



Relative fraktrater i shipping

Hva er årsaker til forskjell mellom timecharter-rater og FFA-kurve i tørrbulk-shipping?

Martin Traaseth

Veileder: Trond Døskeland

Selvstendig arbeid

Master i Økonomi og Administrasjon

Hovedprofil: Økonomisk Styling (BUS)

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Innholdsfortegnelse

1. RELATIVE FRAKTRATER I SHIPPING	6
1.1 SAMMENDRAG.....	6
2. MOTIVASJON FOR OPPGAVEN	7
2.1 ANERKJENNELSE	7
2.2 FORORD.....	8
3. INTRODUKSJON	9
3.1 TØRRBULK	9
3.2 BALTIC DRY INDEX.....	10
4. PROBLEMSTILLING	12
5. TEORI	13
5.1 FFA.....	13
6. BASIS RISIKO	16
6.1 GEOGRAFISK HANDELSOMRÅDE	16
6.2 TEKNISK SPESIFIKASJONER PÅ SKIP	16
6.3 TIDSINTERVALL FOR KONTRAKTEN	17
6.4 ARBEIDSLØSHET OG KØ.....	19
7. FRAKTKONTRAKTER	20
7.1 BAREBOAT	20
7.2 TIMECHARTER.....	20
7.3 VOYAGE CHARTER.....	22
7.4 TRIPCHARTER.....	24
7.5 CONTRACT OF AFFREIGHTMENT.....	25
8. FART OG FORBRUK	26
8.1 OBSERVERT FART VS. TEORETISK OPTIMAL FART	30

8.2	STANDARDSKIP VS. ECO-SKIP	31
9.	KOSTNADSSAMMENSETNING	35
9.1	OPERASJONELLE KOSTNADER	35
9.2	KAPITALKOSTNADER	37
9.3	RUTESPESIFIKKE KOSTNADER	39
9.4	PERIODISKE VEDLIKEHOLD	40
10.	INNTEKTER	42
10.1	OPSJON PÅ FORLENGELSE AV TIMECHARTER	43
11.	UTVALG	45
11.1	OUTLIERS	47
11.2	VALG AV UTVALGSSTØRRELSE	47
12.	HYPOTESE	49
12.1	MULIGE PÅVIRKNINGSFAKTORER	49
12.2	MINE ANTAGELSER	51
13.	DATAANALYSE	53
13.1	FREMGANGSMÅTE	53
13.2	VEKTING AV FFA-PORTEFØLJE	54
13.3	VALG AV DATA	56
14.	TEORI OM REGRESJONSANALYSE	58
14.1	DUMMY-REGRESJON	59
14.2	GENERELT OM REGRESJONSANALYSE	60
15.	HYPOTESETESTING	63
16.	RESULTATER	66
16.1	RESULTATER FOR CAPESIZE	67
16.1.1	<i>Enkle regresjoner</i>	<i>71</i>

16.1.2	<i>Regresjoner basert på ratenivå</i>	71
16.1.3	<i>Tidsdummy</i>	72
16.2	CHOW-TEST	74
16.3	SCATTER-PLOT	75
16.4	RESTULTATER FOR PANAMAX	76
16.4.1	<i>Enkle regresjoner på Panamax</i>	79
16.4.1	<i>Regresjoner basert på ratenivå</i>	81
16.4.2	<i>Tidsdummy</i>	82
17.	KONKLUSJON	84
17.1	ANDRE FAKTORER.....	87
17.2	AVSLUTTENDE ORD.....	88
18.	LITTERATURLISTE	90
19.	VEDLEGG	92
19.1	OVERSIKT	92
19.2	FAKTISKE TIMECHARTER-RATER	92
19.3	CAPE-SIZE: MULTIPPEL REGRESJON; FAKTISKE RATER	93
19.4	PANAMAX : MULTIPPEL REGRESJON; FAKTISKE RATER	95
19.5	TEST AV HETEROSKEDASTISITET	96
19.6	VERDIVURDERING AV REAL OPSJONER.....	101
19.7	INTERVJU MED TORMOD TEIG I WESTERN BULK	107
19.8	WHITE'S TEST RELATIVE RATER.....	110

1. Relative fraktrater i shipping

1.1 Sammendrag

Denne oppgaven har som formål å forklare hvilke faktorer som skaper forskjeller mellom det fysiske markedet for frakt og derivatmarkedet for frakt.

Oppgaven åpner med en teoridel. Denne inneholder informasjon om kostnader og inntekter for et rederi. Den inneholder også informasjon om hvilke risiko et rederi har på dårlig basis, og noen metoder for å styre denne risikoen.

Videre forteller jeg om derivatmarkedet for frakt, det såkalte FFA-markedet.

Jeg har også viet en relativt stor del av oppgaven til hvilken fart og hvilket forbruk skipene har. Dette har nær tilknytning til fraktratene jeg skal analysere senere, og kan potensielt påvirke hvilken dagrate et skip får.

Så går jeg over til å fortelle om utvalget av kontrakter og skip jeg har bruk i analysen.

I oppgaven analyserer jeg to segmenter innenfor tørrlast-skip. Det er de to største skipstypene, Capesize og Panamax. Årsaken til at jeg har valgt nettopp de er et de skipene har de mest likvide derivatkontraktene, og høyest grad av standardisering. Dette gjør de velegnet for analyse.

Så går jeg over til å beskrive hvilken metode jeg bruker for å finne sammenhengene. Jeg bruker tradisjonell multippel regresjonsmetode, Ordinary Least Squares.

I denne har jeg forholdet timecharter/ffa, som avhengig variabel, og en rekke kontrakt- og skipsdata som uavhengige variabler. I modellen bruker jeg både dummy-variabler og stigningstalls-variabler.

Jeg legger frem resultatene for begge skipstypene basert på en rekke tester.

Til slutt kommer jeg med en relativt kort konklusjon, og noen antagelser om hvorfor resultatene ble slik de ble, samt forslag til alternative påvirkningsfaktorer.

I vedlegget ligger det referat fra et intervju jeg har hatt med Western Bulk, en test av ikke-linære sammenhenger i modellene, og en alternativ verdsettelse av realopsjoner i shipping.

2. Motivasjon for oppgaven

Det globale markedet for «deep-sea»-shipping er trolig et av de mest dynamiske fysiske markedene i verden. Tilbyderne og etterspørrende er svært mange og ulike i størrelse, videre er det relativt få reguleringer i bransjen. Dette gjør at det globale markedet for shipping er noe av det nærmeste vi kommer et fri-konkurransemarked. Etterspørselen etter shipping tjenester utgjør dessuten en ledende indikator for utviklingen i globalt BNP, og veksten innenfor fremvoksende og etablerte økonomier. Videre gjør utfordringene innenfor logistikk, finans, juss og økonomi dette til en svært komplisert bransje.

De mange ulike problemstillingene bransjeaktørene står ovenfor hver dag, kombinert med lange norske tradisjoner, har gjort meg sterkt fascinert av industrien.

Bergen fremstår som et klyster for maritim shipping, og vi har i byen flere store aktører innen både offshore og «deep sea»-shipping. Grieg, GC Rieber, Star og Odfjell er noen av selskapene som holder til her i byen, videre ligger det Offshore-skip fra utenlandske aktører til kai i Vågen. Under Hanseat-tiden var det frakt av varer fra kontinentet avgjørende for handel og næringsliv i Bergen, og i fjorden kan vi fortsatt se seismikk, offshore, cruise og lasteskip seile inn og ut hver dag. Alle disse faktorene gjør det naturlig for meg å velge å fordype meg innenfor shipping under min masterutredelse ved Norges Handelshøyskole

2.1 Anerkjennelse

Jeg ønsker å rette en stor takk til min veileder Trond Døskeland for veiledning med denne masteroppgaven. Spesielt på datanalyse har hans kunnskap ledet meg i riktig retning.

Videre ønsker jeg å takke Prof. Roar Ådland for datamaterialet jeg har brukt i analysen.

Uten tilgang til historiske FFA-rater, Clarkson's shipping database, og NHHs dataark om skipsspesifikasjoner hadde ikke denne oppgaven vært mulig å gjennomføre. Videre ønsker jeg å takke Ådland for diskusjoner og innspill han har hatt om mulige påvirkningsfaktorer til forskjellen mellom Timecharter-rater og FFA-rater. Jeg vil også takke The Baltic Exchange i London som har gitt meg gratis medlemskap. Dette har gjort at jeg har fått tilgang på

historiske timecharter-kontrakter. Uten deres hjelp ville utvalgsstørrelsen blitt vesentlig mindre.

2.2 Forord

Begrepet «Shipping» er svært bredt, og selv innenfor maritim shipping finnes det utall forskjellige segmenter og skipstyper. Vi har cruise, bilbefraktning, offshore, tank, LNG, LPG, tørrbulk, container, seismikk, riggbefraktning og mange flere segmenter. Alle disse har en rekke undersegmenter og ulike størrelser og funksjoner på skip. I denne oppgaven velger jeg å holde meg til tørrbulk-segmentet, hvor jeg analyserer Capesize og Panamax-skip.

Dette segmentet er det segmentet med mest likvide derivat-kontrakter, og er derfor godt egnet for analyse.

Videre er det et likvid annenhåndsmarked for skipene, og ratene oppleves som mer volatile i dette segmentet enn i andre. Skipstypene er også mer standardisert, noe som gjør det enklere å sammenligne dagrater, priser på nybygg og brukte skip, samt alderssammensetning på flåten og tilhørende operasjonelle kostnader.

Det er især det svært aktive annenhåndsmarkedet som jeg mener gjør bransjen unik, ved at skipsrederen kan vurdere nåverdien av videre drift opp mot skipsverdien på en daglig basis.

Siden shipping i mange selskaper har et globalt omfang gir det muligheter for å utnytte skatteparadiser og incentiver fra stater som ønsker å dra nytte av muligheter shipping kan gi dem. Dette bidrar til en rekke juridiske og etiske problemstillinger for de involverte partene, og er også temaer som kan ha behov for videre forskning.

Med økonomisk styring (BUS) som hovedprofil vil jeg i denne utredningen også fokusere på inntekts- og kostnadssiden i shippingindustrien. Jeg vil se på hvordan ulike kostnads- og inntektsfaktorer forklarer forskjellen mellom ratene i det fysiske markedet, og i derivatmarkedet.

3. Introduksjon

3.1 Tørrbulk

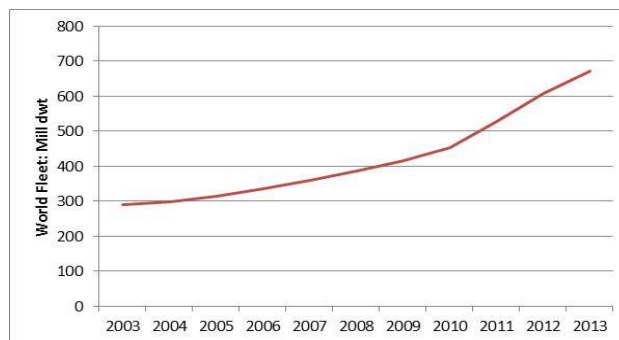
Tørrbulk segmentet i «deep-sea» shipping er det segmentet i shipping som har den største verdensflåten. Tørrbulkskip frakter materialer som er tørre, dvs. ikke flytende. Kull, jernmalm, bauxite og korn er eksempler på materialer som fraktes i store tørrbulkskip.

I 2013 er tilbudet av tørrbulk skip estimert å være 674 millioner dødvekttonn (dwt). Verdensflåten har opplevd sterk vekst, ettersom skipsredere bestilte ny tonnasje da dagratene var skyhøye i 2007, og til dels i 2008. I 2011 og 2012 ble det levert skip med fraktkapasitet på henholdsvis 98 og 99 Mdwt (Millioner dwt) . I 2013 forventes det levert tonnasje(skip) på om lag 60 Mdwt, da er «slippage» (leveranser av skip som utsettes, eller kanselleres) på 20-25% inkludert. Vraking av skip forventes å ligge på rundt 30 Mdwt. Dette bidrar til sterk vekst i verdensflåten og økt press på dagratene. (Platou Annual Report 2012)

Tørrbulk skip deles gjerne inn i 4 forskjellige skipstyper; Capesize, Panamax, Handymax og Handysize. Disse skipene skiller seg hovedsakelig ved størrelse og fleksibilitet.

Capesize er skip som kan frakte over 100 000 dwt, de største Capesize skipene kan frakte opptil 200 000 dwt. Panamax er skip som er maksimalt 32,2 meter bredt, slik at det kan seile gjennom Panama-kanalen. Disse skipene kan typisk frakte fra 60- til 80 000 dwt.

Handymax/Supramax er skip som kan frakte mellom 40- og 60 000 dwt. Disse skipene har kraner på dekk som gjør at de kan laste av lasten selv.



Figur 1: Utvikling i tørrbulk-flåte

Dette gjør skipene vesentlig mer fleksible siden de kan seile til havner med mindre infrastruktur på land. Sånn sett har disse skipene et vesentlig større marked de kan tilby.

Handysize er skip opptil 38 000 dwt, disse har også kraner ombord som gjør det fleksible.

Disse skipene frakter utelukkende de mindre tørrbulk-typene som bauxitt, gjødsel og diverse landbruksprodukter. (Kilde: Gencoshipping.com)

Det er stålproduksjon og etterspørsel etter råvarene jernmalm og kull som er den store driveren i tørrbulk markedet. Spesielt er utviklingen i Kina en sterk faktor for etterspørselen av tørrbulk-frakt. Fallende veksten i BNP i Kina fører det til lavere etterspørsel etter kull og jernmalm. Dette vil igjen fører det til at ratene på tørrbulk-skip, og da spesielt Capesize faller som følge av lavere vekst. De store tørrbulk-fraktene er jernmalm, kull og korn.

Det er Brazil og Australia som er de store eksportnasjonene av jernmalm, mens de store importørene av jernmalm er Europa, Japan, Korea og China. Dette trekker i retning av stort behov for tonnasje, siden det er svært avsidesliggende eksportører av jernmalm. Australia er også den største eksportøren av kull, mens USA og Sør-Amerika er de største eksportørene av korn (grain). (Maritime Economics, s. 450-456. M. Stopford)

Miksen av eksportør og importør-steder er svært viktig for etterspørselen etter tonnasje, da store avsidesliggende eksportører eller importører krever mange skip. Dette driver dagratene oppover, og er svært positivt for skipsrederne.

3.2 Baltic Dry Index

Baltic Dry Index (BDI) er en indeks for tørrbulk-rater. Indeksen er laget av Baltic Exchange som er lokalisert i London. Indeksen er bygget opp med basis i langtidskontrakter og spot-kontakter på de 20 vanligste tørrbulk-rutene. Indeksen har 25% vekt på Capesize, 25% på Panamax, 25% på Handymax og 25% på Handysize-segmentet. Indeksen er oppdatert daglig kl. 13.30 (GMT) basert på fraktmeglers rapporterte handler og tilhørende rater. Indeksen sies å være en ledende indikator på utviklingen i verdensøkonomien. Det skal dog sies at utviklingen i indeksen i dag bærer sterkt preg av overkapasitet av skip. Indeksen drives således av både tilbud og etterspørselssiden av frakttjenester. BDI nådde sitt høyeste nivå i mai 2008 med 11 793 poeng, i november samme år var indeksen nede i 715 poeng. (Kilde:

Baltic Exchange) Rederier og meglere mener selskapene får en «sunn avkastning» på investert kapital dersom indeksen ligger på rundt 2000 poeng. I midten av september 2013 ligger indeksen på 1628 poeng, sterk påvirket av svakt marked for de største skipene, Capesize. Baltic indeksene er viktige i analysen fordi de er utgjør settlement-indeksene for FFA-kontraktene. Er det stor forskjell på verdiene i settlement-indeksen og FFA-kontrakten vil det være tilnærmede arbitrasjemuligheter mellom FFA-handel og fysisk frakt.

4. Problemstilling

Gjennom denne masteroppgaven ønsker jeg å analysere følgende hovedproblemstilling:

Hva er årsaker til forskjell mellom timecharter-rater og FFA-kurven i tørrbulk-shipping?

Følgende underspørsmål er relatert til hovedproblemstillingen:

- Hvilke faktorer er det som har signifikant innvirkning på forholdet mellom ratene i det fysiske markedet (timecharter), og papir-markedet (FFA)?
- Hvordan kan markedsaktørene posisjonere seg for å dra nytte av disse forskjellene?
- Er forskjeller relatert til de ulike markedsconjunkturerne i shipping?
- Er det forskjell på Panamax og Capesize-segmentet på hvilke faktorer som har signifikant påvirkning?
- Hva mener rederiene er årsakene til forskjell mellom Timecharter- og FFA-raten?
- Har realopsjoner, som forlengelse av frakt-avtale, verdi som er priset inn i kontraktene, og som dermed kan forklare forskjellen på TC og FFA?

5. Teori

For å kunne besvare spørsmålene over er det viktig å ha med relevant teori om de to forskjellige markedene som er aktuelle for analyse. Det er det fysiske markedet for frakt, i denne oppgaven tar jeg utgangspunkt i Timecharter-markedet, altså langtidskontrakter.

Det andre markedet er derivat-markedet, det såkalte FFA-markedet. I dette markedet handles og fordeles prisrisiko mellom ulike markedsaktører. Redere, befraktere, operatører, forsikringsselskaper, investorer og investorer handler for å spekulere i eller «hedge» fraktrater.

Videre mener jeg det er viktig å forstå kostnads- og inntektsfaktorer i et rederi, for å forstå resultatene analysen komme fram til. Dette blir også tillagt betydelig vekt i teoridelen.

5.1 FFA

Forward Freight Agreements (FFAs) brukes til å styre risiko i det bulk- og tankmarkedet for frakt. FFAs er et finansielt derivat som har fraktratene basert på ulike ruter og indekser som underliggende verdidriver. Handel med FFA-papirer kan tjene ulike formål, deriblant sikring av kontrakter (hedging) og spekulasjon. De ulike markedsaktørene bruker disse verdipapirene til å fordele risiko seg i mellom, slik at de får en risikoeksponering som er i tråd med deres egen risikotoleranse. I tørrbulk er de mest omsatte FFA-papirene innenfor segmentene Capesize og Panamax. For brukerne av disse FFA-kontrakter er det svært viktig at papirene er likvide, slik at de ikke tar på seg en uønsket likviditetsrisiko.

Et likvid marked kjennetegnes ved at verdipapirene prises i tråd med de underliggende verdiene, som er gjennomsnittlige timecharter-rater i ulike markeder, og markedets forventninger for fremtiden.

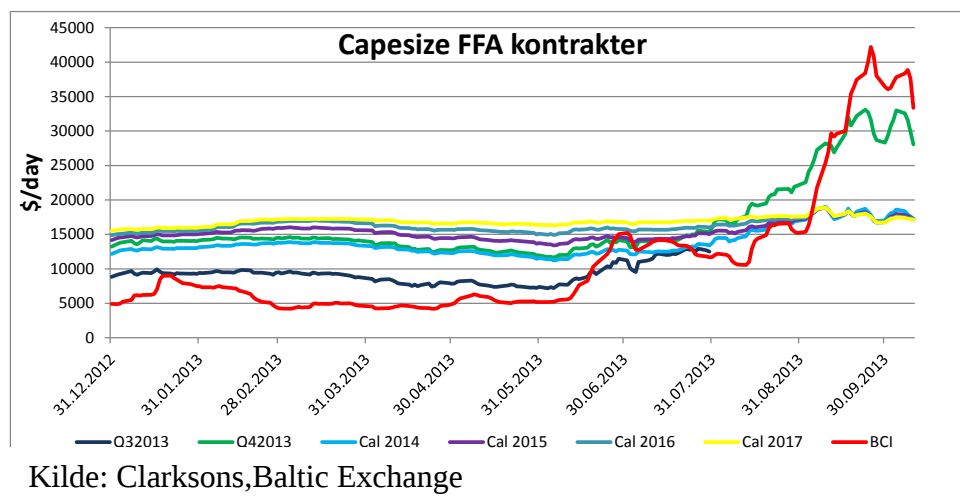
Det faktum at markedet for frakt ikke er et marked for fysiske råvarer kompliserer prisingen av FFA-papirer en hel del. I dette tilfellet fungerer nemlig ikke den såkalte Spot-Forward pariteten for råvarer, gitt ved:

$$F = Se^{(r+y)T}$$

Hvor:

F= forward pris e= konstant for kontinuerlig forentning r= kontinuerlig rente
S= Spot pris y = lagringskostnad. kontraktens levetid T=kontraktslengde i år

Siden frakt ikke kan lagres slik formelen over impliserer, blir FFA-prisene utelukkende bestemt på bakgrunn av forventet tilbud og etterspørsel etter frakttjenester. Under ser vi hvordan FFA-prisene for 6 forskjellige kontrakter endrer seg med utviklingen i Baltic Capesize Index (BCI)



Figur 2: Volatilitet i forskjellige FFA-kontrakter

Som vi kan se følger kontraktene som forfaller tidligere BCI i sterke grad enn de som forfaller senere. Utfra grafen kan vi se er det relativt lav korrelasjon mellom spot-ratene og prisene i fremtiden. Jeg vil senere i oppgaven gå dypere inn på prisingen av FFA-kontrakter.

FFA-kontrakter handles i dag for det meste gjennom clearing-hus. The London Clearing House (LCH), The Norwegian Futures and Options Clearinghouse (NOS) og Singapore Exchange står for handel og clearing av FFA-kontrakter.

Clearing-hus fjerner motparttrisikoen som kan være tilstede ved klassisk OTC-handel. Dette gjøres ved at partene må legge inn et beløp, en margin, som eventuelle tap heftes mot. Kontraktene og de respektive marginene oppdateres på slutten av hver handelsdag gjennom en prosess kalt «marking-to-market». Dette fjerner risikoen for at en part ikke kan gjøre opp

for seg i det kontrakten forfaller, siden parten må sette inn penger på marginkontoen løpende.

FFA-kontrakten sammenlignes mot spot-raten på en bestemt rute, eller mot TC-ratene på en gruppe av ruter. Denne prosessen er kjent som «settlement». De inngåtte kontraktene sammenlignes så daglig mot utviklingen i disse prisene eller indeksene. Clearing-hus muliggjør også anonym handel. Marginkravene blir også lavere, siden kundene til clearing-huset «forsikrer» hverandres handler. Således trenger clearing-huset lavere marginer for å bære kredittrisikoen, enn hva som trengs i OTC-handler. I dag handles nærmest alle FFA-kontrakter gjennom Clearing-hus. Jeg mener at den største fordelene med clearing-hus er at prisingen av FFA-kontrakten blir mer effektiv, det vil si nærmere den sanne markedsprisen. Årsaken er at ingen av partene trenger å prise inn noen kredittrisiko.

De ulike aktørenes aksept for risiko, samt fremtidssyn på markedet vil påvirke hvilken vei FFA-prisene går. Men det er typisk at en reder, som er lang i fraktmarkedet, vil bruke FFA-kontrakter til å sikre sine inntekter, og dermed gå kort i en FFA kontrakt. På den andre siden er en befrakter typisk kort i fraktmarkedet, og ønsker å sikre seg for høye fraktrater. Dette kan befrakteren gjøre ved å gå lang i en FFA kontrakt. Således vil tapet (gevinsten) i det fysiske markedet, bli nøytralisert med en gevinst (tap) i papir markedet. Slik kan partene effektivt sikre sine inntekter og kostnader mot volatilitet i markedet.

Det er et spørsmål for videre forskning hvordan Timecharter-ratene korrelerer med FFA-ratene som er gitt for de ulike tidspunktene. Men generelt kan man si at Timecharter-rater korrelerer sterkest med den FFA-ratern som har tidligst forfall.

6. Basis risiko

Basis risiko er definert ved følgende formel:

Basis = spot pris på sikret aktiva – forward pris på kontrakten

Basis risiko er den risikoen en markedsaktør, som ønsker å sikre sine inntekter eller kostnader, må bære fordi sikringsinstrumentet ikke korrelerer 100 % med kontrakten man er eksponert mot i det fysiske markedet. I fraktmarkedet er det flere former for «basis risiko», her er noen av formene:

6.1 Geografisk handelsområde

For eksempel kan en reder som seiler en Capesize i Stillehavet (les: Pacific RV) bruke instrumentet CS_4TC, som er en kombinasjon av Timecharter gjennomsnittet på rundtur i Atlanterhavet, fra Europa til Fjerne Østen, fra Fjerne Østen til Europa og rundtur i Stillehavet, til å sikre seg mot nedgang i Timecharter ratene i sitt geografiske område. Det rederen må være innforstått med er at instrumentet også inneholder rater fra de andre geografiske områdene, og således ikke korrelerer 100 % med timecharter-markedet i Stillehavet.

Således vil rederen løpe en vis risiko for tap, selv om han i utgangspunktet har sikret seg mot rate-fall. Videre kan man stille spørsmålsteget om hvor godt en firedeling av de geografiske markedene, og det tilhørende gjennomsnittet, speiler utviklingen i det globale markedet for frakt. For eksempel tillegges ratene i det Indiske Hav, null vekt.

6.2 Teknisk spesifikasjoner på skip

Skipsstørrelse, fart og alder og forbruk utgjør en form for basis risiko. Årsaken er at FFA-prisene er knyttet til en standard type på skipene, definert av The Baltic Exchange.

På Capesize og Panamax gjelder har skipene som lager indeksen følgende lastekapasitet, lader, størrelse og forbruk:

Capesize: Basis a Capesize 172 000 dwt, not over 10 years of age, 190 000 cbm grain, Max. LOA 289m, Max. Beam 45m, draft 17.75m, 14.5 knots laden, 15 knots ballast. on 56mt fuel oil no diesel at sea.

Panamax: Basis a Panamax 74 000 mt dwt, not over 12 years of age, 89000 cbm grain.

Max. LOA 225, max. draft 13.95, 14knots 32/28 fuel oil laden/ballast and no diesel at sea.

(Kilde: Simpson, Spence & Young)

Baltic standard på skip ansees for å være av høy kvalitet, og FFA-indeksenes «settlement»-verdier er basert på skip som seiler med denne standarden. Derfor vil redere som seiler med skip som er eldre, har lavere kapasitet, seiler med annen fart eller har høyere forbruk ha en ekstra risiko ved å «hedge» seg ved bruk av FFA-kontrakter. Skip med dårligere spesifikasjoner får gjerne en lavere \$/tonn eller \$/dag rate, og således vil ikke fraktprisen på denne skipstypen korrelere 100 % med utviklingen i settlement-indeksen.

6.3 Tidsintervall for kontrakten

Man avtaler prisen på frakt en bestemt dato, og man får prisen markedet er villig til å tilby den datoen. På timecharter baserer indeksen man sikrer mot seg på et aritmetisk gjennomsnitt av indeksen i alle handelsdagene i kalendermåneden. Slik får de ulike partene gevinst eller tap i forhold til kontrakten og utviklingen i den aktuelle indeksen.

I tilfelle med timecharter løper man en basis risiko dersom leveringsdato på frakten er forskjellig for forfallsdatoen på FFA-kontrakten.

For eksempel, dersom man som reder har en to-måneders timecharter kontrakt som starter 15. august og ender 15. oktober vil man gjerne sikre seg ved å selge 25 % August-FFA, 50 % september FFA, og 25 % oktober FFA.

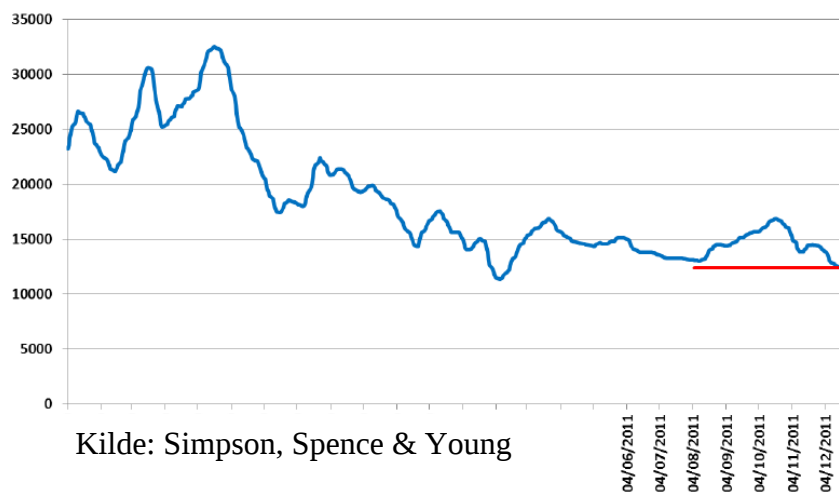
I dette tilfellet er man lang i frakt og kort i FFA. Om CS4TC indeksen er høyere i begynnelsen av august, enn i slutten, og høyere i slutten av oktober enn i begynnelsen vil

dette gjøre det aritmetiske gjennomsnittet høyere enn det man har sikret frakten mot. På denne måten vil man lide et tap i forskjellen. Dette tapet kommer som følge av basis risiko.

Hvor stor tap eller gevinst rederen får som følge av basis risikoen ved «timing», avhenger av hvilken vei timecharter-raten som indeksen baserer seg på går, og hvor mye den avviker fra den perioden rederen var eksponert i det fysiske markedet.

Indeksbaserte inntektskontrakter, dvs. at dagratene varierer med en indeks gjennom kontraktsperioden, er en metode for å fjerne basisrisikoen som oppstår ved forskjellig tidsintervall på det fysiske markedet og FFA-markedet.

