

# Crude oils impact on the NASDAQ OMX C20

Tommi Skov

Fødselsdato: 11. august 1978

Dennis Frederiksen

Fødselsdato: 12. juni 1986

Syddansk Universitet

Fag: Finansiering

Studium: HA-Merit

Semester: 3

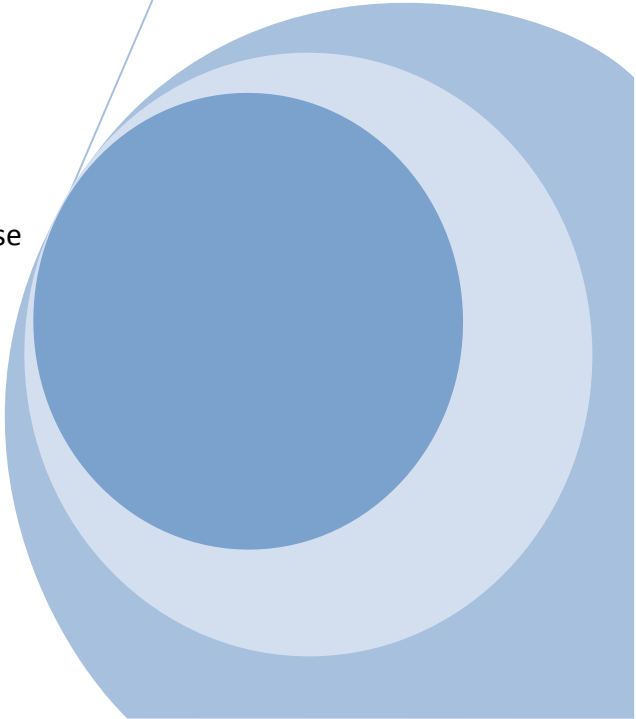
Institution: Institut for Entreprenørskab og Relationsledelse

Vejleder: Erik Søndergaard

Afleveringsdato: 16/12-2013

Antal anslag: 121.260

Antal normalsider: 50,525



## Forord

Dette projekt tager udgangspunkt i en undren omkring, hvordan verdens største råstof (råolie) påvirker det danske C20 indeks. Dette gøres på baggrund af, at der på nuværende tidspunkt, ikke forefindes nogen videnskabelig dokumentation omkring denne sammenhæng. Der eksisterer en del antagelser omkring, denne sammenhæng blandt aktieanalytikere/investorer, hvilket der ikke findes noget belæg for. Projektet arbejder med historiske data, som er blevet analyseret og kompileret i nye sammenhænge for, at kunne skabe et retvisende billede af, hvordan disse variabler påvirker NASDAQ OMX C20. Analyseperioden er fra den 4. januar 1994 til den 23. september 2013.

Formålet med projektet er at skabe klarhed omkring dette fænomen, og finde belæg for, hvordan disse variabler i virkeligheden agerer i forhold til hinanden.

Dette projekt vil være til gavn for alle der har en interesse i råolie samt det danske NASDAQ OMX C20 indeks.

Ydermere siger vi en stor tak til vores vejleder, Erik Søndergaard, for de reflekterede konsultationer.

For at gøre rapporten mere læservenlig, forefindes der på den sidste side, en udfoldelig variabelforklaring.

## Summary

This project is based on the problem, if there is any correlation between crude oil and the NASDAQ OMX C20 index. This is done in a long-term and short-term perspective. Furthermore, it is illustrated, if any form of systematic pricing on the NASDAQ OMX C20 occurs.

The target group for this project is stakeholders with focus in trade with financial derivatives, including primary shares in the Danish NASDAQ OMX C20 index.

An explorative approach is used, since it is not possible to predict how these observations relate to one another.

The perspective for this project is, that there are externalities that cause an effect in the pricing of NASDAQ OMX C20, including WTI, BRENT, NASDAQ OMX C20CAP, liquidity dislocations, VAT payment, TAX payments, salary payments, from a commercial point of view.

The analysis period stretches from 4<sup>th</sup> of January 1994 to 23<sup>rd</sup> September 2013, and contains 4789 observations on daily basis. Empire consists of historic data, combined to a dataset, which allows the study. Quantitative methods are used to produce a result, primarily through regression analysis, that through analysis is adjusted for exchange rate uncertainty and growth impact.

The main conclusions are:

- There is a significant correlation between WTI and NASDAQ OMX C20.
- The last three years, heterogeneity between WTI and BRENT has occurred.
- Positive return on NASDAQ OMX C20 exists primarily in beginning each month.

## 1 Indhold

2	Problembaggrund.....	1
2.1	Dokumentation for videnshul .....	4
2.2	Problemstilling .....	5
2.3	Problemformulering .....	7
2.4	Problemafgrænsning .....	7
3	Videnskabsteori.....	8
4	Paradigmer.....	9
4.1	Virkelighedsopfattelse .....	10
4.2	Ontologi .....	11
4.2.1	Positivismen .....	11
4.2.2	Neo-positivismen .....	11
4.3	Epistemologi.....	12
4.3.1	Positivismen .....	12
4.3.2	Neo-positivismen .....	12
4.4	Metodologi.....	12
4.4.1	Positivismen .....	12
4.4.2	Neo-positivismen .....	13
5	Valg af paradigmatisk ståsted i forbindelse med denne undersøgelse .....	13
5.1	Metode .....	15
5.2	Undersøgelsens metodiske ambitionsniveau.....	15
5.2.1	Evalueringskriterier for data .....	16
5.2.2	Fremgangsmåde for undersøgelsen (metode) .....	17
6	Redegøre af C20 .....	20
6.1.1	Historien bag NASDAQ OMX C20 .....	20

6.1.2	NASDAQ OMX C20CAP .....	21
6.1.3	Beregning af NASDAQ OMX C20 .....	21
7	Prisdannelse på olie.....	22
7.1	Priselasticiteten på olie.....	24
7.2	OPEC .....	26
7.3	Faktorer der kan føre til ændring i udbuddet af råolie .....	27
7.4	Faktorer der kan føre til ændring i efterspørgslen på råolie .....	28
7.5	Forskel på råolie .....	29
8	Dataklargøring & Data source.....	31
8.1	Data herkomst.....	32
8.1.1	Data OMX C20.....	32
8.1.2	Data WTI og BRENT .....	32
8.1.3	Data for valutakurs udvikling .....	32
8.1.4	Data for økonomisk udvikling .....	32
8.2	Data rensning .....	33
8.3	Justering for usikkerhedsfaktor. ....	33
8.3.1	Valutakurs som en usikkerhedsfaktor .....	33
8.3.2	Hvorfor inflation ikke har en afgørende betydning for denne undersøgelse. ...	33
8.3.3	Hvorfor anvendes BNP som økonomiske indikator? .....	34
8.4	Variabler skabelse .....	34
9	Forklaring på Korrelation og Regression analyse.....	36
9.1	Korrelation .....	36
9.2	Regression.....	36
10	Analyse faktuelle data lang sigt .....	37
10.1	Regresionsanalyse WTI,adj & C20.....	37

10.2	Modelkontrol WTI,adj & C20 .....	39
10.2.1	Linearitet i parametrene.....	39
10.2.2	Variation i den forklarende variable .....	39
10.2.3	NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians.....	40
10.3	Delkonklusion.....	43
11	Analyse af marginale ændring lang sigt.....	43
11.1	Regressionsanalyse C20%, BRENT%.....	44
11.2	Modelkontrol BRENT% og C20% .....	45
11.2.1	Linearitet i parametrene.....	46
11.2.2	Variation i den forklarende variable .....	46
11.2.3	NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians.....	46
11.3	Delkonklusion.....	48
12	Forøgelse af forklaringsgrad .....	49
12.1	Delkonklusion.....	50
13	Forøgelse af forklaringsgrad marginale ændringer.....	51
13.1	Delkonklusion.....	53
14	Offset analyse.....	53
14.1	Offset 1 dag.....	53
14.2	Offset 2 dage .....	54
14.3	Offset 7 dage .....	54
14.4	Offset 1 måned.....	55
14.5	Delkonklusion.....	55
15	Analyse kort sigt .....	56
15.1.1	Korrelationsmatrix for perioden 24. september 2012 - 23. september 2013.....	56
15.1.2	Korrelationsmatrix for periode 23. september 2005 - 22. september 2006.....	57

15.2	Delkonklusion.....	58
16	Analyse af marginale ændringer på kort sigt.....	58
16.1.1	Korrelationsmatrix for marginale ændringer i perioden 24. september 2012 - 23. september 2013 .....	59
16.1.2	Korrelationsmatrix for marginale ændringer i perioden 23. september 2005 - 22. september 2006 .....	60
16.2	Delkonklusion.....	60
17	Konjunktur indvirkning .....	61
17.1	Modelkontrol .....	64
17.1.1	Linearitet i parametrene.....	64
17.1.2	Variation i den forklarende variabel .....	64
17.2	Delkonklusion.....	67
18	Systematisk kursdannelse for NASDAQ OMX C20 udviklingen .....	67
18.1	Fremgangsmåde.....	68
18.2	Tendens/fænomen observeret .....	70
18.3	Likviditetsforskydning.....	70
18.3.1	Momsbetalinger.....	71
18.3.2	Aconto skatte betaling .....	72
18.3.3	Lønudbetaling .....	74
18.3.4	Positiv og negativ tendens i kursudviklingen.....	74
18.4	Systematisk kursdannelse for udviklingen på NASDAQ OMX C20CAP .....	75
18.5	Sammenligning af systematisk kursudvikling på NASDAQ OMX C20 og NASDAQ OMX C20CAP .....	77
18.6	Delkonklusion.....	78
19	Refleksion og validitet af disse data .....	79

19.1	Validitet af datakilder .....	79
19.2	Kritik af analyse .....	79
19.3	Kritik af den menneskelige interaktionsfaktor .....	80
19.4	Pålideligheden af det analytiske værktøj .....	80
20	Konklusion.....	81
21	Perspektivering .....	83
22	Bibliografi.....	85
23	Bilag .....	89
23.1	Bilag 1 – Modelkontrol for $\mu$ C20 & $\mu$ WTI .....	89
23.2	Bilag 2 - Modelkontrol for $\mu$ WTI% & $\mu$ C20% .....	93
23.3	Bilag 3- Dokumentation for videnshul.....	97



## Figur liste

Figur 1 - Hypotetisk sammenhæng .....	2
Figur 2 - Undersøgelsens del elementer.....	5
Figur 3 - Metodelærens begreber ordnet efter niveau (Andersen, 2013, s. 18).....	8
Figur 4 - Forskellen mellem den positivistiske -, og den humanistiske metafysik (Hirschman, 1986, s. 238).....	9
Figur 5 - Illustration af paradigmernes placering.....	9
Figur 6 - Antagelser om virkeligheden (Heldbjerg, 1997, s. 41).....	10
Figur 7 - Metodevalgets situationsfaktorer og hovedbestanddele - en detailmodel (Heldbjerg, 1997, s. 24).....	14
Figur 8 - Synopsis over den analytiske tankegang (Heldbjerg, 1997, s. 53) .....	15
Figur 9 - NASDAQ OMX C20 perioden 1M1994 - 9M2013 .....	20
Figur 10 - OMX C20s- og OMX C20CAPs udvikling 11M2011 til 9M2013 .....	21
Figur 11 - Ligevægt mellem udbud og efterspørgsel på et marked.....	23
Figur 12 - Priselasticitet (Grell & Rygner, 2012, s. 67).....	24
Figur 13 - Fra råolie til færdige produkter (Energi og olieforum) .....	25
Figur 14 - Olie. Udbud og efterspørgsel.....	27
Figur 15 - Ændring af udbudsmængde .....	28
Figur 16 - Forskel i oliepriserne. ....	30
Figur 17 - Data delelementer .....	31
Figur 18 - Variable skabelse til undersøgelse.....	32
Figur 19 - Scatterplot C20 / WTI,adj .....	40
Figur 20 – Residual output C20 & WTI,adj.....	41
Figur 21 - Grafisk illustration af marginale ændringer for variable WTI%, BRENT%, C20%....	43
Figur 22 - Scatterplot C20% & BRENT% .....	46
Figur 23 - Residual output C20% & BRENT%.....	47
Figur 24 - Marginale ændring i forhold til marginale ændringer i BNP.....	62
Figur 25 - Scatterplot Real C20 & Real WTI .....	65
Figur 26 - Residual output Real C20 & Real WTI .....	66
Figur 27 - Systematisk kursudvikling for NASDAQ OMX C20 .....	70

Figur 28 - Kalender for januar & november 2013 .....	72
Figur 29 - Kalendermåned for november og marts 2013 .....	73
Figur 30 - Systematisk kursdannelse for NASDAQ OMX C20CAP .....	75
Figur 31 - Sammenligning af systematisk kursudvikling på C20 og C20CAP .....	77

## Tabel Liste

Tabel 1 - Korrelations Matrix WTI,adj BRENT,adj C20.....	37
Tabel 2 – Regressionsanalyse WTI,adj & C20 .....	38
Tabel 3 – Forudsætning om $\mu=0$ WTI,adj & C20 .....	41
Tabel 4 - GOF C20 & WTI,adj.....	42
Tabel 5 - Deskriptive statistisk for WTI%, BRENT% C20%.....	44
Tabel 6 - Correlations Matrix WTI%, BRENT% C20%.....	44
Tabel 7 - Regressionsanalyse - C20%, BRENT%.....	45
Tabel 8 - Forudsætning om $\mu=0$ C20% & BRENT% .....	47
Tabel 9 - GOF C20% & BRENT%.....	48
Tabel 10 - Korrelation matrix af $\mu$ WTI,adj - $\mu$ BRENT,adj - $\mu$ C20 .....	49
Tabel 11 - Regression Analyse - $\mu$ WTI,adj - $\mu$ C20.....	50
Tabel 12 - Korrelation matrix $\mu$ WTI%, $\mu$ BRENT% & $\mu$ C20%.....	51
Tabel 13 - Regression analyse $\mu$ C20% & $\mu$ WTI%.....	52
Tabel 14 - Offset + 1 dag C20 .....	54
Tabel 15 - Offset + 2 dage C20 .....	54
Tabel 16 - Offset + 7 dage C20 .....	55
Tabel 17 - Offset 1 måned C20.....	55
Tabel 18 - Korrelations matrix i perioden 24. september 2012 – 23. september 2013.....	56
Tabel 19 - Korrelations matrix i perioden 23. september 2005 – 22. september 2006.....	57
Tabel 20 - Korrelations matrix marginale værdier i perioden 24. september 2012 – 23. september 2013 .....	59
Tabel 21 - korrelations matrix marginale værdier i perioden 23. september 2005 – 22. september 2006 .....	60
Tabel 22 - Deskriptiv statistik WTI%kva, BRENT%kva, C20%kva, BNP%kva, GDP US%kva .....	62
Tabel 23 - Deskriptiv statistik Real WTI%kva, Real BRENT%kva, Real C20%kva .....	62
Tabel 24 - Korrelationsmatrix over Real WTI%kva, Real BRENT%kva, Real C20%kva.....	63
Tabel 25 - Regression analyse Real WTI%kva, Real C20%kva .....	63
Tabel 26 - Forudsætning om $\mu=0$ Real C20 & Real WTI.....	66
Tabel 27 - GOF Real C20 & Real WTI .....	67

Tabel 28 - Frister for momsbetaling (Skat.dk) .....71

## 2 Problembaggrund

Indgangsvinklen og fundamentet for, at skrive dette bachelor projekt tager afsæt, da en medarbejder fra ATP, på tv2 Finans medio august, udtaler sig omkring sammenhængen mellem råolieprisudviklingen<sup>1</sup> og kursen for NASDAQ OMX C20 indekset. Dette har ført til en undren, om denne antagelse i det hele taget er korrekt og, hvorvidt der er muligt for en medarbejder fra ATP, at udtale sig om dette fænomen? Er denne udtalelse baseret på hans personlige observationer og erfaringer, eller benytter ATP ændringen i olieprisen, som et signal når de investerer?

Desværre har det ikke være muligt, at frembringe interviewet, men det har sat gang i en masse tanker, processer og rationaliseringer. Kan det have sin rigtighed, at en variabel, som råolie, kan have en så stor påvirkning på de 20 mest omsatte aktier på den danske børs?

John Stihøj, tidligere selvstændig porteføljeforvalter i perioden 1994 - 2000, og direktør for Aktieinfo siden 2001, har under et foredrag på Syddansk Universitet Kolding, den 4. november 2013, fremlagt, at sammenhængen mellem olie og aktiekurserne er følgende:

- Høj oliepris dræner økonomi og købekraft og vil være vækstdæmpende i I-lande.
- Høj oliepris burde medføre en negativ udvikling for aktiekurserne.

Derved kan denne antagelse omskrives til, ud fra overnævnte punkter, at sammenhængen mellem oliepriserne og aktiekurserne, er negativt korreleret.

Dermed kan antagelsen kortfattes i én sætning, som vist nedenfor.

$$Råoliepris \uparrow = OMX C20 \downarrow \cap Råoliepris \downarrow = OMX C20 \uparrow$$

Sammenhængen mellem olieprisen og C20 indekset skal, med udgangspunkt i denne antagelse være, at når olieprisen stiger så falder kursen for C20.

---

<sup>1</sup> Når der i undersøgelsen er angivet betegnelsen "olie" refereres til der til "råolie" visa versa.



Figur 1 - Hypotetisk sammenhæng

Den direkte sammenhæng i forholdet mellem disse variabler, tager udgangspunkt i virksomhedernes omkostninger. En stigning i olieprisen bevirker, at virksomhedernes omkostningsbase ligeledes stiger og EBITDA mindskes som følge deraf. Sammenhængen er derfor, at når olieprisen stiger så vil aktiekurserne falde.

Men vil den nu også det?

Hvis A.P. Møller Mærsk anvendes, som et eksempel, så vil en stigning i olieprisen medføre, at omkostningerne stiger. Men eftersom A.P. Møller Mærsk ejer Mærsk Oil, som producerer 600.000 tønner olie pr. dag (Maersk Oli), vil indtægterne ligeledes stige.

Ligeledes kan man benytte DSV, som et eksempel. Denne virksomhed baserer hele sin forretning på global transport og logistik. Derfor må DSV aktien, med udgangspunkt i overstående antagelse, være meget følsom, overfor ændring i prisen på olie.

Efter nogen søgen kan det konstateres, at flere interessenter har udtalt sig, omkring deres observationer og hvorledes olieprisudvikling påvirker C20 indeksets udvikling.

PFA har i deres nyhedsbrev, 22. juni 2011, skrevet: *"Den positive korrelation mellem aktiekurserne og oliepriser er aftaget i de seneste måneder, og det er et tegn på, at stigende oliepriser begynder at lægge en dæmper på væksten i reallønningerne og forbruget bl.a. i USA og dermed det globale opsving."* (PFA Pension, 2011)

PFA's indstilling til udviklingen i olieprisen er, stik modsat den udmelding, som John Stihøj kommer med. PFA's holdning er, at der forligger en positiv korrelation mellem olieprisudviklingen og C20 kursens udvikling.

Underdirektør Kristian Myrup fra Alm. Brand Bank har udtalt sig til "*...at det for tiden er olien, som er den store taktstok over aktiemarkedet.*" (Skovgaard, 2012). Dermed giver Kristian Myrup udtryk for, at der er relation mellem udviklingerne.

Yderligere skriver Nykredit Invest på deres hjemmeside at: "*Eksempelvis er olieprisen og aktiekurser på langt sigt ukorrelerede, men det seneste år har de været næsten perfekt korrelerede*" (Nykredit invest)

Dermed melder Nykredit Invest ud, at der ikke er sammenhæng på lang sigt, men at de har observeret, at olieprisudviklingen og aktiekursudviklingen næsten har været perfekt korrelerede på kort sigt. Spørgsmålet er, om det samme er gældende for det danske C20 indeks?

Dertil kommer om hvorvidt en faktor, som likviditetsforskydningens betydning, i det danske samfund, og om dette kan være en variabel, som kan have en indflydelse på C20 kursens udvikling.

Men for at dette fænomen overhovedet kan betragtes, som en variabel af væsentlig betydning, må det forudsættes, at virksomhederne handler rationelt. Det antages, at virksomhederne spekulerer proaktivt i, at opnå en optimal forrentning, af deres likvider, ved at investere i aktier.

Derved stilles der krav til den likvide beholdning, når der investeres i aktier. I Danmark forekommer der, store likvide forskydninger på nogle bestemte datoer. De store forskydninger i virksomhedernes likvider, må formentligt skyldes udbetaling til løn, moms og skattebetalinger.

Derved er det nødvendigt for virksomhederne, at sælge ud af deres aktiepositioner for, at kunne afholde disse store betalinger. For at belyse, hvorvidt dette fænomen eksisterer, er det nødvendigt at undersøge om, der findes disse systematiske likviditets skift. Dertil om denne faktor, på bestemte datoer, bevirker at C20 kursen stiger eller falder.

