell videre forskning for disse funnene. Den store prisøkningen kommer av markedet naturlige måter å respondere på forandring i tilbud og etterspørsel, mens responsen er fremtvunget av eksterne krefter som er utenfor markedets kontroll. I denne omgang i form av kostnadsdrivere som økt transportkostnader.

6.2 BEGRENINGER OG VIDERE FORSKNING

Vår forskning er begrenset på detaljnivå av data og tidsramme, det gjør at vi landet på et overordnet nivå av selve markedet. Det er et komplekst markedet og i videre forskning kunne det vært interessant å gå dypere ned i komponentene vi har sett på og eventuelt legge til nye som også kan ha effekt inn mot containerfrakt.

Regionsbasert studie

Basert på retningsbalansen som kom frem i analysen hadde det gitt god verdi å se på hvordan enkeltregioner påvirker prisen på et mer konkret nivå enn dette datasettet har tillatt oss. Hvilke regioner som rammer hardest og om det utgjør en forskjell hvem det blir.

Miljø og teknologi:

Gjennom dette studiet har en blitt kjent med at kapasiteten av skip og at hvor mange containere som er i omløp er med på å bestemme fraktratene. En faktor som vi ikke har snakket så mye om i dette studiet er miljøreguleringene rundt containerskip, og hvilke miljøkrav som vil bli satt på rederiene i årene som kommer. Verden og miljø trenger en ny generasjon skip som kan benyttes på en mer kostnadseffektiv måte og få mer sømløse digitale løsninger. Men bestillingen av nye skip er fremdeles lav, og man kan se at dette kan bli et problem de kommende årene.

Inflasjon:

Det er sammenhenger mellom fraktrater og inflasjon, men de er komplekse og må brytes ned for å forstå dem. Som nevnt er fraktrater prisen for å frakte goder fra en lokasjon til en annen, og de kan bli påvirket av mange forskjellige faktorer, som oljepris, etterspørsel for shipping, kapasitet, og konkurransen mellom rederier. Inflasjon på den andre siden, er økningen av priser på varer og tjenester over tid, og den kan bli påvirket av faktorer som tilbud og etterspørsel, valutakurs og politikk. Dette er komponenter som kunne vært med på en videre og langt dypere forskning på prisen i seg selv og med data som har hyppigere observasjoner.

Digitalisering:

Tilgangen på data i markedet er begrenset og av variert kvalitet ettersom det er store teknologiske forskjeller mellom landegrensene. Det har derfor vært et stort fokus på digitalisering av industrien de siste årene (Schramm & Munim, 2021). Vårt studie fant en klar brist i effektiviteten markedet evnet å håndtere og bedre teknologiske løsninger og mindre bemanningsavhengige prosesser kan potensielt minske sårbarheten for denne problemstillingen.

7 REFERANSER

- Abdalla, R., El-Diasty, M., Kostogryzov, A., & Makhutov, N. (Red.). (2023). *Time Series Analysis—New Insights*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.100724>
- Arifin, M. D. (2020). *Impacts of Coronavirus COVID-19 on the Global Shipping and Maritime Industry in Indonesia and How to Overcome the Coronavirus Outbreak Based on WHO and IMO recommendations*. OSF Preprints. <https://doi.org/10.31219/osf.io/crgv3>
- Container Trades Statistics Ltd. (u.å.). *Container Trades Statistics (CTS)—Shipping trade volume data at your fingertips*. Hentet 1. mai 2023, fra <https://www.containerstatistics.com/>
- Fan, S., Yang, Z., Wang, J., & Marsland, J. (2022). Shipping accident analysis in restricted waters: Lesson from the Suez Canal blockage in 2021. *Ocean Engineering*, 266, 113119. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113119>
- Fusillo, M. (2004). Is Liner Shipping Supply Fixed? *Maritime Economics & Logistics*, 6(3), 220–235. <https://doi.org/10.1057/palgrave.mel.9100110>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Igler, W. (2022, august 31). *The European Union and its trade partners | Fact Sheets on the European Union | European Parliament*. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/160/the-european-union-and-its-trade-partners>
- Jarrahi, M. H. (2018). Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 61(4), 577–586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Kalle, L.-C. (2022, mars 14). *Shipping-problemer: – Varene har mugg på seg når de kommer til Norge*. Nettavisen. <https://www.nettavisen.no/12-95-3424255801>
- Khan, K., Su, C. W., Khurshid, A., & Umar, M. (2022). The dynamic interaction between COVID-19 and shipping freight rates: A quantile on quantile analysis. *European Transport Research Review*, 14(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00566-x>
- Kimberlin, C. L., & Winsterstein, A. (2008). *Validity and Reliability of Measurement Instruments Used in Research* (Bd. 65). American Journal of Health-System Pharmacy,.