I eksempelet under tar vi utgangspunkt i at en reder fikser et skip på timecharter der den røde linjen starter. Dersom rederen ønsker en flytende rate, men dette ikke er tilgjengelig i det fysiske markedet kan han kjøpe en FFA. Her tar vi utgangspunkt i at forholdet $TC/FFA = 1$. FFA-verdien følger utviklingen i Timecharter-prisen slik at rederen kan få en profitt lik arealet mellom den røde og den blå linjen, i FFA-markedet. Samtidig kan han få betalt en fast rate i det fysiske markedet, lik den røde linjen. På den måten kan man bruke FFA-markedet til å lage den type kontrakten man ønsker, selv om den ikke er tilgjengelig i det fysiske markedet.



Figur 3: Utvikling i «settlement» indeks for FFA

6.4 Arbeidsløshet og kø

Hvis man sikrer spot prisen over en lengre periode løper man en ekstra basis risiko ved arbeidsløshet på skipene og kø i havner. I tilfellet hvor skipet ligger i lay-up eller er arbeidsløshet har man sikret en spot-pris, og tilhørende kontantstrøm som ikke eksisterer. Det betyr at man som reder har nedsiderisiko, ved at spotratene stiger, og man må betale motparten forskjellen på kontraktsprisen og spot-prisen, uten at man får ta del i oppsiden som vanligvis ligger i høyere spot-pris. Ved kø i havner løper man også basis risiko, årsaken er at under «Voyage Charter»/Spot-kontrakter blir man ikke kompensert for at reisen tar lengre tid. Dette gjør seg særlig utslag i basis risikoen, siden man heller ikke her får ta del i et oppsving i spotrater når man står i kø, men må betale motparten differansen mot «settlement» indeksen.

Det skal nevnes at noen av disse risikoene kansellerer hverandre ut i praksis. For eksempel er det svært usannsynlig at et skip ligger arbeidsløst dersom spotratene får et signifikant oppsving. Men basis risiko er en risiko redere og befraktere løper ved å sikre seg i derivatmarkedet, og kan ha innvirkning på deres appetitt for FFA-handler.

7. Fraktkontrakter

I markedet for frakt av tørrbulk og våttbulk (tank)-produkter skiller vi mellom en rekke forskjellige kontraktstyper, såkalte certepartier. Kontraktene skiller seg fra hverandre med hensyn på risikofordeling mellom partene, krav til logistikk, varighet, inntektsparameter og kostnadsfordeling. På både tørrbulk og tank har vi følgende kontrakter; bareboat, voyage charter, time charter og COA (Contract of Affreightment).

7.1 Bareboat

Bareboat er en type certeparti som innebærer at en reder, eller en finansinstitusjon leier ut skipet over lengre tid, gjerne 5-10 år til en operatør. I dette certepartiet fraskriver den formelle eieren av skipet seg operasjonelt ansvar. I praksis leier rederen kun ut et tomt skip, hvor alle inntektene går til å dekke finanskostnader, og eventuelt overskudd. Et lengre bareboat charter kan gjerne ende med at operatør får muligheten til å kjøpe skipet til en lavere pris en markedsverdi, i dette tilfellet kalles certepartiet for et «demise charter». Et bareboat charter kan dermed anses for å være en form for leasing kontrakt. Leie av skipet er betalt i \$/dag. Et bareboat charter gjør det mulig for likvide individer og selskaper, uten operasjonell ekspertise, å dra nytte gode rater i fraktmarkedet. Samtidig gjør denne typen kontrakter det mulig for selskaper uten finansielle muskler, eller gode bankforbindelser, å tjene på sin humankapital gjennom effektiv drift av fraktskip.

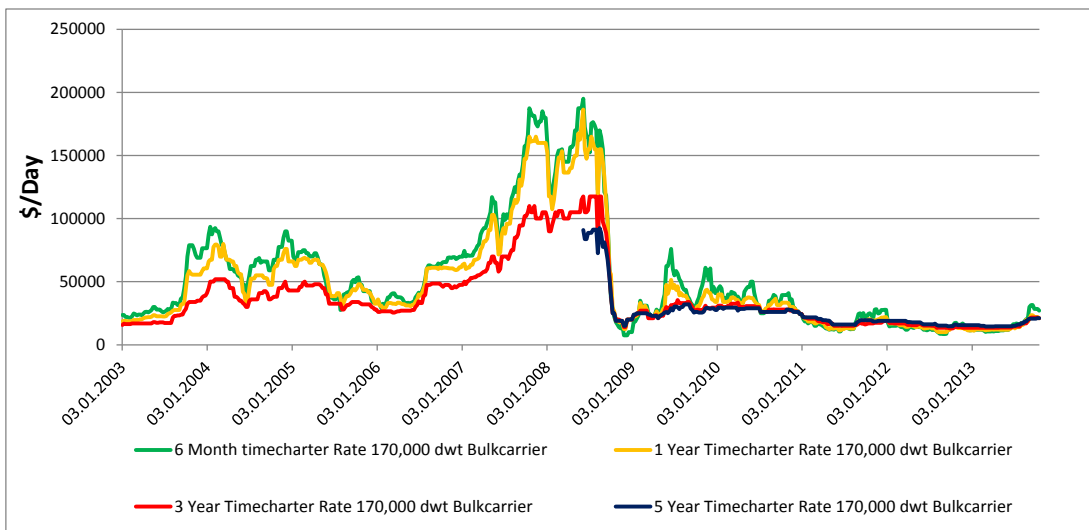
7.2 Timecharter

Timecharter er et certeparti hvor rederen leier ut skipet, med mannskap, til en befrakter. Befrakteren på oljefrakt er gjerne et oljeselskap som skal frakte råolje til raffinerier, eller raffinerte produkter til ulike havner. Under et timecerteparti betaler reder kapitalkostnader, og operasjonelle kostnader som forsikring, vedlikehold, mannskap, smøreoljer og administrasjon.

Befrakteren på en annen side betaler bunker, havnekostnader og kanalavgifter. Befrakteren

bestemmer hvor skipet skal seile, og hvilken fart det skal holde. Således har befrakteren herredømme over størrelsen på de rutespesifikke kostandene. Et timecerteparti betales i \$/dag en typisk lengde på en slik kontrakt er fra 6 mnd til 3 år.

Å inngå en timecharter-kontrakt er også en form for inntekts- og kostnadssikring for de involverte partene. Befrakter sikrer seg mot stigende rater i spotmarkedet, ved å ha sitt eget skip til disposisjon over en avtalt tid. På en annen side sikrer rederen seg mot fallende rater i spotmarkedet, og dermed at han har inntekter nok til å dekke kapitalkostnader og operasjonelle kostnader. En Timecharter-kontrakt med en anerkjent motpart kan dessuten brukes som middel for å få bankfinansiering. Under har vi en oversikt over timecharter-rater for årene 2003 til 2013 i Capesize-segmentet.



Figur 4: Utviklingen av Timecharter-rater for Capesize-skip

Som vi ser er de korte kontraktene vesentlig mer volatile enn de lengre. Dette har med hvilket syn aktørene har på markedet i fremtiden, og at fraktrater som aksjepriser har en tendens til å gjøre en «mean-reversion» over tid. Er fraktratene svært høye vil farten, effektiviteten og senere nybyggingen øke for å komme ned på et nivå hvor avkastningen står i forhold til risikoen på investert kapital.

Det skal også nevnes at det kan være en signifikant motpartorisiko på timecharter-kontrakter. Kredittrisikoen ligger i at motparten kan gå konkurs, og dermed må terminere eller reforhandle kontrakten. RS Platou hevder at det er svært usannsynlig at noen av 3 og 5 års

kontraktene som ble inngått på rundt \$100 000 per dag i 2008 ikke ble reforhandlet, eller terminert da ratene kollapset.

I timecharter defineres markedet i fire ulike geografiske områder som skipene seiler i. Det er Atlanterhavet rundtur (RT), Europa til Fjerne Østen, Fjerne Østen til Europa, og Stillehavet RT. Baltic Exchange setter sammen \$/dag-rater fra de fire ulike områdene og lager en indeks som kommer ut hver dag. Indeksen er dermed en god indikator på hva man kan forvente å betale for å leie et skip på timecharterbasis. Indeksen er også basis for settlement-prisen i FFA-kontrakter.

7.3 Voyage Charter

Voyage Charter er den kontraktsformen som vi definerer som spot-pris på befaktning. Dette certepartiet handles i \$/tonn på mange forskjellige ruter. I de ulike segmentene har Baltic Exchange definert de viktigste standardrutene som oppdateres daglig. Her er et utdrag rater fra Capesize segmentet i bulk.

Rute kode	Skip	Fra	Til	Laststørrelse (tonn)	\$/tonn	Kontrakts dato
C3	Capesize Tubarao	Rotterdam		160000	14,1	16. oktober 2013
C3	Capesize Tubarao	Qingdao		160000/170000	28	10. oktober 2013
C4	Capesize Richards Bay	Rotterdam		150000	8,1	1. august 2013
C5	Capesize W Australia	Qingdao		160000	10,25	23. oktober 2013
C7	Capesize Bolivar	Rotterdam		150000	8,6	8. august 2013

Kilde: Clarksons, Baltic Exchange

Figur 5: Spot-rater på ulike ruter for Capesize

Som vi ser varierer \$/tonn raten mye i absolutte termer. Dette reflekterer distansene det er mellom de ulike havnene. For eksempel er det om lag 11 000 nautiske mil (nm) fra Tubarao til Qingdao og kun 4 500 fra Bolivar til Rotterdam. Det innebærer at et skip bruker lengre tid, og mer bunkers og dermed trenger kompensasjon for den økte kostnaden gjennom en høyere fraktrate. En viktig måleparameter for fraktrater på bulk- og tankskip er det såkalte «timecharter-equivalent» (TCE). Gjennom TCE-formelen regner man ut hva en rundreise

betaler seg i \$/dag, med utgangspunkt i spotraten og størrelsen på lasten. Formelen er gitt som følger:

$$\text{TCE} = \frac{(\text{Fraktrate (\$/tonn)} \times \text{laststørrelse}) - (\text{bunkerkostnader} + \text{havnekostander} + \text{kanalkostnaer})}{\frac{\text{Distanse (rundreise)}}{\text{Fart (nm/t)} \times 24} + \text{Havnedager}}$$

Figur 6: Timecharter-equivalent

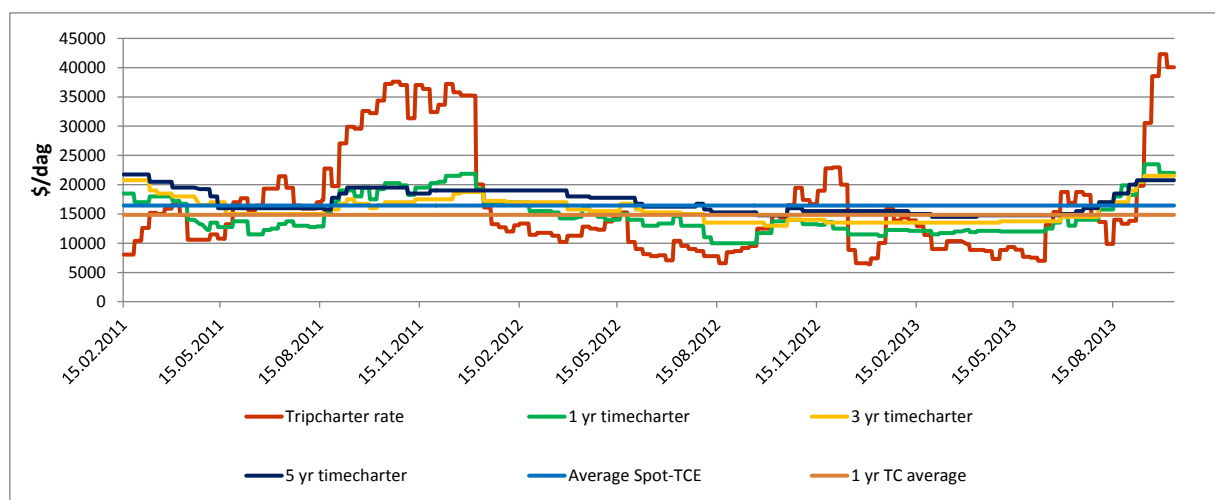
En slik kalkyle kalles gjerne tripcharter, siden man får TCE-raten i det antall dager som rundreisen, inkludert tid i havn, varer. Når rundreisen er over må man på ny ut i markedet og skaffe seg oppdrag.

Denne formelen gjør det mulig å sammenligne inntjeningen man får i timecharter-markedet, mot det man får i spot-markedet på en dollar-mot-dollar basis.

Men man må selvfølgelig være klar over hvilke risikomomenter som foreligger i de to forskjellige certepartiene. Seiler man i spotmarkedet, har man risiko for å være arbeidsløs i en tid etter rundreisen er ferdig. I spotmarkedet er det Voyage Charter-termer som gjelder i kontrakten. Dette innebærer at det er rederen som må ta kostnaden det er ved å stå i kø i en havn for å få lesset frakt inn eller ut av skipet. I et timecerteparti er det befrakteren som må betale rederen for den tiden skipet bruker i kø.

I teorien skal rederen ha kompensasjon for de risiki som er knyttet til arbeidsløshet og kø, og

dette gjelder når det er rederen som har driftsmessig ansvar for skipet.



Figur 7: Timecharter mot Spot-rater (Kilde: Clarkson)

7.4 Tripcharter

Under ser vi utviklingen fra 2011-2013 over timecharter-rater og tripcharter-rater (TCE) for skip i Capesize segmentet. Utvikling av Tripcharter-rate er basert på spot-prisen på frakt fra Bolivar til Rotterdam (Baltic Exchange C7), med 150 000 tonn frakt.

Farten og forbruket som er lagt til grunn er faktisk fart rapportert av RS Platou, og tilhørende forbruk, i Capesize-segmentet.

Bunkerprisene som er lagt til grunn er prisen på IFO 380 i Rotterdam.

Havneknøstnader i Rotterdam er \$175 000 i Rotterdam og \$120 000 i Bolivar. (Kilde:RS Platou). Tiden brukt i de havnene er basert på Clarksons data fra 2008-2009, og er estimert til 10,9 dager totalt.

Videre er det lagt på en 5% margin for dårlig vær.

Således er utviklingen i tripcharter-rater på ruten Bolivar-Rotterdam-Bolivar høyst realistisk.

Som vi ser har gjennomsnittlig Tripcharter-rate de siste 2,5 årene ligget over 1 års timecharter-rater med om lag \$1500 per dag. Trip charter-raten er et godt verktøy for å

sammenligne spot-ratene på ulike ruter. Som kjent gir denne raten bidrag til operasjon- og kapitalkostnader.

7.5 Contract of Affreightment

Dette certepartiet er en avtale mellom en reder og en befrakter om å frakte et gitt antall ton last fra A til B innenfor et avtalt tidsrom. For eksempel frakte 1 million ton fra Port Hedland i Australia til Qingdao, Kina innenfor et tidsrom på 1 år.

Den store fordelen med en COA-avtale er at både reder og befrakter er fleksible med hensyn til hvilket skip som står for frakten. Det betyr at rederen kan frakte lasten til COA-avtalen innenfor et mønster av andre fraktavtaler, og på den måten redusere ballastfaktoren, seilas uten frakt, dramatisk.

Dette betyr igjen at rederen kan tilby befrakteren en \$/ton rate som er svært konkurransedyktig. En COA sparer også partene for å måtte gå igjennom kontraktprosessen for hver gang skipet skal laste. Dette skaper forutsigbarhet, som kan være besparende på både finansielle og rutespesifikke kostnader. Som kjent innbyr lavere variasjon i driftsinntekter til lavere risiko-margin på lån fra banker eller obligasjonsutstedere.

8. Fart og forbruk

Siden år 2000 har prisen på drivstoff til skip, såkalt bunkers, gått opp fra ca. \$140 per tonn til rundt \$600 per tonn i dag. Bunkers har gått fra å være en relativt liten kostnadskomponent til å bli den største enkeltkostnaden ved befraktning av tørrbulk-produkter. Den signifikante økningen i drivstoffkostnader setter helt andre krav til spesifikasjonene på skip nå, enn tidligere.

Nye tørrlast-skip lages i dag ofte i et såkalt ECO-design, som gjør at skipet kan seile på samme fart som standard-skip med vesentlig lavere bunkersforbruk. Dette setter strenge krav til designet på skroget og teknologien i motoren.

Hvilken fart skipene faktisk velger å holde avhenger av en kombinasjon av den daglige fraktraten, og prisen på bunkers. Skipene kan velge å seile saktere enn max-fart for å redusere tilbudet av tonne-miles i markedet. Denne prosessen er kjent som «slow-steaming». Årsaken til at dette er effektivt er fordi bunkersforbruket øker eksponentielt med farten. Sandenes (2012) mener forholdet mellom fart og forbruk er gitt ved formelen:

$$F(v) = k(v)^a$$

Hvor:

F = Faktisk forbruk per dag

k = en konstant-faktor

v = fart i knop

a = eksponent i forbruksfunksjonen, såkalt «admiral-faktor»

Ådland (2013) mener admiral-faktoren er 2,7 for standardskip og 2,5 for ECO-skip. Estimer fra RS Platou tilsier at admiral-faktoren ligger på 2,73. Admiral-faktoren gir et inntrykk av hvor mye bunkersforbruket øker, gitt 1% økning i farten. $1,01^{2,73} = 1,0275$.

10% økning i farten gir om lag 30% høyere bunkersforbruk.

Videre sier Ådland at konstantfaktoren ligger på 0,0391 for standardskip og 0,058 for ECO-skips. Dette tilsier at den store forbruksbesparelsen ved bruk av ECO-skip kun gjør seg gjeldene når skipet seiler med «høy fart.» Det finnes også formler som kan regne ut hva som er optimal fart, og ditto forbruk, basert på fraktrater og bunkerspris. Det vil være spesielt interessant å se hvordan samvariasjonen mellom optimal fart og oppservert fart er på

bulkskip i perioden 2011-2013. Data på observert fart er gitt av RS Platou.

Optimal fart formlene er gitt som følger:

$$GS = \frac{sC}{D} - (pkV^a + RC)$$

Hvor:

GS = Brutto profitt per dag

pkV^a = Bunkerskostnad per dag

RC = Andre rutespesifikke kostnader

C = tonn last som fraktes

$pkV^a + RC$ = Rutespesifikke kostnader

For å regne ut optimal hastighet under maksimal brutto profitt må brutto profitt deriveres med hensyn på hastighet. Følgende formell gir utrykk for utregningen, gitt admiralfaktor lik 3:

$$\frac{dGS}{dV} = \frac{sC}{D} - 3pkV^2 = 0$$
$$\frac{sC}{D} = 3pkV^2 \text{ and } V_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{sC}{3pkD}}$$

Hvor:

V = nautiske mil per dag (24*v)

s = fraktrate i \$/tonn

p = bunkerskostand \$/tonn

k = konstant

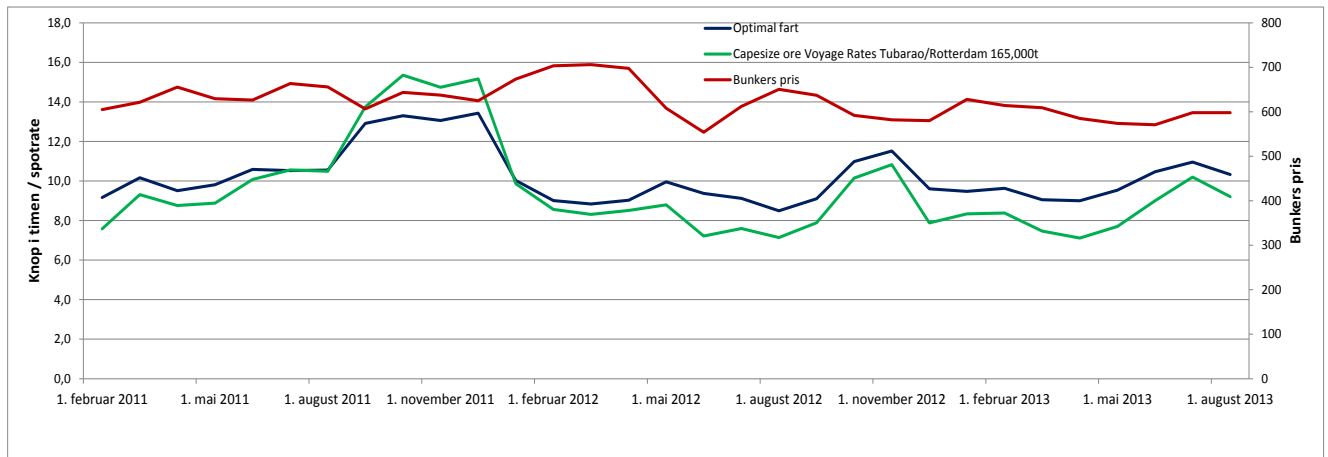
D = distanse rundt

a = admiral faktor

Under kan vi se teoretisk fart sammenlignet med observert fart på Capesize skip:

$$k = 58 / (24 * 14,5)^{2,73}$$

$$a = 2,73$$



Figur 8: Teoretisk optimal fart

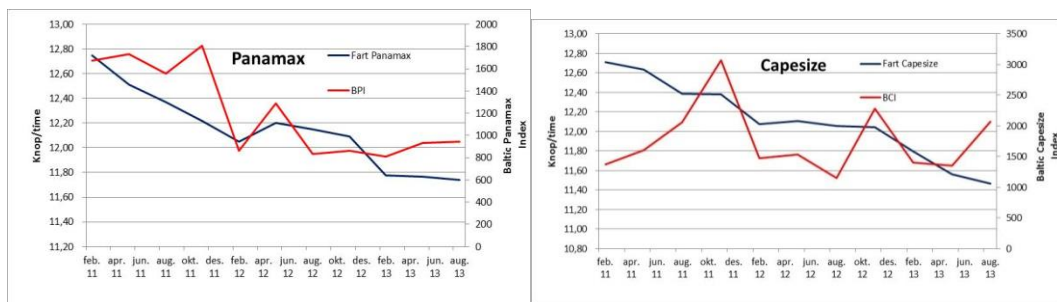
Den teoretisk optimale farten som er beregnet gjør det helt klart at spot-raten på ruten har mest å si for optimal hastighet. Bunkerprisen ligger relativt stabilt over hele perioden og har kun en forklaringsprosent – R^2 på 1,5%.

Det er viktig å huske på at dette kun er teoretiske verdier. I markedet for frakt er det flere andre faktorer som påvirker valget av fart. Eksempler på slike faktorer kan være:

- Timecharter vs. Voyage charter: Dersom kontrakten er av timecharter-karakter er det befrakter som har herredømme over skipet. Da vil alternativkostnaden ved å bruke lengre tid være en helt annen enn dersom certepartiet er et voyage charter. I et tilfelle oljebefraktning, som koster ca. \$800 per ton, vil verdien av hele lasten være om lag \$ 230 millioner. Bare rentekostnadene på frakten, gitt en 5% rente, er over \$30 000 per dag. Da er det åpenbart at befrakteren ønsker å få lasten så fort som mulig, for å unngå og binne opp unødig mye kapital. For jernmalm vil rentekostnadene være

omkring \$ 3000 per dag, og da vil dette veies opp mot forbrukskurven på drivstoff. På et Voyage charter er det rederen som har operasjonell kontroll over skipet, og justerer dermed farten utfra sine kostnadskalyler.

- Klausuler i certepartiet kan gjøre at rederen ikke har lov til å seile så sakte som han ønsker. I certepartiet kan det for eksempel stå at skipet skal gå i minimum 12 knop, eller at lasten skal være fremme innen en hvis tid.
- Tekniske begrensninger på skipet kan gjøre at skipet ikke kan seile under en hvis fart over lengre tid. Dersom motoren har for lavt turtall kan den sote til sylindere siden den ikke får brent drivstoffet godt nok. Dermed må motoren renses, noe som er svært kostnadsdrivende.
- Et skip må ha en viss fart for ikke å drive ut av kurs. Dersom skipet ikke har høy nok fart kan det bli tatt av strømmer og vind, og dermed stå i fare for å drive på skjær eller land.



Figur 9 (v.) Figur 10 (h.): Observert fart sammenlignet med utvikling i BPI og BCI

Teorien på optimal fart er relativt enkel og grei, men som de overnevnte punktene viser, er det flere grunner til at observert fart kan avvike fra det teoretiske. I grafene under ser vi på hvordan farten varierer med spotraten på frakt.

Ut fra grafene kan det se ut som det er en klar sammenheng mellom fraktraten og hvilken fart skipene seiler med. Men i henhold til regresjonsanalysen som er gjort er det kun Panamax-segmentet hvor fraktraten er signifikant på med et 95% konfidensintervall. Både Capesize, og Tankskip-segmentet viser ingen signifikant sammenheng mellom fraktrate og fart.

Det må nevnes at analysen kun er basert på 11 observasjoner, og således er relativt vag.

RS Platou har gitt meg data på observert fart, og de har kun denne dataen fra februar 2011 til

august 2013 med 3 måneders intervaller.

8.1 Observert fart vs. teoretisk optimal fart

En analyse av den observerte farten i Capesize-segmentet, sammenlignet med den teoretisk optimale farten på ruten Tubarao-Rotterdam med 165 000 dwt jernmalm, viser svært lav samvariasjon.

<i>Regresjonsstatistikk</i>					
Multipel R	0,107686621				
R-kvadrat	0,011596408				
Justert R-kvadrat	-0,098226213				
Standardfeil	0,420319644				
Observasjoner	11				
Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>
Regresjon	1	0,01865482	0,018655	0,105592166	0,752645597
Residualer	9	1,590017429	0,176669		
Totalt	10	1,60867225			
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	
Skjæringspunkt	11,76912638	1,05782553	11,12577	1,46265E-06	
X-variabel (Optimal fart)	0,033805144	0,104031998	0,324949	0,752645597	

Figur 11: Observert fart vs. teoretisk optimal fart (gitt spotrate og bunkerspris)

Med observert fart som avhengig variabel (Y), og Teoretisk optimal fart som eneste forklaringsvariabel (X) er den nærmest ingen sammenheng mellom observert og teoretisk fart.

En svakhet i denne modellen er selvfølgelig de svært få observasjonene som ligger til grunn for regresjonen. Videre kan man alltid stille spørsmålstegn til valg av koeffisienter i den teoretiske modellen. Derav konstantledet $(58/(14,5*24)^3)$, og potensverdien (2,73).

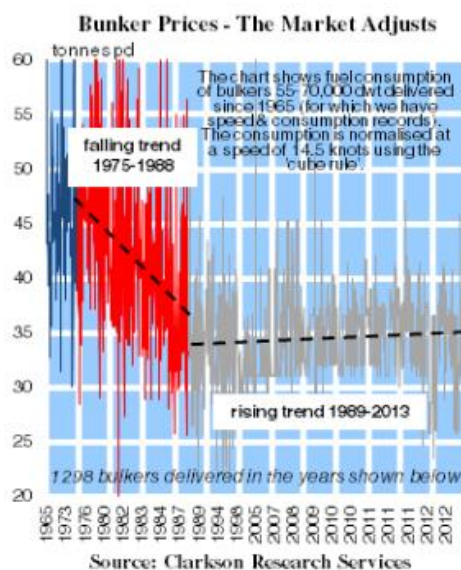
Det er rimelig å anta at disse ikke er sanne for hele Capesize-flåten siden noen skip er mindre effektive enn andre. Med disse input-faktorene er det tatt utgangspunkt i et standard-skip, Capesize, som forbruker 58 tonn per dag, på 14,5 knops fart. Videre viser analysen kun

teoretisk korrekt fart på ruten Tubarao-Rotterdam, mens rapportert fart er et gjennomsnitt av langt flere ruter. Årsaken til at jeg valgte denne ruten er fordi jeg har god informasjon på distanse, og ballast faktor. Videre trengte jeg en \$/ton spotrate, noe som er vanskelig å oppdrive med å ta utgangspunkt i en indeks, for eksempel Baltic Capesize Index.

8.2 Standardskip vs. ECO-skip

Med bunkerspriser som har firedoblet seg de siste 12 årene har fokuset på drivstoff-effektive skip økt betraktelig. Clarksons (2013) tar utgangspunkt i en historisk sammenligning for Supramax-skip når de gjør analyser av dagsforbruk av bunkers, i tonn per dag (tpd). Utifra deres analyser var det et markant fall i bunkersforbruk fra 1975 til 1988, mens trenden fra 1989 til 2013 har vært en svak økning i TPD (ton per dag).

Bilde til under viser trenden på bunkersforbruket per dag for 55-70 000 dwt tørrlast-skip.



Figur 12: Trend i bunkersforbruk per dag for Supramax-skip 1969-2013

(kilde: Clarksons)

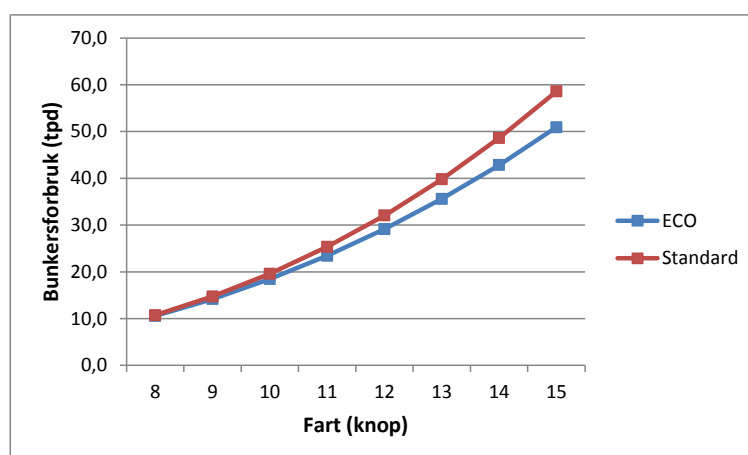
Et paradoks er at skipene som har vært levert de siste årene ikke synes å være mer drivstoffeffektive enn eldre skip. Årsaken kan være at den økende etterspørselen etter skip

det siste tiåret har fått nye og uerfarnere skipsverft til å produsere skip. Med høye fraktrater har det vært viktigere å få et skip raskt, enn om verftet er et kinesisk eller koreansk. I tilfellet med timecharter er det dessuten befrakteren som betaler bunkerskostandene, og hvorvidt rederen får betalt for å ha et drivstoff-effektivt skip er gjenstand for forskning i denne oppgaven.