## 2.1 Dokumentation for videnshul

I forstadiet hvor rammerne omkring denne undersøgelse blev fastlagt, kunne det efter lang tids søgen konstateres, at der ikke var nogen tilgængelig teori eller videnskabelige artikler, som beskrev dette fænomen.

Der kan med udgangspunkt i forskelligheden, af overstående udtalelser, artikler mv. konstateres en anomali. Det erkendes at der er et fænomen, men som ikke umiddelbart kan forklares, hvilket udtalelsernes forskelligartethed bevidner om. Derfor må fænomenets beskaffenhed konstateres, at være et "videnshul" indenfor samfundsvidenskaben.

Yderligere forstærkes begrundelsen om, at her er tale om et videnshul, da der ikke forefindes nogle videnskabelige artikler på området. Der findes flere artikler om, hvordan råolie påvirker NASDAQ, men dette er ikke sammenligneligt med det danske NASDAQ OMX C20 indeks. Ligeledes har det ikke været muligt, at finde nogen form for litteratur, teorier eller lignende, der omhandler dette fænomen eller emnefelt.

I forsøget på at afdække mulige videnskabelige artikler, teorier mv. er der foretaget søgninger i: BIB Summon<sup>2</sup>, Academic Search Premier, Business source Complete, Den danske forskningsdatabase, Econlit, NBER, Pure, Web of science

Søge ord:

C20+Råolie

OMX+Råolie

Det kan argumenteres for, der skulle være benyttet engelske søgetermer i søgen på teori, til at belyse dette videnshul. Det vurderes at sandsynligheden for, at dette emnefelt skulle have været undersøgt, i en anden nationalitet end dansk, for værende usandsynligt. Ydermere ville, på baggrund af indholdet i søgeteksten, "C20" eller "OMX", have afledt et resultat.

Dokumentation for dette forefindes i Bilag 3- Dokumentation for videnshul

---

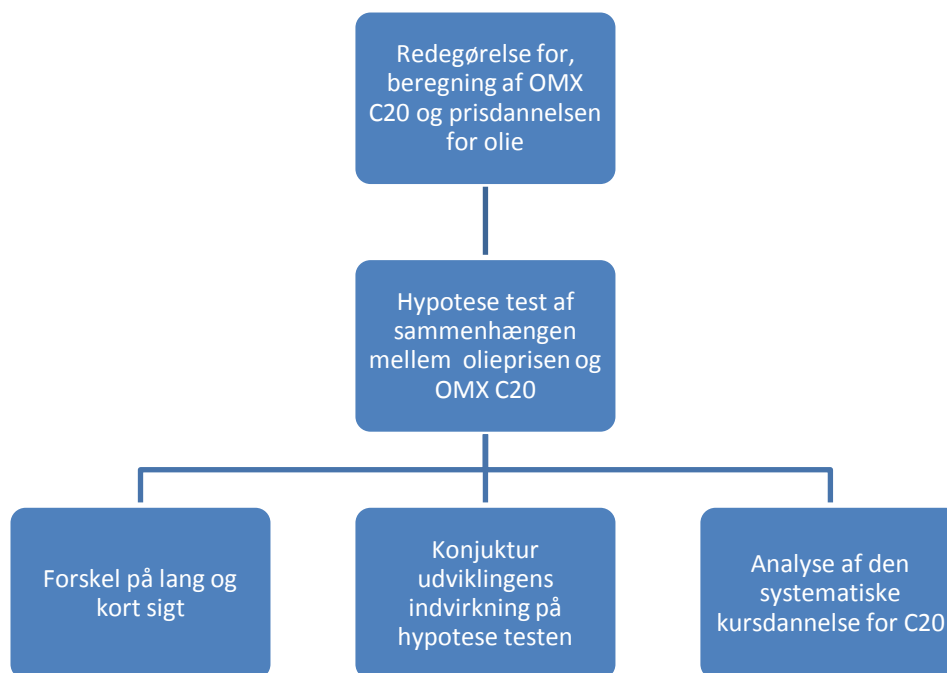
<sup>2</sup> SDU BIB søgerfunktion for at kunne søge på tværs af tidsskriver, videnskabelige undersøgelser samt litteratur.



## 2.2 Problemstilling

Problemstillingen kan konkretiseres ned til, hvorledes rammerne for emnefeltet af undersøgelsen opstilles. Dette bachelorprojekt har, på baggrund af fænomenets beskaffenhed og manglende samfundsvidenskabelige belysning af emnefeltet, taget form som en videnskabelig undersøgelse.

Formålet med denne undersøgelse er, at få belyst, hvorvidt ændringer i olieprisen, har en indvirkning, på kursudviklingen for NASDAQ OMX C20. Der findes intet videnskabeligt bevis for, at ændringer olieprisen har indflydelse på kursen for C20 indekset. I problembaggrunden ovenfor henvises, der til adskillige interessenter fra finansielle institutioner i Danmark, der har en klar holdning til, hvordan ændringen i olieprisen vil påvirke aktiemarkedet.



Figur 2 - Undersøgelsens del elementer

Overstående Figur 2 er en illustration af undersøgelsesfeltet for dette projekt.

For at kunne undersøge fænomenet, olieprisens påvirkning af kursen på OMX C20, er det nødvendigt, at have en indsigt i, hvordan C20 indekset beregnes. Dertil forskellen i beregningsgrundlaget for C20 og C20 CAP.

Prisdannelsen for olie er, med hensyn til udbud, efterspørgsel og efterspørgselselasticitet, ligeledes vigtige faktorer at få belyst. Gennem en redegørelse for, hvilken betydning råolien og råoliens bestanddele, har for et velfærdssamfund, vil verdens afhængighed efter olie, kunne forstås ud fra et holistisk perspektiv. Dertil undersøges det, om der er forskel på råolien og dens bestanddele. Der skal ligeledes redegøres for, hvilke børser olien handles på, og om der er prisforskel. Kan det antages, at prisfastsættelsen for olie følger ingen arbitrage<sup>3</sup> princippet eller hvordan er den logiske sammenhæng?

For at kunne begribe fænomenets beskaffenhed må der, med udgangspunkt i de daglige offentliggjorte kurser for OMX C20 og største olieborser, foretages en analyse af korrelationen mellem disse på kort og lang sigt. Formålet med dette er, at undersøge om der foreligger en positiv eller negativ korrelation mellem disse. Dertil vil der med udgangspunkt i en hypotesetest, kunne accepteres eller forkastes, hvorvidt der skulle være en sammenhæng mellem, at en ændring i olieprisen vil føre til en ændring af C20 kursen.

Yderligere vil det være interessant, at undersøge hvorvidt konjunktur udviklingen, har indflydelse på hypotesetesten. Derfor skal observations mængden, datasættet, hvorpå analysen skal baseres, forløbe over en lang periode. Herved vil det være muligt, at kunne teste for korrelation mellem oliepris og C20 kurs, i en høj- og en lavkonjunktur.

Ligeledes ønskes det fra undersøggers side undersøgt, om der skulle være andre forhold, der gør sig gældende for C20 kursens bevægelser. Derfor kunne det være interessant, at analysere, i hvor høj grad, likviditetsforskydelserne hos de danske virksomheder, når der skal betales moms, skatter og lønninger, har en indvirkning på OMX C20 kursens bevægelse. For overhovedet, at kunne påvise en sammenhæng omkring dette, er det nødvendigt, at foretage en systematisk kursdannelse for C20 kursens bevægelse gennem hele perioden.

---

<sup>3</sup> Arbitrage er udnyttelse af små forskelle i værdifastsættelsen af to eller flere finansielle aktiver pga. uligevægt på et marked eller imellem to markeder. (Dansk Aktionærforening)

### **2.3 Problemformulering**

Kan der konstateres en sammenhæng mellem råolieprisen og NASDAQ OMX C20 og i så fald er denne positiv eller negativ korreleret? Hvordan påvirker ændring af råolieprisen kursen for NASDAQ OMX C20 indekset? Hvordan er sammenhængen når der testes for korrelation, på kort og lang sigt? Hvilken indvirkning har konjunkturudviklingen på sammenhængen mellem råolie og C20? Forekommer der en tidsforskydning af påvirkningen fra råolie til C20? Hvordan påvirker likviditetsforskydningerne, i det danske samfund, den systematiske kursdannelse for OMX C20 indekset?

### **2.4 Problemafgrænsning**

Denne undersøgelse har udelukkende til formål, at på- eller afvise sammenhænge mellem, at ændringer i olieprisen fører til ændringer af kursen for NASDAQ OMX C20 indekset.

Der afgrænses desuden, fra andre faktorer, som kan have indflydelse på C20 kursen. Dette kan eksempelvis være forventningsteorier, hvordan olien bliver handlet, i form af optioner eller futures, politisk og finanspolitiske påvirkninger, herunder finansielle, mv.

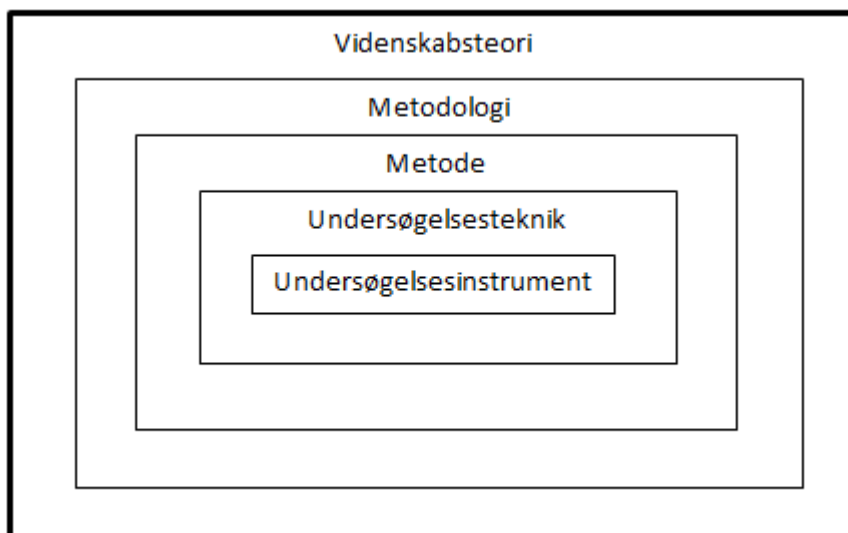
Yderligere relateres der kun til dansk forskning i forbindelse med undersøgelsen samt dokumentation for videnshullet.

### 3 Videnskabsteori

For at en undersøgelse overhovedet kan, have nogen form for videnskabelig værdi, er det afgørende, at man gennem hele undersøgelsesforløbet, har haft en korrekt metodisk tilgang. Dette medfører og sikrer, at undersøgelsen har en høj grad af validitet.

Selve arbejdsdispositionen kan betragtes som en "køreplan", der sikrer at det hele kommer med og intet forglemmes. Et af de væsentligste elementer i forbindelse med, at foretage en samfundsvidenskabelig undersøgelse er, at man nøje har overvejet, hvilken paradigmatisk tilgang der benyttes. Valget af det paradigmatisk ståsted afgrænser ligeledes forskerens arbejdsfelt og skaber rammen for undersøgelsen (Heldbjerg, 1997, s. 9).

For bedst at kunne illustrere, hvorledes en samfundsvidenskabelig undersøgelse tager form, tages der udgangspunkt i Figur 3 nedenfor. Det er videnskabsteorien og dermed det paradigmatisk ståsted, som skaber rammerne for undersøgelsen samt begrænser forskeren, og dennes handlingsmuligheder, igennem hele undersøgelsen. Modellen er tragtformet og virker således at, man starter med yderste led, videnskabsteorien, og bevæger mod midten, undersøgelsesinstrumentet.



Figur 3 - Metodelærens begreber ordnet efter niveau (Andersen, 2013, s. 18)

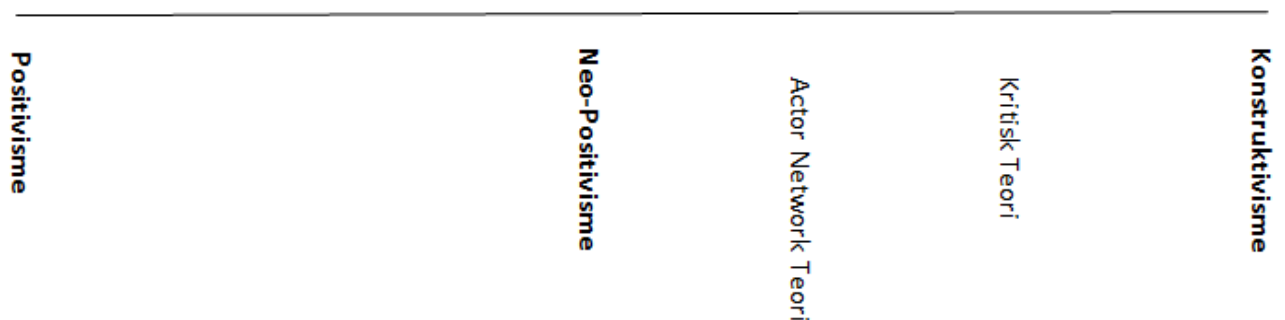
## 4 Paradigmer

For at få en komplet forståelse, og dermed kunne begribe fænomenet paradigme, er det en nødvendighed, at være bevidst om forskellene mellem den positivistiske og den humanistiske metafysik. Man kan for en simplificering samt overblik liste disse forskelle som vist i Figur 4.

Den Positivistiske Metafysik	Den Humanistiske Metafysik
Der er én enkelt virkelighed, sammensat af diskrete elementer.	Mennesker konstruerer mangfoldige virkeligheder.
Forskeren og fænomenet er uafhængige af hinanden.	Forsker og fænomen er gensidigt agerende.
Det er muligt og ønskværdigt at udvikle sande udsagn, som er generaliserbare over tid og i rum (context) [ahistorisk]	Forskning er rettet mod udviklingen af ideografisk viden [historisk]
Virkelighedens elementer kan opdeles i årsager og virkninger.	Fænomenale aspekter kan ikke opdeles i 'årsager og virkninger'
Det er muligt og ønskværdigt at opdage/afdække værdifri, objektiv viden.	Forskning har en iboende værdiladethed

Figur 4 - Forskellen mellem den positivistiske -, og den humanistiske metafysik (Hirschman, 1986, s. 238)

Med bevidsthed omkring disse forskelle, kan denne viden benyttes til, at placere paradigmernes position på en skala, som illustreret i Figur 5 nedenfor. Skalaen spænder fra det ene ydre punkt, positivisme, til det andet ydre punkt, konstruktivismen.



Figur 5 - Illustration af paradigmernes placering

Positivismen og konstruktivismen er i direkte tråd med hovedbestanddelene i metafysikken Figur 5. Midtpunktet mellem de to paradigmatisk ståsteder kaldes neo-positivisme, som er en paradigme konstruktion mellem positivisme og konstruktivisme. Der er sidenhen kommet 2 yderligere teorier, som er placeret mellem neo-positivismen og konstruktivismen. For at kunne forstå Figur 5, er det nødvendigt, at belyse virkelighedsantagelserne og de tankegange, som er styrende for de tre klassiske paradigmer.

## 4.1 Virkelighedsopfattelse

Figur 6 giver et overblik over virkelighedsopfattelsen, for de tre paradigmatisk ståsteder. Den positivistiske forsker besidder en analytisk tankegang og den konstruktivistiske har en aktør tankegang. Den neo-positivistiske forsker har en systemtankegang, og opfatter ligesom den positivistiske, virkeligheden for værende objektiv.

ANTAGELSER OM VIRKELIGHEDEN		
Analytisk	System	Aktør
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helheden er lig med summen af delene</li> <li>- Viden er individafhængig</li> <li>- Viden forklares ud fra verificerede udsagn (årsagsforklaring)</li> <li>- Det antages, at virkeligheden er objektiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helheden er forskellig fra summen af delene</li> <li>- Viden er systemafhængig</li> <li>- Delene forklares ud fra helhedens/systemets egenskaber (teleologisk forklaring)</li> <li>- Det antages at virkeligheden er objektiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Helheder eksisterer kun som strukturer der konstrueres socialt</li> <li>- Viden er individafhængig</li> <li>- Helheder forklares ud fra aktørerne (motivforklaring)</li> <li>- Det antages at virkeligheden er en social konstruktion</li> </ul>
Nøgleord	Nøgleord	Nøgleord
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kausalitet/årsags-virkning</li> <li>- Aggregering</li> <li>- Kumulation</li> <li>- Atomisme</li> <li>- Induktion &gt; Deduktion</li> <li>- Positivism</li> <li>- Logik, facts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finalitet/formålsbestemte sammenhænge</li> <li>- Synergi</li> <li>- Satisficering</li> <li>- Determinisme</li> <li>- Holisme</li> <li>- Deduktion &gt; Induktion</li> <li>- Funktionalisme</li> <li>- Strukturalisme</li> <li>- Logik, værdi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intentionalitet/social konstruktion via motiver</li> <li>- Synergi</li> <li>- Forståelse</li> <li>- Voluntarisme</li> <li>- Holisme</li> <li>- Dialektik</li> <li>- Hermeneutik</li> <li>- Logik, sprog</li> </ul>

Figur 6 - Antagelser om virkeligheden (Heldbjerg, 1997, s. 41)

En af de væsentligste forskelle mellem positivismen og neo-positivismen er, at positivismen fundamentalt tager afsæt i, at helheden er lig med summen af de enkelte dele. Fænomener som ikke kan iagttages eller måles eksisterer simpelthen ikke. Neo-positivismen har derimod en holistisk indgangsvinkel til videnskaben og, at helheden er forskellig fra de enkelte dele. Dermed erkendes eksistensen af fænomener som ikke kan ses, såsom synergi effekter og guds eksistens.

For optimalt at kunne redegøre for disse forskelle i virkelighedsantagelsen, er det nødvendigt at redegøre for dimensionerne i de videnskabelige paradigmer.

Det gøres opmærksom på, at eftersom undersøgelsen i dette bachelorprojekt behandler en samfundsvidenskabelig problemstilling, så kan det paradigmatisk ståsted kun være et sted mellem positivismen og neo-positivismen. Dette skyldes at man i disse paradigmer antager

virkeligheden for værende objektiv og ikke som en social konstruktion. Med henvisning til dette, vil metodeafsnittet ikke omhandle en grundig redegørelse af konstruktivismen, da dette ikke har nogen relevans for undersøgelsen.

Dimensionerne indenfor det positivistiske og neo-positivistiske paradigme, tager udgangspunkt i de ontologiske, epistemologiske og metodologiske indgangsvinkler. Disse begrænser arbejdsfeltet for forskeren, samt skaber rammerne omkring den samfundsvidenskabelige undersøgelse.

## 4.2 Ontologi

### 4.2.1 Positivism

Selve positivismen ligger indenfor empirismen, som er en erkendelsesteori, der tager udgangspunkt i, at videnskabelig viden udelukkende kan begrundes, hvis fænomenet eksisterer og kan sanses. Derved angives viden indenfor positivismen altså, som en endegyldig universal sandhed, der altid kan henvises til "når som helst" og "hvor som helst" (Teorier.dk).

Guba beskriver ontologien i positivismen som at, virkeligheden eksisterer "derude". Den styres af eviggyldige mekanismer og naturgivne love, som er generaliserbare, med henvisning til årsag - og virkningslove (Heldbjerg, 1997, s. 33)

### 4.2.2 Neo-positivismen

Neo-positivismen tager afsæt i den kritiske realisme, hvor det erkendes at virkeligheden eksisterer "derude", men at det simple menneske, aldrig vil være i stand til at begribe den kompleksitet som virkeligheden er. Neo-positivismen erkender at verden "derude" styres af naturlove (Heldbjerg, 1997, s. 33), men hvor neo-positivismen virkelig differentierer sig fra positivismen, er med erkendelsen om eksistensen af det, som ikke kan sanses, herunder eksistensen af gud.

## 4.3 Epistemologi

### 4.3.1 Positivism

Epistemologi er læren om viden og hvordan viden tilvejebringes (Heldbjerg, 1997, s. 34) tager udgangspunkt i den fundamentale viden om at virkeligheden er objektiv jf. Figur 4. Dette forbliver et ledende ideal, som man styrer efter indenfor det positivistiske paradigme.

Erkendelsen om, at oparbejdning af viden, kun kan forekomme hvis, forskeren og det fænomen der undersøges, har en non-aktiv, fjern og distanceret holdning til hinanden. Dette er ligeledes medvirkende til, at forskeren kan udelukke de værdier og faktorer, der kunne forvirre og forvrænge undersøgelsen (Heldbjerg, 1997, s. 34).