- Klatman, E. L., Besançon, S., Bahendeka, S., Mayige, M., & Ogle, G. D. (2020). COVID-19 and type 1 diabetes: Challenges and actions. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108275>
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology: Methods and Techniques*. New Age International.
- Kulturdepartementet. (2000, mai 25). *NOU 2000: 15* [NOU]. 018001-020002; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2000-15/id376239/>
- Kvale, A. N. (2021, oktober 18). *Bestilt nye containerskip for 315 milliarder i år: – Verftene har endelig overtaket*. <https://e24.no/i/47RqMq>
- Kvale, A. N. (2022, desember 18). *Øyner rekordhøy containerskip-skraping for å redde markedet*. <https://e24.no/i/0QvLgo>
- LeCompte, M. D., & Goetz, J. P. (1982). Problems of Reliability and Validity in Ethnographic Research. *Review of Educational Research*, 52(1), 31–60. <https://doi.org/10.2307/1170272>
- Lee, J. M., & Wong, E. Y. (2021). Suez Canal blockage: An analysis of legal impact, risks and liabilities to the global supply chain. *MATEC Web of Conferences*, 339, 01019. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202133901019>
- Michaelson, R., & Safi, M. (2021, mars 30). Who pays for Suez blockage? Ever Given grounding could spark years of litigation. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/business/2021/mar/30/years-of-litigation-could-lie-ahead-as-insurers-eye-cost-of-ever-given-grounding>
- Millefiori, L. M., Braca, P., Zissis, D., Spiliopoulos, G., Marano, S., Willett, P. K., & Carniel, S. (2021). COVID-19 impact on global maritime mobility. *Scientific Reports*, 11(1), Artikkel 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-97461-7>
- Notteboom, T., Pallis, T., & Rodrigue, J.-P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: The COVID-19 pandemic versus the 2008–2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics*, 23(2), 179–210. <https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5>
- Pan, J., Bell, M. G. H., Cheung, K.-F., & Perera, S. (2021). Identifying container shipping network bottlenecks along China's Maritime Silk Road based on a spectral analysis. *Maritime Policy & Management*, 48(8), 1138–1150. <https://doi.org/10.1080/03088839.2020.1841312>
- Pinchasik, D. R., & Hovi, I. B. (2022). Effekter av Covid-19 for Norges utenrikstransporter. *Transportøkonomisk institutt (TØI)*.

- Prevljak, N. H. (2022, februar 23). Drewry: Ocean carriers close 2021 with \$190 billion profit. *Offshore Energy*. <https://www.offshore-energy.biz/drewry-ocean-carriers-close-2021-with-190-billion-profit/>
- Riis, C., & Moen, E. R. (2016). *Moderne mikroøkonomi* (3. utg.). Gyldendal akademisk.
- Saeed, N., Nguyen, S., Cullinane, K., Gekara, V., & Chhetri, P. (2023). Forecasting container freight rates using the Prophet forecasting method. *Transport Policy*, 133, 86–107. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2023.01.012>
- Schramm, H.-J., & Munim, Z. H. (2021). Container freight rate forecasting with improved accuracy by integrating soft facts from practitioners. *Research in Transportation Business & Management*, 41, 100662. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100662>
- Stalmans, R. (2023, januar 1). Merchant Fleet Infographic: 2023 Update. *Ener8*. <https://www.ener8.com/merchant-fleet-infographic-2023/>
- Thanopoulou, H., & Strandenes, S. P. (2017). *A theoretical framework for analysing long-term uncertainty in shipping*, *Case Studies on Transport Policy*, (Bd. 5, s. 325–331). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X17300895>
- Tianming, G., Erokhin, V., Arskiy, A., & Khudzhatov, M. (2021). Has the COVID-19 Pandemic Affected Maritime Connectivity? An Estimation for China and the Polar Silk Road Countries. *Sustainability*, 13(6), Artikkel 6. <https://doi.org/10.3390/su13063521>
- Top 100*. (2023). Alphaliner TOP 100 / 13 Apr 2023. <https://alphaliner.axsmarine.com/PublicTop100/>
- Topham, G. (2021, mars 26). How the Suez canal blockage can seriously dent world trade. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/business/2021/mar/26/how-the-suez-canal-blockage-can-seriously-dent-world-trade>
- UNCTAD. (2021). *Container shipping in times of COVID-19: Why freight rates have surged and implications for policy makers* (UNCTAD Policy Brief). United Nations publication. https://unctad.org/system/files/official-document/presspb2021d2_en.pdf
- UNCTAD. (2022a). *Merchant fleet – UNCTAD Handbook of Statistics 2022*. <https://hbs.unctad.org/merchant-fleet/>
- UNCTAD. (2022b). *Navigating stormy waters*. United Nations Publications. https://unctad.org/system/files/official-document/rmt2022_en.pdf
- United Nations Conference on Trade and Development. (2022). *Review of Maritime Transport 2022 | UNCTAD*. <https://unctad.org/rmt2022>

- Visbeck, M., Matz-Lück, N., & Schneider, R. (2021). *The Ocean, Guarantor of Life – Sustainable Use, Effective Protection* (Bd. 7). maribus.
https://worldoceanreview.com/wp-content/downloads/wor7/WOR7_en.pdf
- Yazir, D., Şahin, B., Yip, T. L., & Tseng, P.-H. (2020). Effects of COVID-19 on maritime industry: A review. *International Maritime Health*, 71(4), Artikel 4.
<https://doi.org/10.5603/IMH.2020.0044>