Platou (2013) hevder dog at nåverdien av å ha et skip som bruker ett ton mindre drivstoff, med dagens bunkerpris (\$600) er \$1,5 millioner gitt en levetid på 25 år, og 8% avkastningskrav.

Som tidligere nevnt, det er uvisst om en befrakter vil betale for dette på en dollar-for-dollar basis. Men for rederens del, spesielt hvis han seiler mest i spotmarkedet, gjør dette at han kan være villig til å betale en ekstra premie for et ECO-skip.

Ådland (2013) mener at bunkerforbruket på et standard-skip og et ECO-skip er gitt ved følgende grafer:



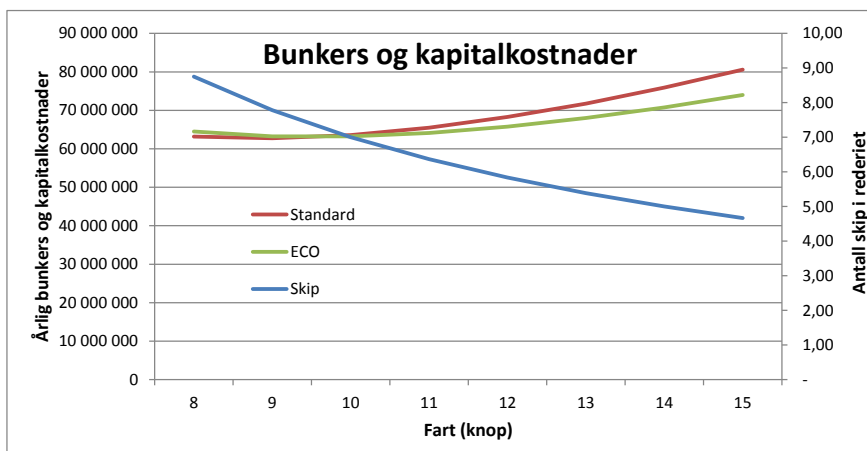
Figur 13: Bunkersforbruk og fart. ECO-skip og standardskip på Capesize
(Kilde: Ådland 2013)

Her kan man se at forskjellen i bunkerforbruk først blir signifikant på relativt høy hastighet. Det betyr at eieren av et Eco-skip er mer fleksibel med hensyn til slow-steaming. Eieren av et ECO-skip får derfor andre input-variabler i en lønnsomhetskalkyle hvor tonne-miles er

avhengig variabel.

Rederen kan da gjøre betraktninger på hva som er mest lønnsomt, øke farten eller investere i flere skip. Eieren av standardskip gjør også slike analyser, men på grunn av høyere bunkerforbruk er det mer sannsynlig at han investerer i mer tonnasje.

Grafen under viser hvordan samlede bunker og kapitalkostnader påvirker optimalt antall skip i flåten i et rederi.



Figur 14: Optimalt antall skip i et rederi og årlige kostnader

Utrekningene er basert på følgende data:

Rederiet ønsker å tilby markedet 100 milliarder tonne-miles i løpet av ett år.

Fart på skipene og antall skip er inputfaktorer. Rederiet ønsker å minimere sine kostnader og velger fart og antall skip utfra den betingelsen.

Input variabler	
Kapitalkrav	8%
Levetid på skip	25 år

Bunkerspris	\$600 per tonn
Lasteevne skip	170 000 dwt
Operative dager i året	350
Pris std. Nybygg	\$53 mill
Pris ECO nybygg	\$55 mill

Ut fra grafene ser vi at det er optimalt for standardskipene å seile i 9 knop. For ECO-skipene er det 10 knop som er den optimale farten. Det er dog sannsynligvis ikke praktisk mulig å seile under 11 knop over tid, og derfor blir begge rederiene nødt til å benytte seg av 6,37 skip for å levere 100 milliarder tonne-miles. På 11 knops fart har ECO-rederiet kostnader på 64 120 000, mens standard-rederiet har 65 495 000 i bunkers og kapitalkostnader.

Kapitalkostnadene er regnet som en annuitet, med 8 % rente og 25 års nedbetaling.

Går vi ned til ønsket fart som er henholdsvis 10 og 9 knop, er det standardrederiet som er billigst å drive, med ca. \$500 000 margin. Dette er i tråd med det Ådland (2013) sier om at ECO-skip kun har signifikante kostnadsfortrinn når skipene seiler opp mot «design-fart», som er 14,5 knop.

9. Kostnadssammensetning

Kostnadene i til et skip er svært viktige med hensyn til skipets fleksibilitet og avkastning. Et skips kostnader, og kostnadssammensetning varierer sterkt med skipets alder, størrelse og hvor det er registrert. Vi skiller gjerne mellom 4 ulike typer kostnader knyttet til driften av et skip.

9.1 Operasjonelle kostnader

Operasjonelle kostnader (Opex) består av kostnader knyttet til mannskap, forsikring, smøreoljer og rutinemessig vedlikehold, registrering og ledelse av skipet. Disse kostnadene blir påvirket av hvor skipet er registrert og hvilke restriksjoner flag-staten har på for eksempel mannskap. Brasil er et land som har restriksjoner på nasjonaliteten til mannskapet, her må mannskapet være fra Brasil. Dette fører til lavere konkurranse i arbeidsmarkedet og økte kostnader for rederier. Forsikring er en annen viktig del av operasjonelle kostnader. I forsikring skiller vi gjerne mellom skrog og maskineri-forsikring, og såkalt P&I (Protection & Indemnity insurance). P&I er forsikring mot tredjepart risiko, som skade på lasten, død eller sykdom blant mannskapet osv.

Operasjonelle kostnader varierer med alder på skipet, i absolutte termer, og med størrelsen på skipet. Disse kostnadene kan gjerne bli målt i årlige kostnader per dødvekt tonn (dvt) kapasitet. Det er som kjent skala økonomier på fraktskip, og dermed er det billigere med operasjonelle kostnader per dødvekttonn (dvt/dwt). på en Capesize enn på et Panamax-skip. Mye av årsaken ligger i at det ikke kreves større mannskap for å seile et Capesize-skip enn å seile et Panamax-skip. Som tidligere nevnt varierer operasjonelle kostnader med alder på skipet, og følgelig hvilken forfatning skipet er i.

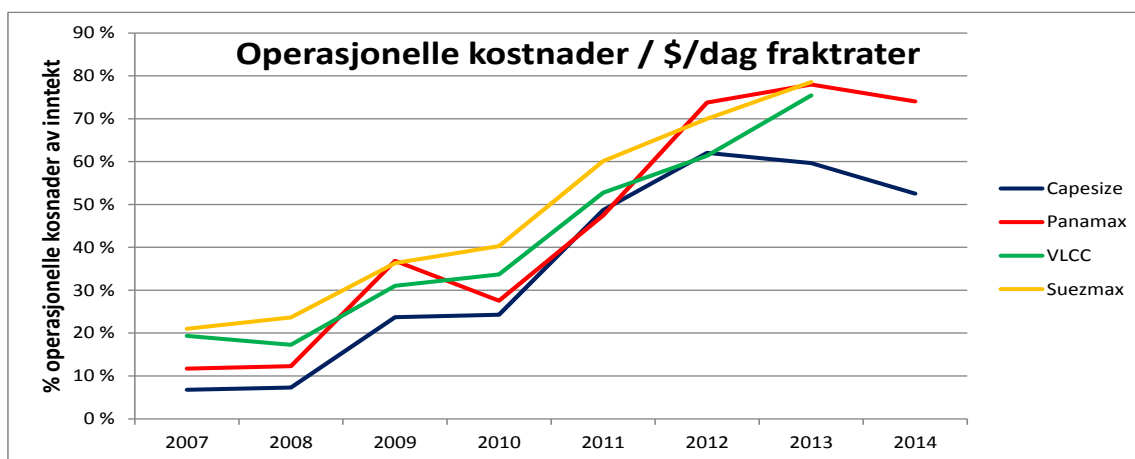
Videre har operasjonelle kostnader økt de siste 7 årene. Operasjonelle kostnader er semi-variable, i den forstand at de kan reduseres, men ikke forsvinne fullstendig om skipet legges i opplag. Dette gjør det spesielt interessant å se utviklingen i kostnadene, og på hvilket nivå de ligger sammenlignet med fraktratene.

I tabellen under har vi en oversikt over utviklingen i operasjonelle kostnader per dag for en rekke skipstyper.

Opex. /dag	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Capesize	\$7 266	\$8 117	\$7 891	\$8 012	\$8 248	\$8 493	\$8 783	\$9 081
Panamax	\$6 123	\$6 825	\$6 692	\$6 762	\$6 958	\$7 161	\$7 404	\$7 653
VLCC	\$10 761	\$12 670	\$12 290	\$12 777	\$13 163	\$13 577	\$14 061	\$14 558
Suezmax	\$9 344	\$11 165	\$11 111	\$11 436	\$11 777	\$12 143	\$12 573	\$13 015

Figur 15: Operasjonelle kostnader (kilde: RS Platou)

Under ser vi utviklingen i kostnader sammenlignet på timecharter inntekter per dag.



Figur 16: operasjonelle kostnader som andel av daglige timecharter-inntekter

Som vi ser har operasjonelle kostnader for nye skip økt både i absolutte tall og relativt til inntektene. Operasjonelle kostnader på over 70 % av inntektene kan tyde på at mange skip seiler med regnskapsmessig tap i den aktuelle tidsperioden. Som kjent er det kun kapitalkostnader igjen og dekke etter operasjonelle kostnader. En kombinasjon av sterkt økende kostnader og svake fraktrater tyder på at mange rederier kan komme i utfordrende situasjoner med hensyn til sine kredittforpliktelser.

9.2 Kapitalkostnader

Kapitalkostnader er en type kostnader som lett kan oversees siden de varierer sterkt med finansieringsform, alder på skip og skipstype.

Men i realiteten er kapitalkostnader en svært viktig kostnadskomponent som kan legge restriksjoner på et rederis operasjonelle strategi. I et studium av operasjonell strategi kan man skille mellom et rederi som har kapitalintensive, moderne skip og stort innslag av gjeldsfinansiering, og et rederi med gamle skip som er stort sett egenkapital finansiert.

Generelt kan man si at det moderne rederiet har lavere operasjonelle kostnader, men større kapitalkostnader enn rederiet med gamle skip.

Således kan moderne skip ha drift på vesentlig lavere fraktrater enn det gamle skip, siden de variable kostnadene på gamle skip er vesentlig høyere.

På den andre siden kan et gammelt skip ligge i opplag uten store økonomiske forpliktelser, og gå inn i fraktmarkedet når ratene er spesielt gode. Eventuelt kan skipet selges i annenhåndsmarkedet. Således har eiere av et skip som er EK-finansiert større fleksibilitet, og dette har definitivt en opsjonsverdi for selskapet.

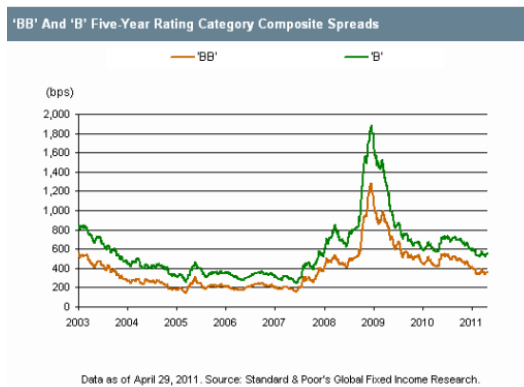
Størrelsen på kapitalkostnadene varierer med rentenivå, utlåners kredittmargin, nedbetalingstid og restverdi på lånet og skipet. Bareboat er en finansieringsform som innebærer at man leier skipet av et annet rederi, og betaler en daglig hyre for skipet. Videre kan man finansiere skip med bankgjeld, som gjerne er av flytende rente, eller obligasjonsgjeld. Ved bankfinansiering tar man gjerne utgangspunkt i LIBOR-renten med en kredittmargin på toppen. Kredittmarginen avhenger av rederiets kredittrating fra institusjoner som Standard & Poor's og Moody's, som videre avhenger av rederiets historikk. Har man et langsiktig timecharter avtale, med en anerkjent befrakter er det sannsynlig at man får en lav kredittmargin og følgelig lav rente.

Grafen under viser utviklingen i LIBOR 3 måneders rente i dollar siden år 2000.

Grafen til høyre viser hvordan kredittmarginene får 5-årige lån med rating BB og B har variert i perioden 2000-2011.



Kilde: Federal Reserve Bank of St. Louis



Kilde: Standard's & Poors

Figur 17 (venstre): Utvikling I USD 3M Libor

Figur 18: Utvikling i kreditt margin på lån til BB og B-selskaper

Rentenivået kan svinge mye, man kan sikres ved hjelp av interest rate swaps, akkurat som man kan gjøre med FFA-kontrakter på inntektene.

Under har vi eksempler på de daglige kapitalkostnadene som resultat av ulik nedbetalingstid, belåningsgrad og gjeldsrente.

År nedbetaling	Gjeldsrente						
	\$7 649	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %
20	\$ 6 768	\$ 7 409	\$ 8 079	\$ 8 778	\$ 9 504	\$ 10 255	
21	\$ 6 532	\$ 7 177	\$ 7 853	\$ 8 559	\$ 9 292	\$ 10 052	
22	\$ 6 318	\$ 6 967	\$ 7 649	\$ 8 361	\$ 9 102	\$ 9 870	
23	\$ 6 123	\$ 6 777	\$ 7 464	\$ 8 184	\$ 8 932	\$ 9 708	
24	\$ 5 945	\$ 6 604	\$ 7 297	\$ 8 022	\$ 8 779	\$ 9 563	
25	\$ 5 782	\$ 6 445	\$ 7 144	\$ 7 876	\$ 8 640	\$ 9 432	

Figur 19: Daglige kapitalkostnader Capesize

I Figur 19 er det tatt utgangspunkt i et Capesize-skip med en kostnad på \$ 52,5 millioner og en belåningsgrad på 70%.

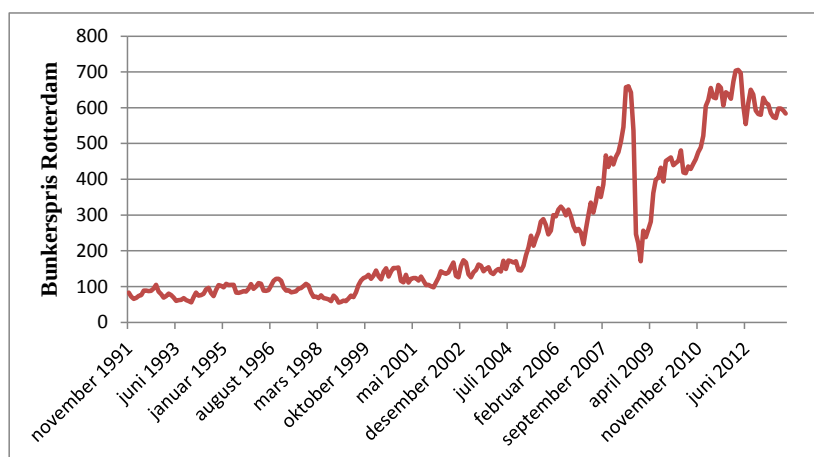
Belåningsgrad	Gjeldrente						
	\$7 144	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %
40 %	\$ 3 304	\$ 3 683	\$ 4 082	\$ 4 501	\$ 4 937	\$ 5 390	
50 %	\$ 4 130	\$ 4 604	\$ 5 103	\$ 5 626	\$ 6 171	\$ 6 737	
60 %	\$ 4 956	\$ 5 524	\$ 6 123	\$ 6 751	\$ 7 406	\$ 8 085	
70 %	\$ 5 782	\$ 6 445	\$ 7 144	\$ 7 876	\$ 8 640	\$ 9 432	
80 %	\$ 6 608	\$ 7 366	\$ 8 164	\$ 9 001	\$ 9 874	\$ 10 779	

Figur 20: Daglige kapitalkostnader Capesize

I figur 20 over er det tatt utgangspunkt i et Capesize-skip med en kostnad på \$ 52,5 millioner og en nedbetalingsplan på 25 år. Det er helt tydelig at man med fremmedfinansiering har store forpliktelser med hensyn til renter og avdrag på lån. Når det er sagt, man skal ikke glemme at egenkapitalinvestorer som oftest krever høyere avkastning enn kreditorer i bank. Dermed kan man møte seg selv i døren dersom man ikke tenker over de implisitte forpliktelsene til avkastning egenkapitalfinansiering fører med seg. Men i utregningen av «break-even-rate», det skipet må tjene for å dekke løpende kostnader, er det operasjonelle og faktiske kapitalkostnader som gjør seg gjeldene.

9.3 Rutespesifikke kostnader

Rutespesifikke kostnader, eller det som kalles voyage cost på engelsk, består av bunkersforbruk, havnekostnader, kanalavgifter og av kostnader knyttet til losing i havner. De siste 10 årene har det vært en voldsom utvikling i oljeprisen, og følgelig prisen på bunkerolje. Dette har gjort at de rutespesifikke kostnadene har økt voldsomt, og spesielt bunkers sin andel av disse kostnadene. Under har vi et utvikling i prisen på bunkers (IFO 380) i Rotterdam siden 1991.



Figur 21: Utviklingen i bunkerspris for IFO 380

Den ekstreme prisøkningen har selvfølgelig gjort at redere og befraktere har tatt til motmæle, blant annet ved å senke farten og bestille drivstoffeffektive skip.

Men selv på 13 knop, 1,5 knop under design-hastighet bruker et gjennomsnittlig Capesize-skip over 43 ton bunker per dag (TPD). Med en bunkerpris på \$ 600 dagen tilsvarer dette \$ 25 800 per dag. Det er en signifikant slump med penger i et presset fraktmarked.

Den andre vesentlige posten i rutespesifikke kostnader er havnekostnader. Dette varierer fra havn til havn og om man skal laste på eller fra skipet. Eksempelvis koster det \$ 55 000 dollar å laste skipet i Richards Bay og \$ 175 000 å laste av i Rotterdam for et Capesize-skip. (Platou 2013)

9.4 Periodiske vedlikehold

Periodisk vedlikehold på gjøres hvert 5 år gjennom en såkalt «special survey», og hvert 2,5 år må skipet i tørr-dock for å gjøre mindre inspeksjoner. Lengden og kostnaden på en omfattende inspeksjon, som gjøres hvert 5 år, avhenger av skipets alder og forfatning. Dette påvirker følgelig de operative dagene et skip kan ha i året, og har dermed en alternativ kostnad. Inspeksjonen går gjerne ut på å se hvor tykke stålplatene er på utsatte områder. I et bulkskip er det for eksempel viktig å måle hvor tykke stålplatene i lasterommene er.

Klasseselskaper som Det Norske Veritas Germanischer Lloyd står for klassifisering av

skipene, som innebærer å godkjenne skipet for videre drift.

Klasseselskapet gir da en uttalelse om hva som må rettes opp for at skipet skal kunne seile videre, og det er da opp til rederen å bestemme om mangler skal rettes opp.

Det er spesielt på inspeksjonen når skipet er 20 og 25 år gammelt at rederen må beregne hvorvidt det er økonomisk lønnsomt å gjøre utbedringer, eller om skipet er modent for skraping. Pris på utbedringene, ratene i fraktmarkedet og prisen på brukt stål i skrapmarkedet er variabler som påvirker rederens beslutning.

10. Inntekter

Som tidligere nevnt har vi to forskjellige inntektsformer på bulk fraktskip. Det er i \$/tonn i spotmarkedet, og i \$/tonn i timecharter-markedet. Ratene i Timecharter-markedet er dog et produkt av skipets størrelse, tekniske spesifikasjoner og fleksibilitet til å håndtere forskjellige laster og havner.

Ballast-faktor, uproduktive dager på grunn av ferie, reparasjoner eller maksinfeil, kan gi store utslag i en Timecharter-Equivalent (TCE) utregning, ved bruk av et Voyage Charter.

Videre har fart innvirkning på produktiviteten av flåten, men dette parameteret er antatt, og bevist, å korrelere med fraktratene slik at farten er i tråd med ønsket produktivitet på skipet.

Platou hevder å ha sett eksempler på Handymax-skip som blir fikset på \$ 12 000 og \$ 6 000 per dag, i samme tidsrom, og den store forskjellen kan dermed tilskrives tekniske spesifikasjoner og ballast-faktor på skipene. Det er rimelig å anta at det sitter rasjonelle aktører på befrakter-siden av enhver avtale, og at forskjellen således kan gjøres rede for gjennom økonomiske beregninger.

Under er et utdrag fra Clarksons database over spot-kontrakter på Timecharter Trip (TCT) basis. Utdraget viser at det er stor forskjell med hensyn på alder på skipet, lastekapasitet og hvilken dagrate skipet får. Videre er det stor forskjell på om skipet skiper fra eller til Østen. Skip som frakter fra Atlanterhavet til Fjerne Østen får vesentlig bedre dagrater.

Date	Name	Built	Dwt	Type	Delivery	Load	Discharge	Redel	Rate	Unit	Bunker (tpd)	Design speed
08.02.2013	Wen Zhou Hai	1982	64170	TCT	CHINA	INDONESIA	NEW MANGALORE	NEW MANGALORE	6800	\$/Day	37,5	15
15.02.2013	Amalfi	2009	75206	TCT	LUMUT	EC South America	SINGAPORE-JAPAN	SINGAPORE-JAPAN	6750	\$/Day	31,9	14
18.02.2013	GH Glory	2010	74979	TCT	SINGAPORE	EC South America	SINGAPORE-JAPAN	SINGAPORE-JAPAN	10500	\$/Day	31,9	14
20.02.2013	Tian Du Feng	2001	74201	COAL	GIBRALTAR	US east coast	JAPAN	JAPAN	15000	\$/Day	34	14,5
22.02.2013	Silver Navigator	2011	80311	TCT	SINGAPORE	EC South America	SINGAPORE-JAPAN	SINGAPORE-JAPAN	8250	\$/Day		14,4
28.02.2013	Blumenau	2012	81652	TCT	AMSTERDAM	US GULF	SINGAPORE-JAPAN	SINGAPORE-JAPAN	17000	\$/Day		14
28.02.2013	Mokpo Star	2012	82852	TCT	VISAKHAPATNAM	EC South America	SINGAPORE	SINGAPORE	10850	\$/Day		14,4
28.02.2013	Navios Libra II	1995	70136	TCT	PUSAN	EC South America	SINGAPORE-JAPAN	SINGAPORE-JAPAN	7900	\$/Day	33	13,9

Figur 22: Sammenligning av daglige fraktrater på forskjellige skip

Bunkersforbruket er noe man skulle tro kan prises direkte inn i den daglige skipshyren. Ett tonn lavere bunkersforbruk per dag på samme hastighet er verdt \$600 for befrakteren. Dette kan i teorien føre til \$600 høyere betalingsvillighet på skipet per dag. Inntektene har således sannsynligvis direkte sammenheng med størrelsen på de rutespesifikke kostnadene, som befrakteren må bære i en timecharter-kontrakt.

I figur 22 ser vi hvor stor forskjell det er i dagratene på forskjellige skip, selv om både tidsrommet og det geografiske handelsområdet er det samme.

Hvorvidt det er strukturelle forskjeller på ratene som følge av de ulike variablene skal jeg finne svar på i dataanalyse-delen av oppgaven.

10.1 Opsjon på forlengelse av Timecharter

Svært mange av kontaktene i analysen har en opsjon for befrakteren på å forlenge leien av skipet. En typisk kontrakt kan ha definert varighet fra 10-12 måneder. Dermed har befrakteren en opsjon på å forlenge leien, med 2 måneder til samme pris. Denne opsjonen kan ha signifikant verdi, dersom markedsraten skulle vise seg å være høyere enn timecharter-raten som er avtalt.

En slik verdi skulle man anta at var i prisen på kontrakten, og at kontrakter med opsjoner dermed hadde høyere relativ fraktrate, gitt i TC/FFA. Før jeg eventuelt går i gang med en omfattende analyse av verdien på en slik realopsjon velger jeg å gjøre en t-test av samtlige 1199 kontakter som jeg har tilgjengelig. Dette inkluderer kontakter fra både Panamax og Capesize-segmentet, med eller uten fullstendig data hva angår forbruk, verft. osv.

Testresultatet foreligger i tabell 23:

t-Test: To utvalg med antatt like varianser		
	<i>TC/FFA med opsjoner</i>	<i>TC/FFA uten opsjoner</i>
Gjennomsnitt	1,0801401	1,076189451
Varians	0,0222038	0,035520297
Observasjoner	1081	118
Gruppevarians	0,0235054	
Antatt avvik mellom fg	0	1197
t-Stat	0,2657821	
P(T<=t) ensidig	0,3952264	
T-kritisk, ensidig	1,6461276	
P(T<=t) tosidig	0,7904528	
T-kritisk, tosidig	1,9619478	

Figur 23: TC/FFA forhold med og uten forlengelsesopsjon

Som vi ser er det ikke signifikant forskjell på de to gjennomsnittene av relative fraktrater. Altså kan vi ikke påstå at kontrakter med opsjons måneder har signifikant høyere eller lavere relative rater, enn kontrakter som ikke har opsjons måneder.

Derfor velger jeg å forkaste verdien av opsjonen som mulig forklaringsvariabel på forholdet TC/FFA. Jeg beholder dog antall opsjons måneder som forklaringsvariabel i den kommende dataanalysen. En modell for verdivurdering av realopsjonen, samt dens resultat ligger i vedlegget til oppgaven.

11. Utvalg

Dataene jeg har brukt i analysen er hentet fra Clarksons shipping-database og Baltic Exchange. Clarkson hadde kun kontraktsdata fra oktober 2010 til oktober 2013, og jeg måtte derfor hente kontrakter fra 2005 til 2010 fra rapporter fra Baltic Exchange.

Rapportene fra Baltic Exchange har kontaktslengde, hvor befrakterens opsjonsmåneder er angitt, navn på skipet, størrelse, lastekapasitet og leveringssted.

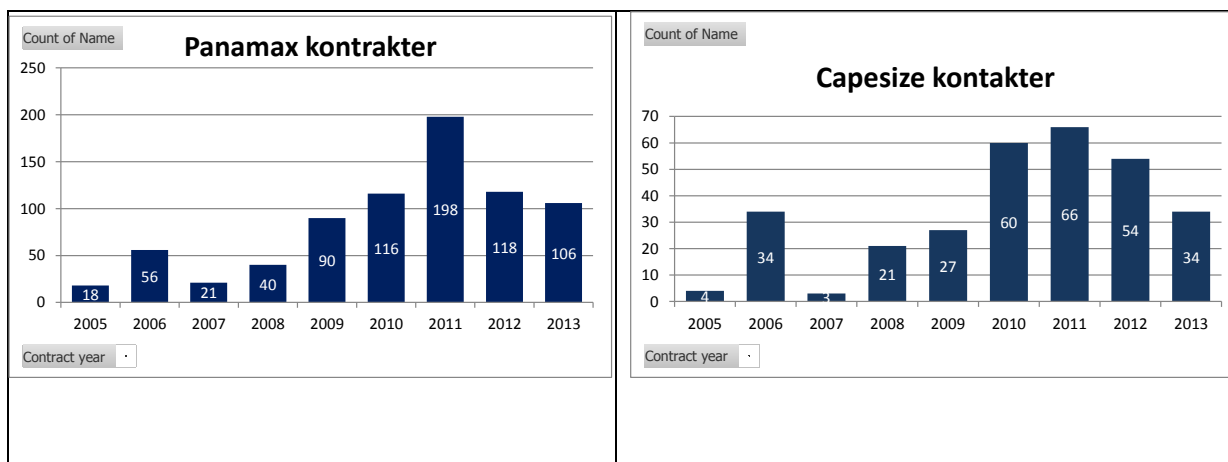
Videre skipsdata, som fart og forbrukstall, hestekrefter, motorfabrikant og lettskipsvekt har jeg hentet fra et dataark NHH hadde tilgjengelig. Dette dataarket har oversikt over 8100 skip som er laget i 2010 og tidligere.

I de tilfellene hvor skipene er laget etter 2010 har jeg hentet skipsspesifikasjoner fra Clarkson sin database, manuelt. I mange tilfeller har jeg funnet samtlige data, men i de tilfellene jeg ikke har det er skipene og kontraktene sett bort i fra. På Panamax-segmentet har jeg oversikt over 1120 forskjellige kontrakter fra 2005 til 2013, men kun 763 av disse kontraktene har skip med fullstendige spesifikasjoner. I Capesize-segmentet har jeg oversikt over 438 forskjellige kontrakter, men kun fullstendige skipsspesifikasjoner på 301 skip.

I de analysene hvor jeg trenger fullstendige skipsspesifikasjoner har jeg derfor 763 og 301 datapunkter på henholdsvis Panamax- og Capesize-segmentet.