### 4.3.2 Neo-positivism

Indenfor neo-positivismen er epistemologien baseret på en modificeret objektivisme. På trods af, at virkeligheden betragtes som værende objektiv, så kan denne objektivitet i epistemologien kun være et ideal, som styres efter. Til opretholdelsen af dette ideal lægges der især vægt på det kritiske fællesskab og tradition i form af eksterne vogtere (Heldbjerg, 1997, s. 35).

## 4.4 Metodologi

### 4.4.1 Positivism

Adfærden fra forskeren, i forbindelse med en undersøgelse, er af eksperimentel og manipulatorisk karakter. Dette skyldes, at fænomenet underkastes nogle empiriske tests, med henblik på verifikation eller falsifikation af hypoteser, som på forhånd er opstillet (Heldbjerg, 1997, s. 33).

De tre overordnede punkter, der benyttes i metodologien, når et fænomen undersøges er:

- Induktion
- Abstraktion
- Generalisation

Den induktive adfærd skyldes, at man i positivismen, benytter sig af observationer, som skal føre til en beskrivelse af fænomenets adfærd. Abstraktionen har til formål, at alle



subjektivistiske og sanselige egenskaber fjernes fra det observerede fænomen. Dette bevirker at undersøgelsen er objektiv. Generalisation af det observerede bevirker, at konklusionerne i undersøgelsen bliver universelle og af ahistorisk karakter. (Teorier.dk)

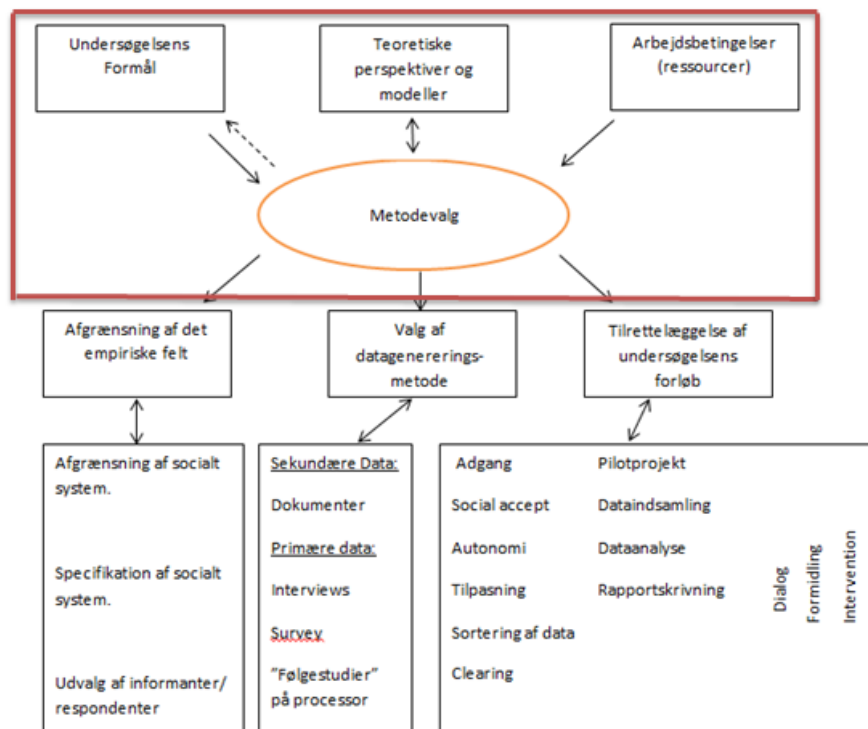
#### **4.4.2 Neo-positivisme**

Metodologien i dette paradigme er baseret på en eksperimentel eller manipulatorisk metodologi i en modificeret form, da objektivitet er et ideal man styrer mod.

For at afhjælpe eventuelle ubalancer i undersøgelsen, så gøres dette ved, at fokusere mere på kvalitative metoder. Derved tager forskningsprocessen form af en opdagelsesrejse, som er kendetegnende ved *grounded theory*.

## **5 Valg af paradigmatisk ståsted i forbindelse med denne undersøgelse**

Som det fremgår af Figur 7, som illustrerer hvorledes valget af metode forløber, kan det det konkluderes at selve metodevalget er påvirket af undersøgelsens formål, teoretiske perspektiver og modeller og arbejdsbetingelser, herunder hvilke og hvor mange ressourcer der er til rådighed.



Figur 7 - Metodevalgets situationsfaktorer og hovedbestanddele - en detailmodel (Heldbjerg, 1997, s. 24)

I forbindelse med denne undersøgelse og hvad angår formålet med denne, har vi måttet sande, at der er tale om et "videns hul", da der ikke tidligere, er blevet offentliggjort undersøgelser omkring dette fænomen. Derved er formålet med denne undersøgelse at påvise en sammenhæng mellem olie og C20 kursen.

Hvad angår "teoretiske perspektiver og modeller" er der ingen tilgængelige, hvilket medfører, at dette Bachelor projekt tager for som, en videnskabelig undersøgelse, hvor sammenhængen mellem variabler, baseres på de matematiske love og regler.

Ressourcerne som er tilgængelige, er udelukkende den tid, som et bachelor projekt er normeret til. Der har ikke været yderligere ressource, som denne undersøgelse er blevet beriget med, men baseres udelukkende på frit tilgængelige informationer samt analyseredskaber.

## 5.1 Metode

De tre faktorerers indflydelse på metodevalget jf. Figur 7 medfører, at det paradigmatisk ståsted i forbindelse med denne undersøgelse, vil være positivistisk, eftersom der ikke benyttes kvalitative inputs.

Dette projekt vil være en decideret forskningsbaseret undersøgelse, hvor sammenhængen mellem olieprisen og NASDAQ OMX C20 indekset belyses.

## 5.2 Undersøgelsens metodiske ambitionsniveau.

Formålet med undersøgelsen er, at påvise årsagsvirkninger, for derved at kunne opstille handlingsforslag (Heldbjerg G. ). Der er fire grundlæggende ambitionsniveauer, indenfor den positivistiske videnskabsteori og den dertil hørende analytisk baserede tankegang Figur 8.

Synopsis - Analytisk Tankegang			
Ambitionsniveau	Arbejdsdisposition	Kausalitet	Kumulering
Beskrivelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problembaggrund</li> <li>• Problemstilling</li> <li>• Problemformulering</li> </ul>	Den induktive, hypotese-rejsende (eksplorative) fase	
Forklaring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teori</li> <li>• Metode</li> <li>• Dataoparbejdning</li> <li>• Databehandling</li> <li>• Dataanalyse</li> <li>• Datafortolkning</li> <li>• Sammenfatning</li> </ul>	Den kausalhypotesetestende (eksplanatoriske) fase	
Forudsigelse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konklusion</li> <li>• Resumé</li> <li>• Vurdering</li> </ul>	Den deduktive (prædikative & consultative) fase	
Vejledning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perspektivering</li> </ul>		

Figur 8 - Synopsis over den analytiske tankegang (Heldbjerg, 1997, s. 53)

Da der ikke findes nogen teori som belyser dette fænomen, stilles der store krav til undersøger i forbindelse med det paradigmatisk ståsted og akademisk hæderlighed. Undersøgerens ambitionsniveau hvad angår beskrivelse, forklaring, forudsigelse og vejledning, skal være af højeste objektive kvalitet, eftersom et ukendt fænomens karakteristika kortlægges og nyt teoretisk fundament skabes.

### 5.2.1 Evalueringskriterier for data

Idet dataoparbejdningen finder sted og dataene indhentes, skal man være påpasselig med, at de kvalitetskrav eller evalueringskriterier, som vores kvantitative data skal opfylde, bliver overholdt.

Der stilles krav til dataenes interne validitet, nærmere betegnet, hvor stor intern gyldighed målingerne har. Eftersom der tages udgangspunkt i de "daglige" offentliggjorte kurser, for henholdsvis olieprisen og NASDAQ C20 aktieindekset, har vores kvantitative data en høj grad af intern validitet.

Ligeledes stilles der krav til den eksterne validitet af undersøgelsen, da stikprøveudtagelsen skal være repræsentativ, for hele populationen. I denne undersøgelse tages der udgangspunkt i, de offentliggjorte kurser for de sidste 14 år, med en samlet stikprøvestørrelse på 4789 (efter datarensning), for henholdsvis WTI, BRENT og C20. Grunden hertil er, at konklusionerne i undersøgelsen skal være generaliserbare for sammenhængen/årsagsvirkningen mellem olieprisen og C20 aktieindekset. Derved kan det konstateres, at undersøgelsen har en høj grad af ekstern validitet.

Med hensyn til reliabilitet og sikkerheden af måleinstrumentet, så benyttes der i undersøgelsen det statistiske computerprogram Megastat. Dette program er et statistisk analyseværktøj, som er baseret på de matematiske love og regler. Undersøgelsen har en høj grad af reliabilitet, da der ikke kan sættes spørgsmålstegn ved disse love.

Objektiviteten i undersøgelsen vil ligeledes være stor, da der fra vores side, ikke er mulighed for, at influere de respektive data i oparbejdningsfasen.

Dette bachelorprojekt tager form, som et eksplorativ casestudie, eftersom der ikke findes nogen teori, videnskabelige artikler eller lignende omkring dette fænomen. Betegnelse eksplorativ benyttes, da det er med udgangspunkt i de opdagelser, som foretages, der bestemmer retningen for undersøgelsen.

Betegnelsen casestudie benyttes, eftersom dette er en empirisk undersøgelse, hvor fundamentet for konklusionerne er data. Udgangspunktet for undersøgelsen er, at et fænomen eksisterer, men som ikke kan opfattes af den menneskelige bevidsthed.

Casestudiet har til formål, at studere sammenhængen, mellem olieprisen og kursen for C20. Muligheden for at undersøgelsen bliver påvirket af forskeren, er til stede, når fænomenet undersøges. Undersøgelsen kan derfor ikke være fuldstændig objektiv. Dette kan eksempelvis forekomme ved de valg forskeren træffer i løbet af undersøgelsen samt måden hvorpå fænomenet undersøges (Wikipedia, 2013).

### 5.2.2 Fremgangsmåde for undersøgelsen (metode)

Med udgangspunkt i kvantitative analyseredskaber, vil der blive testet på sammenhænge mellem olieprisen og kursen for C20 indekset. Det undersøgte udsættes for empiriske tests og interaktionen mellem forsker og det undersøgte vil derved være neutralt og distanceret. Målet med denne fremgangsmåde er, at afdække fænomenet gennem empiriske tests og derved en generaliserbar konklusion af hvorvidt en ændring i olieprisen fører til en ændring af kursen for C20.

For at konkretisere fænomenets beskaffenhed, testes der for sammenhænge mellem variabler, hvor hypoteser be-/ eller afkræftes. Dertil vil der forekomme manipulation af variablerne, hvor der foretages korrektion af en eller flere faktorer. Eksempelvis mindskes usikkerhedsmargen, ved at korrigerer for valutaforskelle mellem BRENT, WTI og OMX C20.

Fremgangsmåden hvorpå fænomenets karakteristika kortlægges og, som i sidste ende vil føre til en besvarelse af - samt konklusion på, problemformuleringen, vil ske gennem hypotesetests. I forbindelse med, at ny viden fremkommer og nye spørgsmål opstår, vil undersøgelsen tage form derefter.

Nedenfor opstilles følgende områder, fænomener og hypoteser, som skal belyses og konkluderes på, for at afdække fænomenets karakteristika samt fyldestgørende besvare spørgsmålene i problemformuleringen.

1. Redegørelse for hvordan C20 - og det nye ledende C20 CAP indeks beregnes. Formålet med dette er, at belyse forskellene og hvilken betydning det har for udviklingen af disse indeks.

2. Hvordan fastsættes prisen for råolie og hvilken betydning har prisstigninger for efterspørgslen? Hvor handles råolien og er der signifikant forskel i råolietyperne? Følger prisfastsættelsen for olie ingen arbitrage princippet?

3. Hvilke variabler, WTI eller BRENT, korrelerer bedst med OMX C20 og er der en sammenhæng? Kan der ved en korrelationsanalyse, med benyttelse af, de daglige observationer, for henholdsvis OMX C20, WTI og BRENT, i perioden 4. januar 1994 til 23. september 2013, påvises afhængighed?

4. Kan der med udgangspunkt i en regressionsanalyse påvises en signifikant afhængighed, mellem en olieørs og OMX C20, på et 95 procent konfidens interval?

Hypotese: Sammenhæng i kursudviklingen på lang sigt

$H_0 =$  Ingen sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

$H_A =$  Sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

5. Hvilken betydning har de marginale kursændringer?

Hypotese: Sammenhæng i de marginale kursændringer

$H_0 =$  Ingen sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

$H_A =$  Sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

6. Forøgelse af forklaringsgraden

Hypotese: ved at mindske observationsbase til  $\mu$  værdier øges  $R^2$

7. Reagerer variablerne forskudt overfor hinanden?

Hypotese: At påvirkningen mellem markederne forskydes pga. den tidsmæssige forskel.

8. Hvilken betydning har det for sammenhængen når der testes på kort sigt?

Hypotese: Sammenhæng i kursudviklingen på kort sigt

$H_0 =$  Ingen sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

$H_A =$  Sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

9. Hvilken betydning vil det have for sammenhængen i kursudviklingen for olie og OMX C20 hvis der korrigeres for vækst?

Hypotese: Sammenhæng i kursudviklingen når der korrigeres for vækst

$H_0 =$  Ingen sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

$H_1 =$  Sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

10. Hvilken betydning har det for sammenhængen i de marginale ændringer når der testes på kort sigt?

Hypotese: Sammenhæng i kursudviklingen på kort sigt

$H_0 =$  Ingen sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

$H_A =$  Sammenhæng mellem kursudviklingen for oliepris og OMX C20

11. Hvilken betydning har konjunkturudviklingen, for sammenhængen mellem kursudviklingen, for oliepris og OMX C20? Vil resultatet være det samme, hvis der testes på årsbasis med adskillige års mellemrum?

Hypotese: Konjunkturudviklingens betydning for sammenhængen i kursudviklingen

$H_0 =$  Sammenhæng i kursudvikling  $\text{år}_x \neq$  sammenhæng i kursudvikling  $\text{år}_y$

$H_A =$  Sammenhæng i kursudvikling  $\text{år}_x =$  sammenhæng i kursudvikling  $\text{år}_y$

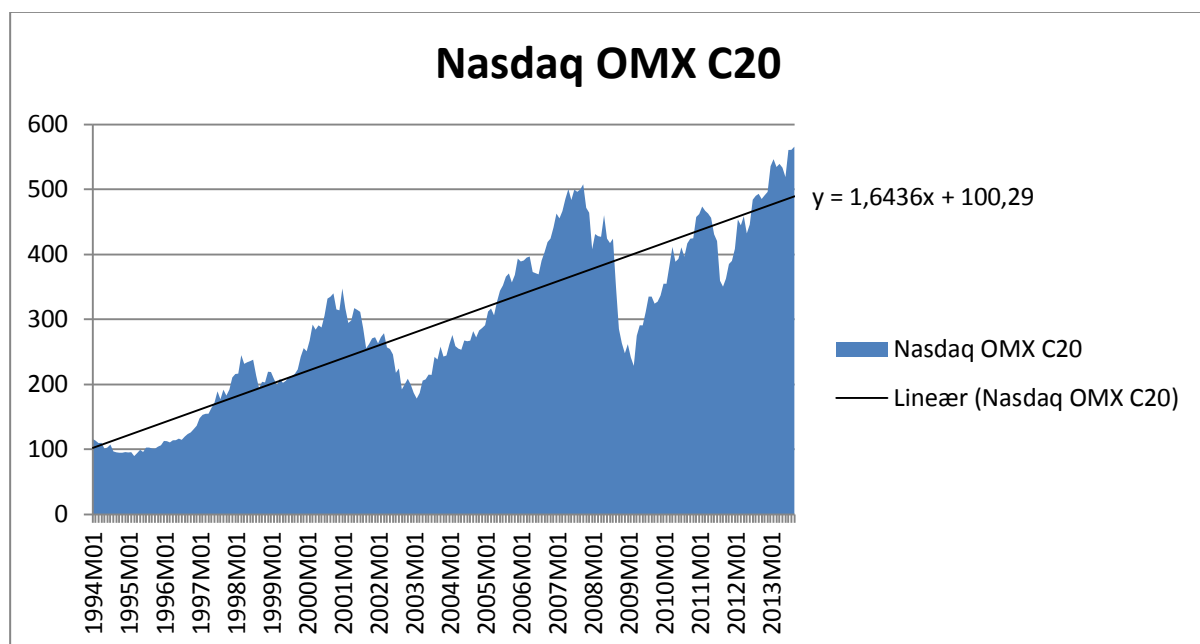
12. Hvordan påvirker likviditetsforskydningerne, såsom betaling af moms, aconto skat og lønninger, den systematiske kursdannelse for C20 og C20 CAP?

Ved en grafisk illustration, vil det blive fortolket, hvorvidt der er en sammenhæng mellem likviditetsforskydninger og den systematiske kursdannelse for C20 og C20 CAP

## 6 Redegørelse af C20

### 6.1.1 Historien bag NASDAQ OMX C20

NASDAQ OMX C20 er indekset for, de 20 mest omsatte børsnoterede aktiver, der bliver omsat på den københavnske fondsbørs. Historisk set startede indekset under navnet, KFX-indekset den 3. juli 1989, med en basisværdi på 100. Gennem tiden har den københavnske fondsbørs fusioneret med OMX, i år 2005, og senere, i år 2007, opkøbte NASDAQ selskabet og omdøber det til NASDAQ OMX C20. Indekset revideres 2 gange årligt i december og juni for at sikre at porteføljen af notede aktier er korrekt.



Figur 9 - NASDAQ OMX C20 perioden 1M1994 - 9M2013

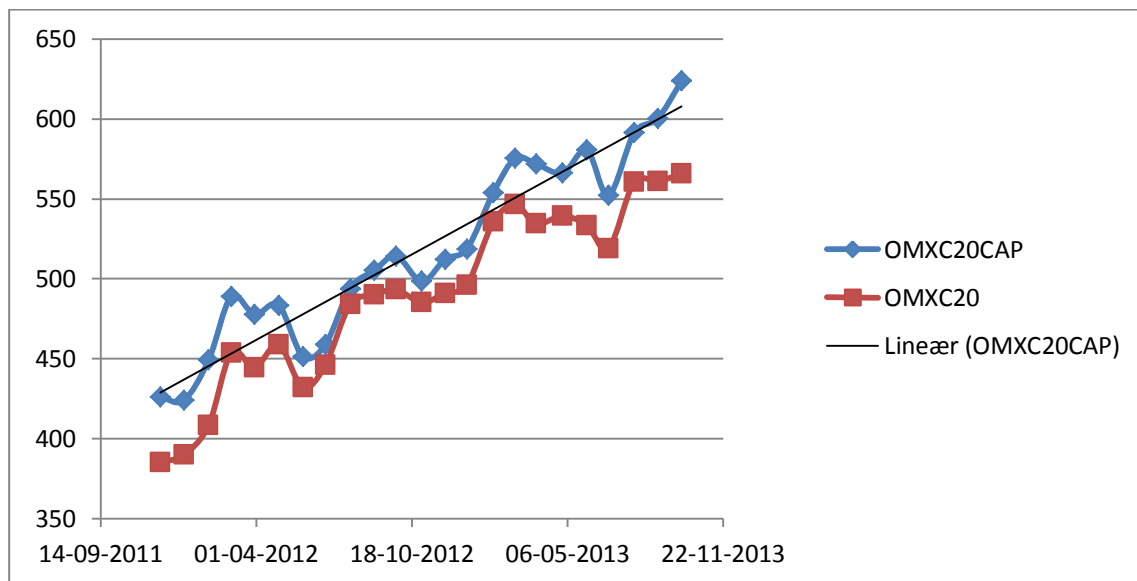
Ud fra Figur 9 er det muligt, at se, at NASDAQ OMX C20 overvejende har en positiv udvikling ud fra tendenslinjen. Tendenslinjens ligning er  $y = 1.6436x + 100.29$ , hvilket betyder at udgangspunktet er 100.29, da det tager udgangspunkt i OMX C20 starttidspunkt som var indeks 100. Hældningskoefficienten er 1.6436X, hvilket betyder at den gennemsnitlige fremskrivningsfaktor. Derved er den gennemsnitlige stigning for hele perioden

$$\frac{(488,98 - 100,29)}{100,29} = \frac{3,874763}{237} * 12 = 19,6191 \% p.a \text{ (Nasdaq OMX)}.$$



### 6.1.2 NASDAQ OMX C20CAP

Mandag den 28. november 2011 blev NASDAQ OMX C20CAP offentliggjort, hvilket er "Capitalization limited". Det er dermed et markedsindeks lige som S&P500 indekset, hvilket betyder at en noteret aktie, ikke vægter mere end maksimalt 20 %. Hvis en noteret aktie når dette niveau, vil den automatisk blive beregnet med en vægtning på 15 %. OMX C20CAP startede i indeks 400 og blev den 1. februar 2013 det toneangivende indeks, for det danske aktiemarked (Børsen.dk, 2013).