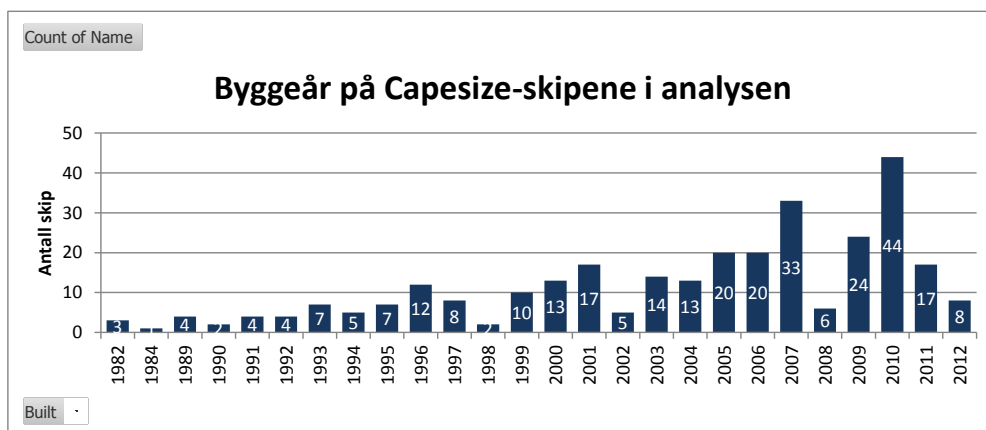
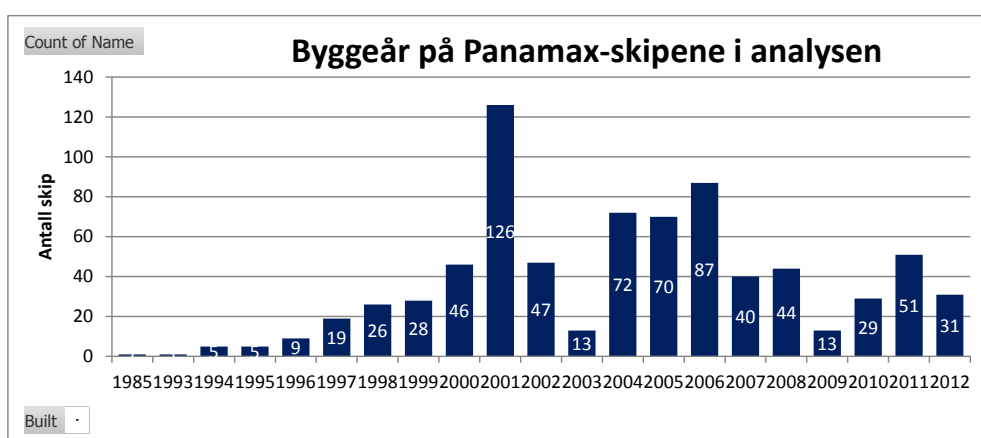
Dersom jeg ikke trenger fullstendig skipsinformasjon har jeg brukt så mange kontrakter som har den nødvendige informasjonen. For eksempel har alle observasjonene fullstendig lastestørrelse, lengde på kontrakten, og opsjonsmåneder på skipet.

I figur 24 og 25 har jeg angitt hvilke år kontraktene er hentet fra.



Figur 24 og 25: Utvalgsdata per skipstype

Skipene og deres tilhørende spesifikasjoner er med på å påvirke utfallet av analysen betraktelig. Tørrlast-skip har en antatt levetid på 25-30 år. Det er interessant å se aldersfordelingen på skipene som er brukt i analysen. Under følger fordelingen på Panamax og Capesize skip.



Figur 26 og 27: Byggeår på skipene i analysen

Både fordelingen av byggeåret på skipene og kontraktsårene er tilfeldig valgt. Byggeåret på skipene i analysen gjenspeiler dermed ikke nødvendigvis fordelingen av antall nybygg som

ble levert i markedet i de forskjellige årene.

11.1 Outliers

Jeg vil trekke frem at jeg har justert dataarket for 2 «outliers». Disse observasjonene har TC/FFA verdier under 0,5 og små, gamle skip. Dersom jeg hadde tatt med disse dataene hadde datasettet fått sterk heteroskedastitet. Skipet «Good News» hadde en kapasitet på 138 000 dwt, og brukt 82 TPD(ton per dag) på 14,5 knops fart. Dette var en ekstrem-verdi jeg valgte å fjerne fra datasettet, siden det forårsaket heteroskedastisitet som ble påvist ved White's test. White's test av tallene i analysene ligger sist i vedlegget.

11.2 Valg av utvalgsstørrelse

Dataene i denne analysen er basert på 301 Capesize- og 763 Panamax-kontrakter. Disse dataene, og størrelsen på utvalget er relativt vilkårlig valgt. Som sagt er det basert på Clarksons database i perioden oktober 2010 og oktober 2013, og før dette har jeg valgt ut kontrakter fra Baltic Exchange som jeg fikk tilsendt fra Platou.

Jeg manglet fortsatt kontrakter fra perioden 1. januar 2009 til oktober 2010. Disse kontraktene hentet jeg ut manuelt fra Baltic Exchange sin database, og hentet opp spesifikasjoner på skipene fra Clarkson sin skipsdatabase. Datainnsamlingen var derfor ganske tidkrevende.

Jeg ønsker å ha et 5 %-konfidensnivå for å trekke konklusjoner. I noen tilfeller ønsker jeg å ta utgangspunkt i en ensidig test, dvs. at den kritiske T-verdien ligger på ca. 1,65. I de tilfellene jeg ønsker å bruke en tosidig test, ligger den kritiske T-verdien på ca. 1,96.

Det vil være relativt intuitivt å tanke seg frem til om man skal ha en ensidig eller tosidig test. For eksempel ser jeg lite behov i å gjøre en tosidig test for å se om økt lastekapasitet, gitt i dwt, gir høyere eller lavere dagrater. Her mener jeg man kan gjøre en ensidig test for å teste om økt lastekapasitet gir høyere dagrater.

Tommelfingerregelen på regresjonsanalyse er at man skal ha minst $100 + m$ (variabler) i utvalget. Videre pleier man å anse 200 som en god utvalgsstørrelse og 400+ som svært god utvalgsstørrelse. (Kilde: Crossvalidated) I de analysene hvor jeg har analysert hele perioden,

altså 301 kontrakter i Capesize og 764 kontrakter i Panamax, mener jeg at jeg har tilstrekkelig datautvalg.

I de tilfellene hvor jeg deler inn perioden i kortere perioder, som i tidsdummyen er utvalget for lavt til å kunne trekke konklusjoner når jeg bruker flere regresjonsvariabler.

Capesize-analysen med 9 variabler på de 7 forskjellige tidsperiodene vil jeg dermed ikke definere som valid.

12. Hypotese

I denne delen ønsker jeg å legge frem hva jeg tror resultatet blir på de ulike problemstillingene. Jeg velger å dele inn hypotesen i mulige påvirkningsfaktorer, som vil være de ulike forklaringsvariablene i den multiple regresjonen. Jeg har også gjort et intervju med Tormod Teig, Risk Manager i Western Bulk, og fått hans synspunkt på mulige påvirkningsfaktorer. Noen av faktorene, som kapasitet og bunkersforbruk er enkle å kvantifisere. Faktorer som rederiets og befrakterens navn, og tilhørende rykte, er vesentlig vanskeligere å få med i en analyse. Derfor blir noen deler åpne for fremtidig forskning.

12.1 Mulige påvirkningsfaktorer

I analysen ønsker jeg å avdekke hvilke faktorer som påvirker forholdet mellom Timecharter-raten og FFA-kurven på en tilsvarende kontrakt. Forholdet TC/FFA velger jeg og kalde relativ fraktrate. I vedlegget vil jeg også se på hvilke forhold som påvirker de faktiske fraktratene.

I tilfellet med frakt på tørrbulkskip er det en rekke faktorer som kan påvirke hvilken rate i \$/dag det skipet får.

Eksempler på det er:

- Lastekapasitet i dwt. Dette har direkte innvirkning på hvor mye befrakteren kan få med seg.
- Alder på skipet, har innvirkning på hvor effektivt skroget går igjennom vannet, hvor mye rutinemessig og periodisk vedlikehold som må gjennomføres.
- Bunkersforbruk i tonn per dag på en standardisert fart, 14,5 knop/timen. Dette har direkte innvirkning på hvor store drivstoffkostnadene blir.
- Leveringssted på skipet. Om befrakteren overtar skipet i Atlanterhavet eller i Stillehavet kan ha innvirkning på raten, siden det er vesentlig flere skip i Stillehavet som kan seile vestover enn motsatt.
- Hestekrefter motoren på skipet har, har innvirkning på hvor mye drivstoff skipet bruker og hvor raskt det kan seile, samt hvor mye det kan frakte.

Hvilket land verftet ligger i kan ha innvirkning på kvaliteten på skipet, ettersom noen land er kjent for å lage bedre skip enn andre. Dette kan ha med stål kvalitet eller teknologisk forsprang i det aktuelle verftet eller landet å gjøre.

Markedskonjunkturer. Shipping er kjent for å være en syklisk bransje hvor ratene svinger mye. Dette kan ha innvirkning på forholdet mellom det TC og FFA-rater. Det vil være aktuelt å dele inn resultatene fra et lavt, middels og høyt marked.

Motpartsrisiko er vesentlig større i det fysiske markedet enn i papirmarkedet. Årsaken er at FFA-kontrakter i all hovedsak handles gjennom såkalte Clearing-hus. Clearinghusenes oppgave er å være en mellommann i handelen mellom partene. For å handle FFA må man være medlem av Clearinghuset, og således godkjenner Clearing-huset parten og deres kredibilitet. Videre krever clearinghuset at man legger inn en margin, som vil absorbere eventuelle tap i kontrakten. Denne marginen vil øke eller minke basert på hvordan markedet går i forhold til partens posisjon i FFA-papiret. Når handelen går igjennom et clearing-hus forsvinner motpartrisikoen siden clearing-huset syndikerer ut risikoen for «default» gjennom at medlemmene indirekte har opprettet et Default Fund gjennom transaksjonskostnader og medlemsavgifter.

I timecharter-markedet er risikoen en helt annen. Dersom markedet svinger signifikant opp eller ned fra den raten som har blitt avtalt, kan enkelte aktører velge og reforhandle eller terminere kontakten. Årsaken kan være at de svært høye eller lave fraktratene driver selskapet på randen av konkurs, eller at de rett og slett ikke vil betale så mye for å leie skipet lenger. Graden av motpartsrisiko får jeg ikke kvantifisert i analysen, men verdien av å ha et godt rykte er svært viktig for hvilke rater man får. Både for reder og befrakter.

Forlengelse av kontrakten. Antall opsjons måneder har jeg med som forklaringsvariabel. Jo flere måneder man kan forlenge, jo større makt har befrakteren over rederen. Det er derfor rimelig å tro at antall måneder påvirker den relative fraktraten.

12.2 Mine antagelser

Over har jeg nevnt hva som kan være mulige faktorer til at TC-kontraktene avviker fra tilhørende FFA-kurve. Under har jeg klarlagt hvilke faktorer jeg tror har signifikant innvirkning, og hvorfor jeg tror de påvirker avviket.

1. Størrelse på skipet antar jeg vil ha signifikant påvirkning på TC-FFA-spread'en. Årsaken er at grunnlaget for FFA-raten er skip som har Baltic-standard, som er Capesize-skip med minimum 172 000 dwt kapasitet. Derfor er det rimelig å tro at skip som eksempelvis har 160 000 dwt kapasitet får en lavere TC-rate enn FFA-kurven. Dette er rett og slett fordi at de ikke kan frakte samme volum som Baltic-skipene. En operatør som leier inn skip på TC, for så å operere de i spot-markedet, hvor man får betalt i \$/tonn, vil få kjenne direkte på alternativkostnaden ved å ha et mindre skip.
På en rute som Tubarao-Rotterdam, hvor man i nåværende marked får betalt ca. \$9 per tonn, taper operatøren totalt \$108 000 på seilasen grunnet at skipet er mindre. Dette tilsvarer mellom \$2000 og \$2500 per dag på TCE-basis.
2. Alder på skipet antar jeg har signifikant påvirkning på TC-FFA-spread'en. Grunnen er igjen Baltic standarden på skip, som krever at skipene som inngår i indeksen som FFA-ene sammenlignes med ikke er mer enn 10 år gamle. Selv om løpende og periodisk vedlikehold inngår i Opex. er sjansen for «downtime» større med et gammelt skip. Videre er nyere skip generelt mer attraktive enn gamle skip, og dette antar jeg at skipsrederen må betale for. Enten gjennom «downtime» på skipene, eller lavere fraktrater.
3. Bunkersforbruk antar jeg er av signifikant påvirkning. Det er siden operatør, eller befrakter må betale bunkerkostnadene. Er kostnadene høyere eller lavere enn et standard Baltic-skip som bruker 56 TPD på 14,5 knop laden eller 15 knop ballast, regner jeg med at dette vil kompenseres i leien. Regnestykket for hva som bør kompenseres bør være relativt enkelt. I dag koster et ton bunkers omlag \$ 600, alt annet like bør derfor TC-raten være \$600 dollar lavere om skipet forbruker 1 TPD mer enn ett Baltic standardskip. Det samme gjelder motsatt om skipet er mer drivstoffeffektivt. Jeg tror bunkerforbruk er signifikant, men ikke tilsvarende \$600 per ton.

4. Leveringsstedet på skipet, altså hvor operatør eller befrakter overtar herredømme over skipet antar jeg å være av signifikant innvirkning. Årsaken er at det er vesentlig flere tørrbulk skip i det Fjerne Østen enn det er i Atlanterhavet. Derfor antar jeg at skip som blir overtatt i Atlanterhavet får høyere TC-rater enn de som er i Fjerne Østen. Mine antagelser gjelder her kun for kontrakter som er av det kortere slaget, typisk 2-8 måneder. Blir kontaktene lengre enn det vil de høye ratene på første turen, Atlanterhavet-Fjerne Østen, bli «utvannet» av turer i de andre geografiske segmentene. Derfor tror jeg ikke lange kontrakter som starter i Atlanterhavet vil ha signifikant påvirkning.
5. Markedskonjunkturer tror jeg har signifikant påvirkning på forskjellen. Dette har med motpartsrisiko å gjøre. Jeg antar dermed at ratene i FFA-markedet ikke har de samme ekstreme svingningene som TC-ratene, siden motparten ikke kan «defaulte» på kontrakten i FFA-markedet. Selv om frykt og grådighet herjer i begge markedene antar jeg at en FFA-trader tar dette i betraktning når vedkommende vurderer å inngå en handel på et nivå som er ekstremt høyt eller lavt, sett i forhold til et historisk gjennomsnitt. Markedskonjunkturer er tatt hensyn til gjennom en regresjon med dummy-variabler med de ulike årstallene 2005-2012 som uavhengige variabler.

De øvrige variablene nevnt over, landet skipsverftet ligger i, samt motorstørrelse tror jeg ikke er av signifikant faktor. Årsaken er at disse variablene ikke blir direkte knyttet til timecharter-raten, men til faktorer som påvirker timecharter raten. Jeg tror eksempelvis forklaringsgraden, R^2 av motorstørrelse på bunkersforbruk er såpass lav at motorstørrelse ikke vil forklare TC-raten. Dette har å gjøre med at motorstørrelse ikke er definert i Baltic standarden på et skip.

13. Dataanalyse

Mesteparten av tiden brukt på denne oppgaven er lagt ned datasøking, databehandling og tanker rundt fremgangsmåten. Hvilke data jeg trenger, og hvordan jeg skal gå frem for å få tallene i det formatet jeg ønsker var på ingen måte opplagt. Men etter nøye overveielser mener jeg å ha kommet frem til en fremgangsmåte som sikrer at tallene jeg sammenligner er det jeg har som formål å sammenligne. Jeg har tatt stikkprøver av dataanalysen, og sammenlignet de manuelle prøvene med regnearket jeg har laget i Excel. Stikkprøvene er i overensstemmelse med antagelsene, og jeg er derfor svært sikker på at det er riktig fremgangsmåten jeg har brukt for å programmere algoritmen som skal «knuse tallene».

13.1 Fremgangsmåte

Som tidligere nevnt er formålet med masteroppgaven å forklare forskjeller på TC-ratene med tilhørende FFA-rate.

For å gjøre dette trenger jeg historiske utvikling på FFA-ratene til Capesize Timecharter. Disse ratene er definert som 4TC, altså en samling av de 4 geografiske segmentene, som da kan handles i papirmarkedet.

Jeg har fått data på utviklingen i FFA-ratene fra 2005 til 2013, og i markedet handles det rater med ulike forfallstidspunkter. Eksempler er 4TC_CURMON, som betyr FFA på inneværende måned. Videre er det FFA på én og to måneder frem i tid, samt inneværende, og de tre neste kvartalene. Det er også FFA-kontrakter på neste kalenderår, og opptil 7 kalender år frem i tid.

Siden 2005 har det kommet stadig flere FFA-kontrakter. For eksempel kom ikke FFA-papirer på 1 måned og 2 måneder frem i tid før i 2009 og 2010. I de tilfellene hvor det ikke har vært FFA-papirer tilgjengelig har jeg satt de like det som har vært mest nærliggende. For eksempel har 1 måned frem i tid vært lik inneværende måned før i 2009.

Dette gjelder også kontrakter på 4-7 kalender år frem i tid, som har blitt introdusert til markedet fra 2008 og utover. Dersom jeg har hatt behov for å bruke en FFA for fire år frem i tid, og den ikke har eksistert, har jeg brukt en for tre år frem i tid isteden.

FFA-kontraktene som forfaller om lang tid er uansett såpass like, både i volatilitet og verdi at det ikke spiller noen stor rolle.

På hver timecharter-kontrakt som er inngått, ser algoritmen på hvilken dato kontrakten er inngått og henter opp FFA-verdiene på 4TC_Capesize på den gitte datoen.

13.2 Vekting av FFA-portefølje

For at sammenligningen mellom TC-kontrakten og FFA-kontraktene skal bli korrekt må vi kjøpe forskjellige FFA-kontrakter utfra hvor lang varigheten på TC-kontrakten er.

Å kjøpe en 4TC_+2Cal-kontrakt, som er for 2 kalender år frem, dersom man har en 24 måneders TC, blir helt feil fremgangsmåte.

I dette tilfellet må man se på hvilken dag det er i måneden, hvilken måned det er i kvartalet (hvis TC-kontrakt er 11 mnd eller mindre), eller hvilken måned det er i året, og hvor lang TC-kontrakten man sammenligner med er. Disse tre faktorene bestemmer hvilken balanse vi skal ha i de forskjellige kontraktene.

I min analyse har jeg valgt å dele månedene i 2, da før eller etter den 16. i hver måned.

Dersom det er før 16. har jeg valgt å kjøpe én del av inneværende måneds FFA, er det etter 16. eller senere har jeg valgt å kjøpe én, og den første delen som neste måned. Dermed blir inneværende måneds FFA-kontrakt ikke inkludert dersom TC-kontrakten inngås for eksempel 20. mars.

De ulike kontraktene er gitt vekt utifra hvor lang TC-kontrakten er. For eksempel vil en 6 mnd TC- kontrakt som er inngått 5.januar 2009 få 16,7 % vekt på inneværende måned, 16,7% på februar, 16,7% på mars, og 50% vekt på neste kvartal. I dette tilfellet kan man kjøpe 50% i inneværende kvartal, og 50% i neste kvartal og få nøyaktig samme eksponering, gitt at det eksisterer kontrakter for 1 og 2 måneder frem i tid. FFA-raten på inneværende kvartal er nemlig bygd opp som et gjennomsnitt av inneværende (CURMON), neste (+1MON) og måneden etter (+2MON), hvis dette er innenfor samme kvartal.

I bildet under ligger et utdrag fra Excel-arket som har vektene til FFA-porteføljen som må lages for å replisere en tilsvarende TC-kontrakt.

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Weight	Code	Day	Quarter	Month	Contract	4TC_CCUF	4TC_C+1M	4TC_C+2M	4TC_CCUF	4TC_C+1C	4TC_C+2C	4TC_C+3C	4TC_C+1C	4TC_C+2C	4TC_C+3C	4TC_C+4
0,0909	30111	30	1	1	11		0,0909	0,0909		0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	15211	15	2	2	11	0,0909	0,0909			0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	30211	30	2	2	11		0,0909			0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	15311	15	3	3	11	0,0909				0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	30311	30	3	3	11					0,27273	0,27273	0,27273	0,18182			
0,0909	15411	15	1	4	11				0,27273	0,27273	0,27273	0,18182				
0,0909	30411	30	1	4	11		0,0909	0,0909		0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	15511	15	2	5	11	0,0909	0,0909			0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	30511	30	2	5	11		0,0909			0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	15611	15	3	6	11	0,0909				0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	30611	30	3	6	11					0,27273	0,27273	0,27273	0,18182			
0,0909	15711	15	1	7	11				0,27273	0,27273	0,27273	0,18182				
0,0909	30711	30	1	7	11		0,0909	0,0909		0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	15811	15	2	8	11	0,0909	0,0909			0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	30811	30	2	8	11		0,0909			0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	15911	15	3	9	11	0,0909				0,27273	0,27273	0,27273	0,0909			
0,0909	30911	30	3	9	11					0,27273	0,27273	0,27273	0,18182			
0,0909	151011	15	1	10	11				0,27273	0,27273	0,27273	0,18182				
0,0909	301011	30	1	10	11		0,0909	0,0909		0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	151111	15	2	11	11	0,0909	0,0909			0,27273	0,27273	0,27273				
0,0909	301111	30	2	11	11		0,0909			0,27273	0,27273	0,27273	0,09091			
0,0909	151211	15	3	12	11	0,0909				0,27273	0,27273	0,27273	0,09091			
0,0909	301211	30	3	12	11					0,27273	0,27273	0,27273	0,18182			
0,0833	15112	15	1	1	12				0,25	0,25	0,25	0,25				
0,0833	30112	30	1	1	12		0,0833	0,0833		0,25	0,25	0,25	0,0833			
0,0833	15212	15	2	2	12	0,0833	0,0833			0,25	0,25	0,25	0,0833			
0,0833	30212	30	2	2	12		0,0833			0,25	0,25	0,25	0,1667			
0,0833	15312	15	3	3	12	0,0833				0,25	0,25	0,25	0,1667			
0,0833	30312	30	3	3	12					0,25	0,25	0,25	0,25			

Figur 28: Vekter for replikering av TC-kontrakt med FFA-derivater

Som vi ser er vekten i kolonne B, den inverse av lengden på kontrakten. Vekten er dermed multiplisert med 3 dersom man skal ha et kvartal, som er i de gule kolonnene, eller med 12 dersom vi skal ha et helt kalenderår.

Dersom vi bare skal ha deler av et kvartal, eller kalenderår er dette tatt hensyn til ved at vi kun har det ønskede antall måneder, gitt ved antall måneder multiplisert med vekten. Jeg bruker månedskontrakter, eller kvartalskontrakter så langt det lar seg gjøre, for å unngå å dele opp kvartalene eller årene i mindre deler.

Det skal sies at det finnes kvartalskontrakter opp til 6 kvartaler frem i tid, men disse er såpass illikvide, og mangler mange datoer, slik at jeg valgte å holde meg til maksimalt 3 kvartaler frem. Det er helt kritisk at vektene summert blir til 1. Ved å investere i en FFA-portefølje ved bruk av denne metoden mener jeg man får den mest nøyaktige replikeringen av en TC-kontrakt. Siden kontraktene prises gjennom «mark-to-market» daglig ligger eventuelle tidsverdier i prisen allerede, og trenger derfor ikke tas hensyn til i utarbeidelsen av vektene. I TC-ratene er også tidsverdien implisitt. Jeg har derfor tillit til at dette er den korrekte metoden for å sammenligne TC-kontrakter med den tilhørende FFA-kurven. I bildet

under ser vi et eksempel på verdiene til de forskjellige FFA-kontraktene.

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	4TC_PCURMON	4TC_P+1MON	4TC_P+2MON	4TC_PCURQ	4TC_P+1Q	4TC_P+2Q	4TC_P+3Q	4TC_P+1CAL	4TC_P+2CAL	4TC_P+3CAL	4TC_P+4CAL	4TC_P+5CAL
14.11.2005	19563	19563	19563	19438	18271	17821	16300	17113	14229	12313	12313	12313
15.11.2005	19125	19125	19125	18508	17038	16646	16000	16417	14021	12229	12229	12229
16.11.2005	18958	18958	18958	18296	16708	16308	15658	16088	13754	12063	12063	12063
17.11.2005	18542	18542	18542	17792	16042	15833	15125	15408	13542	11896	11896	11896
18.11.2005	18463	18463	18463	17688	16242	15988	15054	15492	13500	11896	11896	11896
21.11.2005	18333	18333	18333	17646	16329	15888	14885	15313	13646	11938	11938	11938
22.11.2005	17958	17958	17958	17458	16125	15667	14679	15142	13708	12042	12042	12042
23.11.2005	17958	17958	17958	17317	16525	16108	14742	15371	13779	12146	12146	12146
24.11.2005	18350	18350	18350	17450	16400	15840	14625	15290	13910	12100	12100	12100
25.11.2005	18304	18304	18304	17458	16188	15650	14508	15163	13779	12146	12146	12146
28.11.2005	18125	18125	18125	17292	15921	15454	14542	14942	13696	12133	12133	12133
29.11.2005	18146	18146	18146	17333	16396	15963	14717	15346	13842	12175	12175	12175
30.11.2005	0	0	0	17642	16500	16150	14883	15592	13933	12283	12283	12283
01.12.2005	17542	17542	17542	17542	16225	15808	14617	15204	13775	12229	12229	12229
02.12.2005	17375	17375	17375	17375	16165	15615	14680	15150	13715	12200	12200	12200
05.12.2005	17367	17367	17367	17450	16300	15758	14683	15258	13875	12229	12229	12229
06.12.2005	16771	16771	16771	16771	15400	15096	14188	14588	13200	12054	12054	12054
07.12.2005	16979	16979	16979	16979	15754	15417	14146	14763	13267	12021	12021	12021
08.12.2005	17313	17313	17313	17313	16375	15888	14238	15158	13275	12063	12063	12063
09.12.2005	17542	17542	17542	17542	16467	15938	14129	15100	13358	12104	12104	12104
12.12.2005	17642	17642	17642	17392	16221	15796	14113	14913	13250	11875	11875	11875
13.12.2005	17654	17654	17654	17654	15367	15067	13913	14429	13125	11708	11708	11708
14.12.2005	17575	17575	17575	17575	15429	15142	13917	14492	13104	11700	11700	11700

Figur 29: Verdier på FFA-kontrakter med ulikt forfall

Tallene i rødt er kopier av den kontrakten som er mest mulig lik. Der det er røde tall foreligger det ikke data på den kontrakten som tallet er i kolonne til. For eksempel ble ikke FFA-kontrakten 4TC_P_+1MON, som er neste måneds Panamax-TC, lansert til markedet før 10. september 2009. Det betyr at før denne datoen har 2 måneders kontrakter fått dobbel vekt på inneværende måneds kontrakt. Siden verdiene kontraktene CURMON og +1MON korreler svært mye mener jeg dette var den beste løsningen. Det samme gjelder FFA-kontrakter på frakt 5-6 år frem i tid. Dersom kontrakten ikke foreligger har jeg satt den lik den nærmeste FFA-kontrakten.

13.3 Valg av Data

Dataene som ligger til grunn for den multiple regresjonsanalysen er faktiske kontrakter rapportert fra Clarkson for de 4 siste årene, oktober 2010 til oktober 2013. Data lengre tilbake er kontrakter rapportert fra Baltic Exchange, altså fra 2005 til 2010. Her har jeg valgt ut vilkårlige kontrakter for perioden på både Capesize og Panamax-segmentet. I datasettet ligger det navn, alder og lastekapasitet på skipet, samt hvor skipet leveres. Videre har jeg

hentet opp fart og forbruksdata, verftland, og hestekrefter på skipet i et dataark med oversikt over alle bulkskip bygget før 2011. Kilden på dette er NHH, med Prof. Ådland som referanse. I de tilfeller hvor skipene er bygget etter januar 2011 har jeg hentet skipsdata manuelt fra Clarksons database. Forklaringsvariablene jeg har valgt er de variablene som har vært tilgjengelige og som jeg antar at kan påvirke den relative fraktraten.

14. Teori om regresjonsanalyse

Jeg velger å bruke regresjonsanalyse for å finne ut hvordan de forskjellige variablene påvirker hverandre. Testene som gjøres vil derfor være av økonometrisk karakter, og vi vil teste såkalt kausalitet mellom variablene.

Kort sagt så går regresjonsanalyse ut på å definere Beta-verdier for uavhengige variabler (på høyresiden), som er antatt å påvirke den avhengige variabelen i ligningen (på venstresiden). Regresjonsanalyse, enkel eller multippel er den analysemetoden som er mest brukt for empirisk forskning. Det er derfor naturlig for meg å velge denne metoden for empirisk forskning på prising av fremtidskontrakter i shipping.

Før jeg går i gang med en ordinær regresjonsanalyse, også kjent som Ordinary Least Squares (OLS), er det viktig å være klar over hvilke forutsetninger analysen metoden legger til grunn. Her er de 6 viktigste forutsetningene for Classical Linear Regression model (CLRM):

1. Avvikene fra regresjonslinjen har 0 i gjennomsnitt. $E(u_i) = 0$
2. Variansen i avvikene er konstant og endelig for alle verdier av X. $\text{var}(u_i) = \sigma^2 < \infty$
3. Avvikene er statistisk uavhengige fra hverandre. $\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$ for $i \neq j$
4. Det er ingen samvariasjon mellom avviket og den tilhørende X-verdien. $\text{Cov}(u_i, X_i) = 0$
5. Avvikene er normalfordelt. $u_i \sim N(0, \sigma^2)$
6. Det er ingen eksakt lineær sammenheng mellom noen av de uavhengige variablene.

Disse 6 forutsetningene må være oppfylt for at regresjonslinjen skal være;

$$\text{Prop}[\hat{\beta} - \beta \geq \delta] = 0 \quad \text{as } n \rightarrow \infty$$

- *Konsistent*, som innebærer at sannsynlighetene for at den estimerte Beta-verdien, $\hat{\beta}$ er forskjellige fra den sanne Beta-verdien, går mot null når utvalgsstørrelsen går mot uendelig.

$$E(\hat{\beta}) = \beta$$

- *Gjennomsnittelig korrekt*, som innebærer at det estimerte Beta-verdien i gjennomsnitt er lik som den sanne Beta-verdien, for både små og store utvalg.
- *Effektiv*, innebærer at estimatet for Beta-verdien er det estimatet som har minst standardavvik av alle de *gjennomsnittelig korrekte* estimatene.

Implisitt i de overnevnte forutsetningene ligger det antagelser om at dataene jeg analyserer er homoskedastiske, at det ikke er autokorrelasjon, at det ikke er multikolaritet.

Dersom datasettet er heteroskedastisk innebærer det at avvikene fra regresjonslinjen varierer systematisk med størrelsen på X_i .

Dersom det er autokorrelasjon betyr det at avvikene er korrelert med hverandre, noe som er relativt utbredt i tidsseriedata i økonomisk analyser.

Dersom det er multikolaritet i dataene betyr at det noen av de uavhengige variablene korrelerer sterkt, eller at summen eller produktet av noen av de uavhengige variablene er lik eller svært lik en annen uavhengig variabel.

Om datasettet er heteroskedastisk, har autokorrelasjon, eller har multikolaritet er det fare for at Beta-verdien ikke er effektiv, korrekt, eller konsistent. Det er også stor sjanse for at standard avviket blir påvirket av dette, og at vi således står i fare for å trekke gale konklusjoner hva angår statistisk inferens.

Formålet med regresjonsanalysen er å finne økonomiske sammenhenger basert på historiske data, for å kunne bruke kunnskapen om disse sammenhengene effektivt i fremtiden. Da må vi ta høyde for utfordringene og ulempene som finnes ved å gjøre denne typen analyse.

14.1 Dummy-regresjon

En sentral utfordring når man gjør analyser av kvantitativ natur er hvordan man skal inkludere kvalitative data. Kvalitative data er ofte svært sentrale for å kunne gjøre en god analyse.

Et eksempel på en vanlig kvalitativ variable er «kvinne eller mann».

I tilfellet med fremtidskontraktene i shipping er aktuelle variabler om skipet er laget ved Koreansk verft, Japansk verft, eller andre verft.

En annen viktig variable er om skipet leveres i Fjerne Østen/Stillehavet, eller Vesten/Atlanderhavet. Den siste kvalitative variabelen jeg ønsker å analysere er om motoren i skipet er laget av «MAN B. & W.», eller andre.

Kvalitative data analyseres ved hjelp av en metode som kalles for dummy-regresjon.

Metoden innebærer at tilordner kvalitative data verdien 0 eller 1. Er det kun to alternativer, som i tilfellet med motorfabrikkanten, kan man gi «B. & W.» verdien 1, og andre fabrikater 0.

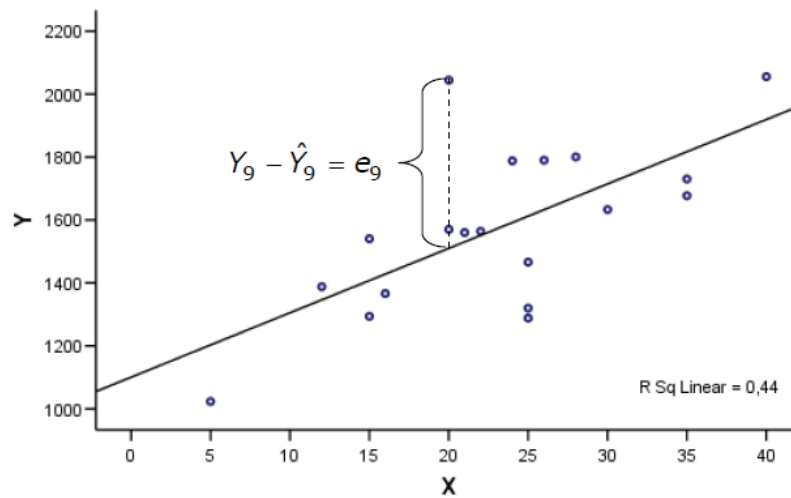
Beta-verdien man får vil da gi et estimat på om skip med «B. & W.» motor gir en høyere eller lavere fraktrate enn skip som har annen motor. Fraktraten til skip med annen motorfabrikat, altså 0, ligger i konstantleddet.

I tilfeller hvor det er mer enn to alternativer må man ta i bruk flere variabler for å finne Beta-verdien til de forskjellige alternativene. Dersom det er m -alternativer, må man ta i bruk $m-1$ variabler.

I tilfellet med hvilket land skipet er laget i ønsker jeg å skille mellom Koreansk, Japansk og «andre» land. Da må jeg opprette to forskjellige variabler, «Koreansk», og «Japansk». I disse variablene gir jeg Koreansk 1, andre 0, og Japansk 1, andre 0. Dette er en god teknikk for å finne ut om skip laget i disse landene for høyere eller lavere fraktrater enn skip laget i andre land.

14.2 Generelt om Regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse, i dette tilfellet kjent som Ordinary Least Squares, går ut på å trekke den rette linjen som gir lavest «sum of squares» gjennom en rekke datapunkter, kjent som observasjoner. «Sum of squares» er oversatt summen av kvadratene til avvikene fra regresjonslinjen. Bildet under illustrerer forholdet.



Kilde: Kreiberg, 2010

Figur 30: Regresjonslinje og observasjoner

Det er hensiktsmessig å bruke kvadratene av avvikene, slik at ikke de negative avvikene nøytraliserer de positive, og vi får en sum lik 0.

Vi måler gjerne hvor godt modellen passer dataobservasjonene gjennom et parameter som heter R^2 (R-Square).

Vi skiller gjerne mellom tre typer «Sum of Squares»:

Total Sum of Squares (TSS) er forskjellen på datapunktene og et uavhengig gjennomsnitt

gitt ved: $TSS = \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$

Explained Sum of Squares (ESS) er forskjellen på det avhengige gjennomsnittet

(regresjonslinjen) og det uavhengige gjennomsnittet, gitt ved: $= \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$

Residual Sum of Squares er forskjellen på datapunktene og Explained sum of Squares, gitt

ved: $\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$

Forholdet mellom disse størrelsene er som følger: $TSS = ESS + RSS$

R^2 er gitt ved: $R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$

I økonometriske analyser ser vi på R^2 som en indikator på hvor godt den estimerte modellen passer med observasjonene. Som analytiker skal man dog være klar over R^2 's egenskaper.

For eksempel vil R^2 øke når vi legger til flere variabler i regresjonsanalysen, selv om sa nye variabler ikke har noen praktisk relasjon til Y-variablen.

R^2 er ikke et mål på kausalitet, som betyr i hvilket forhold variablene samvarierer. For å se på kausalitet må man se på Beta-verdiene.

I en to-variable regresjon er $R^2 = (\text{corr}(X, Y))^2$

I multippel regresjon er $R^2 = (\text{corr}(Y, \hat{Y}))^2$

For å justere R^2 for antall forklaringsvariabler (k) bruker vi gjerne justert- R^2 , gitt ved:

$$\bar{R}^2 = 1 - \left[\frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2 / (n-k-1)}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 / (n-1)} \right] = 1 - \left[\frac{n-1}{n-k-1} \cdot (1-R^2) \right]$$

Justert- R^2 gjør at vi ikke kan manipulere opp forklaringsgraden ved å legge til variabler, siden Justert- R^2 synker dersom variablene ikke er relevante, i motsetning til R^2 som stiger.

15. Hypotesetesting

For å teste Beta-verdiene vi får ved å kjøre multippel regresjon er det vanlig å foreta en såkalt hypotesetest. Hypotesetesting gjør vi for å trekke konklusjoner i en populasjon, basert på resultatene fra et utvalg.

I shipping-analysen er det for eksempel viktig å kunne si om observasjonene vi har gjort er *statistisk signifikante*, eller funnene vi har gjort kun er tilfeldige.

For å gjøre dette gjør vi hypotesetester, og det krever at vi legger frem en såkalt 0-hypotese før vi gjør forsøket.

I eksempelet ønsker jeg å teste om skip som leveres i Atlanterhavet får høyere dagrater enn skip som leveres i Stillehavet.

0-hypotesen, H_0 er at det ikke er forskjell på dagratene i Atlanterhavet og i Stillehavet.

Alternativhypotesen, H_A er at det er forskjell på dagratene i Atlanter- og Stillehavet.

$$H_0: B_1 = 0$$

$$H_A: B_1 \neq 0$$

Det er flere måter å gjøre hypotesetester på, dette er de mest relevante:

T-test: T-testen brukes til å teste om gjennomsnittsverdiene til to datasett er forskjellige fra hverandre. Når det er ulik størrelse, og ulik varians i utvalget brukes noe som kalles for Welch's t-test. Denne testen er gitt ved følgende formel:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}} \quad \nu \approx \frac{\left(\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}\right)^2}{\frac{s_1^4}{N_1^2 \nu_1} + \frac{s_2^4}{N_2^2 \nu_2}}$$

Testen har ν frihetsgrader og N_i observasjoner, som gitt i formelen over. (Kilde: Wiki)

I et t-test må man bestemme et ønsket signifikansnivå, og finne den kritiske t-verdien basert på frihetsgrader og signifikansnivå.

Signifikansnivået man velger avhenger av toleransen for såkalte Type 1 og Type 2-feil.

Type 1-feil oppstår når nullhypotesen er sann, men forkastes. Man pleier å si at Type 1-feil oppstår i samme frekvens som signifikansnivået. Er signifikansnivået 5 % kan man regne med type 1 feil i 5 % av tilfellene. Det kan sammenlignes med at en brannalarm går av, selv om det ikke er brann.

Type 2-feil oppstår når nullhypotesen er falsk, men beholdes. Dersom vi får en Type 2-feil godtar vi ikke en sannhet, ved en feiltagelse. Sannsynligheten for Type 2-feil er definert utfra testens styrke. Det kan sammenlignes med at en brannalarm ikke går av, selv om det er brann.

	Null hypotesen (H_0) er sann	Null hypotesen (H_0) er usann
Forkast null-hypotesen	Type 1 feil Positiv feil	Korrekt resultat Positiv sannhet
Beholder null-hypotesen	Korrekt resultat Negativ sannhet	Type 2 feil Negativ feil

Kilde: Wikipedia

Figur 31: Type 1 og Type 2-feil i analyser om statistisk inferens

Det er en hvis sammenheng mellom signifikansnivå (α -nivå) og testens styrke ($(1-\beta)$ -nivå). Tommelfingerregelen er at det er et 4-til-1 forhold mellom de to risikoene. Dersom man velger at signifikansnivå, α på 5 %, er det 20 % (β)risiko for type 2 feil.

Dette avhenger selvfølgelig også av utvalgsstørrelsen, og hvor signifikant effekten av det som testes er.

F-test er en test hvor man sammenligner hele regresjonsmodellen, og tester om modellens Beta-verdier er signifikant forskjellige fra 0, samtidig. Man kan også bruke F-testen til å sammenligne to forskjellige regresjonsmodeller. Man sammenligner også dette med et forutbestemt signifikansnivå. Formelen under gir et eksempel på hvordan man kan sette opp

en F-test for å teste om en regresjonsmodell er bedre enn en annen når den har m flere variabler.

$$F = \frac{\frac{RSS_R - RSS_U}{m}}{\frac{RSS_U}{n - k - 1}}$$

n er antall observasjoner, og k er antall variabler i den regresjonen med flest variabler, altså modellen uten restriksjoner.

Man har da en signifikant bedre modell dersom $F > F_{\alpha}(m, n-k-1)$, som er en verdi man får ved å slå opp i en F-tabell, gitt signifikansnivå α , m -restriksjoner, og $n-k-1$ frihetsgrader.

F-test er god indikator på om den multiple regresjonsmodellen er statistisk signifikant eller bare tilfeldig.

16. Resultater

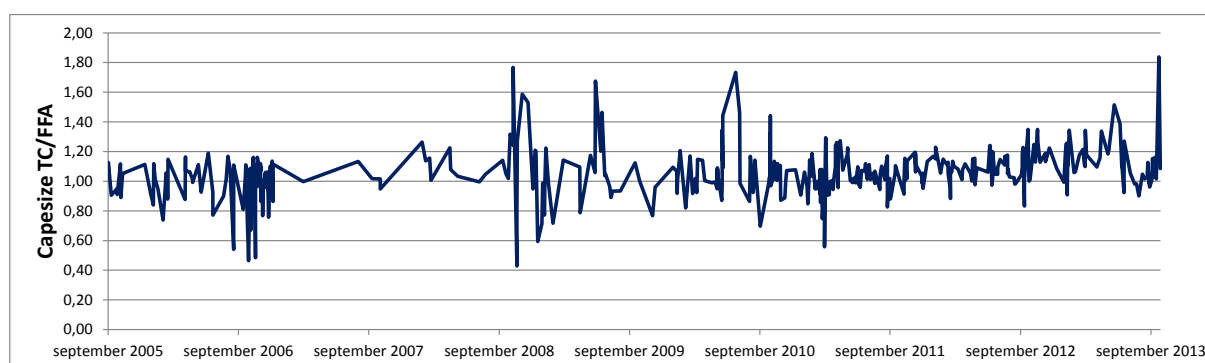
Fraktratene i shipping styres av tilbud og etterspørsel etter frakt. Vi omtaler gjerne tilbudet av frakt i Billion tonmiles, eller milliarder nautiske tonn-mil. Altså ett tonn frakt, 1852 meter.

Siden fraktrater er svært volatile med hensyn til antall skip i markedet, og hvor mye last som skal transporteres, mener jeg det er mest hensiktsmessig å se på de relative fraktratene i den påfølgende regresjonsanalysen.

Med relative fraktrater mener jeg forholdet mellom Timecharter-raten som avtales mellom partene i et certeparti, og hva tilsvarende rate er i derivatmarkedet for frakt. I derivatmarkedet handles forventninger om hva fraktratene vil være i både nær og fjern fremtid, gjennom FFA-papirer. Spesielt Capesize- og Panamax-derivatene er svært likvide og gir et godt bilde av markedets forventninger til fremtiden. Siden det er fullt mulig å få samme eksponering, tids og verdimesig, i FFA-markedet som i Timecharter-markedet mener jeg det er høyst relevant å se på nettopp dette forholdet for videre analyse. Forholdet mellom Timecharter-rater og FFA-rater er vesentlig mindre volatil enn Timecharter-ratene, og jeg anser de derfor som mer relevante for å påvise om variablene i analysen er statistisk signifikante.

For at det ikke skal foreligge store arbitrasjemuligheter mellom TC-markedet og FFA-markedet må forholdet TC/FFA ligge rundt 1.

I grafen under ser vi TC/FFA forholdet basert på 440 observasjoner i Capesize-markedet.



Figur 32: TC/FFA-forhold på 440 Capesize-kontrakter

16.1 Resultater for Capesize

Den multiple regresjonsanalysen, hvis formål er å avdekke hvilke faktorer som påvirker forholdet mellom TC og FFA har følgende uavhengige variabler

1. Alder på skip
2. Hestekrefter
3. Bunkerforbruk i TPD @ 14,5 knops fart. (Forbruket er regnet om fra rapportert forbruk dersom farten avviker fra 14,5 knop. Admiral-faktor/potensen er satt til 2,73 (Ådland/Platou 2013))
4. Lastekapasitet gitt i dødvektton
5. Leveringssted på skipet. Dummy variabel med Atlantehavet = 1, og andre er 0.
6. Koreansk verft. Dummy variabel.
7. Japansk verft. Dummy variabel.
8. Motorfabrikat. Dummyvariabel, MAN B. & W. = 1, andre er 0.
9. Opsjonsmåneder, antall måneer

Jeg har også vurdert å ta med følgende variabler, men unngikk å ta de med grunnet fare for multikollinearitet:

- Lettskipsvekt (GT)
- TPD/000DWT, ton per dag, delt på 1000 dwt
- Faktisk timecharter-rate

I analysen på faktiske shippingrater har lagt til FFA-verdi på høyresiden, og har Timecharter-rate som avhengig variabel.

Dummy-variablene definert over er krysning-punkt-dummyer, det betyr at dummy-variablene gir et annet krysningspunkt på Y-aksen for verdien 1 og 0. Det innebærer at Beta-verdien til variablene er konstant over hele dataområdet.

I en multippel regresjonsanalyse som denne er det viktig å teste om noen av variablene korrelerer med hverandre. Dersom noen variabler korrelerer sterkt, kan det oppstå

multikolineraritet.

Derfor mener jeg det er hensiktsmessig å lage en korrelasjonsmatrise, for å se hvilke variabler som har høy grad av samvariasjon.

Capesize	Alder på Skip	Hestekrefter	Consumption @ 14,5	DWT	Consum/000DWT	Delivery	Korean Yard	Japanese Yard	GT	B. & W.	Kontraktslengde	TC-rate
Alder på Skip	1,00	-0,58	0,44	-0,69	0,15	0,00	0,05	0,19	-0,73	-0,17	0,00	-0,04
Hestekrefter	-0,58	1,00	0,44	0,61	0,09	-0,16	0,18	-0,04	0,60	0,04	0,01	-0,09
Consumption @ 14,5	0,44	0,46	1,00	0,30	0,84	-0,04	-0,06	0,02	0,30	0,05	0,14	0,10
DWT	-0,69	0,62	0,30	1,00	-0,26	-0,10	-0,11	0,02	0,95	0,15	0,14	0,03
Consum/000DWT	0,15	0,13	0,84	-0,26	1,00	0,02	-0,01	0,02	-0,23	-0,04	0,06	0,09
Delivery	0,00	-0,18	-0,04	-0,09	0,02	1,00	-0,03	0,03	-0,11	-0,08	-0,03	0,29
Korean Yard	0,06	0,19	-0,06	-0,11	-0,01	-0,01	1,00	-0,44	-0,06	0,13	0,00	0,00
Japanese Yard	0,19	-0,05	0,02	0,02	0,04	-0,01	-0,47	1,00	-0,14	-0,18	-0,04	0,03
GT	-0,73	0,70	0,30	0,95	-0,28	-0,12	-0,05	-0,14	1,00	0,18	0,13	-0,04
B. & W.	-0,05	0,01	0,05	0,15	-0,05	-0,06	0,13	-0,12	0,05	1,00	-0,03	0,03
Kontraktslengde	0,00	0,00	0,14	0,14	0,07	-0,02	-0,02	-0,04	0,11	-0,01	1,00	0,03
TC-rate	-0,04	-0,09	0,10	0,03	0,09	0,29	0,00	0,03	-0,04	0,03	0,03	1,00

Figur 33: Korrelasjonsmatrise forklaringsparameter Capesize

Ut fra korrelasjonsmatrisen ser vi at TPD @ 14,5 og TPD/000DWT har høy grad av korrelasjon. Det er ikke veldig overraskende siden TPD/000DWT er et produkt av TPD @ 14,5 og DWT. Gross Tonnage og DWT korrelerer også sterkt med en korrelasjonkoeffisient på 0,94. Dette gjør disse variablene sterkt utsatt for multikolineraritet. For å unngå multikolineraritet i analysen er det derfor hensiktsmessig å fjerne en av variablene.

Endel av korrelasjons-verdiene med Dummy-variablene har ingen praktisk betydning. For eksempel korrelasjonen mellom leveringssted, som varierer, og de andre variablene.

Med en regresjonsanalyse prøver jeg å finne den modellen som passer dataene best, med hensyn på justert-R².

Den modellen jeg endte opp med å gå for er angitt i figur 34. Den multiple regresjonen med hensyn på Capesize TC/FFA, i perioden 2005-2013 gir resultatet i figur 34.

SAMMENDRAG (UTDATA)						
Y = TC/FFA						
Regresjonsstatistikk						
Multipel R	0,40630757					
R-kvadrat	0,165085842					
Justert R-kvadra	0,139263754					
Standardfeil	0,150951574					
Observasjoner	301					
Variansanalyse						
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>	
Regresjon	9	1,31110141	0,145678	6,393203	2,76872E-08	
Residualer	291	6,63083591	0,022786			
Totalt	300	7,94193731				
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>
Skjæringspunkt	0,397669288	0,2429	1,637	10,27 %	-0,0805	0,8758
Alder på Skip	-0,143 %	0,0023	-0,607	54,43 %	-0,0060	0,0032
Hestekrefter	0,001 %	0,0000	2,756	0,62 %	0,0000	0,0000
TPD @ 14,5	-0,029 %	0,0016	-0,178	85,90 %	-0,0035	0,0029
DWT	0,000 %	0,0000	1,170	24,29 %	0,0000	0,0000
Atlantehavet	13,913 %	0,0313	4,449	0,00 %	0,0776	0,2007
Korean Yard	-2,410 %	0,0231	-1,043	29,79 %	-0,0696	0,0214
Japanese Yard	1,864 %	0,0231	0,805	42,14 %	-0,0269	0,0642
B. & W.	3,295 %	0,0421	0,783	43,44 %	-0,0499	0,1158
Opsjons mnd	1,188 %	0,0074	1,603	11,00 %	-0,0027	0,0265

Figur 34: Regresjon med Capesize TC/FFA som avhengig variabel.

Variablene i oransje er signifikante på 5 % nivå, og Beta-verdiene i andre kolonne gir inntrykk av hvordan variablene påvirker den relative fraktraten.

- Ikke uventet estimerer modellen at ratene i Atlanterhavet er signifikant høyere enn de er i Stillehavet. Med 95 % sikkerhet kan vi si at fraktratene i Atlanterhavet er mellom 7,7-20 % høyere enn i Stillehavet/Fjerne Østen, med 13,9 % som beste estimat.
- Hestekrefter på skipet er også signifikant på 5 % nivå, men Beta-verdien er tilnærmet lik 0. Verdien tilsier at 1000 ekstra hester på et skip gir 1 % høyere relativ fraktrate.

- Opsjons måneder er nesten signifikant, med p-verdi på 11 %. Med en Beta-verdi på 1,18 betyr det at 2 opsjonsmåneder gir om lag 2,4 % høyere relativ rate. Variablene er dog ikke signifikant på verken 5 eller 10 %-nivå.
- Utfra denne modellen ser ikke alder på skipet, om verftlandet Japan, eller Korea, motorfabrikanten, eller kontrakts lengde, ut til å spille noen rolle for den relative fraktraten.

Modellen sier dermed at dersom rederen satser på å seile i Timecharter-markedet kan de ikke-signifikante variablene kun være kostnadsbesparende for rederiet, og vil ikke gi høyere inntekter. Dette kan være verdt å være klar over når man skal kontrahere et nytt skip. Seiler man i spot-markedet kan det dog være fordelaktig å ha et drivstoff-effektivt skip, siden man betaler bunkerskostnader selv.

Det er dog ikke bortkastet å ha et godt skip selv om man seiler mest på timecharter-markedet. Et godt skip har gjerne lavere vedlikeholdskostnader, og dette kan være signifikante summer over tid. Men utifra analysen ser det ikke ut til at befraktere og operatører er villig til å betale ekstra for et moderne skip, med gode spesifikasjoner.

Som tidligere nevnt gir korrelasjonsmatrisen inntrykk av sterk samvariasjon mellom enkelte av variablene, deriblant TPD @ 14,5 og TPD/000dwt og GT og DWT. Derfor har jeg tatt vekk disse variablene i regresjonen over.

Levering i atlanterhavet og hestekrefter er de eneste variablene som påvirker forholdet mellom Timecharter-raten og tilhørende FFA-verdi

Det som overraskende er at bunkersforbruket ikke er statistisk signifikant på verken 5 eller 10 % nivå. Selv om Beta-verdien er negativ, noe som skulle tilsi at høyere forbruk reduserer den relative raten, kan dette være tilfeldig siden standardfeilen er så høy.

Det er veldig interessant å se på R^2 og justert- R^2 i de forskjellige modellene. For prediksjon av fremtiden, med hensyn til hvilken relativ fraktrate man kan forvente seg, er et hensiktsmessig å velge den modellen med høyest justert- R^2 .

16.1.1 Enkle regresjoner

Under har vi resultatene fra enkle regresjoner som jeg har gjort for å se om variablene er signifikante hver for seg. Det er da TC/FFA som er avhengig variabel.

Enkle regresjoner				
Capesize	Skjæring	Beta	P-verdi	R2
Alder	111,3 %	-0,70 %	0,0000	5,88 %
DWT	0,0 %	0,00 %	0,0000	8,21 %
Hestekrefter	68,4 %	0,00 %	0,0000	7,05 %
TPD @ 14,5	85,4 %	0,37 %	0,0129	2,05 %
Atlantehavet	105,9 %	11,12 %	0,0006	3,83 %
Koreansk verft	107,7 %	2,00 %	0,2025	0,54 %
Japansk verft	106,2 %	2,38 %	0,2547	0,43 %
Man B. & W.	105,0 %	2,03 %	0,6388	0,07 %
Opsjonsmd	104,1 %	1,30 %	0,0918	0,95 %
Observasjoner		301		

Figur 35: Enkle regresjoner med Capesize TC/FFA som avhengig variabel

Variablene med oransje P-verdi er statistisk signifikante i de enkle regresjonsmodellene på 5 %-nivå. De gule variablene er signifikante på 10 %-nivå. Det som er overraskende er at økt bunkersforbruk gir høyere dagrater. Det er sannsynligvis siden økt bunkersforbruk korrelerer med økt lastekapasitet, og dette er forskjellige enkle regresjonsmodeller. Dermed isolerer ikke modellen effekten av de ulike variablene på samme måte som i en multippel regresjonsmodell.

16.1.2 Regresjoner basert på ratenivå

I regresjonen over er kun to av variablene signifikante. Jeg ønsker derfor å teste variabelen basert på 3 forskjellige ratenivåer, med en regresjon mer nivå.

Nivået jeg definerer er høyt, som er 60-200 000 \$/dag, middels som er 25 001 til 59 999 \$/dag og lavt som er 0 til \$ 25 000 \$/dag. Resultatene er som følger:

Capesize	Høyt nivå	p-verdi	Middels nivå	p-verdi	Lavt nivå	p-verdi
Skjæringspunkt	-50,05 %	72,4 %	43,52 %	25,2 %	69,18 %	5,1 %
Alder på Skip	1,16 %	49,1 %	-0,37 %	34,8 %	-0,31 %	35,1 %
Hestekrefter	0,00 %	81,1 %	0,00 %	45,8 %	0,00 %	0,3 %
TPD @ 14,5	0,51 %	41,9 %	-0,01 %	97,2 %	-0,08 %	68,8 %
DWT	0,00 %	37,4 %	0,00 %	31,1 %	0,00 %	60,9 %
Atlantehavet	-4,69 %	54,5 %	19,09 %	0,0 %	17,90 %	0,1 %
Korean Yard	-11,67 %	39,1 %	1,25 %	76,6 %	-4,68 %	12,1 %
Japanese Yard	-15,41 %	13,0 %	0,40 %	92,7 %	5,48 %	8,8 %
B. & W.	0,95 %	95,7 %	4,46 %	53,8 %	7,73 %	19,6 %
Opsjons mnd	1,87 %	70,0 %	-2,16 %	27,3 %	3,04 %	0,2 %
#	24		100		175	
R2	0,28		0,25		0,215	

Figur 36: Multiple regresjoner på forskjellige ratenivå; Capesize

Statistikken fra høyt nivå bærer preg av at det er svært få observasjoner og således vanskelig å få statistisk signifikante svar. Men lavt nivå gir oss noen interessante svar. Her er det tydelig at japanske skip for signifikant høyere rater, og at kontrakter med opsjonsmåneder for høyere rater jo flere opsjonsmåneder de har. Typisk vil en kontrakt med 2 opsjonsmåneder gi 6 % høyere rater enn en som ikke har opsjonsmåneder gitt at det er lavt nivå. Det er enkelt å forstå, siden å ha opsjon på lave rater i fremtiden har vesentlig verdi for befrakteren. Det har ikke signifikant verdi om ratene er på høyt nivå eller middels nivå.

Videre får redere som har japanske skip signifikant høyere rater dersom ratenivået er lavt, denne sammenhengen gjelder ikke dersom ratene er høye eller middels. Mye tyder altså på at en befrakter tar seg råd til et bedre skip, altså et japansk, dersom det i utgangspunkt er billig å leie.

16.1.3 Tidsdummy

Jeg ønsket også å gjøre en analyse av de relative fraktratene i de forskjellige tidsperiodene. Derfor tar jeg for meg årene 2005-2013, og gjør en dummy-regresjon med 2013 som skjæringspunkt. På den måten kan jeg se hvordan de relative ratene er i de forskjellige årene, og eventuelt trekke konklusjoner ut fra hva som kjennetegner de ulike årene.

Tidsdummy'en gir følgende resultater.