Figur 10 - OMX C20s- og OMX C20CAPs udvikling 11M2011 til 9M2013

Overstående Figur 10 viser udviklingen for C20 og C20 CAP. Udviklingen i indeksene følger hinanden og forklaringen på forskelle i udviklingen, for disse indeks, skal findes i forskellene i beregningen af disse indeks.

### 6.1.3 Beregning af NASDAQ OMX C20

Måden hvorpå NASDAQ OMX C20 beregnes er, en kompleks affære, hvilket nedestående ligning udtrykker. Selve ligningen vil ikke blive bevist, rent matematisk, da det for denne undersøgelse ingen relevans har.

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^n q_{i,t} \times p_{i,t} \times r_{i,t}}{\sum_{i=1}^n q_{i,t} \times (p_{i,t} - d_{i,t}) \times r_{i,t} \times j_{i,t}} \times I_t - 1$$

$I_t$  = Indeksniveau på tidspunkt (t).

$q_{i,t}$  = Antal aktier som virksomhed (i) har i indekset på tidspunkt (t).

$p_{i,t}$  = Pris i defineret valuta på en aktie i virksomheden (i) på tidspunktet (t).

$d_{i,t}$  = Dividende, kun brugt til brutto-indeks og specialdividende i prisindekset.

$r_{i,t}$  = FX sats af indeks defineret valuta til defineret valuta for virksomhed (i) på tidspunktet (t).

$j_{i,t}$  = Korrektionsfaktor til at justere prisen for virksomheden (i) på tidspunktet (t) grundet corporate action.

$t - 1$  = Henviser til lukningen af den foregående handelsdag.

(Nasdaqomx.com, 2011)

Ligningen til beregningen af OMX C20 følger, at indeksniveauet i tidspunkt t er lig med, summen af det antal aktier, som de 20 virksomheder har i indekset i tidspunkt t, der multipliceres med, prisen for én aktie i tidspunkt t, der multipliceres med, valutakursen, for at omregne værdien til danske kroner, i tidspunkt t. Dette divideres med summen, af antal aktier i tidspunkt t, der multipliceres med, (prisen i tidspunkt t, minus udbetalt dividende for én aktie, i tidspunkt t), multipliceret med valutakursen, for omregning til danske kroner i tidspunkt t, multipliceret med korrektionsfaktoren, som er en faktor der, benyttes i forbindelse med korrektioner som eksempelvis konkurs, fusioner, opkøb mv.

Resultat multipliceres med indeksniveauet, for den foregående dag, minus 1 for at finde kursen for indekset for indeværende dag.

## 7 Prisdannelse på olie

Prisdannelsen for olie tager udgangspunkt i et basalt efterspørgsel(Demand)- og udbuds(Supply)forhold. Generelt for alle produkter, skal det nævnes, at der er flere forhold, som har betydning for efterspørgslen. Overordnet set, er de væsentligste af disse forhold, prisen på produktet, priser på substituerende produkter, konsumenternes indkomstniveau (Grell & Rygner, 2012, s. 34).

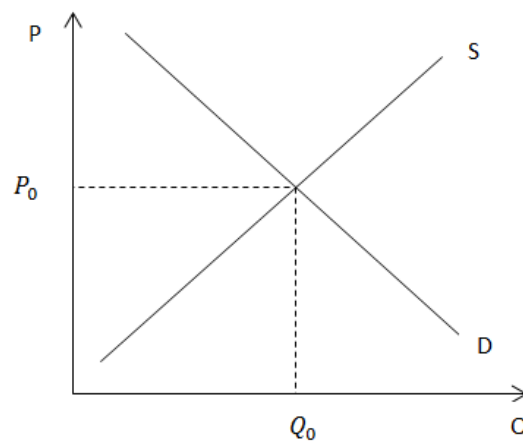
Efterspørgslen på olie kan bedst beskrives som, hvor meget et samlet marked (alle konsumenter) er villige til af aftage til én bestemt pris. Forholdet mellem pris og efterspurgt mængde kan opstilles som ligningen:

$$Q_D = Q_D(P)$$

Betegnelsen udbud er et udtryk for, hvor stor en mængde, olieproducenterne vil være villige til, at afsætte til en given pris. Forholdet mellem prisen og den afsatte mængde kan udtrykkes som:

$$Q_S = Q_S(P)$$

Selve prisdannelsen for olie tager udgangspunkt i forholdet mellem disse to overstående ligninger. Dette illustreres i Figur 11 nedenfor (Pindyck & Rubinfeld, 2008). Udbudskurven har positivt fortegn, stigende, da omkostningerne stiger i forbindelse med produktion af en større mængde. Efterspørgselskurven har negativt fortegn og er faldende, da en større mængde vil føre til mindre efterspørgsel.



Figur 11 - Ligevægt mellem udbud og efterspørgsel på et marked

Balancen og ligevægten i markedet, i punktet hvor  $Q_D = Q_S$  mødes, betegnes som det Pareto-optimale<sup>4</sup> punkt. Dette punkt angiver det optimale afsætningsforhold, når der tages hensyn til pris, udbudsmængde og efterspørgslen for det samlede marked.

I USA findes der 2 primære børser, hvor olie handles: Intercontinental Exchange (NYSE: ICE) og New York Mercantile Exchange's Oil (IntercontinentalExchange (NYSE: ICE) )

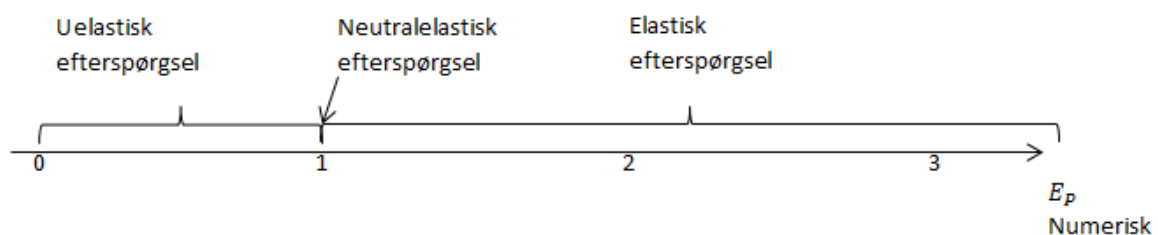
Oliehandel i Europa finder primært sted i London på International Petroleum Exchange (IPE). Der findes desuden yderligere olieborser rundt om i verden. Her kan olieborserne i Iran og Dubai nævnes.

## 7.1 Priselasticiteten på olie

Elasticiteten i efterspørgslen benyttes til at måle, hvor meget efterspørgslen vil stige/falde i procent, ved at lade prisen stige/falde med 1 procent. Ligningen som benyttes til at udregne priselasticiteten er:

$$E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{P}{Q} * \frac{\Delta Q}{\Delta P}$$

Prirelasticiteten  $E_p$ 's numeriske værdi angiver det pågældende produkts følsomhed overfor prisændringer. Figur 12 illustrerer værdierne og disses betydning for efterspørgselselasticiteten.



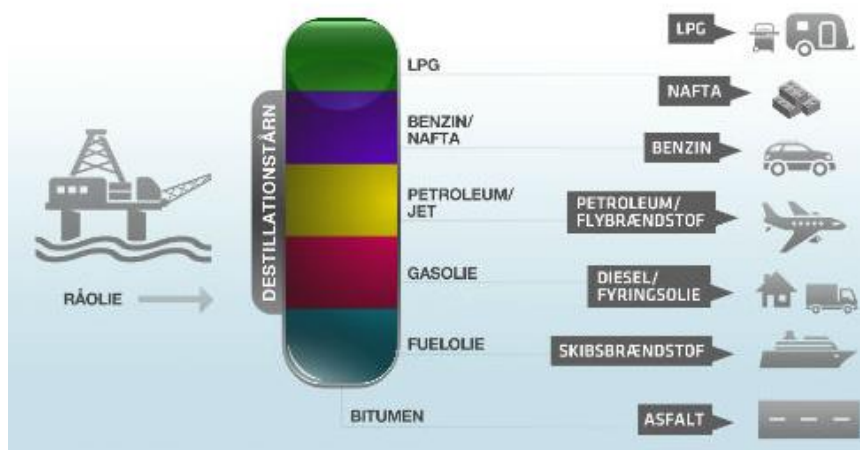
Figur 12 - Priselasticitet (Grell & Rygner, 2012, s. 67)

<sup>4</sup> I en økonomi er produktion og forbrug således Pareto-optimale, hvis der ikke findes en anden teknisk mulig sammensætning af produktion og forbrug, der giver mindst én forbruger en højere nytte uden at stille andre ringere (Den Store Danske).

Ved elastisk efterspørgsel vil den afsatte mængde i procent, falde mere end prisstigningen i procent. Neutralelastisk efterspørgsel er kendetegnet ved, at disse forhold ændres 1:1, hvilket betyder at en stigning på 1 % vil medføre et fald i afsat mængde på 1 %. Der er tale om uelastisk efterspørgsel, hvis produktet har en høj nytteværdi for forbrugerne.  $E_p$  vil have en værdi mellem 0 - 0,99, hvilket er ensbetydende med, at det procentmæssige afsatte mængde vil være mindre, end den procentmæssige stigning i prisen (Grell & Rygner, 2012, s. 67).

Råolie kan betegnes som et nødvendighedsgode. Dette kan gøres med henvisning til, at råolien raffineres om til mange produkter, som er essentielle for, at holde samfundet i gang.

Figur 13 nedenfor er en illustration af, hvilke produkter der udvindes af råolien. Olieraffinaderierne udvinder, gennem destillerings proces, hvor olien opvarmes for, at kunne udvinde de enkelte bestanddele, som råolien indeholder. Det letteste produkt, som udvindes af råolien er gas. Nafta(råbenzin) er et mellemprodukt, der kan omdannes til benzin og plast materiale. Derudover udvindes Petroleum, flybrændstof, diesel, fyrringsolie, fuelolie og bitumen, som anvendes i asfalt, ligeledes af råolien.



Figur 13 - Fra råolie til færdige produkter (Energi og olieforum)

Så med henvisning til samfundets afhængighed af råolie, dens høje nytteværdi for forbrugerne samt dens betydning for velstand, arbejdspladser, transport mv. må det

antages, at priselasticiteten i efterspørgslen på olie er uelastisk. Desuden har IMF<sup>5</sup> foretaget en undersøgelse "*World Economic Outlook - April 2011*", som angiver  $E_p$  på olie til at være mellem 0,2-0,3 (International Monetary Fund, 2011). En 100 % stigning i prisen vil kun føre til et fald i den afsatte mængde på mellem 20 til 30 %.

## 7.2 OPEC

**Organization of Petroleum Exporting Countries** har hovedsæde i Wien, Østrig, og blev oprettet i 1960. Medlemslandene, som er repræsenteret i OPEC, per 25. oktober 2013, er henholdsvis Algeriet, Angola, Ecuador, Iran, Irak, Kuwait, Libyen, Nigeria, Qatar, Saudi Arabien, De Forenede Arabiske Emirater og Venezuela.

Denne organisations mission er, at medlemslandene fælles fører en oliepolitik, med det formål at stabilisere oliemarkederne og sikre en økonomisk, effektiv og regelmæssig leverance af råolie til konsumenterne. OPEC har ligeledes til formål, at sikre producenter og investorer et tilfredsstillende "Return On Investment" (Opec).

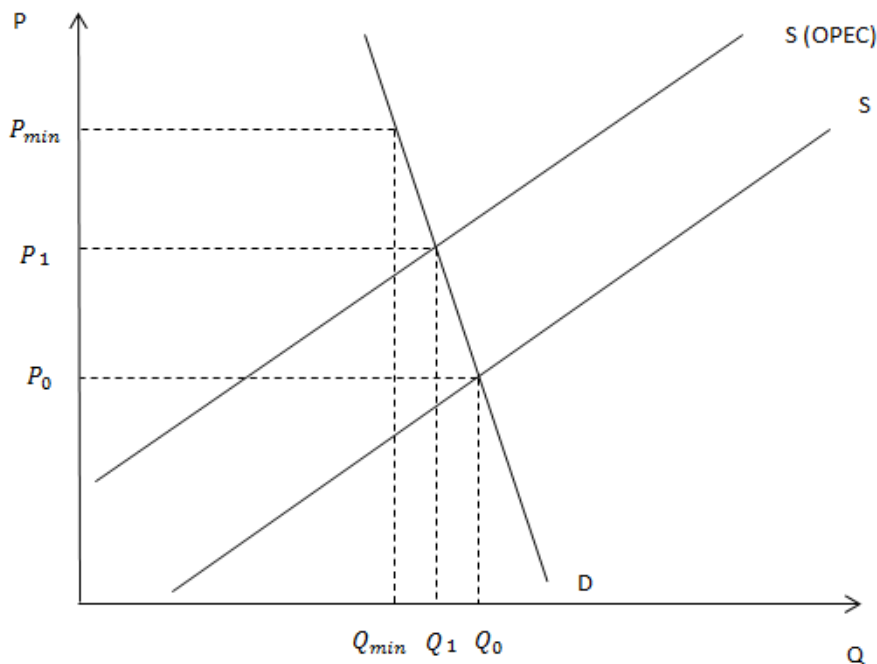
På baggrund af oliens betydning for verdensøkonomien og den uelastiske efterspørgsel, indgår medlemslandene i en karteldannelse, da muligheden forligger, at manipulere med det samlede marked.

Eksempelvis kan OPEC sænke antallet af tønder olie, som de er villige til at afsætte til verdensmarkedet, hvilket vil presse prisen op. Oliekrisen i 1973-1974, 1978-1980 og 1990-1991 er eksempler på OPECs manipulering med udbuddet, hvilket førte til en kraftig prisstigning (Den Store Danske). Yderligere kan OPEC indføre en minimumspris på olie, hvilket vil resultere i et større "*producer surplus*".

Figur 14 nedenfor illustrerer hvorledes OPEC har mulighed for, at påvirke prisen ved ændring af udbuddet og ved indførelse af en minimumspris på olie. Efterspørgselskurven har en kraftig hældning, med henvisning til, at  $E_p$  er af lav numerisk værdi.

---

<sup>5</sup> International Monetary Fund



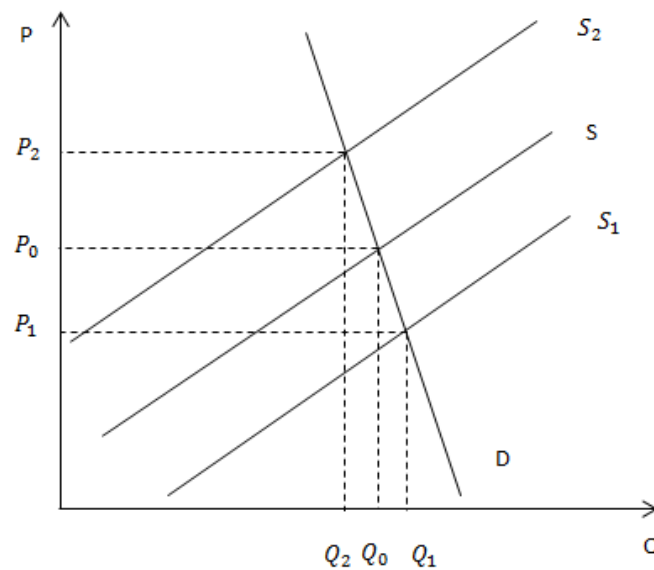
Figur 14 - Olie. Udbud og efterspørgsel

### 7.3 Faktorer der kan føre til ændring i udbuddet af råolie

Figur 13 giver et godt billede af, at verdenssamfundets er dybt afhængig af råolie. Dog er der ligeledes faktorer, som kan påvirke det samlede udbud.

Et større udbud vil bevirke, at prisen på olie ville falde. Her kan det f.eks. nævnes, at hvis de store uudnyttede olieforekomster i Rusland og Grønland, blev pumpet op af jorden, så ville denne ekstra udbudsmængde, i høj grad, kunne påvirke prisen, som derved vil falde. Yderligere er disse lande, ikke medlemmer af OPEC og indgår derfor ikke i et kartel.

Den konstante teknologiske udvikling vil med tiden medføre, at man i fremtiden vil kunne pumpe olien op fra dybder, som ikke tidligere har været muligt, grundet den teknologiske begrænsning (Ing.dk, 2011). Derved vil det samlede udbud øges og, såfremt producenterne ikke indgår i et kartel, så vil dette bevirke, at prisen på olie vil falde. Situationer hvori udbudsmængde øges markant, som vist i Figur 15 nedenfor, bevirker at S forskydes til  $S_1$ . Markedsmekanismen bevirker at det nye optimale forhold mellem S og D finder ligevægt. Prisen falder markant og den afsatte mængde øges kun marginalt på kort sigt, med henvisning til den numeriske lave  $E_p$ .



Figur 15 - Ændring af udbudsmængde

Konflikter og ufred har en indvirkende effekt på olieprisen. Uro i Mellemøsten, hvor størstedelen af verdens tilgængelige olieforekomster er placeret, har stor indflydelse på prisen. Dette begrundes i frygt for, at uro kan sprede sig til de olieproducerende lande, eller i en direkte krig/borgerkrig i et olieproducerende land. Her kan det eksempelvis nævnes borgerkrigen i Syrien og Golfkrigen 1990-1991 (Den Store Danske). Konsekvensen vil være, at prisen vil stige markant og den efterspurgte mængde falde marginalt jf. Figur 15.

#### 7.4 Faktorer der kan føre til ændring i efterspørgslen på råolie

Med henvisning til det uelastiske efterspørgselsforhold, som er kendetegnende for råolien, er det faktisk kun få forhold/faktorer der kan føre til en ændring i efterspørgslen. Det kan nævnes at forhøjede grønne afgifter, vægtafgifter, CO<sub>2</sub> afgifter mv. giver forbrugerne et økonomisk incitament for, at anskaffe sig et ressourcebesparende aktiv. Denne tendens vækster fremadrettet i tiden i takt med at den grønne bevidsthed vinder frem.

Oliekatastrofer, hvor konsekvensen er en negativ påvirkning af populationens helbredsmæssige situation, afgrøder, jobsituation mv., kan på lang sigt, ligeledes have en indflydelse på efterspørgslen af råolie. Der foreligger en sandsynlighed for, et paradigme skifte, hvor en andel af populationen vælger, at benytte en alternativ energikilde.



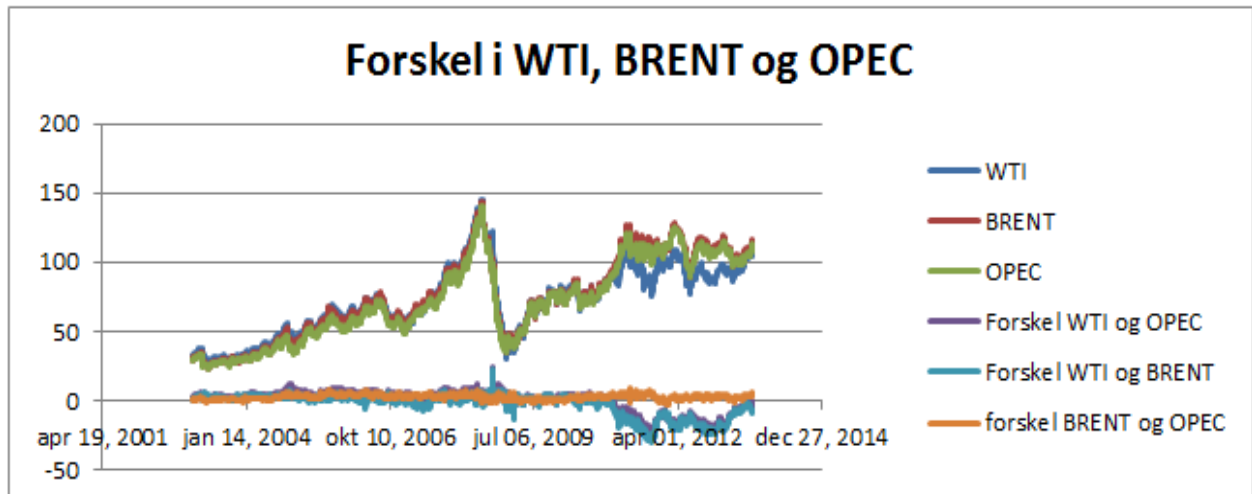
Illustreret videnskab nr. 15/2013 beskriver, i en artikel, omkring verdens største uudnyttede energikilde. I marts 2013 er det lykket japanske geologer, at udvinde naturgas fra metan is. Forekomster af metan is findes primært på havbunden, og disse energireserver er over dobbelt så store som verdens øvrige reserver af olie, gas og kul tilsammen. Dog er teknologien endnu ikke fuldt ud udviklet, men den japanske regering forventer at kunne påbegynde kommerciel produktion i 2018. Forekomsterne omkring Japan vil kunne forsyne landet med naturgas i ca. 100 år frem (Nielsen, 2013)

Ovenstående er et eksempel på en faktor, som kan have indflydelse på den fremtidens efterspørgsel på olie.