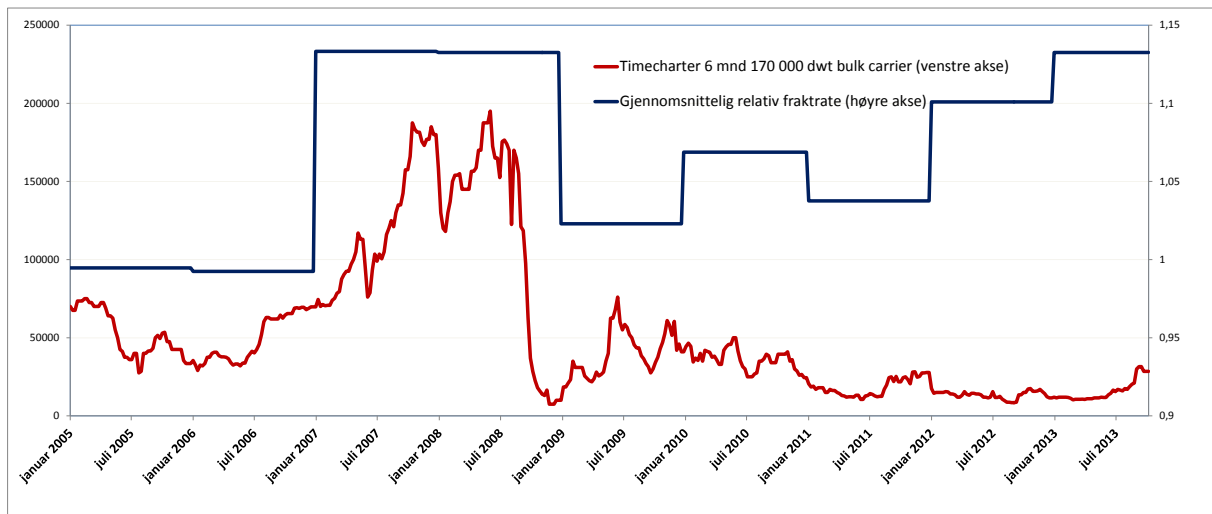
SAMMENDRAG (UTDATA)							
Y = TC/FFA Capesize							
Regresjonsstatistikk							
Multipel R	0,311619						
R-kvadrat	0,097107						
Justert R-kvadrat	0,084479						
Standardfeil	0,145712						
Observasjoner	436						
Variansanalyse							
	fg	SK	GK	F	Signifikans-F		
Regresjon	6	0,979625	0,163271	7,689851	7,30854E-08		
Residualer	429	9,108522	0,021232				
Totalt	435	10,08815					
	Koeffisient	standardfeil	t-Stat	P-verdi	Nederste 95%	øverste 95%	Observasjoner
Skjæringspunkt (2013)	113 %	0,0196	57,63944	0,00 %	109 %	117 %	55
2005/2006	-14 %	0,0257	-5,37171	0,00 %	-19 %	-9 %	78
2007/2008	0 %	0,0338	0,022628	98,20 %	-7 %	7 %	28
2009	-11 %	0,0342	-3,19928	0,15 %	-18 %	-4 %	27
2010	-6 %	0,0257	-2,47973	1,35 %	-11 %	-1 %	77
2011	-9 %	0,0244	-3,8877	0,01 %	-14 %	-5 %	101
2012	-3 %	0,0263	-1,20346	22,95 %	-8 %	2 %	70

Figur 37: «Tidsdummy» med TC/FFA som avhengig variabel

Det er helt tydelig at de forskjellige årene har ulikt TC/FFA forhold. De er signifikant forskjellige fra 2013, som er basisperioden, bortsett fra 2012 og perioden 2007/2008.

Grafen under gir et inntrykk av hvordan det faktiske ratenivået var i de forskjellige tidsperiodene. Når man ser på grafene kan det se ut som derivatmarkedet «henger» etter fraktmarkedet, og dermed bruker litt tid på å justere inn store endringer i de fysiske fraktratene. For eksempel går den relative fraktraten betydelig opp i 2007/2008, når de fysiske ratene går opp. Det kan tyde på at derivatmarkedet forventer at dette er kortvarig, og dermed ikke priser inn stigningen i de forskjellige derivatkontraktene. Derfor går TC/FFA

raten betydelig opp.



Figur 48: 6 mnd. TC rate og TC/FFA-snitt på Capesize for forskjellige år

16.2 Chow-Test

Jeg ønsker å gjøre en test av om leveringssted er signifikant når kontraktperioden er over 1 år. Derfor estimerer jeg samme regresjonsmodell, men sorterer inn dataene i de som har varighet under 6 mnd, og de som har over 6 mnd

Jeg gjør dermed tre enkle regresjoner med TC/FFA som avhengig variabel og leveringstid som uavhengig. En regresjon for hele alle dataene, en for kontrakter som er 6 mnd eller mindre, og en for kontrakter som er 6 mnd eller mer.

$$F = \frac{\frac{RSS_{s1+s2} - (RSS_{s1} + RSS_{s2})}{m}}{\frac{RSS_{s1} + RSS_{s2}}{n-2m}}$$

H0: $RSS_{s1+s2} = RSS_{s1} + RSS_{s2}$

H_a: $RSS_{s1+s2} > RSS_{s1} + RSS_{s2}$

$RSS_{s1+s2} = 7,638$

$RSS_{s1} = 4,87$

$RSS_{s2} = 2,75$

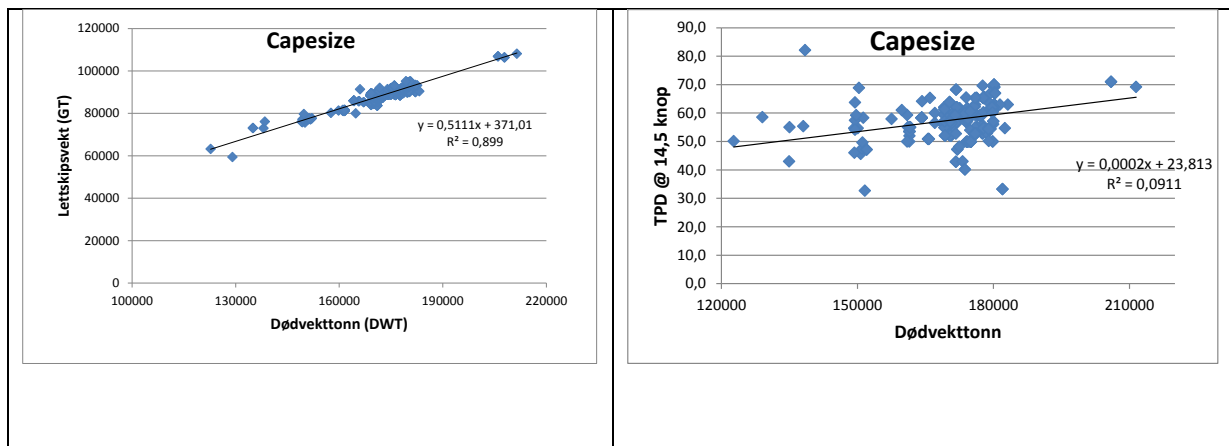
$n = 301$

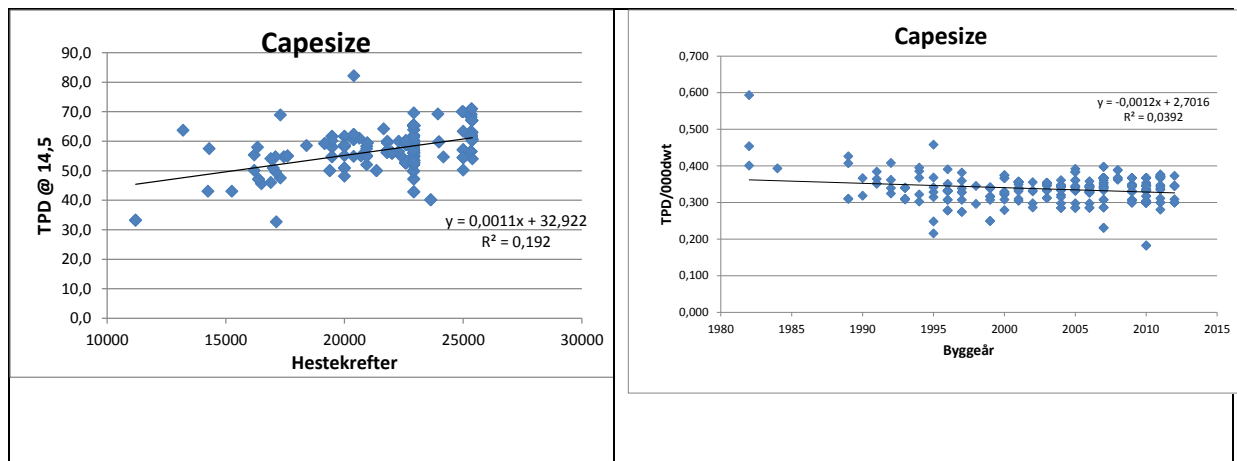
$m = 1$

Ved å bruke formelen til høyre får vi F-verdi 0,706. Vi beholder dermed nullhypotesen og kan konkludere med at leveringsstedet påvirker den relative fraktraten selv om kontrakten er på over 6 mnd.

16.3 Scatter-plot

Diagrammene under viser hvilken samvariasjon utvalgte variabler har med hverandre og med Y-verdien.





Figur 39 øvre venstre. Figur 40 øvre høyre. Figur 41 nedre venstre. Figur 42 nedre høyre.

Scatter-plottene over gir svar til noen av de indirekte spørsmålene i oppgaven. For eksempel kan vi se at nyere skip ikke er vesentlig mer, eller mindre drivstoffeffektive enn eldre skip per tonn last. Dette fremkommer av figur 42. Det ingen overraskelse at GT og DWT er sterkt korrelert, dette fremkommer av figur 39.

Grafene viser også at større motorer bruker mer drivstoff per dag, selv om det åpenbart er andre faktorer som spiller inn her, da R^2 kun er på 0,19. Større skip bruker også mer drivstoff. Dette fremkommer av figur 40.

16.4 Resultater for Panamax

I det forrige avsnittet analyserte jeg forholdet mellom Capesize TC og FFA. Nå går jeg over til de mindre skipene, for å se om det er forskjeller i hvilke variabler som påvirker den

relative raten.

Panamax	Alder på Skip	DWT	Hestekrefter	TPD @ 14	TPD/000DWT	Dely	Korean Yard	Japan Yard	B. & W.
Alder på Skip	1,00	-0,49	-0,32	-0,30	-0,06	0,03	0,00	0,10	-0,18
DWT	-0,49	1,00	0,34	0,41	-0,10	0,00	0,06	0,00	0,16
Hestekrefter	-0,32	0,34	1,00	0,22	0,06	-0,02	0,31	-0,14	0,11
TPD @ 14	-0,30	0,41	0,22	1,00	0,86	-0,02	0,19	-0,24	0,07
TPD/000DWT	-0,06	-0,10	0,06	0,86	1,00	-0,02	0,16	-0,26	0,00
Dely	0,03	0,00	-0,02	-0,02	-0,02	1,00	0,02	0,02	0,06
Korean Yard	0,00	0,06	0,31	0,19	0,16	0,02	1,00	-0,49	0,10
Japan Yard	0,10	0,00	-0,14	-0,24	-0,26	0,02	-0,49	1,00	-0,05
B. & W.	-0,18	0,16	0,11	0,07	0,00	0,06	0,10	-0,05	1,00

Figur 43: Korrelasjonsmatrise forklaringsvariabler på Panamax

I korrelasjonsmatrisen over er det kun TPD/000DWT og TPD @ 14 som korrelerer i stor grad. I enkelte regresjoner med begge disse variablene får jeg veldig spesielle verdier for de ulike variablene. For å unngå multikollinearitet velger jeg derfor å ta ut TPD/000DWT fra videre analyser. Samtidig velger jeg å inkludere opsjonsmånedene som uavhengig variabel.

SAMMENDRAG (UTDATA)						
Y = TC/FFA Panamax						
Regresjonsstatistikk						
Multippel R	0,263854					
R-kvadrat	0,069619					
Justert R-kvadrat	0,058499					
Standardfeil	0,148632					
Observasjoner	763					
Variansanalyse						
	fg	SK	GK	F	Signifikans-F	
Regresjon	9	1,244764983	0,138307	6,260669	1,459E-08	
Residualer	753	16,63485779	0,022091			
Totalt	762	17,87962278				
	Koeffisiente	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	Nederste 95%	Øverste 95%
Skjæringspunkt	64,79 %	0,12706829	5,098685	0,000 %	39,84 %	89,73 %
Alder på Skip	0,0681 %	0,001633003	0,417235	67,663 %	-0,25 %	0,39 %
Dødvekttonn	0,0003 %	1,6969E-06	1,653351	9,868 %	0,00 %	0,00 %
Hestekrefter	0,0004 %	3,20061E-06	1,303319	19,286 %	0,00 %	0,00 %
TPD @ 14	0,2922 %	0,001742595	1,677083	9,394 %	-0,05 %	0,63 %
Atlantehavet	5,6215 %	0,01346674	4,174368	0,003 %	2,98 %	8,27 %
Korean Yard	-1,1649 %	0,019289601	-0,60388	54,611 %	-4,95 %	2,62 %
Japan Yard	4,0712 %	0,013135084	3,099475	0,201 %	1,49 %	6,65 %
B. & W.	5,6102 %	0,020998576	2,671693	0,771 %	1,49 %	9,73 %
Opsjons måneder	-0,6867 %	0,004142645	-1,6576	9,781 %	-1,50 %	0,13 %

Figur 44: Multipl regressjon med TC/FFA Panamax som avhengig variabel.

Både skip fra japanske verft og med MAN B. & W. motorer synes å gi signifikant høyere rater. Beta-Verdiene er henholdsvis 4 % og 5 % som betyr at skip med disse spesifikasjonene får 4 og 5%-poeng høyere rater.

Skip med levering i Atlanterhavet gir 5,6 % høyere rater i snitt, og årsaken er at Atlanterhavet er laste-sted, men Stillehavet er avlaste-sted.

Det er også interessant å se på de gule variablene, som er signifikante på 10% nivå, men ikke på 5% nivå i en to-delt test. Opsjonsmåneder later til å ha negativ påvirkning på fraktratene, samtidig som økt forbruk gir høyere fraktrater. Dødvekttonn er i denne analysen signifikant, men med svært lav Beta-verdi. 1000 dødvekttonn ekstra kapasitet gir 0,3% høyere fraktrate.

16.4.1 Enkle regresjoner på Panamax

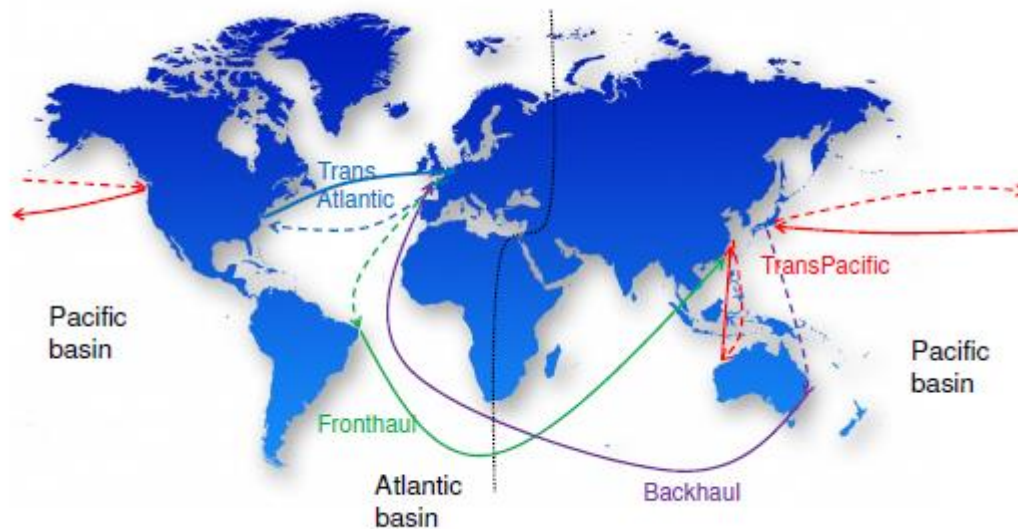
Tabellen under gir inntrykk av hvilke variabler som er signifikante når jeg har gjort enkle regresjoner på Capesize skip. Den avhengige variabelen er forholdet TC/FFA.

Enkle regresjoner				
Panamax	Skjæringspunkt	Beta	P-verdi	R2
Alder	1,103127303	-0,23 %	10,5 %	0,30 %
DWT	0,733987335	0,00 %	0,1 %	1,40 %
Hestekrefter	1,017663234	0,00 %	5,7 %	5,00 %
TPD @ 14	0,988862682	0,31 %	5,0 %	0,50 %
Atlantehavet	1,077332586	5,92 %	0,0 %	2,40 %
Koreansk verft	1,091879639	-1,93 %	23,5 %	0,20 %
Japansk verft	1,066231778	3,78 %	0,1 %	1,40 %
MAN B.& W.	1,030293267	6,37 %	0,2 %	1,20 %
Opsjonsmd	1,101566598	-0,61 %	14,8 %	0,30 %
Observasjoner		765		

Figur 45: Enkle regresjoner på Panamax med TC/FFA som avhengig variabel

Figur 45 gir innblikk i hvordan variablene er signifikante i de ulike enkle regresjonsmodellene. Japanske skip gir 3,8 % høyere rater, uten påvirkning fra andre faktorer. Som vi ser gir høyere drivstofforbruk høyere dagrater. Dette er i tråd med resultatene på Capesize, og den eneste måten å forstå dette på er at større skip bruker mer drivstoff. Dermed får de høyere rater pga. størrelsen, og ikke drivstofforbruket.

Videre har det vært tydelig gjennom hele analysen at skip som leveres i Atlanterhavet får høyere rater enn skip som leveres i Stillehavet. Som nevnt tidligere er dette fordi Atlanterhavet er lastested, og Stillehavet er avlaste-sted. Dette fremkommer av handelsmønsteret på tørrbulk-skip som er angitt under i figur 46.



Figur 46: Handelsmønster tørrbulkskip. Kilde: (Ådland/Pettersen/NHH, 2013)

Resultatene fra de enkle regresjonene har både positive og negative aspekter.

Det positive er at vi flere signifikante variabler, siden forklaringsgraden (R^2) ikke trenger å bli fordelt utover like mange parametere. Det gjør at vi ikke trenger like store effekter fra variablene for at de skal bli signifikante.

Det negative er at de signifikante variablene, og deres tilhørende beta-verdier, gir svar som isolert kan synes å være direkte vanvidd. Hvorfor skulle en befrakter betale 0,31 % høyere rate for hvert ekstra tonn per dag et skip forbruker. Det henger ikke på greip, men den enkle regresjonsanalysen med TPD @ 14 som forklaringsvariabel kommer frem til det svaret.

Hvis man ser videre inn i sammenhengen mellom variablene er det enklere å forstå.

Figur 40 og 41, viser at større skip med mer kapasitet forbruker mer drivstoff. Figur 45 viser at flere hestekrefter og mer kapasitet gir høyere fraktrate. Dette er rimelig å anta siden ratene på Capesize er høyere enn på Panamax. Dermed burde også store Capesize skip gi høyere rater enn mindre.

Siden disse variablene korrelerer positivt er det dermed ikke urimelig at skip som bruker mer drivstoff får høyere rater, selv om den sammenhengen isolert ikke gir mening.

I konklusjonen velger jeg derfor hovedsakelig å fokusere på funnene som er gjort i de multiple regresjonene, og tilhørende analyser.

16.4.1 Regresjoner basert på ratenivå

I likhet med analysen på Capesize velger jeg å gjøre regresjoner på forskjellige ratenivåer også på Panamax. Det er interessant å se om modellene endrer seg vesentlig på de forskjellige nivåene til Timecharter-ratene.

På Panamax har jeg valgt å dele inn lavt nivå fra 0 til 15 000 \$/dag, middels fra 15 001 til 40 000 \$/dag og høyt fra 40 001 til 100 000 \$/dag.

Panamax	Høyt nivå	p-verdi	Middels n	p-verdi	Lavt nivå	p-verdi
Skjæringspunkt	47,41 %	27,718 %	44,20 %	5,769 %	61,69 %	0,043 %
Alder på Skip	0,35 %	71,371 %	0,46 %	9,423 %	-0,09 %	70,185 %
Hestekrefter	0,00 %	18,950 %	0,00 %	5,556 %	0,00 %	57,347 %
TPD @ 14	0,00 %	61,927 %	0,00 %	15,664 %	0,00 %	45,259 %
DWT	-0,21 %	74,739 %	0,05 %	85,761 %	0,60 %	1,739 %
Atlanterhavet	9,57 %	8,966 %	12,24 %	0,000 %	-0,22 %	90,679 %
Korean Yard	-4,80 %	55,433 %	-3,10 %	37,478 %	-0,51 %	83,761 %
Japanese Yard	0,04 %	99,489 %	0,65 %	75,946 %	6,30 %	0,050 %
B. & W.	-1,45 %	87,300 %	4,60 %	9,381 %	11,34 %	0,483 %
Opsjons mnd	2,27 %	49,880 %	-0,23 %	82,223 %	-0,66 %	16,117 %
#	44		332		385	
R2	0,197		0,135		0,085	

Figur 47: Multipl regressjon på forskjellige ratenivå med TC/FFA Panamax som Y.

Resultatene over er oppsiktsvekkende, og snakker for seg. Det er interessant å se at på høyt nivå er det kun Atlanterhavet som er signifikant variabel. Jeg tror det har med den lave utvalgsstørrelsen å gjøre, som gjør at det må være svært stor effekt på de andre variablene for at de skal bli signifikante. I likhet med Capesize-analysen er også japanske skip spesielt populære når ratene er lave. Det kan være en indikasjon på at japanske skip er vesentlig bedre, men befraktere tar seg kun råd til gode skip hvis ratene er lave. Dette kan ha med interne budsjetter å gjøre. Et lavt ratenivå tyder på overkapasitet av skip, og at befrakteren har mest spillerom i forhandlingene. Derfor er det overraskende at redere klarer å få ekstra høye rater på japanske skip, når markedet er så presset.

Hva angår motorfabrikat er funnene interessante. I dette dataarket har 706 av 763 skip MAN B. & W. motor. Det betyr at skip som ikke har denne typen motor gjerne får lavere dagrater,

og mye kan tyde på at skip uten denne motortypen kommer fra verft som produserer billige skip av middelmådig kvalitet.

16.4.2 Tidsdummy

Regresjon med de ulike årene som uavhengig variabel gir resultatene under.

SAMMENDRAG (UTDATA)							
Y = TC/FFA Panamax							
<i>Regresjonsstatistikk</i>							
Multipel R	0,099197						
R-kvadrat	0,00984						
Justert R-kv.	0,001982						
Standardfei	0,153028						
Observasjoner	763						
<i>Variansanalyse</i>							
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>signifikans-F</i>		
Regresjon	6	0,175935	0,029322	1,252155	0,277433		
Residualer	756	17,70369	0,023418				
Totalt	762	17,87962					
	<i>Koeffisient</i>	<i>standardfei</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>nedste 95%</i>	<i>øverste 95%</i>	<i>observasjon</i>
2013	112 %	0,014863	75,22832	0,0 %	1,08897	1,147327	106
2005/2006	-5 %	0,023181	-2,08604	3,7 %	-0,09386	-0,00285	74
2007/2008	-4 %	0,024593	-1,54714	12,2 %	-0,08633	0,01023	61
2009	-3 %	0,021934	-1,29332	19,6 %	-0,07143	0,014691	90
2010	-4 %	0,020562	-1,89472	5,9 %	-0,07932	0,001406	116
2011	-4 %	0,018417	-2,04269	4,1 %	-0,07378	-0,00147	198
2012	-1 %	0,020479	-0,66629	50,5 %	-0,05385	0,026557	118

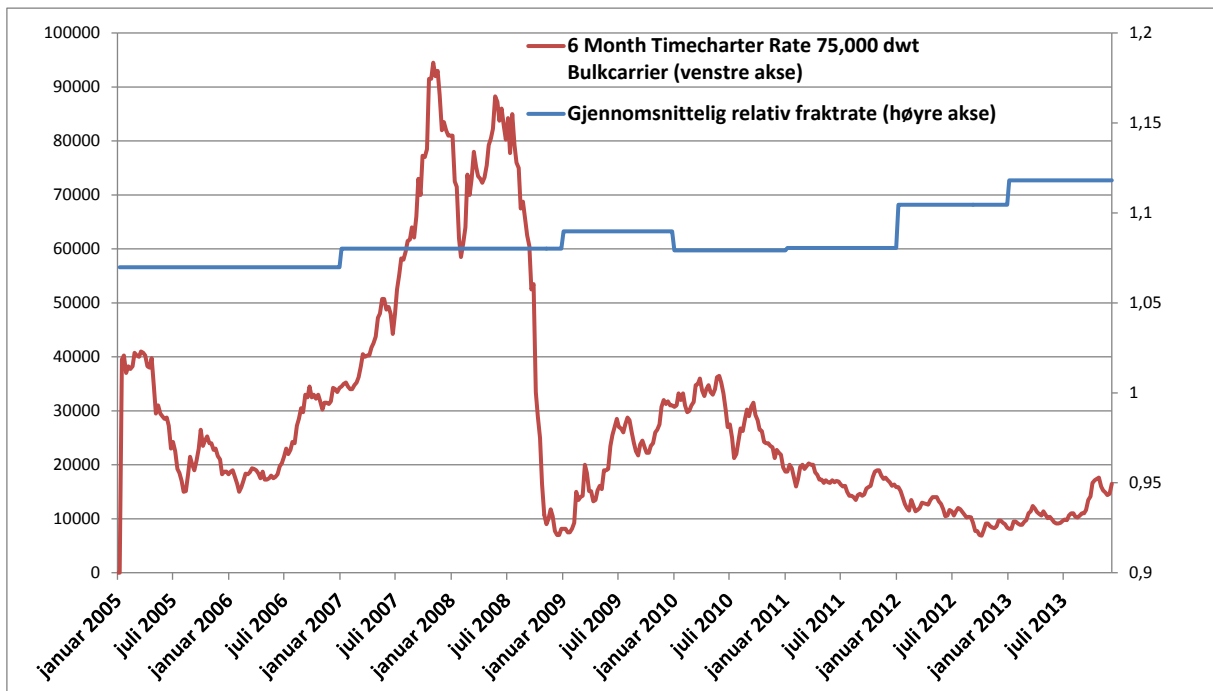
Figur 48: Tidsdummy på Panamax

Det tyder på at gjennomsnittet i TC/FFA er signifikant forskjellige fra 2013, som er basisåret, i perioden 2005/2006, 2010 (10 %-nivå) og 2011. TC/FFA-raten varierer altså mindre blant Panamax-segmentet enn i Capesize. Årsaken kan være at Panamax-skip er mer fleksible. På den måten blir de ikke like sensitive til nedgang i etterspørsel i et handelsområde, en rute, eller en lastetype, for eksempel jern malm.

Siden Panamax-skip kan laste og lesse av i flere havner, seile gjennom kanaler og generelt frakter flere typer laster er ratene mindre utsatt for volatilitet.

Dermed blir oppsiden og nedsiden mindre, og dermed ser det ut til at fraktmarkedet og FFA-markedet henger tettere sammen enn i Capesize.

Samvariasjonen mellom 6 mnd TC og TC/FFA forholdet fremkommer i grafen under.



Figur 49: 6 mnd. TC og gjennomsnittlig TC/FFA i forskjellige perioder

Det ser ikke ut til å være noen samvariasjon mellom ratenivået og de relative ratene på Panamax-kontrakter. I de enkle regresjonene i tabellen under ser vi dog hvordan sammenhengene er når det kun er en forklaringsvariabel til forholdet TC/FFA.

17. Konklusjon

Analysen over har gitt meg en rekke uventede resultater. Resultatene må sees i lys av at utvalgsstørrelsen, spesielt for noen av årene, med fordel kunne vært større. En lav utvalgsstørrelse kan gjøre det vanskelig å finne statistikk signifikante resultater. Men tallene snakker uansett for seg.

For det første er det helt tydelig at skip som leveres i Atlanterhavet får høyere dagrater enn skip som leveres i Stillehavet. I følge Chow-testen gjelder dette selv om forpliktet leietid er over 6 mnd. I analysen med de tre forskjellige rate-nivåene er konklusjonen ikke like klar. For Panamax, ser det ikke ut som skipene får høyere rater i Atlanterhavet dersom markedet er lavt. For Capesize er det motsatte tilfellet, her ser det ikke ut som man får høyere rater i Atlanterhavet dersom markedet er høyt. Men på middels og lavt får man altså dette for Capesize.

På grunn av noe begrenset utvalgsstørrelse velger jeg dog å konkludere med at skipene får høyere rater i Atlanterhavet. Beste estimat er 5,6 % og 13,9 % høyere rater på henholdsvis Panamax og Capesize.

Innenfor de forskjellige segmentene ser ikke lastekapasitet til å spille vesentlig rolle.

Altså, dersom skipet først er en Panamax eller Capesize ser ikke noen 1000 dwt ekstra kapasitet fra eller til, ut til å ha mye å si. Det skal dog nevnes at i et Panamax får man mer betalt for ekstra kapasitet. En Beta-koeffisient på 0,0003% tilsier at man får 0,3% høyere rate hvis man har 1000 DWT ekstra kapasitet.

Videre har opsjonsmåneder i kontrakten litt å si i Capesize-segmentet, men kun når nivået er lavt. Siden Beta-koeffisienten er 3%, betyr det at, gitt et lavt marked, man får 6% høyere TC-rate dersom man har opsjon på å forlenge kontrakten med 2 måneder.

Dette er ikke signifikant i de fulle modellene for Panamax, eller Capesize.

Det gir mening siden sannsynligheten for opsjonen får verdi, er større hvis markedet er lavt.

Det gir opsjonen en lav strike-pris.

Et veldig overraskende funn er at drivstofforbruk på skipet ikke ser ut til å ha noe å si på verken Panamax eller Capesize, totalt eller på de ulike rate-nivåene. Dette er i sterk kontrast til min hypotese om at befraktere priser inn drivstofforbruket til skipene. Drivstofforbruket til skipene i analysen er standardisert på marsj-fart, altså 14 og 14,5 knop. På grunn av høye

bunkerskostnader går gjerne ikke skipene på så høy fart. De går på såkalt ECO-speed, som er lavere enn marsj-farten. Dermed blir ikke forskjellen i bunkersforbruk så stor, som en standardisering på 14,5 knop skulle tilsi. Siden befrakterne ikke skal seile på så høy fart, tar de kanskje mindre hensyn til skipets drivstofforbruk når de forhandler timecharter-rater.

Effekten blir uansett ikke like stor som i de teoretiske betraktningene, og med den gitte utvalgsstørrelsen finner vi altså ikke statistisk signifikans på Ton Per Dag (TPD) parameteret.

Det er i kontrast til Teig (Western Bulk) sine uttalelser om at de la stor vekt på bunkerforbruket i skipene de leide inn. Teig sa også at eiere at et ECO-skip, med lavt forbruk, var nærmest lang i bunkerprisen, siden de ble kompensert for ECO-skipets besparelser, utfra prisen på bunkersolje.

Landet som et skip bygges i kan ha betydning for kvaliteten på skipet, og troverdigheten til spesifikasjonene som er rapportert. Det kan igjen ha betydning for hva et skip klarer å yte, og dermed betalingsvilligheten til befraktere. Derfor har jeg lagt til dummy-variabler på Koreanske og Japanske skip, som er kjent for å være spesielt bra.

Japanske Panamax skip ser ut til å få høyere rater i den generelle regresjonen, med en Beta-koeffisient på 4,07 %. Det som er spesielt overraskende er at disse skipene får vesentlig høyere rater når markedet er lavt. Det er altså i den fasen hvor rederen har minst forhandlingsmakt, og det er betydelig overkapasitet av skip. Derfor er det overraskende at rederen klarer å få en ekstra premie, når befrakteren har mange alternative skip han kan leie. Denne sammenhengen holder også på Capesize-skipene, som ser ut til å få 5,8% høyere rater i et lavt marked, dersom skipet er fra et japansk verft. Sammenhengen holder på 10% nivå.

Det er imidlertid ansett som godkjent siden jeg ville gjort en ensidig test av hypotesen om at Japanske skip får høyere dagrater. Dermed er det altså spesielt på et lavt rate –nivå at det japanske skipene får signifikant høyere rater.

Koreanske skip ser ikke ut til å få verken høyere eller lavere rater enn gjennomsnittet.

Den store majoriteten av skipene i analysen har motorer som er laget av MAN B.& W.

Faktisk er om lag 90% av Panamax-skipene med denne motortypen. Det viser seg også at skip med denne motorstørrelsen får signifikant høyere dagrater. Altså er skip som ikke har MAN B.& W. motor, ansett som skip med lav kvalitet. Sammenhengen er også fremtredende

på Capesize-skip, men her har hele 286 av 301 skip denne motoren. Dermed blir de alternative obserasjonene svært få, og det er vanskelig og få høyt nok signifikansnivå. Her er kun hypotesen sann på 20%-nivå. Generelt kan vi si at skip bør ha denne motorfabrikanten, hvis ikke risikerer skipet å få signifikant lavere rater enn skip som ikke har MAN B. & W.

Alder på skip har heller ikke signifikant påvirkning i noen av modellene. Det er veldig overraskende, siden noen befraktere krever et ungt skip for en del laster. Det gjør tilbudssiden begrenset, og man skulle dermed tro at de betaler mer for et ungt skip enn et gammelt.

Når det er sagt er lastene som det er tatt utgangspunkt i i denne analysen primært kull, jernmalm eller korn. Ingen av disse lastene er spesielt kostbare, og dermed er tilsynelatende ikke kravene til alder på skipene de samme som om skipet fraktet kopper, som er veldig kostbart. Overraskende er det uansett, siden gamle skip har høyere sannsynlighet for «nedetid». Når det er sagt har jeg ikke funnet noen sammenheng mellom alder og bunkersforbruk per tonn last. Dette kan man se i figur 42. Nyere skip bruker mer drivstoff, men det er kun fordi de gjerne frakter større laster enn gamle skip.

Det er særlig opsjonaliteten som er knyttet til å ha et skip som gjør at timecharter-raten som regel er høyere enn tilsvarende FFA-kurve. Hvis man trenger et skip til lasten sin er det vesentlig større verdi i å ha dette skipet til disposisjon, enn å være sikret mot oppgang i ratene til dette skipet. Derfor ser vi at timecharter-rater stort sett er 6-10% høyere enn FFA-ratene.

Rederier kan ta funnene i analysen til etterretning dersom de skal ekspandere sin egen flåte. Hvilke faktorer som spiller inn på ratene kan være viktige å være klar over, dersom skipet hovedsakelig skal seile i TC-markedet. Rederier kan potensielt spare store summer på sine investeringer ved å se på sammenhengene mellom spesifikasjoner og rater. Dette kan være en kilde til strategisk fordel, som gjør at rederiet leverer en avkastning på investert kapital som er høyere enn sine konkurrenter.

Ut fra analysene ser det ikke ut til at opsjonsmånedet på forlengelse av en timecharter-kontrakt gir signifikant høyere rate. Gjennomsnittet for TC/FFA-forholdet for de kontraktene

som har opsjonsmåneder (uavhengig av hvor mange), og de som ikke har opsjonsmåneder er tilnærmet lik det samme. Vi har dog funnet støtte for at opsjonsmåneder kan gi høyere rater, men kun gitt at rate-nivået i utgangspunktet er lavt.

17.1 Andre faktorer

Regresjonsanalyser er et godt verktøy for hypotesetester, både på den enkelte variabel, gjennom t-verdiene og felles, gjennom F-verdien.

Dog er det diverse variabler som er vanskelig å kvantifisere, eller hvis data er svært vanskelig å finne. Intervjuet med Tormod Teig i Western Bulk ga meg både svar og nye spørsmål om hva som påvirker ratene et skip kan få.

Spesielt er faktorer som befrakters rykte og renommé av vesentlig betydning. Et rederi med godt rykte, som leier ut et skip til en befrakter med dårlig rykte har gode muligheter til å få en ekstra høy rate. På den andre siden har en god befrakter, som leier av et rederi med frynsete rykte sjanse til å få en lavere rate. Dermed blir den relative fraktraten påvirket av faktorer som er svært vanskelig å kvantisere, i hvert fall uten lang fartstid og dyp innsikt i bransjen.

En annen faktor er hvor skipet som leies skal brukes, og praktisk lasteevne.

Dersom et skip skal brukes i en «trade», altså rute, hvor havnene er grunne vil befrakteren være på utkikk etter et skip som er bredt og har lav dybde. Dermed har faktorer som hvor mange «ton per centimeter» skipet kan laste, plutselig vesentlig betydning. Dersom skipet har få ton per centimeter, altså hvor mange ton som skal til for at skipet synker en centimeter, kan praktisk lasteevne en helt annen en rapportert lasteevne. Konsekvensen er selvfølgelig at skipet ikke kan lastes full, fordi det vil grunnstøte i den aktuelle havnen. Det gjør at befrakteren er villig til å betale mer for en skrogform, enn en annen. Kubikkmeter, m^3 , kapasitet kan også ha noe å si dersom befrakteren skal frakte korn, trelast eller andre produkter med lav massetetthet. Forskjellige utstyr et skip har for å lagre last på dekk kan dermed heve raten, siden befrakteren gjerne eventuell leie og installasjon medfører ekstra kostnader for befrakteren.

17.2 Avsluttende ord

De to hovedmodellene for Capesize og Panamax, gir en R^2 på henholdsvis 7 % og 16,5 %.

Dermed er det åpenbart at det er flere faktorer enn de jeg har testet kvantitativt som spiller inn for forholdet mellom TC og FFA. Modellene hvor jeg deler inn i forskjellige ratenivåer, lavt, middels og høyt, gir høyere R^2 enn hovedmodellene. Det tyder på at den relative raten en reder får for skipet, og dets tilhørende spesifikasjon, avhenger av markedet. Analysene trekker i retning av at en reder får bedre kompensasjon for et godt skip hvis markedet er lavt og middels, enn dersom markedet i utgangspunktet er høyt.

Dette er i tråd med Teig sine uttalelser om at bunkersforbruket er viktigere i et lavt marked, siden besparelsen utgjør en større prosentandel av raten, enn i et høyt marked.

Det fulle intervjuet finnes i vedlegget.

Transaksjonskostnader er en faktor som ikke er viet mye oppmerksomhet i denne oppgaven.

Årsaken er at transaksjonskostnadene ved FFA-handel er marginale, fra 0,1 % til 0,01 %.

Dessuten rapporteres ratene i «settlement» -indeksene i bruttorater, dvs. før meglerprovisjon som vanligvis ligger på 1,25%. De rapporterte ratene i oppgaven er også i bruttorater. Dermed er det klart av jeg i oppgaven sammenligner «epler med epler», og kan sløyfe en eventuell justering for ulike transaksjonskostnader i de to markedene.

Ved første øyekast synes markedet for tørrbulk-shipping å være et svært effektivt marked hvor all informasjon er tilgjengelig, og partene handler utfra denne informasjonen.

Det er godt mulig dette stemmer, men den lave forklaringsgraden på hovedmodellene tyder på at det er andre faktorer som er vel så viktig i dette markedet. Betydningen av relasjoner, rykte og renommé må tillegges sterk vekt for hvilke relative rater som avtales i certepartiet. Videre er det flere parter enn bare befrakter og reder i en handel, fraktmeglerens motivasjon, informasjon og preferanser kan også spille inn på hvilken avtale som inngås, og til hvilken pris. Disse faktorene er som nevnt krevende å kvantifisere, og ikke minst justere for.

Men det er fortsatt viktig å anerkjenne deres eksistens.

I analysen må man ta forbehold om at de rapporterte ratene kanskje ikke reflekterer hele markedet. Baltic Exchange får rater fra meglere som er medlem hos dem, og fanger dermed muligens ikke opp kontrakter som inngås av andre meglere. Siden Baltic velger meglerhus med godt rykte og ditto gode kunder vil analysen ikke fange opp handler mellom de svakeste

selskapene i markedet. Dette kan ha føre til utvalgsskjevhet, som igjen fører til at man får resultater som avviker fra det reelle markedet.

Men resultatene i analysen er i hvert fall klare, og for meg er flere av de overraskende. Resultatene gir en god indikasjon på de underliggende påvirkningsfaktorene for selskaper som er involvert med The Baltic Exchange. Det er nettopp derfor mener jeg at analyse av hvilke faktorer som påvirker relative rater i shipping er et viktig bidrag til forskningen ved Norges Handelshøyskole.

18. Litteraturliste

Stopford, Martin. Maritime Economics, 3rd edition. Routledge. New York. 2009.

Clarkson Research Services. Sources, Methods & Definitions. April 2013

Kreiberg, David. Forelesningsnotater, Økonometri, Handelshøyskolen BI. 2010.

Ådland, Roar. Forelesningsnotater, Shipping and Offshore Markets. NHH. 2013

Baltic Exchange, FFA-data og Timecharter historikk. 2013

Clarkson Shipping Database. Ruteinformasjon, bunkerpriser, og timecharter historikk. 2013

19. Vedlegg

19.1 Oversikt

1. Faktiske Timecharter-rater
 - Enkle regresjoner. Capesize og Panamax
 - Capesize; multippel regresjon
 - Panamax: multippel regresjon
2. Markedstilstand og Chow-test
3. Outliers
4. Test av heteroskedastisitet
 - White's test
5. Verdivurdering av realopsjoner
6. Intervju med Tormod Teig i Western bulk
7. White's test relative rater

19.2 Faktiske Timecharter-rater

Som en robust-test på de relative ratene velger jeg å legge til en analyse av de faktiske timecharter-ratene.

Til nå har jeg estimert relative fraktrater, og prøvd å finne årsaker til at disse avviker fra FFA-ratene. Jeg ønsker nå å estimere hva som driver de faktiske Timecharter-ratene, altså raten en befraakter må betale for å leie et skip hver dag.

I de relative fraktratene var forklaringsgraden relativt lav, med R^2 på 0,15 for Capesize og 0,06 for Panamax. Før jeg går i gang med kvalitative analyser kan mye tyde på at tilfeldigheter driver de relative fraktratene.

For å beregne modellen på de faktiske Timecharter-ratene inkluderer jeg følgende variabler:

- FFA-porteføljen for den korteste perioden. Dette er den samme raten som Timecharter-raten ble dividert på i de relative ratene.
- Alder på skipet
- Hestekrefter på skipet
- Bunkerforbruk TPD @ 14 knop (Panamax) / 14,5 knop (Capesize)
- Lastekapasitet (DWT)
- Leveringssted. Dummy-variabel. Atlanterhavet = 1
- Koreansk verft. Dummy-variabel. Korea = 1
- Japansk verft. Dummy-variabel. Japan = 1
- Motorfabrikant. Dummy-variabel. MAN B. & W. = 1

Variablene jeg bruker i denne analysen er stort sett de samme som i tidligere analyser, med unntak av «FFA kort periode». FFA kort periode tilsvare et vektet gjennomsnitt av derivater på forskjellige tidsperioder, i derivat-markedet for 4TC. «FFA kort periode» er den verdien jeg dividerte TC på, i de relative analysene, for å finne den relative raten.

19.3 Capesize: Multippel regresjon; faktiske rater

For å kunne trekke konklusjoner om hvilke faktorer som påvirker de faktiske fraktratene på Capesize og Panamax-skip velger jeg å inkludere alle variablene fra de enkle regresjonene i den multiple regresjonen. Det kan også hende det er andre variabler, som jeg ikke har med, som påvirker hvilken rate skipene får. Slike variabler kan være vanskelig å kvantifisere, og det er noe jeg vil ta opp i den kvalitative delen av analysen.

SAMMENDRAG (UTDATA)					
<i>Regresjonsstatistikk</i>					
Multipel R	0,987532				
R-kvadrat	0,97522				
Justert R-kvadrat	0,974454				
Standardfeil	4273,064				
Observasjoner	301				
Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>ignifikans-f</i>
Regresjon	9	2,09E+11	2,32E+10	1272,478	6,8E-228
Residualer	291	5,31E+09	18259077		
Totalt	300	2,14E+11			
	<i>Koeffisientet</i>	<i>standardfe</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	
Skjæringspunkt	-26606,3	6869,072	-3,87335	0,000133	
FFA	1,045472	0,010384	100,6846	3,3E-228	
Alder på Skip	-59,0306	66,48716	-0,88785	0,375355	
Hestekrefter	0,318427	0,151756	2,098285	0,036742	
TPD @ 14,5	-52,6553	46,15238	-1,1409	0,254849	
DWT	0,129372	0,041445	3,121569	0,00198	
Delivery	5223,631	897,6177	5,819439	1,56E-08	
Korean Yard	-324,42	652,4388	-0,49724	0,619394	
Japanese Yard	22,65038	654,0109	0,034633	0,972396	
B. & W.	401,6698	1192,005	0,33697	0,736382	

Som vi ser har FFA-porteføljen på den korte perioden svært signifikant påvirkning. I likhet med den enkle regresjonsanalysen ligger TC-ratene litt over korresponderende FFA-kurve på den korte perioden. Hestekrefter er signifikant og 1 ekstra hestekrefter gir 31 cent høyere dagrate, i gjennomsnitt. Det er selvfølgelig litt skuffende at drivstofforbruket gitt ved TPD @ 14,5 ikke er statistisk signifikant på verken 5- eller 10 % nivå. Beta-koeffisienten er negativ, men dette kan være tilfeldig. Lastekapasitet (DWT) er statistisk signifikant på 2 %-nivå, og 1000 tonn ekstra kapasitet gir i snitt ca. \$ 129 høyere dagrate.

Levering i Atlanterhavet gir i snitt \$ 5223 høyere dagrate på dataene i analysen.

Chow-testen jeg foretok tidligere tilsier at dette gjelder for både korte og lange kontrakter.

I analysen av 301 kontrakter og tilhørende skip er 28 skip levert i Atlanterhavet. 98 Skip er fra fra koreanske verft, 87 fra japanske verft og 287 har MAN B. & W. motor.

19.4 Panamax : Multiplere regresjon; faktiske rater

SAMMENDRAG (UTDATA)						
<i>Regresjonsstatistikk</i>						
Multiplere R	0,98566265					
R-kvadrat	0,971530859					
Justert R-kvadrat	0,971191042					
Standardfeil	2389,058765					
Observasjoner	764					
Variansanalyse						
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>	
Regresjon	9	1,46861E+11	1,63E+10	2858,98	0	
Residualer	754	4303531745	5707602			
Totalt	763	1,51165E+11				
	<i>Koeffisienter</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>Øverste 95%</i>
Skjæringspunkt	-5862,816	2171,261044	-2,70019	0,007085	-10125,252	-1600,3808
FFAkort	1,065	0,007022559	151,6589	0	1,051247251	1,0788194
Alder på Skip	-5,426	27,07103073	-0,20043	0,841	-58,5694193	47,717685
Dødvekttonn	0,045	0,027699534	1,623642	0,105	-0,00940324	0,0993515
Hestekrefter	0,078	0,051871162	1,507246	0,132	-0,02364646	0,1800117
TPD @ 14	9,899	28,01136313	0,353399	0,724	-45,0903558	64,88871
Levering	1199,614	216,4022324	5,543443	0,000	774,7910112	1624,436
Korean	-267,307	310,3156725	-0,8614	0,389	-876,492412	341,87842
Japan	561,194	211,3287819	2,655551	0,008	146,3316892	976,05718
MAN B. & W.	905,266	333,4882661	2,714537	0,007	250,590258	1559,942

Resultater fra regresjonsanalysen i tabellen over sier at leveringsstedet har signifikant påvirkning, også på Panamax-segmentet. Det er for meg litt overraskende siden Panamax-skipene har vesentlig flere havner de kan laste og lesse av i. Videre kan de seile gjennom Panamax-kanalen, som også øker fleksibiliteten til disse skipene.

Beta-koeffisienten er kun på \$ 1200, som betyr at skip som leveres i Atlanterhavet i gjennomsnitt får \$ 1200 mer per dag, alt annet like.

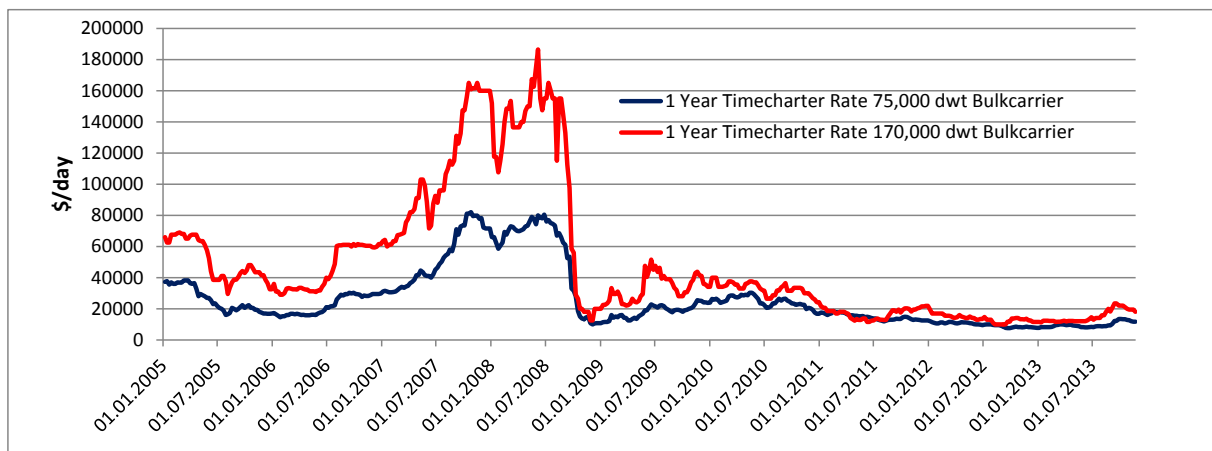
I analysen kommer det også fram at skip som er laget på japanske verft, og med MAN B. & W. motor får signifikant høyere rater. Beta-verdien på disse er henholdsvis \$ 561 og \$ 905.

Det er verdt å nevne at i et utvalg på 764 forskjellige kontrakter, og tilhørende skip, har 705 MAN B. & W. motor, og 465 er laget i japanske verft. 154 skip er levert i Atlanterhavet.

Markedstilstand

I shippingmarkedet, som i andre volatile markeder er det frykt og grådighet som driver prisene. I noen tilfeller går prisene til ekstreme nivåer, trolig på grunn av irrasjonalitet og desperasjon blant menneskene bak avtalene. Som følge av dette er det rimelig å tro at befrakternes sensitivitet for skipets spesifikasjoner endrer seg med hvilken tilstand markedet er i.

Under har vi oversikt over prisen på 1 års TC i Capesize og Panamax-markedet fra 2005 til 2013:



Kilde: Clarksons

19.5 Test av heteroskedastisitet

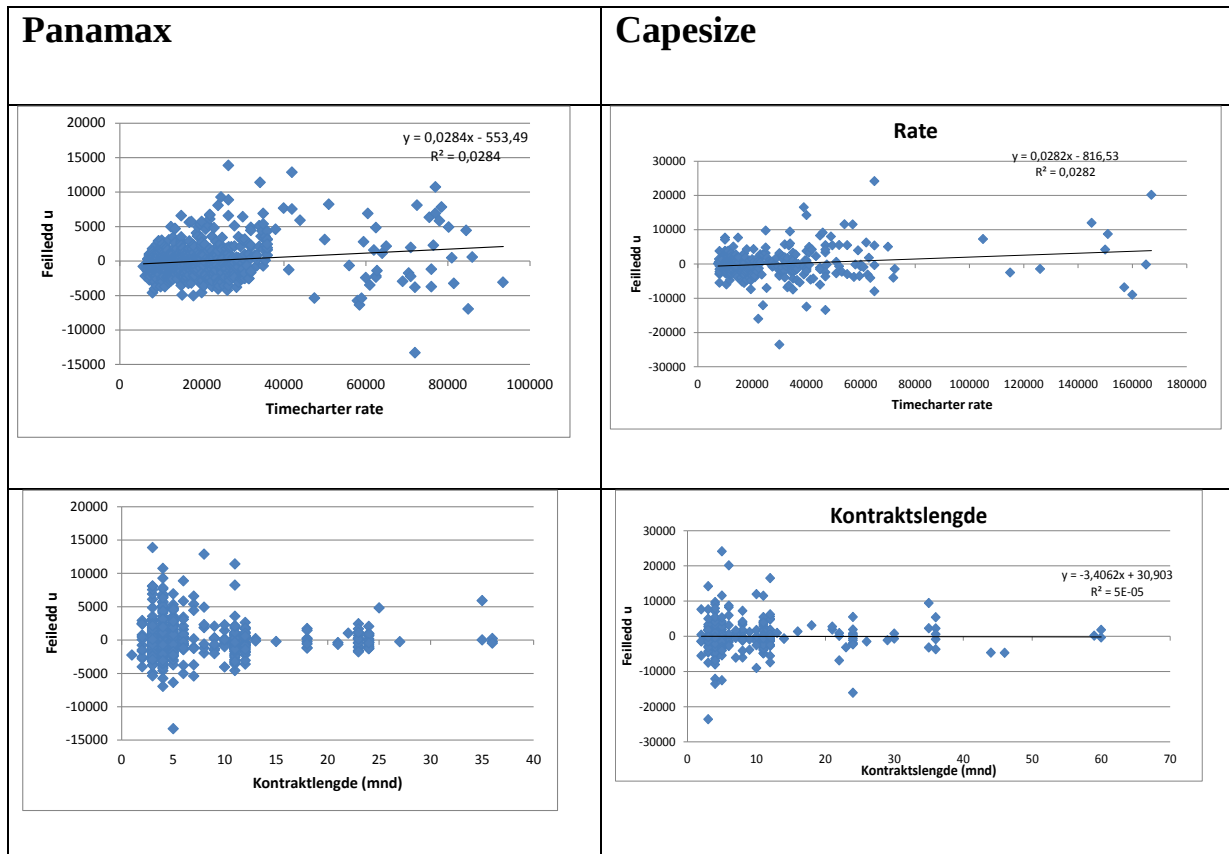
For at den multiple regresjonsanalysen skal gi estimater som vi kan bruke for fremtidige kalkyler er det viktig at den oppfyller kravene nevnt tidligere i oppgaven.

- Feilleddene skal ha konstant varians som er definerbare tall $\sigma^2 = \infty$
- Feilleddene skal være normalfordelt

Derfor mener jeg det er hensiktsmessig å teste om feilleddene har konstant varians, utfra dataobservasjonene basert på 1) Timecharter-rate, og 2) kontraktslengde.

Heteroskedastisitet kan oppstå når dataene spenner over et bredt spekter av verdier.

Siden Timecharter-ratene på Capesize varierer fra \$ 7000 til \$ 167000 per dag kan det være fare for heteriskedastisitet. Under ser vi fordelingen av feilledd på Panamax og Capesize-kontrakter.



Ut fra de visuelle observasjonene vi kan foreta av de fire Scatter-plotene over, ser det ut til å være innslag av heteroskedastisitet i disse dataene. Det er fordi de få observasjonene som er på høye rater avviker relativt mye fra regresjonslinjen.

White's test

Men for å være sikker ønsker jeg å gjøre en White's test for heteroskedastisitet på Capesize-skipene.

1. For å gjøre en slik test må jeg først ta utgangspunkt i den multiple regresjonsmodellen:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i$$

2. Deretter opphøyer jeg feilleddene i annen, og har denne variabelen som avhengig variabel. De uavhengige variablene blir også opphøyd i annen. Men siden Excel-kun har kapasitet til 16 variabler på høyresiden bruker jeg ikke dummy-variablene to ganger.

$$\begin{aligned} \hat{u}_i^2 &= (\gamma_0 + \gamma_1 X_{1i} + \gamma_2 X_{2i})^2 + v_i \\ &= \alpha_0 + \alpha_1 X_{1i} + \alpha_2 X_{2i} + \alpha_3 X_{1i}^2 + \alpha_4 X_{2i}^2 + \alpha_5 X_{1i} X_{2i} + v_i \end{aligned}$$

Regresjonsstatistikk						
Multipel R	0,405357					
R-kvadrat	0,164315	$\Theta =$	49,45871			
Justert R-kvadrat	0,123407	Kritisk kji-kvadrat	23,685			
Standardfeil	50003240					
Observasjoner	301					
Variansanalyse						
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>ignifikans-F</i>	
Regresjon	14	1,40603E+17	1E+16	4,016719	2,41E-06	
Residualer	286	7,15093E+17	2,5E+15			
Totalt	300	8,55696E+17				
Koeffisiente						
	<i>Koeffisiente</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>ederste 95%</i>	<i>verste 95%</i>
Skjæringspunkt	-6,7E+07	400972614,6	-0,16812	0,866608	-8,6E+08	7,22E+08
FFA	815,8844	321,2287435	2,539886	0,011618	183,612	1448,157
Alder på Skip	-3186604	1868318,597	-1,7056	0,089168	-6864003	490795,1
Hestekrefter	12241,71	15373,56731	0,796283	0,426528	-18018	42501,4
TPD @ 14,5	-725346	6195255,179	-0,11708	0,906878	-1,3E+07	11468733
DWT	-1138,9	4900,040144	-0,23243	0,816373	-10783,6	8505,814
Delivery	26203499	10800223,63	2,4262	0,015876	4945491	47461506
Korean Yard	-9688307	8179358,781	-1,18448	0,237206	-2,6E+07	6411069
Japanese Yard	-7673285	8402853,065	-0,91318	0,361919	-2,4E+07	8865994
B. & W.	11449983	14105650,57	0,81173	0,417622	-1,6E+07	39214040
FFA^2	-0,00167	0,002313164	-0,72135	0,471285	-0,00622	0,002884
Alder på Skip^2	280926,1	100553,6488	2,793793	0,005561	83007,02	478845,2
Hestekrefter^2	-0,26081	0,37111663	-0,70276	0,482778	-0,99127	0,469661
TPD @ 14,5^2	12215,02	55403,6707	0,220473	0,82566	-96835,7	121265,7
DWT^2	0,003767	0,01449334	0,259937	0,7951	-0,02476	0,032294

Fra denne testen får jeg en R^2 på 0,16 basert på 301 observasjoner. Testen har 15 forklaringsvariabler. For at vi skal kunne bevise homoskedastisitet må forklaringsvariablene ikke være signifikant forskjellige fra 0.

Derfor blir hypotesene som følger;

$H_0: a_1 = 0 \text{ og } a_2 = 0 \text{ og } a_3 = 0 \dots\dots a_{15} = 0$

$H_A: a_1 \neq 0 \text{ og } a_2 \neq 0 \text{ og } a_3 \neq 0 \text{ og } a_4 \neq 0$

For at variablene er ulik 0 er det mest hensiktsmessig å bruke F-testen, og se på F-verdien vi får i Excel-arket.

Som vi ser er F-verdien svært signifikant, og vi kan dermed forkaste H_0 .

Videre kan vi se på verdiene fra Kji-kvadrat testen.

$H_0: n * R^2 < \chi^2_{r-1}$

$H_A: n * R^2 > \chi^2_{r-1}$

I dette tilfellet er $n = 301$, og $r - 1$ er antall forklaringsvariabler $- 1$, 14.

Da er det enkelt å gå inn i en kji-kvadrat tabell med 5 %-signifikansnivå og $r - 1$ frihetsgrader.

Den kritiske kji-kvadratverdien er 23,685. Siden verdien i min test er $0,164 * 301 = 49,45$ kan vi forkaste H_0 .

Dataene vi regresjonen hvor jeg har Capesize Timecharter rater som avhengig variabel er altså heteroskedastisk.

Panamax Timecharter viser seg også å være heteroskedastisk med $\Theta =$ på 111 og F-verdi på 9,12.

En av metodene som brukes for å komme justere for heteroskedastisitet er å dividere på en av X-verdiene.

Å se på de relative fraktratene er dermed et steg i riktig retning.

Jeg velger derfor å gjennomføre White's test på de relative ratene på Capesize og Panamax også.