## 7.5 Forskel på råolie

Råolien bliver handlet på forskellige olieborser placeret rundt om i verden. I forbindelse med dette bachelorprojekt tages der udgangspunkt i olieborserne BRENT, og det amerikanske Western Texas Intermediate (WTI). OPEC kursen tager udgangspunkt i, hvor meget medlemmerne af denne organisation samlet, er villige til at udbyde til det samlede marked. OPEC er ikke en børs hvor olien handles, hvorfor der ses bort fra denne kurs.

Råoliens karakteristika er ikke ens, når den hentes op fra undergrunden. Der er forskel på den råolie, som olieproducenterne udbyder på olieborserne. Overordnet set kan råolien opdeles i en let og en tung gruppering. Hvorvidt en olie er tung eller let, kommer an på svovlindholdet. Den bedste kvalitet er den lette råolie, da denne er nemmere, at raffinere samt den indeholder en større andel af nafta (råbenzin). Let råolie kommer fra eksempelvis fra Nordsøen, Libyen og Nigeria (Christensen, 2011). Det største olieeksporterende land i verden er Saudi Arabien (Wikipedia). Problemet består således i, at størstedelen af Saudi oliereserven hører til den tunge gruppe, og derved ikke fuldt ud kan substituere nordsøolien. Prisen på nordsøolie er derfor også marginalt dyrere end prisen, som OPEC udbyder olien til jf. Figur 16.



Figur 16 - Forskel i oliepriserne.<sup>6</sup>

Western Texas Intermediate (WTI) blev oprettet i begyndelsen af 1980'erne, da den amerikanske regering "slap tøjlerne" og ikke længere kontrollerede oliepriserne. Dette paradigmeskifte medførte en ændring i handels mekanismerne og der skete en kommerialisering af WTI.

WTI påvirkes i højere grad af udbuds- og efterspørgselsforhold såsom, hvis der pludselig opstår mangel af olie på WTI, så vil markedsmekanismen presse prisen op for dette marked. Men hvor WTI har større udsving i forhold til BRENT, så skal dette ses i lyset af, at BRENT er en bedre indikator for, den globale olie pris (Energyandcapital.com). Frygten for økonomisk afmatning, blandet med en høj lagerbeholdning af olie i USA, er medvirkende faktorer til, at der er forskel på WTI og BRENT (Ritzau Finans, 2013).

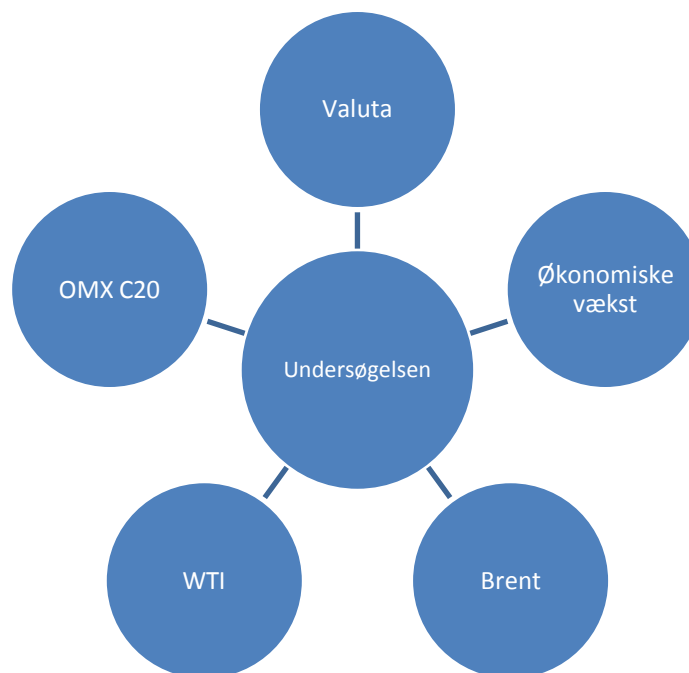
Der er dog intet logisk grundlag for, hvorfor der har været så stor forskel mellem BRENT og WTI, da olien har det til fælles, at de begge er "light crude oil". Dette har ført til spekulation i olie, da muligheden for arbitrage, siden 2010, har været til stede (mypresswire.com, 2011).

<sup>6</sup> Egen tilvirkning pba. dataanalysen

## 8 Dataklargøring & Data source

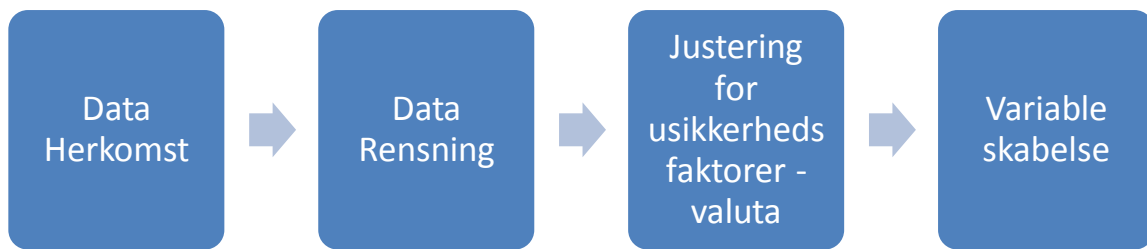
Denne undersøgelse belyser sammenhængen, og derved korrelationen, mellem olieprisen og kursen på NASDAQ C20 aktieindekset. Der tages udgangspunkt i de daglige offentliggjorte kurser, i perioden den 4. januar 1994 til den 23. september 2013

Dataene som anvendes i undersøgelsen, stammer fra flere kilder. Disse data bliver rensset og transformeret til anvendelige variabler for undersøgelsen.



Figur 17 - Data delelementer

Med udgangspunkt i Figur 17 er det muligt at se, hvilke delfaktorer/variabler der forefindes, samt hvor disse data stammer fra.. Under økonomisk vækst, forefindes faktuelle tal for BNP/GDP, for henholdsvis Danmark og USA i kvartalsobservationer. BRENT er opgjort i de faktuelle kurstal pr. tønde olie i US dollars på dagsobservationer. WTI er ligeledes BRENT de faktuelle kurs tal pr. tønde olie i US dollars på dagsobservationer. Valuta er valutakurs fra US dollars til Danske kroner hvor Danske Kroner = 100. OMX C20 er faktuelle kurs data på dagsobservationer.



Figur 18 - Variable skabelse til undersøgelse

Figur 18 viser de faser dataene gennemgår for, at blive anvendelige til undersøgelsen, hvilket er mere beskrevet i de kommende afsnit.

## 8.1 Data herkomst

### 8.1.1 Data OMX C20

De historiske data for OMX C20 indekset kommer fra, Danmarks statistik (Statistikbanken.dk - DNRENTD), hvor der er foretaget et udtræk i perioden, den 4. januar 1994 til den 30. november 2012, hvilket er den nyeste observation i denne database. De resterende data kommer fra, NASDAQ OMX Nordic (nasdaqomxnordic.com) for, at komme frem til 23. september 2013. Herefter er de udtrukne data konverteret, fra CVS- filformat til Excel – filformat, for herefter, at compilere dataene sammen, til én dataserie.

### 8.1.2 Data WTI og BRENT

De historiske data for Råolie kommer fra US. Energy Information Administration (www.eia.gov). Råolien er opgjort i tønder og i US. Dollars.

### 8.1.3 Data for valutakurs udvikling

De historiske data for valutaerne kommer fra Danmarks statistik (Statistikbanken.dk - DNVALD), hvor dataene er udtrukket for perioden, den 4. januar 1994 til den 23. september 2013.

### 8.1.4 Data for økonomisk udvikling

For at tilvejebringe de historiske data for den økonomiske udvikling, for det danske samfund, er dataene fundet i Danmarks statistik (Statistikbanken.dk - NATKN01), hvor dataene er trukket ud for perioden, den 4. januar 1994 til den 23. september 2013. For GDP US er

dataherkomsten tilvejebragt i US Department of Commerce underafdeling Bureau of Economic analysis ([www.bea.gov](http://www.bea.gov))

## 8.2 Data rensning

For at gøre dataene sammenlignelige, er det nødvendigt, at gennemgå dataene for at tjekke, at observationsdatoerne stemmer overens. Dette kunne konstateres, at dette ikke var tilfældet, da helligdage betød, at der var manglende observationer, hvor der for eksempel var handlet på den danske børs en dag, men at det var national helligdag i USA, hvilket betød at børsen her var lukket. For at korrigere for dette problem er, der anvendt Casewise deletion til regressionsanalysen, da observationsmængden er relativt stor. Det oprindelige datasæt indeholdte 4961, hvoraf der er fjernet 173 observationer, hvilket udgør 3,46 % tilretning.

## 8.3 Justering for usikkerhedsfaktor.

### 8.3.1 Valutakurs som en usikkerhedsfaktor

I forbindelse med dataanalysen korrigeres der for valutakurs. Grundlaget herfor er, at olie handles i USD og valutakursudsving vil have en afgørende betydning, for prisen på olie. Et fald i dollar kursen vil, derved bevirke at olieprisen falder i Danmark. Derved fremkommer variableerne  $WTI_{adj}$  og  $Brent_{adj}$ , hvilket er de justerede variable for råolie i danske kroner.

I samtlige hypoteser benyttes C20, som den afhængige variabel, da undersøgelsen belyser sammenhængen mellem ændringen i oliepris og ændringen i C20 indekset. Med udgangspunktet, at C20 indekset og bruttonationalproduktet er angivet i danske kroner, omregnes olieprisen ligeledes til danske kroner.

### 8.3.2 Hvorfor inflation ikke har en afgørende betydning for denne undersøgelse.

Inflation er betegnelsen, for den proces der finder sted, når købekraften af et nominelt beløb er faldende på baggrund af prisstigninger ( Den Store Danske).

I denne undersøgelse anses inflationen ikke, som en faktor, der kan føre til en skævvridning af undersøgelsen. Der argumenteres for, at der er tale om global inflation, da stigninger i

olieprisen medfører inflation for samtlige markeder, grundet verdenssamfundets dybe afhængighed af olie og at alle markeder/lande benytter denne ressource.

### 8.3.3 Hvorfor anvendes BNP som økonomiske indikator?

Den økonomiske udvikling i et samfund måles, gennem ændringen af BNP. Ligningen til, at beskrive de makroøkonomiske sammenhænge, kan jf. John Maynard Keynes<sup>7</sup> opstilles således:

$$Y = C + I + G + X - M$$

Derved kan BNP beskrives, som summeringen af det private forbrug, de private investeringer, det offentlige forbrug og investeringer samt eksport minus import. Selvom Keynes udviklede denne teori, i 1930'erne, er den stadig gældende, da alverdens økonomier er baseret på denne makroøkonomiske model. Da overstående models bestanddele samlet set har betydning for væksten i et samfund, benyttes BNP som indikator for den økonomiske vækst.

## 8.4 Variabler skabelse

Variabel forklaring:

**WTI,adj** – WTI faktuelle tal som er valuta korrigerede til Danske kroner

**BRENT,adj** - BRENT faktuelle tal som er valuta korrigerede til Danske kroner

**C20** - faktuelle tal

**WTI%** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner.

**BRENT%** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner.

**C20%** - marginal ændring fra forudgående observation.

---

<sup>7</sup>Britisk nationaløkonom som udviklede den makroøkonomiske teori

**$\mu$ WTI,adj** – middelværdien for en måneds observation som er valuta korrigerede til Danske kroner

**$\mu$ BRENT,adj** - middelværdien for en måneds observation som er valuta korrigerede til Danske kroner

**$\mu$ C20** - middelværdien for en måneds observation

**$\mu$ WTI%** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, på månedsbasis

**$\mu$ BRENT%** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, på månedsbasis

**$\mu$ C20%** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, på månedsbasis

**WTI%kva** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, på kvartalsbasis

**BRENT%kva** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, på kvartalsbasis.

**C20%kva** - marginal ændring fra forudgående observation, på kvartalsbasis

**BNP%Kva** – marginal ændring fra forgående observation, på kvartal basis

**GDP%Kva** - marginal ændring fra forgående observation, på kvartal basis

**Real WTI%kva** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, samt er korrigeret for konjunktur indvirkning i børsmarkedet, på kvartalsbasis

**Real BRENT%kva** - marginal ændring fra forudgående observation, som er valuta korrigeret til Danske kroner, samt er korrigeret for konjunktur indvirkning i børsmarkedet, på kvartalsbasis

**Real C20%kva** - marginal ændring fra forudgående observation som er korrigeret for konjunktur indvirkning i børsmarkedet, på kvartalsbasis.

## 9 Forklaring på Korrelation og Regression analyse

I dette afsnit vil der blive redegjort for, hvad korrelation og regression er?

### 9.1 Korrelation

Korrelation fremkommer, som sammenhæng mellem 2 variabler. Dette bliver udtrykt i en normeret værdi, hvorved 1 er lig med at der er sammenhæng mellem de 2 variabler, og 0 er lig med at der ingen sammenhæng mellem variablerne er. Dog forefindes også negativ korrelation altså -1 hvilket betyder, at der er negativ sammenhæng mellem variablerne. Eks solskinsdage og antal solgt paraplyer. Disse ville alt andet lige være negativ korreleret.

$$\text{corr}(x, y) = \frac{\text{cov}(x, y)}{\text{std}(x) \times \text{std}(y)}$$

Her i undersøgelsen vil korrelation være opstillet i en matrix, da dette skaber bedre overblik, dog tages der udgang punkt i grundformelen.

### 9.2 Regression

En regressionsanalyse tager udgangspunkt, i de plottede observationer for hver variabel. Derefter etableres en best fit linje, som kaldes en tendenslinje. Målsætning for modellen er, at få en så høj  $R^2$ , som muligt, hvilket er forklaringsgraden for modellen. Denne fremkommer som den kvadrerede og normerede værdi for residualerne. Residualerne er afstanden fra observationen til best fit linjen. Selve best fit linjen siger noget, om variabernes indvirkning på hinanden. Det mest forklarende er betaværdien for best fit linjen, fordi den siger hvilken påvirkningsgrad der er fra den uafhængige variabel til den afhængige variabel.



## 10 Analyse faktuelle data lang sigt

### Correlation Matrix

	<i>WTI,adj</i>	<i>BRENT,adj</i>	<i>C20</i>
<i>WTI,adj</i>	1,000		
<i>BRENT,adj</i>	,986	1,000	
<i>C20</i>	,900	,887	1,000
	4789	sample size	
	± .028	critical value .05 (two-tail)	
	± .037	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 1 - Korrelations Matrix *WTI,adj* *BRENT,adj* *C20*<sup>8</sup>

Ud fra Tabel 1 kan ses, at der er korrelation mellem *WTI* og *BRENT* samt *C20*. Dermed har disse variabler indvirkning på hinanden. Det kan også ses, at *WTI* har en større korrelation med *C20* end *BRENT* har. Det er ikke muligt at fortage en Multipel regression analyse, med 2 uafhængige variabler, da de har stærk multi kollinearitet mellem hinanden. Derfor er det nødvendigt, at fjerne en variabel for at undgå en Type 2 fejl, på nuværende tidspunkt, og for at styrke forklaringsgraden<sup>9</sup>:  $\bar{R}^2$ . Derfor ville det være optimalt, at analysere videre med en regresionsanalyse mellem  $WTI_{adj}$  og *C20*.

### 10.1 Regresionsanalyse *WTI,adj* & *C20*

Ved lineær regresionsanalyse testes sammenhængen mellem *C20* og  $WTI_{adj}$ .

Modellen vil se således ud i grundformen:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

*Y* er variabelen af interesse *C20*, *x* er en kontrol/uafhængig variabel  $WTI_{adj}$ ,  $\beta_0$  er skæringen med *y*-aksen kaldet intercept og  $\beta_1$  er modellens hældning<sup>10</sup>. Både  $\beta_0$  og  $\beta_1$  er ukendte parametre og formålet med den simple lineære regression er, at estimere disse parametre.

$\varepsilon$  defineres som fejleddet "Error Term", og dette omfatter alle de ting, som påvirker *y* og, som ikke er forklaret ud fra *x*.

<sup>8</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

<sup>9</sup> Også kendt som determinationskoefficient

<sup>10</sup> Der kan her refereres til den rettes linjes ligning.  $Y=b+a*x$

Når der udarbejdes regressionsanalyser testes hypoteserne:

$H_0$ : Der er ikke sammenhæng mellem C20 og  $WTI_{adj}$

$H_A$ : Der er sammenhæng mellem C20 og  $WTI_{adj}$

Regression Analysis						
	r <sup>2</sup>	0,811		n	4789	
	r	0,900		k	1	
	Std. Error	54,806		Dep. Var.	<b>C20</b>	
ANOVA table						
Source	SS	df	MS	F	p-value	
Regression	61.550.532,3650	1	61.550.532,3650	20491,78	0,00E+00	
Residual	14.378.568,1920	4787	3.003,6700			
Total	75.929.100,5570	4788				
Regression output						
variables	coefficients	std. error	t (df=4787)	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	88,2983	1,6487	53,555	0,00E+00	85,0661	91,5306
WTI,adj	0,7174	0,0050	143,149	0,00E+00	0,7076	0,7273

Tabel 2 – Regressionsanalyse WTI,adj & C20<sup>11</sup>

P-værdien er under signifikansniveauets 0,05 afvigelse og dermed forkastes  $H_0$  hypotesen og dermed accepteres  $H_A$  hypotesen, at der er signifikant sammenhæng mellem C20 og WTI.

Den lineære model vil se således ud:

$$C20 = \beta_0 + \beta_1 x = 88,2983 + 0,7174 * WTI_{adj}$$

Denne model har en forklaringsgrad på 81,1 %, hvilket må anses for at være en forholdsvis acceptabel forklaringsgrad.

For at kontrollere denne model, er det nødvendigt at foretage en modelkontrol, for at være sikker på at det er muligt at anvende modellen, samt at forudsætningerne er opfyldt.

<sup>11</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

## 10.2 Modelkontrol WTI,adj & C20

Der er gennem korrelationsmatrixen testet, for stærk multi kollinearitet, mellem de uafhængige variabler. Der kan konstateres, at der forekommer stærk multikollinearitet mellem de uafhængige, hvorfor den ene er fjernet for at undgå bias. I dette tilfælde er BRENT,adj fjernet da denne har den mindste korrelation med C20.

I dette afsnit vil vi teste under forudsætningerne:

1. Linearitet i parametrene – Der er lineær samvariation mellem X og Y, således at der er sammenhæng mellem den afhængige variabel Y og den forklarende variabel X.
2. Variation i den forklarende variabel – Ikke alle observationer af X har den samme værdi.
3. NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians – Residualledet (fejledet  $\varepsilon$ ) er normalfordelt med en forventet middelværdi på 0 og en konstant varians.  
 $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$
4. Autokorrelation - Durbin Watson

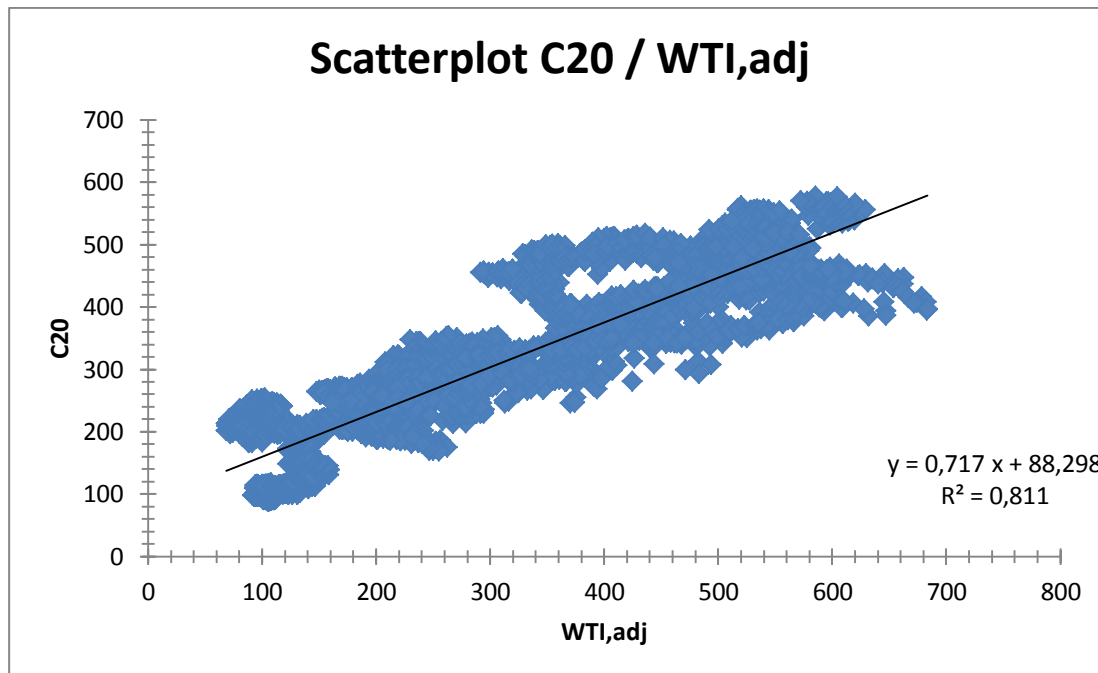
Grunden til at foretage modelkontrol er, for at teste om modellen er valid og signifikant. Ydermere vil der kunne findes metoder til, at optimere modellen, for derved at mindske P-værdien eller øge forklaringsgraden.

### 10.2.1 Linearitet i parametrene

P-værdien i regressionsanalysen viser, at der er sammenhæng mellem C20 og  $WTI_{adj}$

### 10.2.2 Variation i den forklarende variable

For at der kan være variation i den forklarende variable, er det nødvendigt, at ikke alle observationer af X har den samme værdi. Den letteste måde, at kontrollere dette på er ved, at foretage en analyse af observationerne og se om disse er ens. Dette gøres grafisk med et scatterplot, hvilket Figur 19 viser. Det kan ses at der forekommer konstant variation i den forklarende variabel. Yderligere ses det, at observationerne ligger sig relativt pænt i forhold til best fit linjen.



Figur 19 - Scatterplot C20 / WTI,adj<sup>12</sup>

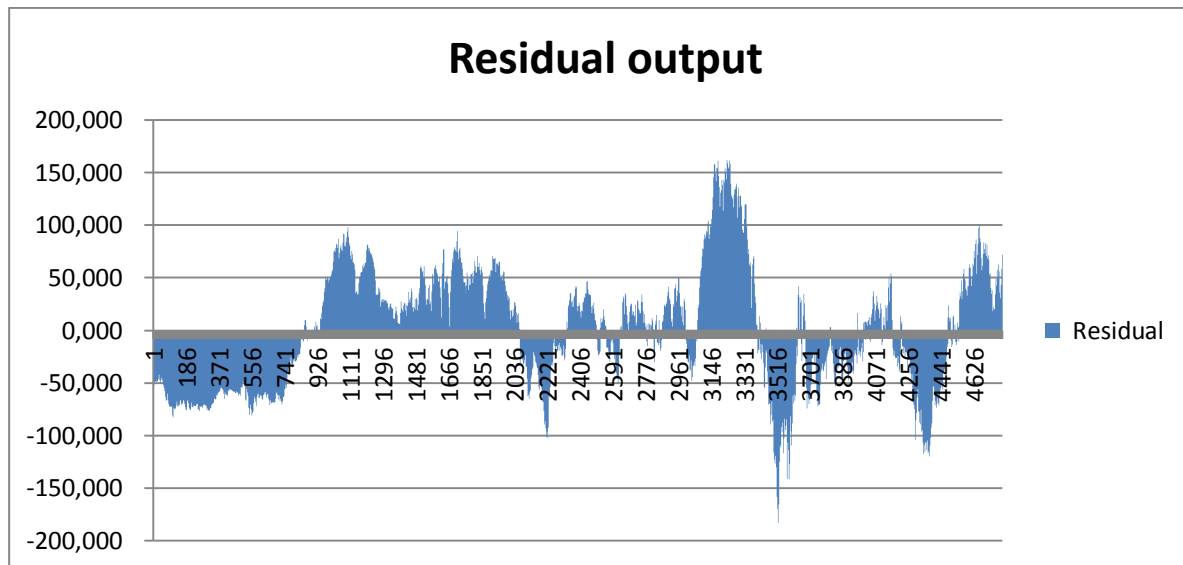
### 10.2.3 NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians

Denne del består af 3 delelementer, hvilket vil blive testet i denne rækkefølge:

- En konstant varians.  $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$ ,
- Forventet middelværdi på 0
- Residualledet (Fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalt og individuelt distribueret (Normalfordelt)

---

<sup>12</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx



Figur 20 – Residual output C20 & WTI,adj<sup>13</sup>

Det kan ud fra Figur 20 konstateres, at der forekommer konstant varians i residualerne. Dog ses det, at det forekommer grupperinger af positive og negative residualer. Dette kunne tyde på, at der kan være tale om autokorrelation. Dette vil blive behandlet senere i afsnittet.

### 10.2.3.1 Forventet middelværdi på 0

Her testes for at gennemsnittet af residualerne er = 0 via en deskriptiv analyse.

#### Descriptive statistics

	Residual
count	4789
mean	-0,00000

Tabel 3 – Forudsætning om  $\mu=0$  WTI,adj & C20<sup>14</sup>

Det kan ud fra Tabel 3 konstateres at forudsætning om  $\mu = 0$  er opfyldt.

### 10.2.3.2 Hypotesetest af residualværdiernes normalfordeling

Dette gøres for at undersøge, om residualværdierne er normal fordelte. Dette gøres via en deskriptiv analyse, af residualværdierne, i forhold til en goodness of fit test.

Dette gøres på baggrund af en P-værdi, hvilket gør det nødvendigt, at opstille hypoteser.

<sup>13</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

<sup>14</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

$$H_0 = \text{restdualerne er normalfordelt}$$

$$H_A = \text{restdualerne er ikke normalfordelt}$$

Descriptive statistics	
	<i>Residual</i>
count	4789
<b>normal curve GOF</b>	
p-value	7,65E-127
chi-square(df=10)	620,35
E	368,38
O(-1.43)	209
O(-1.02)	778
O(-0.74)	293
O(-0.50)	265
O(-0.29)	332
O(-0.10)	308
O(+0.10)	361
O(+0.29)	336
O(+0.50)	466
O(+0.74)	341
O(+1.02)	386
O(+1.43)	389
O(inf.)	325

Tabel 4 - GOF C20 & WT1,adj<sup>15</sup>

Det kan konkluderes at P-værdien er under 0,05, dermed er det nødvendigt at forkaste  $H_0$  og acceptere  $H_A$ , hvilket betyder at residualværdierne ikke er normalfordelte. Dermed kan forudsætningen om normalfordeling ikke opfyldes. Dette har betydning for, at det ikke er muligt, at anvende en F-statistics, og dermed kun en T-statistics.

### 10.2.3.3 Autokorrelation – Durbin Watson

Det ses at Durbin-Watson er 0,01, og dermed er, der positiv autokorrelation mellem residual værdierne, da optimum for ingen autokorrelation er 2, hvor 0 er positiv relation og 4 er negativ relation. Dermed kan det konstateres, at residualværdierne ofte bevæger sig i et mønster: positiv, positiv, positiv, negativ, negativ, negativ. Grunden til dette er formentligt, fordi undersøgelsen er foretaget på dagsobservationer. Dog kan dette medføre at P-værdien

<sup>15</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

for regressionsanalysen, kan være misvisende samt at forklaringsgraden kan være forvrænget.

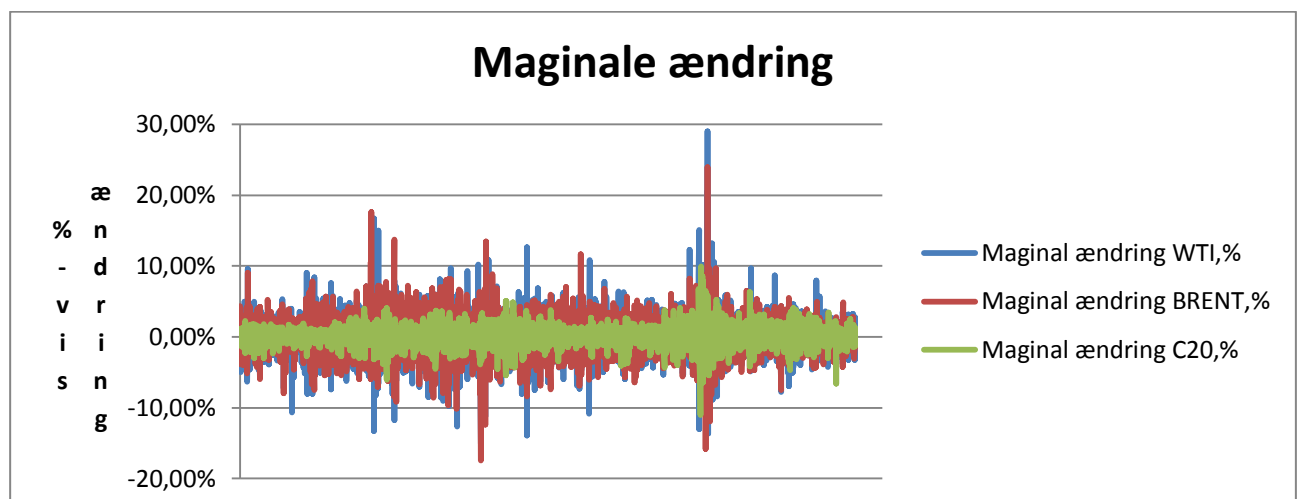
### 10.3 Delkonklusion

Der kan konkluderes at der er signifikant sammenhæng mellem WTI som er valutakorrigeret og C20. Det eneste der skader validiteten af denne delundersøgelse er at residualværdierne ikke er normalfordelte, og at der positiv autokorrelation. Dermed kan det, med en faktisk forklaringsgrad på 0,811 siges, at C20 følger WTI's udvikling. Der er muligvis én direkte sammenhæng, dog kan der også være flere indirekte sammenhænge mellem de 2 variabler hvilket denne undersøgelse ikke afdækker.

### 11 Analyse af marginale ændring lang sigt

For at teste hvordan variablerne forholder sig i forhold til ændringer beregnes den marginale ændring mellem observationerne.

$$\text{Den maginale ændring} = \frac{(X_2 - X_1)}{X_1}$$



Figur 21 - Grafisk illustration af marginale ændringer for variabler WTI%, BRENTE%, C20%<sup>16</sup>

<sup>16</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

Som Figur 21 illustrerer, er WTI og BRENT væsentligt mere volatile end C20, hvilket Tabel 5 viser, hvor såvel varians samt standardafvigelsen, for WTI% og BRENT%, ligger væsentligt højere end C20%.

### Descriptive statistics

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
<b>count</b>	4788	4788	4788
<b>mean</b>	0,00069	0,00067	0,00042
<b>sample variance</b>	0,00065	0,00055	0,00016
<b>sample standard deviation</b>	0,02540	0,02342	0,01254
<b>minimum</b>	-0,15046478	-0,17391244	-0,11062111
<b>maximum</b>	0,289777232	0,23947162	0,099618769
<b>range</b>	0,440242014	0,41338407	0,210239875

Tabel 5 - Deskriptive statistisk for WTI%, BRENT% C20%<sup>17</sup>

Det er muligt at se fra Tabel 6, at korrelationen mellem variablerne, som er defineret i marginale forskelle, er væsentligt lavere end ved de faktuelle markedsværdier, i Tabel 1.

### Correlation Matrix

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1,000		
BRENT,%	,588	1,000	
C20,%	,170	,174	1,000
	4788	sample size	
	± .028	critical value .05 (two-tail)	
	± .037	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 6 - Correlations Matrix WTI%, BRENT% C20%<sup>18</sup>

## 11.1 Regressionsanalyse C20%, BRENT%

For at teste denne påvirkning mellem variablerne, er det nødvendigt, at fortage en regressionsanalyse for, at påvise variabelens indvirkning

$H_0$ : Der er ikke sammenhæng mellem C20% og BRENT%

$H_A$ : Der er sammenhæng mellem C20% og BRENT%

<sup>17</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

<sup>18</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx



## Regression Analysis

$r^2$	0,030	n	4788
r	0,174	k	1
Std. Error	0,012	Dep. Var.	<b>C20,%</b>

### ANOVA table

Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	0,0228	1	0,0228	149,28	7,90E-34
Residual	0,7303	4786	0,0002		
Total	0,7530	4787			

### Regression output

variables	coefficients	std. error	t	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	0,00036074	0,00017859	2,020	,0434	0,00001063	0,00071086
BRENT%	0,0931	0,0076	12,218	7,90E-34	0,0782	0,1081

Tabel 7 - Regressionsanalyse - C20%, BRENT%<sup>19</sup>

I Tabel 7 analyseres BRENT%'s indvirkning på C20%. Det kan konstateres, at P-værdien er signifikant nok til, at  $H_0$  hypotesen skal forkastes og  $H_A$  hypotesen accepteres. Dermed kan det konstateres, at der er sammenhæng mellem BRENT% og C20%, dog er  $r^2$ , altså forklaringsgraden så lav, at der i princippet ikke er muligt for forklare, hvordan "de påvirker hinanden".

## 11.2 Modelkontrol BRENT% og C20%

Igen fortages der en modelkontrol, for at sikre validitet af regresionsanalyse. Der er gennem korrelationsmatrixen testet for stærk multikollinearitet mellem de uafhængige variabler. Det kan konstateres, at der forekommer stærk multikollinearitet mellem de uafhængige, hvorfor den ene er fjernet, for at undgå bias. I dette tilfælde er WTI% fjernet da denne variabel har den mindste korrelation med C20%.

Forudsætninger:

1. Linearitet i parametrene – Der er lineær samvariation mellem X og Y, således at der er sammenhæng mellem den afhængige variabel Y og den forklarende variabel X.
2. Variation i den forklarende variabel – Ikke alle observationer af X har den samme værdi.

<sup>19</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

3. NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians – Residualledet (fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalfordelt med en forventet middelværdi på 0 og en konstant varians.

$$\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$$

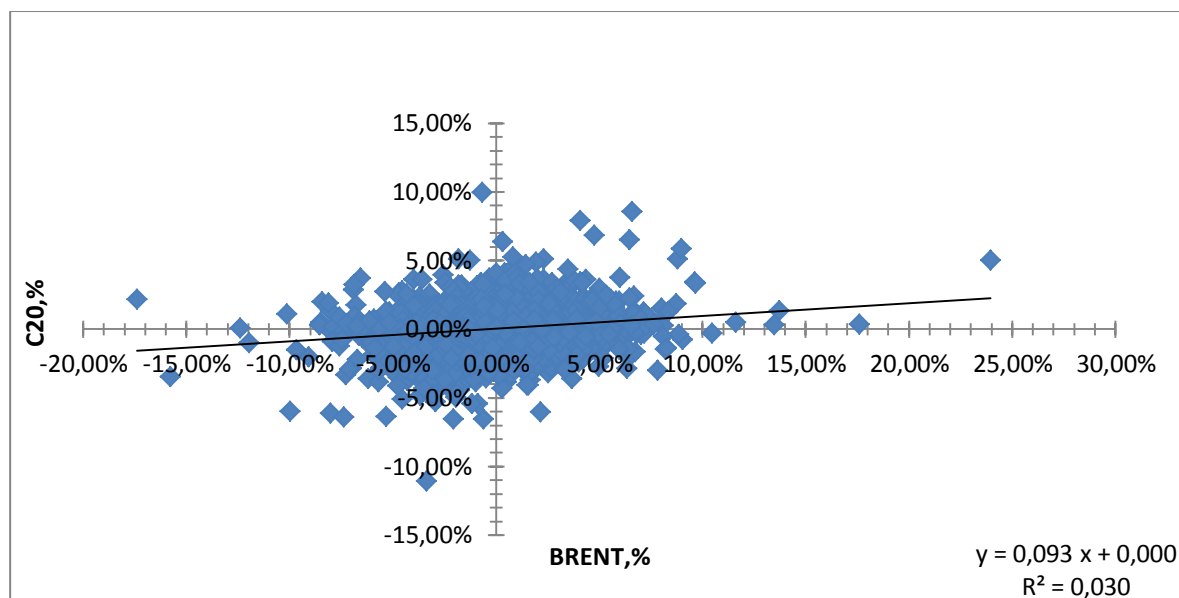
4. Autokorrelation - Durbin Watson

### 11.2.1 Linearitet i parametrene

P-værdien i regressionsanalysen viser, at der er sammenhæng mellem C20% og BRENT%, da p-værdien er under 0,05 hvilket er nødvendigt for at kunne acceptere  $H_a$  på et 95% signifikans niveau.

### 11.2.2 Variation i den forklarende variable

Igen testes der for variation i den forklarende variable. Dette gøres igen via et grafisk scatterplot hvilket er vist i Figur 22

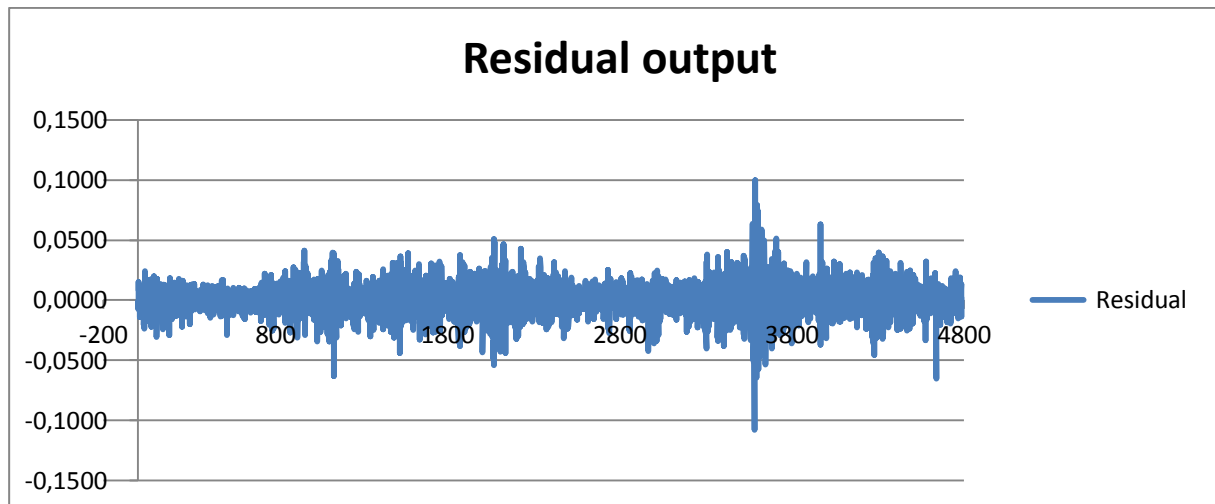


Figur 22 - Scatterplot C20% & BRENT%

### 11.2.3 NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians

Denne del består af 3 delelementer, hvilket vil blive testet i denne rækkefølge:

- En konstant varians.  $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$ ,
- Forventet middelværdi på 0
- Residualledet (Fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalt og individuelt distribueret (Normalfordelt)



Figur 23 - Residual output C20% & BRENT%<sup>20</sup>

Det kan ud fra Figur 23 konstateres, at der er konstant varians i residualværdierne. Der forekommer heller ikke nogen form for grupperingen af positive og negative residualer.

### 11.2.3.1 Forventet middelværdi på 0

	Residual
count	4788
mean	0.000000

Tabel 8 - Forudsætning om  $\mu=0$  C20% & BRENT%<sup>21</sup>

Ud fra Tabel 8 kan det ses, at gennemsnittet for residualerne følger forudsætningen om, at  $\mu = 0$  er opfyldt.

### 11.2.3.2 Hypotesetest af residualværdiernes normalfordeling

Dette gøres for at undersøge om residualværdierne er normalfordelte. Det gøres via en deskriptiv analyse, af residual værdierne, i forhold til en goodness of fit.

$$H_0 = \text{restdualerne er normalfordelt}$$

$$H_A = \text{restdualerne er ikke normalfordelt}$$

<sup>20</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

<sup>21</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

---

Descriptive statistics	
	Residual
<b>count</b>	4788
<b>normal curve GOF</b>	
<b>p-value</b>	6.29E-47
<b>chi-square(df=10)</b>	244.94
<b>E</b>	368.31
<b>O(-1.43)</b>	315
<b>O(-1.02)</b>	241
<b>O(-0.74)</b>	310
<b>O(-0.50)</b>	351
<b>O(-0.29)</b>	437
<b>O(-0.10)</b>	466
<b>O(+0.10)</b>	472
<b>O(+0.29)</b>	482
<b>O(+0.50)</b>	456
<b>O(+0.74)</b>	397
<b>O(+1.02)</b>	307
<b>O(+1.43)</b>	260
<b>O(inf.)</b>	294

Tabel 9 - GOF C20% & BRENT%<sup>22</sup>

Det kan konkluderes ud fra Tabel 9, at P-værdien er under 0,05, og residualværdierne ikke er normalfordelte. Dermed kan forudsætningen om normalfordeling ikke opfyldes.

### 11.2.3.3 Durbin Watson

Det ses at Durbin-Watson er 1,93, dermed er der ingen autokorrelation mellem residual værdierne, da optimum for ingen autokorrelation er 2. Dermed kan det defineres, at residualværdierne ofte bevæger sig i et mønster: positiv, negativ, positiv, også kendt som random walk.