Testene gir følgende resultater:

Panamax						Capesize					
SAMMENDRAG (UTDATA)						Regresjonsstatistikk					
Regresjonsstatistikk						Regresjonsstatistikk					
Multipel R	0,191508					Multipel R	0,202177				
R-kvadrat	0,036675	$\Theta =$	27,98331			R-kvadrat	0,040876	$\Theta =$	12,30359		
Justert R-kvadrat	0,018645	Kritisk kji-kvadrat	23,685			Justert R-kvadrat	-0,00607	Kritisk kji-kvadrat	23,675		
Standardfeil	0,069953					Standardfeil	0,058444				
Observasjoner	763					Observasjoner	301				
Variansanalyse						Variansanalyse					
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>ignifkans-t</i>		<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>ignifkans-t</i>
Regresjon	14	0,139352687	0,009954	2,034115	0,013498	Regresjon	14	0,04163253	0,002974	0,870619	0,59149
Residualer	748	3,660273276	0,004893			Residualer	286	0,976882709	0,003416		
Totalt	762	3,799625964				Totalt	300	1,018515239			
Koeffisiente						Koeffisiente					
	<i>Koeffisiente</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>			<i>Koeffisiente</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	
Skjæringspunkt	0,11313	0,34207718	0,330715	0,740952		Skjæringspunkt	0,385407	0,468656626	0,822365	0,411554	
FFAkort	-1,6E-06	6,65318E-07	-2,41507	0,015971		FFA	-1,9E-07	3,75452E-07	-0,50167	0,616285	
Alder på Skip	0,003319	0,002181322	1,521444	0,128571		Alder på Skip	0,000545	0,00218369	0,249694	0,803003	
Dødvekttonn	2,36E-06	8,51018E-06	0,277078	0,781797		Hestekrefter	9,13E-06	1,79686E-05	0,508168	0,611727	
Hestekrefter	3,06E-06	3,99009E-06	0,766265	0,443761		TPD @ 14,5	0,000617	0,007241012	0,085188	0,932172	
TPD @ 14	-0,01524	0,010164745	-1,49897	0,134304		DWT	-5,8E-06	5,72716E-06	-1,00864	0,314001	
Levering	0,010366	0,006348223	1,632956	0,102899		Delivery	0,023442	0,012623297	1,857029	0,064335	
Korean	-0,00938	0,009353368	-1,00281	0,316277		Korean Yard	-0,00493	0,009560031	-0,51527	0,60676	
Japan	0,004214	0,006357019	0,662812	0,507655		Japanese Yard	-0,00081	0,009821251	-0,08249	0,934313	
B. & W.	-0,00776	0,010284011	-0,75495	0,450519		B. & W.	0,006612	0,016486679	0,401068	0,688669	
FFAkort^2	1,66E-11	8,7031E-12	1,905663	0,057077		FFA^2	1,39E-13	2,70362E-12	0,051289	0,959131	
Alder på Skip^2	-0,00012	0,000144244	-0,85314	0,393854		Alder på Skip^2	3,9E-05	0,000117527	0,331616	0,740422	
Dødvekttonn^2	-1,1E-11	5,55839E-11	-0,19618	0,84452		Hestekrefter^2	-1,3E-10	4,33761E-10	-0,3112	0,755879	
Hestekrefter^2	-5,2E-11	1,33676E-10	-0,38689	0,69895		TPD @ 14,5^2	-1,7E-06	6,47558E-05	-0,02634	0,979005	
TPD @ 14^2	0,00025	0,00015586	1,603369	0,109275		DWT^2	1,54E-11	1,69398E-11	0,90862	0,364316	

Basisen for regresjonene over er altså det feilledet som oppstår når jeg har TC/FFA som avhengig variabel. Det er kun panamax-regresjonen som har innslag av heteroskedastisitet. Dette er dog ikke så signifikant at jeg velger å gjøre noe med det.

På Panamax er det FFA som gjør at regresjonen får heteroskedastisitet. En regresjon og White's test uten denne variabelen gir en F-verdi på 0,0511 og er dermed ikke heteroskedastisk på 5 % nivå.

Heteroskedastisitet er et tegn på at det er ikke-lineære sammenhenger mellom Y og X_i .

Det viser seg altså at tre av de fire regresjonsanalysene har signifikant innslag av heteroskedastisitet. Justering av heteroskedastisitet faller utenfor omfanget av oppgaven. Målet med oppgaven er å få Beta-verdier som kan forklares intuitivt.

Det som er uheldig med tilstedeværelsen av heteroskedastisitet er at standardfeilen til

koeffisientene blir kan bli «skjev». Dette kan føre til at hypotesetestene og konfidensintervallene får feil svar, og verdier.

Noe av grunnen til at det avvikene øker med raten kan være at default-risikoen blir vesentlig større i det fysiske markedet enn i papirmarkedet. I det fysiske markedet kan det nemlig være mulig å terminere eller reforhandle kontrakten. Derfor kan befrakteren gå inn på høyere rater enn han ville gjort i papirmarkedet. I papir-markedet foregår handelen gjennom Clearing-hus som fjerner motpartsrisikoen. Siden FFA-kontrakten verdsettes gjennom mark-to-market, blir tapene tatt hver dag, og ført mot beløpet man må gå inn med som sikkerhet. Dette er en variabel som vanskelig lar seg kvantifisere, men den kan absolutt forklare den positive trenden på avvikene, og forklare hvorfor avvikene øker med timecharter-raten.

19.6 Verdivurdering av real opsjoner

De fleste timecharter-kontraktene i analysen har varighet som kan variere avhengig av befrakteren eller operatørens ønske. En typisk kontrakt har varighet på 4-6 mnd, 10-12 mnd eller 22-24 mnd.

Opsjonsmånedene gir kjøperen en ekstra verdi som bør kvantifiseres. En slik verdi kan lett overses av analytikere, eller av partene i certepartiet. Videre kan den være en av årsakene til at Timecharter-kontrakten avviker fra FFA-verdien. Årsaken er at FFA-verdien er beregnet på grunnlag av den korteste av periodene i min analyse.

Det vil si at dersom kontrakten har varighet 10-12 mnd, så har jeg sammenlignet TC-rate med FFA-verdien på en 10 mnd kontrakt i analysene.

Jeg vil derfor verdivurdere hva realopsjonen på forlengelse er verdt på tidspunktet for kontraktsinngåelse. Forhåpentligvis vil dette forklare mer av verdien på de relative fraktratene.

Analyse

Utgangspunktet for verdivurderingen av opsjonen er Black-Scholes sin opsjonsformel;

I formelen trenger man følgende input-variabler:

Strike price (K): I dette tilfellet er det den timecharterraten, markedsraten må over for at kontrakten skal få verdi. Hvis befrakteren har inngått en avtale på \$ 30 000 per dag vil \$ 30 000 være strike price på eksersering av opsjonen. Dersom markedsraten er under \$ 30 000 er befrakteren bedre tjent med å finne et nytt skip i markedet.

Stock price (S): I dette tilfellet er aksjeprisen byttet ut med en fraktrate. Raten jeg har tatt utgangspunkt i som substitutt for en aksjepris er gjennomsnittsraten av inneværende måneds FFA-rate, og neste måneds FFA-rate. På Capesize er koden for dette 4TC_C_CURMON og 4TC_C_+1MON. Dette mener jeg er en god indikasjon på nåværende pris på frakt.

Volatilitet(σ): Volatiliteten spiller en viktig rolle i Black-Scholes formelen. I dette tilfellet er volatiliteten beregnet som relativ volatilitet i TC-markedet.

Jeg har tatt standardavviket for utviklingen i 1 års TC-rater på Panamax og Capesize, i et år tilbake. Dette standardavviket har jeg dividert på gjennomsnittlig fraktrate for et år tilbake. Fraktratene har jeg hentet i Clarkson's shippingdatabase

Rente (r): Renten som er brukt er 3 måneders USD Libror. Dette mener jeg er den beste indikasjonen på risikofri rente. Rentedata er hentet Federal Reserve Bank of St. Louis.

År til forfall (T): Dette er den tiden som gjenstår før det blir aktuelt å eksersere opsjonen. Om TC-kontrakten er på 10-12 mnd, er det 10 måneder til befrakteren kan eksersere opsjonen. 10 måneder er det samme som 0,833 år.

Black Scholes-formelen er en avansert formel som beregner verdien på en kjøpsopsjon på bakgrunn av de 5 overnevnte variablene.

Formelen er angitt under:

$$C = S * N(d_1) - PV(K) * N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Kilde: (Rich Newman)

$N(d_i)$ er et uttrykk for den kumulative normalfordelingen.

Jeg anvender Black-Scholes for å få verdien på en kjøpsopsjon på 1 dags frakt, til angitt tid, til angitt pris. I tilfellet hvor opsjonen har varighet på 2 måneder har jeg 60 kjøpsopsjoner.

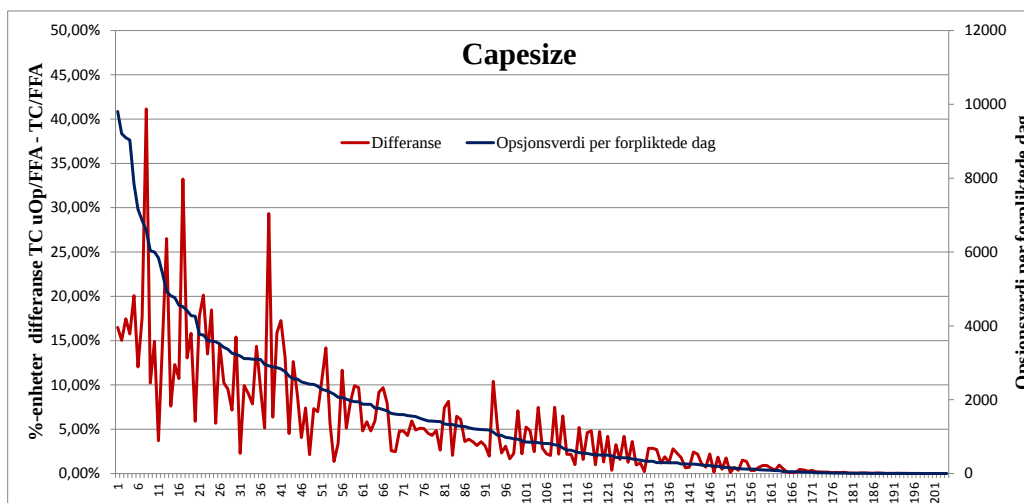
Jeg ønsker finne verdien på fraktavtalen, for en befrakter, uten denne kjøpsopsjonen, for å kunne sammenligne bedre med FFA-kurven. Siden prisen på opsjonene er implisitt i Timecharter-raten som er avtalt må jeg gjøre følge prosedyren under etter Black-Scholes beregningen.

1. Finne ut om jeg har opsjonsmåneder.
2. Hvis jeg har opsjonsmåneder multipliserer jeg Black Scholes-verdien på kjøpsopsjonen med antall opsjonsdager.
3. Da har jeg funnet den totale opsjonsverdien i kontrakten.
4. Deretter dividerer jeg den totale opsjonsverdien i kontrakten på den korteste perioden. I dette eksempelet er det 10 måneder, ca. 300 dager.
5. Dermed får jeg «opsjonsverdi per forpliktete dag» (OPFD).

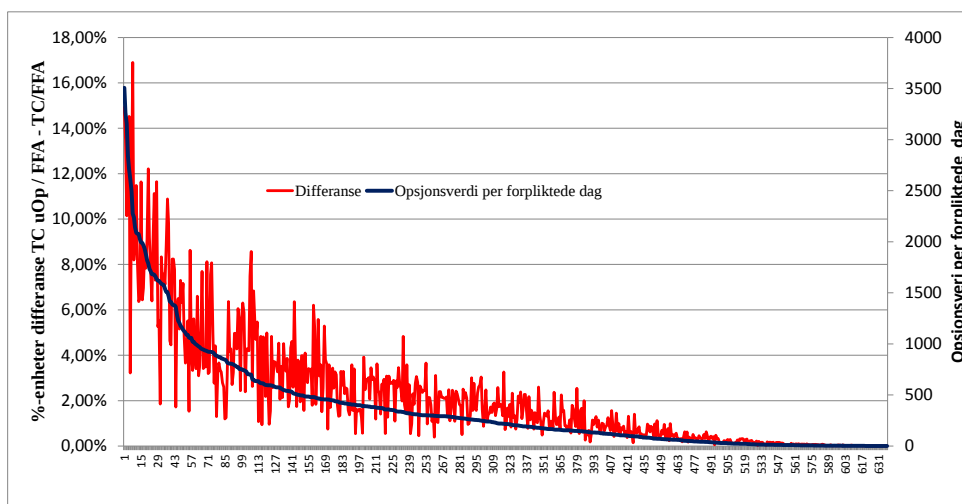
6. Så trekker jeg fra OPFD fra avtalt TC-rate.
7. Dermed får jeg TC-rate for 10 måneder uten opsjonsverdi.
8. Denne TC-raten deler jeg på FFA-porteføljen og beregner relativ TC-rate.

I grafen under har jeg sortert dataene fra de som har størsts OPFD til de som har minst.

I venstre akse kan vi se hvor mye differansen mellom TC uten opsjonsverdi/FFA og TC/FFA utgjør.



Som vi ser kan den opsjonen utgjøre en svært stor andel av Timecharter-kontraktens verdi.



Opsjonens verdi avgjøres i praksis av hvor god avtalen er for befrakteren i utgangspunktet, i forhold til markedsforholdene på avtaletidspunktet.

Markedsforholdene er angitt ved inneværende og neste måneds FFA-rater.

Dersom befrakteren har fått en lav avtale går strike price ned, siden strike price er kontraktens rate. Det gjør det mer sannsynlig at opsjonen vil ekserseres noe som øker opsjonens verdi.

En av ulempene med denne analysen er at opsjonsverdien blir sensitiv til skipets spesifikasjoner. Har man et gammelt skip, med lav kapasitet får man en lavere TC-rate. Siden da sammenligner med Baltic Standard skip, kan dermed opsjonsverdien bli svært høy. Årsaken er at denne analysen ikke tar hensyn til om skipet er bra eller dårlig. Så en lav timecharter rate, i forhold til markedet, kan se svært gunstig ut for befrakteren, selv om den i realiteten er lav på grunn av at skipet er gammelt eller lite. Dette slår ut i lav TC/FFA, høy opsjonsverdi, og dermed signifikant lavere TC uOp/FFA. Jeg har så langt det lar seg gjøre tatt ut ekstrem-verdier fra grafene.

Modellen er også sensitiv til volatiliteten på fraktratene det siste året, som jeg har brukt som basis for utregningen i Black-Scholes. I tabellen under ser vi hvor sensitiv verdien på kjøpsopsjonen er for siste års volatilitet, σ og kontraktsdatoens rentenivå r .

Opsjonsverdi per forpliktete dag							
USD Libor 3 mnd							
	1271	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
Volatilitet	10 %	\$1 017	\$1 061	\$1 106	\$1 150	\$1 195	\$1 241
	15 %	\$1 216	\$1 256	\$1 295	\$1 335	\$1 374	\$1 414
	20 %	\$1 434	\$1 470	\$1 506	\$1 543	\$1 579	\$1 616
	25 %	\$1 658	\$1 693	\$1 727	\$1 761	\$1 796	\$1 830
	30 %	\$1 887	\$1 920	\$1 953	\$1 986	\$2 018	\$2 051

Men opsjonsverdien per forpliktete dag er også svært sensitiv til Strike price, som er den avtalte Timecharter-raten, og markedsraten er snittet av inneværende og neste måneds FFA. I tabellen under tar jeg utgangspunkt i en 11-13 måneders kontrakt på et moderne skip.

Opsjonsverdi per forpliktete dag						
Markedsrate (S)	Timecharter rate (K)					
	\$3 089	28000	30000	32000	34000	36000
	30000	\$1 077	\$388	\$82	\$10	\$1
	31000	\$1 534	\$697	\$203	\$35	\$3
	32000	\$2 019	\$1 092	\$413	\$98	\$14
	33000	\$2 515	\$1 543	\$720	\$226	\$45
	34000	\$3 014	\$2 023	\$1 108	\$439	\$115
	35000	\$3 513	\$2 517	\$1 552	\$743	\$249

Matematikken snakker for seg, i teorien har befraktere en opsjon på forlengelse av frakttavtalen som kan være av svært høy verdi. Men jo høyere den relative fraktraten er, jo lavere er opsjonsverdien. En regresjon med OPFD som uavhengig variabel og TC/FFA som avhengig variabel viser en negativ samvariasjon med signifikant p-verdi.

Beta-verdien til OPFD er -0,0018%. Det betyr for eksempel at \$ 1000 i OPFD gir 1,8% lavere relativ fraktrate, TC/FFA.

Alternativhypotesen i dette tilfellet ville være at høyere OPFD ville gi høyere relativ fraktrate.

Slik at man kunne trekke ut opsjonsverdien og komme ned på en mer rasjonell relativ fraktrate. Trenden er dog at de kontraktene som har høyest relativ fraktrate gjerne har den laveste OPFD, og vice versa.

Dette kommer selvfølgelig av matematikken i Black-scholes formelen som tilegner en høy relativ fraktrate, en svært høy strike price, og en lav markedsrate. Det trekker i retning av svært lav opsjonsverdi.

I tabellen under ser vi en T-test av de to variablene. Her tester jeg om det er signifikant forskjell på de to gjennomsnittene, med og uten opsjonsverdi.

Men en avtale som i utgangspunktet er god for rederen, blir ikke signifikant dårligere av at befrakteren har en opsjon på å forlenge. På samme måte blir en avtale som i utgangspunktet er dårlig for rederen, vesentlig dårligere av at befrakteren har opsjon på å forlenge avtalen.

Derfor er kanskje ikke resultatet av T-testen under spesielt overraskende. I en t-test av samtlige kontrakter jeg har analysert beholder vi nullhypotesen, om at kontrakter med opsjon ikke er verdt mer enn kontrakter uten opsjon.

SAMMENDRAG (UTDATA)					
Opsjonsverdi per forplitede dag					
Regresjonsstatistikk					
Multipel R	0,668171342				
R-kvadrat	0,446452942				
Justert R-kvadrat	0,437070788				
Standardfeil	1323,49784				
Observasjoner	301				
Variansanalyse					
	fg	SK	GK	F	Signifikans-F
Regresjon	5	416763456,4	83352691,29	47,58533744	5,37569E-36
Residualer	295	516735726,9	1751646,532		
Totalt	300	933499183,3			
	Koeffisienter	Standardfeil	t-Stat	P-verdi	
Skjæringspunkt	-931,30	254,83	-3,65	0,000304776	
Opsjonsdager	11,80	2,24	5,27	2,69067E-07	
K (strike)	-0,06	0,01	-7,21	4,68515E-12	
S (avg.Cur+1mon)	0,09	0,01	10,33	1,52099E-21	
Vol	2307,35	484,34	4,76	2,98259E-06	
rente	-8369,89	4604,26	-1,82	0,070099987	

19.7 Intervju med Tormod Teig i Western bulk

Tar dere hensyn til estimert drivstofforbruk når dere forhandler avtaler?

Ja, det er en veldig veldig viktig del. Vi benchmarker netto raten, dvs. rater etter bunkerforbruk. Hvis markedet er lavt, tas det veldig stort hensyn til bunkerprisen.

4 ton dagen kan være 10% av raten i et høyt marked og 30% i et lavt marked.

Men, forbruket på Eco-speed er viktigere enn full speed. Derfor blir ikke ratene påvirket så mye som bunkerforbruket er forskjellig på 14 knop (Panamax) og 14,5 knop (Capesize).

Hedging med den prosenten som skipet får, i forhold til indeksen/markedet fungerer ikke i praksis siden ratene blir rapportert i full speed og ikke i eco speed. Hedge-ratioen blir også gjenstand for flere variabler, blant annet bunkerspris.

Jeg mener at dersom man har et drivstoffeffektivt skip er man nærmest «long» i bunkersolje, siden man blir kompensert for besparte tonn, og kostnaden på disse tonnene med

bunkersolje.

Hvordan tar dere hensyn til drivstoffkostnader?

Det blir rabatter, det er ikke dollar-til-dollar på bunkersprisen.

Det er andre faktorer som kan være like viktige for hvilken rate et skip får.

For eksempel; hvor dypt den går i vannet har også mye å si, foretrekker bredde og båter som ikke går dypt i vannet. Det gir mer fleksibilitet hvis man har skip som kan gå på grunt vann. Men kommer an på hvilken rute man skal bruke skipet i.

I hvilke tilfeller er drivstofforbruket mer viktig enn andre?

Korte reiser har drivstofforbruk mindre å si. Lange reiser har drivstofforbruk mer å si.

Har alder på skipet noe å si for hvilken pris dere tilbyr?

Noen befraktere kan kreve unge båter, verdifull last skal helst fraktes i gode skip. Rightship gir de forskjellige skipene en rating.

Hvis de skal frakte kobber bør man ha bra båt. Kommer an på bruksområde. Hvem som eier båten har også mye å si, noen redere er flinkere på vedlikehold enn andre. Gamle båter mister store markeder fordi noen laster, eller befraktere krevet at skipene er av en hvis standard.

Har 1000 dwt fra eller til noe å si for raten dere avtaler?

Kan ha litt å si, men avhengig av hva som skal fraktes. «Ton per centimeter» kan ha mye å si. Hvis båten går for dypt er praktisk lasteevne vesentlig lavere. Utstyret er viktig, hvis man laster tre, eller produkter med lav massetetthet, må man ha utstyr til å holde det på plass osv.

Har nasjonaliteten til motparten noe å si? Stort eller lite selskap?

Ikke nasjonaliteten, men selskapet. Det skal dog nevnes at japanske rederier er kjent for å holde avtalene som inngås.

Hva er transaksjonskostnader når dere forhandler timecharter-rate?

1,25% i transaksjonskostnader. Så den forsvinner fordi det er brutto rater i ffa indeksen. Det betyr at de ratene FFA-indeksen baserer seg på er rapportert før megler-kommisjon. Dermed har ikke transaksjonskostnader noe å si for forskjellen mellom TC og FFA.

Hva anser dere som default-risk? Kan dere komme dere ut av en timecharteravtale hvis dere ønsker?

Det er veldig vanskelig. Da blir man som regel saksøkt, så det er ikke så veldig aktuelt.

Tillegger dere opsjonsmåneder noe verdi? I så fall hvordan verdivurderer dere opsjonsmåneder?

Setter en krone-verdi, men vil ikke ut med akkurat hvordan. Black 76 formelen er gjerne brukt.

Er det viktig hvordan motortype skipet har?

Tror ikke det har noe å si, veldig lang periode kan motortypen ha noe å si,
Er det viktig hvilket land skipet er laget i?

Har verftslandet noe å si for hvilken rate man får?

Ja, definitivt. Japanske båter er I en klasse for seg. Det er vesentlig bedre enn skip laget i andre land. Der står det spesifikasjoner som båten minst leverer, men de leverer gjerne mer. Andre land har en tendens til å overdrive båten yteevne og spesifikasjoner. Det betyr at båten bare så vidt klarer de angitte spesifikasjonene.

Hvorfor er det høyere rater ved levering i atlanterhavet?

Atlanterhavet er lastested. Lite som går inn til gulfen på panamax. Få laster tilbake til atlanterhavet.

Tilbakelevering av skip i østen er mye verdt. Da slipper man en Backhaul i ballast, eller med laver rater.

Skjer det at rederiet trekker tilbake skipet fordi ratene har gått kraftig opp?

Det skjer svært sjeldent. En dårlig reder vil få lavere rater. Godt navn som leier får bedre pris.

Hvorfor er TC-ratene gjevnt over høyere enn tilsvarende FFA?

Opsjonaliteten ved å ha et skip har høy verdi. Hvor man kan ha båten. Rutene som lager indeksen er ikke alltid representativt for markedet. Man har mange flere muligheter med et skip enn en FFA.

Har man en båt har man en sikkerhet for lasten. En ffa er en vekting av gjennomsnitt. Det blir skjevhet i forhold til dert reelle markedet. Firedelingen, altså lik vekting, av de geografiske markedene speiler ikke fordelingen i markedet. For eksempel er hele det indiske hav utelatt fra indeksen.

19.8 White's test relative rater

White's test er en test for å påvise heteroskedastisitet i dataene. Det er viktig for en regresjonsmodell at ikke feilleddene korrelerer med forskjellige uavhengige variabler.

Fremgangsmåten er som følger:

1. Gjennomfør den originale regresjonsmodellen
2. Opphøy feilleddene til den originale modellen i annen.
3. Gjør en regresjons med feilleddene som avhengig variabel, og variablene fra den originale modellen, samt disse variabelene opphøyd i annen som uavhengige variabler.

4. Lag H_0 og H_a for denne modellen. H_0 er homoskedastisitet, det vil si at Beta-verdiene i denne modellen = 0. H_a er heteroskedastisitet, det vil si at Beta-verdiene i modellen er $\neq 0$.
5. Regresjonen man får vil ha en F-verdi. Dersom denne er under kritisk nivå, det vil si under f.eks. 5 %, forkaster man H_0 . Da konkluderer man at modellen har heteroskedastisitet. Dette vil påvirke t-verdier og hypotesetester i den originale modellen. Er F-verdien over 5 %, konkluderer man med homoskedastisitet og den originale modellen vil gi hypotesetester som gir korrekte svar.

De to figurene under er White's tester for Capesize og Panamax. Her er feilledene² fra de originale modellene avhengige variabler.

Resultatet er at begge F-verdiene er over 5%, og vi kan dermed konkludere med homoskedastisitet. Dette gjør de originale modellene velegnet for hypotesetester

SAMMENDRAG (UTDATA)						
White's Test Capesize TC/FFA						
Regresjonsstatistikk						
Multipel R	0,201804					
R-kvadrat	0,040725					
Justert R-kvad	-0,00623					
Standardfeil	0,060279					
Observasjone	301					
Variansanalyse						
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>Signifikans-F</i>	
Regresjon	14	0,044117632	0,003151	0,867269	60 %	
Residualer	286	1,039192849	0,003634			
Totalt	300	1,08331048				
	<i>Koeffisiente</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>Nederste 95%</i>	<i>øverste 95%</i>
Skjæringspunl	0,368648	0,484049802	0,761592	0,446931	-0,584103519	1,3214
Alder på Skip	0,00096	0,0022792	0,42135	0,673816	-0,003525793	0,005446
Hestekrefter	6,57E-06	1,84809E-05	0,355607	0,722397	-2,98039E-05	4,29E-05
TPD @ 14,5	0,000391	0,007469557	0,052362	0,958277	-0,014311158	0,015093
DWT	-5,3E-06	5,92238E-06	-0,89963	0,369075	-1,69849E-05	6,33E-06
Atlanterhavet	0,021103	0,012799822	1,648699	0,100307	-0,004090747	0,046297
Korean Yard	-0,00691	0,009853274	-0,70111	0,483807	-0,026302321	0,012486
Japanese Yard	-0,00353	0,010184733	-0,34664	0,729117	-0,023576973	0,016516
B. & W.	0,004507	0,017055379	0,264243	0,791783	-0,029063223	0,038077
Opsjons mnd	-0,00517	0,007496579	-0,68998	0,490764	-0,019927984	0,009583
Alder^2	3,67E-05	0,000122399	0,300052	0,764355	-0,000204192	0,000278
Hestekrefter^	-5,9E-11	4,44687E-10	-0,13164	0,895363	-9,33812E-10	8,17E-10
Tpd^2	-6,9E-07	6,68127E-05	-0,01034	0,991758	-0,000132198	0,000131
Dwt^2	1,45E-11	1,75505E-11	0,823792	0,410744	-2,00865E-11	4,9E-11
Opsjonsmnd^	0,0005	0,001380138	0,362223	0,717453	-0,002216599	0,003216

SAMMENDRAG (UTDATA)						
White's test	Panamax TC/FFA					
Regresjonsstatistikk						
Multipel R	0,173444					
R-kvadrat	0,030083					
Justert R-kvadrat	0,011929					
Standardfeil	0,070175					
Observasjoner	763					
Variansanalyse						
	<i>fg</i>	<i>SK</i>	<i>GK</i>	<i>F</i>	<i>ignifikans-F</i>	
Regresjon	14	0,1142488	0,008161	1,657139	5,98 %	
Residualer	748	3,683546597	0,004925			
Totalt	762	3,797795398				
	<i>Koeffisiente</i>	<i>Standardfeil</i>	<i>t-Stat</i>	<i>P-verdi</i>	<i>ederste 95%</i>	<i>øverste 95%</i>
Skjæringspunkt	0,050606	0,342911268	0,147578	0,882716	-0,62258	0,723789
Alder på Skip	0,00425	0,002186303	1,944019	0,052268	-4,2E-05	0,008542
Dødvekttonn	3,2E-06	8,54877E-06	0,373899	0,708586	-1,4E-05	2E-05
Hestekrefter	3,42E-06	3,99239E-06	0,855393	0,392607	-4,4E-06	1,13E-05
TPD @ 14	-0,01689	0,010162478	-1,66211	0,096909	-0,03684	0,003059
Atlanterhavet	0,01043	0,006369617	1,637427	0,101962	-0,00207	0,022934
Korean	-0,01229	0,009371565	-1,3109	0,190295	-0,03068	0,006113
Japan	0,001493	0,006339453	0,235547	0,813848	-0,01095	0,013938
B. & W.	-0,00097	0,010243477	-0,0946	0,924659	-0,02108	0,01914
Opsjonsmåned	-0,00417	0,003367463	-1,23794	0,216128	-0,01078	0,002442
Alder^2	-0,00014	0,000144906	-0,94346	0,345748	-0,00042	0,000148
Dødvektton^2	-1,2E-11	5,58956E-11	-0,21053	0,833312	-1,2E-10	9,8E-11
Hestekrefter^2	-4,7E-11	1,33928E-10	-0,35133	0,725443	-3,1E-10	2,16E-10
TPD^2	0,000277	0,000155838	1,779222	0,075609	-2,9E-05	0,000583
Opsjonsmnd^2	0,000163	0,000294403	0,55472	0,579252	-0,00041	0,000741