## 11.3 Delkonklusion

Det kan konkluderes at P-værdien er signifikant lav nok til, at modellen kunne være valid. Dog er forklaringsgraden 0,03 så lav, at kun 3 % af påvirkningen fra BRENT% har, indflydelse på C20%. Ydermere kan det konstateres, at residualerne ikke er normalfordelte, hvilket er en usikkerhedsfaktor. Dermed sagt kan det ikke konkluderes, at BRENT i sin daglige udvikling påvirker C20.

---

<sup>22</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Dataanalyse – med valuta.xlsx

## 12 Forøgelse af forklaringsgrad

I forsøget på at øge forklaringsgraden af undersøgelsen formindskes antallet af observationer til at være baseret på en gennemsnitsværdi af observationer for hele måneden. Dermed mindskes summen  $n$ , hvorved  $r$ -værdien alt andet lige forøges på baggrund af færre volatile observationer, da dette også mindsker variansen. Dermed forøges  $r$ -kvadratet, hvilket giver en højere nominel værdi, og ydermere en højere forklaringsgrad, dog vil dette ændre den lineære best fit line, i forhold til det nye optimerede datasæt.

$$\mu_{WTI,adj} = \frac{\sum^n WTI_{adj}}{\sum n}$$

$$\mu_{BRENT,adj} = \frac{\sum^n BRENT_{adj}}{\sum n}$$

$$\mu_{C20,adj} = \frac{\sum^n C20_{adj}}{\sum n}$$

Correlation Matrix			
	$\mu_{WTI,adj}$	$\mu_{BRENT,adj}$	$\mu_{C20}$
$\mu_{WTI,adj}$	1,000		
$\mu_{BRENT,adj}$	,987	1,000	
$\mu_{C20}$	,904	,891	1,000
	237	sample size	
	± .127	critical value .05 (two-tail)	
	± .167	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 10 - Korrelation matrix af  $\mu_{WTI,adj}$  -  $\mu_{BRENT,adj}$  -  $\mu_{C20}$ <sup>23</sup>

Ud fra Tabel 10 kan det konstateres, at korrelationen mellem WTI og C20 er steget til 0,904 fra 0,900 i Tabel 1. Ligeledes er BRENT steget fra 0,887 til 0,891.

<sup>23</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx

For skal skabe mere kausalitet er det nødvendigt, at fortage en regresionsanalyse. Som tideligere i opgaven, tager dette udgangspunkt i en hypotesetest for at, der ikke er sammenhæng mellem de 2 variabler.

$H_0$ : Der er ikke sammenhæng mellem  $\mu_{C20}$  og  $\mu_{WTI, adj}$

$H_A$ : Der er sammenhæng mellem  $\mu_{C20}$  og  $\mu_{WTI, adj}$

Regression Analysis						
	r <sup>2</sup>	0,817	n	237		
	r	0,904	k	1		
	Std. Error	54,095	Dep. Var.	$\mu_{C20}$		
ANOVA table						
Source	SS	df	MS	F	p-value	
Regression	3.071.578,3491	1	3.071.578,3491	1049,67	1,19E-88	
Residual	687.663,5727	235	2.926,2280			
Total	3.759.241,9218	236				
Regression output						
variables	coefficients	std. error	t (df=235)	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	87,3664	7,3172	11,940	5,36E-26	72,9508	101,7821
$\mu_{WTI,adj}$	0,7216	0,0223	32,399	1,19E-88	0,6777	0,7655

Tabel 11 - Regression Analyse -  $\mu_{WTI,adj}$  -  $\mu_{C20}$ <sup>24</sup>

Det kan ud af Tabel 11 ses, at  $H_A$  hypotesen skal accepteres og  $H_0$  hypotesen skal forkastes. Det kan konstateres, at forklaringsgraden<sup>25</sup> er øget fra 0,811 i Tabel 2 til 0,817. P-værdien er også steget lidt, dog i så minimal en grad, at dette ikke har nogen påvirkning af, hvor signifikant undersøgelsen er, da der testes på et 95 % signifikansniveau.

$$\mu_{C20} = \beta_0 + \beta_1 x = 87,3664 + 0,7216 * \mu_{WTI, adj}$$

## 12.1 Delkonklusion

Det kan konkluderes at, ved at sammenføre observationerne, til en gennemsnitsværdi har det været muligt at øge forklaringsgraden, men kun med en mindre påvirkning af

<sup>24</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx

<sup>25</sup> Her henvises til  $R^2$  værdien i Tabel 11

signifikansniveauet. Ud fra 23.1 Bilag 1 – Modelkontrol for  $\mu_{C20}$  &  $\mu_{WTI}$ , kan det også konkluderes, at residualværdierne er blevet normalfordelte, hvilket ikke var muligt at frembringe i 10.2 - Modelkontrol. Der forekommer stadig autokorrelation mellem variablerne, hvilket også fremgår af Bilag 1 – Modelkontrol for  $\mu_{C20}$  &  $\mu_{WTI}$ . Dermed kan det konstateres, at det er mere fordelagtigt at foretage undersøgelsen over et tidsinterval, med en gennemsnitsværdi, frem for flere observationer.

### 13 Forøgelse af forklaringsgrad marginale ændringer

For at undersøge, om dette også er muligt, for marginale ændringer er det nødvendigt, at gennemgå samme proces som tidligere i afsnit 11.1 - Regressionsanalyse C20%, BRENT%. For at generere dataene til undersøgelsen, tages der udgangspunkt i at  $\mu_{WTI,\%} = \frac{(\mu_{WTI1} - \mu_{WTI2})}{\mu_{WTI1}} = \frac{\sum^n WTI\%}{\sum n}$ . Dermed forudsættes det, at marginale ændringer i % er den samme gennemsnitlige marginale ændring fra måned til måned

$$\mu_{WTI,\%} = \frac{(\mu_{WTI1} - \mu_{WTI2})}{\mu_{WTI1}}$$

$$\mu_{BRENT,\%} = \frac{(\mu_{BRENT1} - \mu_{BRENT2})}{\mu_{BRENT1}}$$

$$\mu_{C20,\%} = \frac{(\mu_{C201} - \mu_{C202})}{\mu_{C201}}$$

#### Correlation Matrix

	$\mu_{WTI,\%}$	$\mu_{BRENT,\%}$	$\mu_{C20,\%}$
$\mu_{WTI,\%}$	1,000		
$\mu_{BRENT,\%}$	,928	1,000	
$\mu_{C20,\%}$	,267	,261	1,000
	236	sample size	
	± .128	critical value .05 (two-tail)	
	± .167	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 12 - Korrelation matrix  $\mu_{WTI,\%}$ ,  $\mu_{BRENT,\%}$  &  $\mu_{C20,\%}$ <sup>26</sup>

<sup>26</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx

Det kan ses ud fra Tabel 12, at der er sket en forøgelse af korrelationen mellem variabler, i forhold til Tabel 6. Forøgelsen er korrelationen mellem WTI og C20 er forøget, fra 0,170 til 0,267 og, at korrelationen mellem BRENT og C20 er forøget fra 0,174 til 0,261. Det ses at WTI er mere korreleret end BRENT, basseret på marginale ændringer på månedsbasis, i forhold til dagsobservationer. Dog er forskellen så lille at det ikke vil have nogen signifikant betydning.

$H_0$ : Der er ikke sammenhæng mellem  $\mu C20\%$  og  $\mu WTI\%$

$H_A$ : Der er sammenhæng mellem  $\mu C20\%$  og  $\mu WTI\%$

Regression Analysis						
	r <sup>2</sup>	0,071	n	236		
	r	0,267	k	1		
	Std. Error	0,046	Dep. Var.	$\mu C20, \%$		
ANOVA table						
Source	SS	df	MS	F	p-value	
Regression	0,0385	1	0,0385	17,93	3,29E-05	
Residual	0,5029	234	0,0021			
Total	0,5415	235				
Regression output						
variables	coefficients	std. error	t (df=234)	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	0,0063	0,0030	2,063	,0402	0,0003	0,0123
$\mu WTI, \%$	0,1622	0,0383	4,234	3,29E-05	0,0868	0,2377

Tabel 13 - Regression analyse  $\mu C20\%$  &  $\mu WTI\%$ <sup>27</sup>

Det ses ud fra Tabel 13 at forklaringsgraden stadig er relativt lav ved en  $R^2$  værdi på 0,071 hvilket er en normeret værdi. Dermed kan det kan kluderes at 7,1 % af ændringen i  $\mu WTI, \%$  påvirker  $\mu C20, \%$ . Det kan på baggrund af P-værdien konstateres, at dette er signifikant da værdien er under 0,05.

<sup>27</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx



### 13.1 Delkonklusion

Det kan konkluderes at, ved at sammenføre observationerne med en gennemsnitsværdi har det været muligt at øge forklaringsgraden, men kun med en mindre påvirkning af signifikansniveauet. Det har også medvirket til, at residualværdierne er blevet normalfordelte, hvilket er en forbedring af modellen. Her henvises til Bilag 2 - Modelkontrol for  $\mu$ WTI% &  $\mu$ C20%. Dog har det ikke været muligt, at øge forklaringsgraden tilstrækkeligt til, at kunne uddrage et validt resultat på baggrund af dette.

### 14 Offset analyse

Formålet med offset<sup>28</sup> analysen er, at undersøge betydningen af, at det danske marked handles før det amerikanske marked. Dette kan have en betydning, eftersom olien bliver handlet i dollars. Derved om det amerikanske marked agerer taktstok, for oliekursudviklingen, som det danske marked reagerer på senere, og ikke nødvendigvis samme dag. Det danske marked bliver handlet, før det amerikanske, med undtagelse af et vindue på 1 time, hvor markederne er åbne på samme tid.

For at teste dette, offsettes variabelen C20%. Dermed sagt, at observationerne forskydes parallelt i forhold til udgangspunktet.

#### 14.1 Offset 1 dag

I denne undersøgelse er C20% variabelen forskudt med 1 dag. Dermed er billedet det reelle billede, i forhold til, om der skulle være en eftervirkning i udviklingen for C20 kursen.

Det kan konstateres, at forskellen mellem C20%, WTI% samt BRENT% i Tabel 14 og Tabel 6 er, at korrelationen falder fra 0,174 til -0,011 for C20%/WTI%, 0,17 til 0,020 for C20%/BRENT%. Dermed går vi fra lille sammenhæng, til ingen sammenhæng, mellem variablerne.

---

<sup>28</sup> I denne sammenhæng betyder betegnelsen offset, at forskyde noget fra et bestemt punkt. I dette tilfælde er dette punkt en tidsforskydning.

### Correlation Matrix

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1,000		
BRENT,%	,588	1,000	
C20,%	<b>-,011</b>	,020	1,000
4787 sample size			
± .028 critical value .05 (two-tail)			
± .037 critical value .01 (two-tail)			

Tabel 14 - Offset + 1 dag C20<sup>29</sup>

### 14.2 Offset 2 dage

Her gentages samme undersøgelse, som i afsnittet før, dog er C20% variabelen forskudt med 2 dage. Dette påvirker graden af korrelation negativt, da udviklingen får fra -0,011 ud fra Tabel 15 til -0,008 for C20%/WTI% og for C20%/BRENT% 0,020 til 0,006.

### Correlation Matrix

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1,000		
BRENT,%	,588	1,000	
C20,%	<b>-,008</b>	,006	1,000
4786 sample size			
± .028 critical value .05 (two-tail)			
± .037 critical value .01 (two-tail)			

Tabel 15 - Offset + 2 dage C20<sup>30</sup>

### 14.3 Offset 7 dage

Her gentages undersøgelsen, som i afsnittet før, dog er C20% variabelen forskudt med 7 dage.

Det kan ses, at dette igen påvirker korrelation mellem C20% og WTI% negativt, da korrelationen går tættere på 0. Dog forøges korrelationen, mellem C20% og BRENT%, fra 0,006, i Tabel 15, til 0,012, i Tabel 16. Dette er en stigning på 100 %, men værdien er så marginalt lille, at det ikke har nogen signifikant betydning.

<sup>29</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Offset.xlsx

<sup>30</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Offset.xlsx

### Correlation Matrix

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1,000		
BRENT,%	,588	1,000	
C20,%	,006	,012	1,000
	4783	sample size	
	± .028	critical value .05 (two-tail)	
	± .037	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 16 - Offset + 7 dage C20<sup>31</sup>

### 14.4 Offset 1 måned

Her gentages undersøgelsen, som i afsnittet før, dog er C20% variabelen forskudt med 1 måned. Det kan konstateres, at variablerne bevæger sig tættere på 0, derved er der mindre sammenhæng i korrelationen mellem WTI, BRENT og C20.

### Correlation Matrix

	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1,000		
BRENT,%	,587	1,000	
C20,%	,001	,005	1,000
	4769	sample size	
	± .028	critical value .05 (two-tail)	
	± .037	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 17 - Offset 1 måned C20<sup>32</sup>

### 14.5 Delkonklusion

Det kan hermed konkluderes, at sammenhængen, mellem oliekursudviklingen og C20 forværres, når kursen offsettes med henholdsvis 1-, 2-, 7 dage og en måned. Den lille korrelation, der i udgangspunktet var, 0,174 og 0,17 forværres og forsvinder væk, des længere C20 kursen offsettes. Af samme årsag kan det konkluderes, at C20 kursudviklingen øjeblikkeligt absorberer påvirkningen af oliekursudviklingen og ikke senere.

<sup>31</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Offset.xlsx

<sup>32</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Offset.xlsx

## 15 Analyse kort sigt

For at belyse og sammenligne korrelationen, mellem variablerne på kort sigt, i 2 tidsperioder, benyttes en korrelationsmatrix. Der tages udgangspunkt i faktuelle værdier, dagsobservationerne, i perioderne 24. september 2012 - 23. september 2013 og 23. september 2005 - 22. september 2006, for henholdsvis WTI, BRENT og C20.

Formålet er at få kortlagt, hvordan udviklingen i olieprisen, for WTI og BRENT, påvirker C20 kursens udvikling på kort sigt. Analyse af korrelationen, i 2 tidsperioder, skaber et sammenligneligt grundlag for hvorvidt tendensen er den samme med års adskillelse.

### 15.1.1 Korrelationsmatrix for perioden 24. september 2012 - 23. september 2013

Correlation Matrix			
	WTI,adj	BRENT,adj	C20
WTI,adj	1.000		
BRENT,adj	.048	1.000	
C20	.709	-.159	1.000
	242	sample size	
	± .126	critical value .05 (two-tail)	
	± .165	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 18 - Korrelations matrix i perioden 24. september 2012 – 23. september 2013<sup>33</sup>

Der kan i overstående periode, konstateres en stor positiv sammenhæng mellem WTI og C20. Korrelationskoefficienten på 0,709 angiver, at 50,26<sup>34</sup> % af C20 kursens udvikling, kan forklares ud fra WTI kursens udvikling.

Sammenhængen mellem udviklingen for BRENT og C20, har i samme periode, været negativt korreleret, hvilket korrelationskoefficienten på -0,159 angiver. Derved kan det konstateres, at 2,5 % af den positive/negative udvikling for C20, kan forklares ud fra henholdsvis den negative/positive udvikling i BRENT kursen.

<sup>33</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Kortsigt.xlsx

<sup>34</sup> Beregnes under forudsætningen om at  $R = \text{PearsonsR} = \text{Korrelationen}$

Ligeledes kan det konstateres, at der ikke er sammenhæng, mellem udviklingen for WTI og BRENT, da korrelationskoefficienten er 0,048, og WTI udviklingen, med 0,23 %, kan forklares ud fra, BRENT kursens udvikling og vice versa.

For at sammenligne udviklingen på kort sigt, i 2 forskellige perioder, angiver Tabel 19 nedenfor, korrelationen, i de faktuelle værdier, mellem WTI, BRENT og C20, syv år tidligere.

### 15.1.2 Korrelationsmatrix for periode 23. september 2005 - 22. september 2006

Correlation Matrix			
	WTI,adj	BRENT,adj	C20
WTI,adj	1.000		
BRENT,adj	.941	1.000	
C20	-.041	.114	1.000
	244	sample size	
	± .126	critical value .05 (two-tail)	
	± .165	critical value .01 (two-tail)	

Tabel 19 - Korrelations matrix i perioden 23. september 2005 – 22. september 2006<sup>35</sup>

Med udgangspunkt i Tabel 19 kan det konstateres, at der i perioden 23. september 2005 - 22. september 2006, ikke var en stor sammenhæng mellem WTI og C20 eller BRENT og C20, da korrelationskoefficienten henholdsvis var -0,041 mellem WTI og C20 samt 0,114 mellem BRENT og C20. Den positive sammenhæng på 0,114 angiver, at udviklingen i C20 kursen, med 1,3 %, kan forklares ud fra udviklingen i BRENT kursen. Korrelationskoefficienten mellem WTI og C20 er mindre negativ, hvilket -0,041 angiver. C20 kursens positive/negative udvikling kan henholdsvis, med 0,16 %, forklares ud fra WTI kursens negative/positive udvikling.

Der ses en stor sammenhæng mellem udviklingen for WTI og BRENT. Korrelationskoefficienten på 0,941 angiver, at udviklingen i prisen på olie, for disse olieborser, næsten har været identisk. Derved kan udviklingen på den enkelte olieborser, med 88,5 %, forklares ud fra udviklingen på den anden olieborser og vice versa.

<sup>35</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Kortsigt.xlsx

## 15.2 Delkonklusion

Det kan hermed konkluderes, at korrelationen mellem WTI og BRENT, WTI og C20 samt BRENT og C20 er meget forskellig, når resultaterne, for de 2 overstående tidsperioder, sammenlignes.

I perioden 23. september 2005 - 22. september 2006, forelå en næsten identisk positiv sammenhæng i olieprisudviklingen for WTI og BRENT på kort sigt. 88,5 % af udviklingen for en børs kunne derved forklares, ud fra udviklingen på den anden børs og vice versa. I perioden 24. september 2012 - 23. september 2013, var der overhovedet ingen sammenhæng i udviklingen, mellem WTI og BRENT, og kun 0,23 % af udviklingen i den ene kan tilskrives udviklingen i den anden. Dette er overraskende, eftersom olien, som handles på disse børser, begge er af typen "*light crude oil*" som beskrevet i 7.5 "*forskel på råolie*"

Desuden kan det konkluderes, at korrelationen mellem WTI og C20 er meget forskellig, når resultaterne for de 2 perioder sammenlignes. I perioden 23. september 2005 - 22. september 2006 er der en mindre negativ korrelation, på - 0,041, hvorimod der for perioden 24. september 2012 - 23. september 2013, er en stor korrelation, 0,709, mellem WTI og C20. Sidstnævnte tendens, hvor korrelationen er stor, er et yderst interessant fænomen. Benyttes prisudviklingen på WTI, som en taktstok for aktierne på C20 til, at komme tilbage på rette spor, efter en recession?

Ligeledes kan det konkluderes, at korrelationskoefficienten, mellem BRENT og C20, har mindste udsving, når de 2 perioder sammenlignes. C20 kursens udvikling, kan for perioden 23. september 2005 - 22. september 2006, med 1,3 %, forklares ud fra udviklingen i BRENT, hvorimod den for perioden 24. september 2012 - 23. september 2013, er negativt korreleret og C20 kursens udvikling kan, med 2,5 %, forklares ud fra den modsatrettede retning for BRENT.

## 16 Analyse af marginale ændringer på kort sigt

For at belyse, hvorvidt der er en sammenhæng på kort sigt, mellem olie og C20, analyseres de marginale ændringer, i en korrelationsmatrix, på baggrund af ændringer i de daglige

observationer, for WTI, BRENT og C20. Der vil være en sammenligning, af de marginale ændringer, for 2 tidsperioder.

Formålet med dette er, at få kortlagt, hvilken effekt de marginale ændringer i olieprisen, for WTI og BRENT, har for C20 kursens udvikling. Der benyttes samme 2 perioder for, som i 15 "analyse på kort sigt", at have et sammenligneligt grundlag og, om tendensen er den samme for begge perioder.

Måden hvorpå de marginale ændringer beregnes, følger formelen nedenfor.

$$\frac{Kurs_x - Kurs_y}{Kurs_y} = \text{marginal ændring i procent på dagsniveau}$$

### 16.1.1 Korrelationsmatrix for marginale ændringer i perioden 24. september 2012 - 23. september 2013

Correlation Matrix			
	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1.000		
BRENT,%	.652	1.000	
C20,%	.050	.089	1.000
242	sample size		
± .126	critical value .05 (two-tail)		
± .165	critical value .01 (two-tail)		

Tabel 20 - Korrelations matrix marginale værdier i perioden 24. september 2012 – 23. september 2013<sup>36</sup>

Det kan konstateres, med henvisning til resultatet i overstående korrelationsmatrix, at der er en mindre positiv sammenhæng, mellem de marginale ændringer for WTI/C20 og BRENT/C20, da korrelationskoefficienten henholdsvis er 0,050 og 0,089. Derved kan 0,25 % af C20 kursens udvikling, forklares ud fra udviklingen i WTI og 0,7921 % kan forklares ud fra udviklingen i BRENT.

Samtidig kan det konstateres, at sammenhængen i de marginale ændringer, mellem WTI og BRENT, tilnærmelsesvis følger hinanden, da korrelationskoefficient er 0,652. Derved kan

<sup>36</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Kortsigt.xlsx

udviklingen i kursen for den ene børs, med 42,51 %, forklares ud fra udviklingen på den anden børs og vice versa.

### 16.1.2 Korrelationsmatrix for marginale ændringer i perioden 23. september 2005 - 22. september 2006

Correlation Matrix			
	WTI,%	BRENT,%	C20,%
WTI,%	1.000		
BRENT,%	.554	1.000	
C20,%	.222	.200	1.000
244	sample size		
± .126	critical value .05 (two-tail)		
± .165	critical value .01 (two-tail)		

Tabel 21 - korrelations matrix marginale værdier i perioden 23. september 2005 – 22. september 2006<sup>37</sup>

I perioden 23. september 2005 - 22. september 2006 er korrelationskoefficienten 0,222 mellem WTI og C20 og 0,2 mellem BRENT og C20, når der tages udgangspunkt i de marginale ændringer. Derved kan C20 kursens udvikling, med 4,92 % forklares ud fra WTI kursens udvikling og 4 % kan forklares ud fra BRENT kursens udvikling.

For samme periode er der en sammenhæng mellem kursudviklingen for BRENT og WTI. Udviklingen for WTI kan, med 30,69 %, forklares ud fra udviklingen i BRENT og omvendt.

## 16.2 Delkonklusion

Det kan hermed konkluderes, at der foreligger en positiv korrelation når de marginale ændringer, for WTI og C20, sammenlignes. Korrelationskoefficienten på 0,222 og 0,05 angiver, at sammenhængen mellem WTI og C20 er, at C20 kursens marginale udvikling henholdsvis kan forklares, med 4,92 % og 0,25 % ud fra WTI kursen marginale udvikling.

Desuden kan det konkluderes, at der er en positiv sammenhæng i udviklingen, mellem BRENT og C20. Korrelationskoefficienten for de 2 perioder, på 0,2 og 0,089, angiver, C20

<sup>37</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Kortsigt.xlsx



kursens marginale udvikling, med henholdsvis 4 % og 0,792 %, kan forklares ud fra den marginale kursudvikling i BRENT.

Der foreligger en positiv sammenhæng mellem oliekurs- og C20kurs udviklingen, for begge perioder.

Samtidig kan det konkluderes, at selvom udviklingen for oliekurserne følger hinanden, så er korrelationen mellem WTI og BRENT ikke er meget høj. 0,554 og 0,652 angiver at prisudviklingen ikke umiddelbart følger hinanden på de 2 markeder. Derved kan kursudviklingen for den ene børs, med henholdsvis 30,69 % og 42,51 %, forklares ud fra udviklingen på den anden børs.

## 17 Konjunktur indvirkning

Nationalt er der altså økonomiske svingninger i samfundet. Dette forekommer også i det danske samfund, og er bedre kendt, som konjunktur cyklusser eller svingninger. Disse cyklusser har en længde som kan variere fra Kondratieff-cykler på ca. 50 år til Kitchen-cykler på 3-4 år (Korotayev & Tsirel, 2010, s. 10). Disse konjunkturer kan forlænges eller afkortes alt efter, hvilken finanspolitik nationen fører. Dog er handlen i verden ved, at være forankret i et globalt netværk, at konjunkturer overføres fra nation til nation.

Disse indvirkninger vil i dette afsnit blive korrigerede, og dermed fremkommer Real værdier for observationen.

$$\text{Real WTI}\%kva = \text{WTI}\%kva - \text{GDP US}\%kva$$

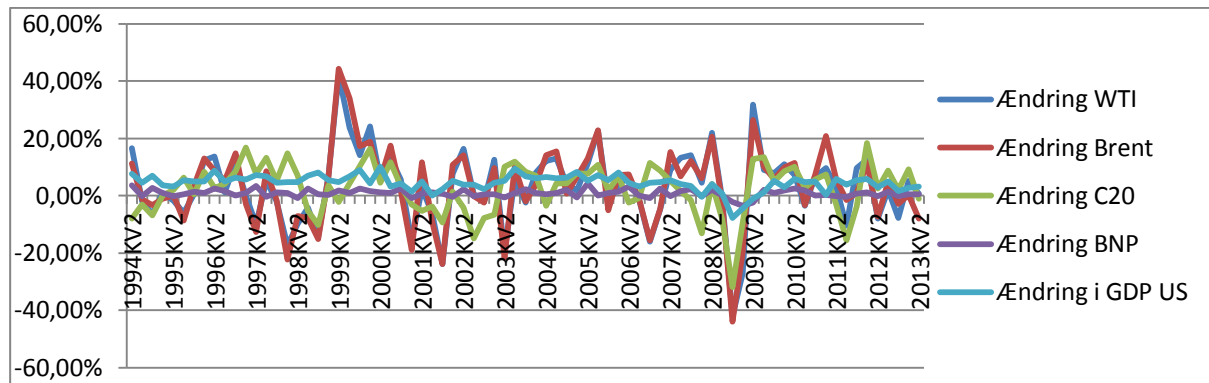
$$\text{Real BRENT}\%kva = \text{WTI}\%kva - \text{GDP US}\%kva$$

$$\text{Real C20}\%kva = \text{C20}\%kva - \text{BNP}\%kva$$

Der arbejdes ud fra kvartalsobservationer, da det ikke er muligt at fremskaffe BNP og GDP<sup>38</sup> US på dags- eller månedsobservationer.

---

<sup>38</sup> GDP er det engelske fagterm for BNP. Dog kan det ikke med sikkerhed defineres om disse nøgletal er beregnet på baggrund af metode.



Figur 24 - Marginale ændring i forhold til marginale ændringer i BNP.<sup>39</sup>

Med udgangspunkt i Figur 24 er det muligt, grafisk at aflæse at der er væsentlig mere volatilitet blandt WTI, BRENT, og C20 end for BNP og GDP.

	<i>WTI%kva</i>	<i>BRENT%kva</i>	<i>C20%kva</i>	<i>BNP%kva</i>	<i>GDP US%kva</i>
<b>count</b>	77	77	77	77	77
<b>mean</b>	0.03080	0.03337	0.02417	0.00885	0.04542
<b>sample variance</b>	0.01701	0.01831	0.00741	0.00018	0.00081
<b>sample standard deviation</b>	0.13043	0.13532	0.08607	0.01339	0.02850

Tabel 22 - Deskriptiv statistik *WTI%kva*, *BRENT%kva*, *C20%kva*, *BNP%kva*, *GDP US%kva*<sup>40</sup>

Ud fra Tabel 22 kan det konkluderes, at standardafvigelsen for *WTI%kva* og *BRENT%kva* er på henholdsvis, 13,043 % for WTI og 13,532 % for BRENT, hvorimod den er på 8,607 % for C20. Ydermere kan det ses, at ændringen i GDP for USA's standardafvigelse er på 2,850 %, hvilket er mere end dobbelt så meget, som BNP for Danmark. Dermed kan det konkluderes, at det danske marked har en mindre grad af volatilitet frem for marked i USA.

	<i>Real WTI%kva</i>	<i>Real BRENT%kva</i>	<i>Real C20%kva</i>
<b>count</b>	77	77	77
<b>mean</b>	-0,01462	-0,01204	0,01532
<b>sample variance</b>	0,01519	0,01645	0,00711
<b>sample standard deviation</b>	0,12324	0,12826	0,08433

Tabel 23 - Deskriptiv statistik *Real WTI%kva*, *Real BRENT%kva*, *Real C20%kva*<sup>41</sup>

Med udgangspunkt i Tabel 23, fremkommer Realværdierne for udvikling. Det har været muligt at mindske standardafvigelsen for variableerne.

<sup>39</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

<sup>40</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

<sup>41</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

## Correlation Matrix

	<i>Real WTI%kva</i>	<i>Real BRENT%kva</i>	<i>Real C20%kva</i>
<i>Real WTI%kva</i>	1,000		
<i>Real BRENT%kva</i>	,950	1,000	
<i>Real C20%kva</i>	,272	,267	1,000
77 sample size			
± ,224 critical value .05 (two-tail)			
± ,292 critical value .01 (two-tail)			

Tabel 24 - Korrelationsmatrix over Real WTI%kva, Real BRENT%kva, Real C20%kva<sup>42</sup>

Ud fra Tabel 24, er det igen muligt at se, at der forekommer stærk multikollinearitet mellem Real WTI%kva og Real BRENT%kva. Derfor fjernes Real BRENT%kva, fra den videre undersøgelse i dette afsnit.

## Regression Analysis

r <sup>2</sup>	0.074	n	77			
r	0.272	k	1			
Std. Error	0.082	Dep. Var.	<b>Real C20%kva</b>			
<b>ANOVA table</b>						
Source	SS	df	MS	F	p-value	
Regression	0.0401	1	0.0401	6.01	.0165	
Residual	0.5003	75	0.0067			
Total	0.5404	76				
<b>Regression output</b>						
variables	coefficients	std. error	t (df=75)	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	0.0180	0.0094	1.925	.0580	-0.0006	0.0367
Real WTI%kva	0.1864	0.0760	2.452	.0165	0.0349	0.3378

Tabel 25 - Regression analyse Real WTI%kva, Real C20%kva<sup>43</sup>

Ud fra Tabel 25 - Regression analyse, kan det på baggrund af den lave P-værdi konkluderes, at der er signifikant sammenhæng mellem variabel Real WTI%kva og Real C20%kva, dog er forklaringsgraden relativt lav med 0,074. Dermed er det muligt, at forklare, 7,4% af C20%kva's udvikling ud fra WTI%kva.

<sup>42</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

<sup>43</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

## 17.1 Modelkontrol

I undersøgelsen er Real BRENT%kva fjernet, da denne har stærk multikollinearitet med Real WTI%kva. Grunden til at BRENT%kva er fjernet er, at denne variabel har den mindste korrelation med Real C20%kva

Forudsætninger:

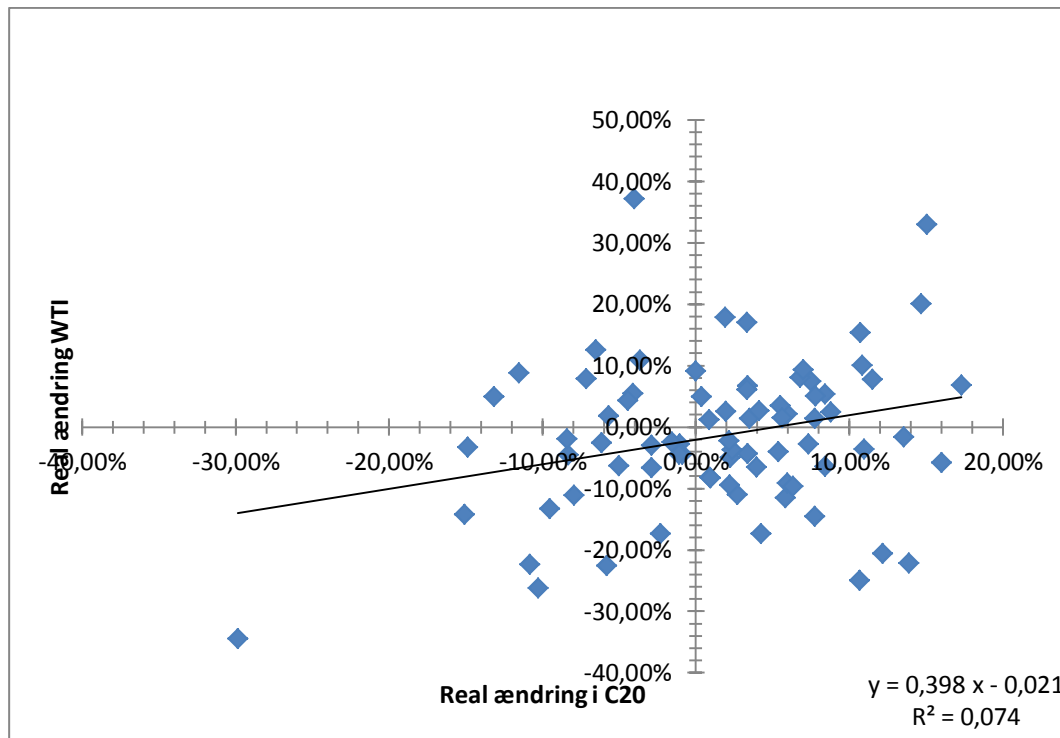
1. Linearitet i parametrene – Der er lineær samvariation mellem X og Y, således at der er sammenhæng mellem den afhængige variabel Y og den forklarende variabel X.
2. Variation i den forklarende variabel – Ikke alle observationer af X har den samme værdi.
3. NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians – Residualledet (fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalfordelt med en forventet middelværdi på 0 og en konstant varians.  
 $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$
4. Autokorrelation - Durbin Watson

### 17.1.1 Linearitet i parametrene

P-værdien i regressionsanalysen viser, at der er sammenhæng mellem real ændring i C20 og real ændring i WTI.

### 17.1.2 Variation i den forklarende variabel

For at der kan være variation i den forklarende variabel, er det nødvendigt at kontrollere dette ved, at foretage en analyse af observationerne og se om disse er ens. Dette gøres grafisk med et scatterplot:



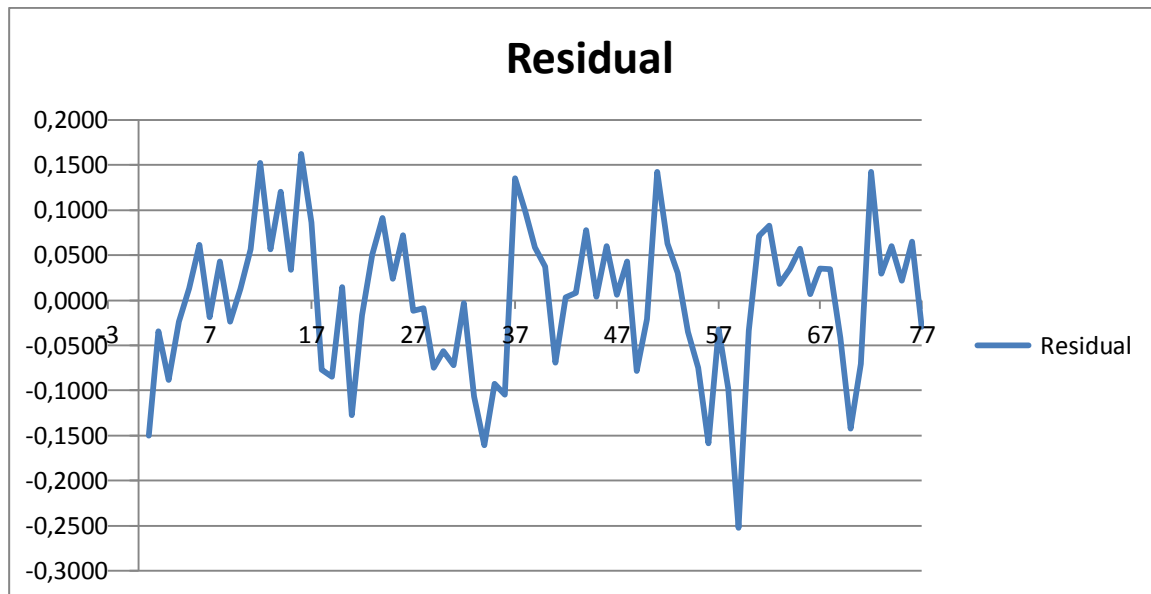
Figur 25 - Scatterplot Real C20 & Real WTI<sup>44</sup>

Ud fra Figur 25 kan det konstateres, at der er konstant varians i den forklarende variabel. Ydermere kan det ses, at der er relativt stor afstand fra residual punkterne og til best fit linjen, hvilket kunne være en forklaring på den lave forklaringsgrad.

Denne del består af 3 delelementer, hvilket vil blive testet i denne rækkefølge:

- En konstant varians.  $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$ ,
- Forventet middelværdi på 0
- Residualledet (Fejlledet  $\varepsilon$ ) er normalt og individuelt distribueret (Normalfordelt)

<sup>44</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx



Figur 26 - Residual output Real C20 & Real WTI<sup>45</sup>

Det kan ud fra Figur 26 konstateres, at residuaene er i konstant bevægelse, dog er der i mindre grad gruppering af residualerne.

#### 17.1.2.1 Forventet middelværdi på 0

<i>Residual</i>	
count	77
mean	-0.000000

Tabel 26 - Forudsætning om  $\mu=0$  Real C20 & Real WTI<sup>46</sup>

Det kan ud fra Tabel 26 konstateres, at forudsætningen om  $\mu = 0$  er opfyldt på baggrund af de 77 residualværdier.

#### 17.1.2.2 Hypotesetest af normalfordeling for residualværdierne

Dette gøres for at undersøge, om residualværdierne er normalfordelte. Dette gøres via en deskriptiv analyse, af residualværdierne, i forhold til en goodness of fit.

$$H_0 = \text{restdualerne er normalfordelte}$$

$$H_A = \text{restdualerne er ikke normalfordelte}$$

<sup>45</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

<sup>46</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

---

	<i>Residual</i>
<b>count</b>	77
<b>normal curve GOF</b>	
<b>p-value</b>	.6045
<b>chi-square(df=4)</b>	2.73
<b>E</b>	11.00
<b>O(-1.07)</b>	11
<b>O(-0.57)</b>	9
<b>O(-0.18)</b>	11
<b>O(+0.18)</b>	11
<b>O(+0.57)</b>	12
<b>O(+1.07)</b>	15
<b>O(inf.)</b>	8

Tabel 27 - GOF Real C20 & Real WTI<sup>47</sup>

Ud fra Tabel 27 konkluderes det at  $H_0$  skal accepteres og  $H_A$  skal forkastes. Dermed er residualerne normalfordelte, da residual værdien er over det signifikante niveau på 0,05.

### 17.1.2.3 Autokorrelation - Durbin Watson

Det ses at Durbin-Watson er 1,15, dermed er der i mindre grad positiv autokorrelation mellem residual værdierne, da optimum for ingen autokorrelation er 2.

## 17.2 Delkonklusion

Det kan på et 95 % konfidensniveau påvises, at der er sammenhæng, da P-værdien er 0,0165. Dog er det ikke muligt, at konkludere dette på et 99 % konfidensniveau, da  $1 - P\text{værdi} = MAX\text{konfidensniveau}$ . Men forklaringsgraden er så lav, at C20%kva kun bliver påvirket med 7,4% fra WTI%kva. Der forekommer autokorrelation, hvilket i mindre grad, kan have påvirket forklaringsgraden og P-værdien. Det må konkluderes at selvom modellen er signifikant, er den ikke udslagsgivende for Real C20%.

## 18 Systematisk kursdannelse for NASDAQ OMX C20 udviklingen

Med udgangspunkt i problemformuleringen, vil det i dette afsnit blive belyst, hvorvidt de systematiske likviditetsforskydninger i samfundet, såsom momsbetalinger, aconto skatte betaling og lønudbetalinger, påvirker C20 kursen. Formålet med at belyse udviklingen er,

---

<sup>47</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse - Konjunktur.xlsx

hvorvidt der er en sammenhæng mellem, at større virksomheder sælger ud, af deres aktiebeholdninger for, at kunne dække disse omkostninger. Det forudsættes at virksomhederne handler rationelt, og derved spekulerer i, at opnå en optimal forrentning af deres likvider. Derved kunne investering i aktier eller investeringsforeninger foreligge, som en mulighed, for en bedre forrentning kontra bankernes rentepolitik for indestående.

## 18.1 Fremgangsmåde

For at kunne analysere kursudviklingen, på C20 indekset, er det nødvendigt, at foretage en systematisk kursdannelse per månedsbasis. Grundlaget for dette er, at opnå en generalisering af C20 kursens udvikling, på dato niveau, ved at inddele samtlige observationer i gruppe 1-31.

Til denne undersøgelse er der blevet anvendt 642 observationer i perioden fra den 1. marts 2011 til den 24. september 2013. Grupperingen 1 angiver den 1. i måneden, 2 angiver den 2. i måneden... 31 angiver den 31. i måneden. Nedenfor er et uddrag af, hvordan den systematiske kursdannelse er fremkommet.

### Ændringen i kurs (01. april 2011):

$$\frac{(Kurs_{01.04.11} - Kurs_{31.03.11})}{Kurs_{31.03.11}} = \text{procentvis ændring}$$

### Gennemsnitlig procentvis ændring i kurs:

$$\frac{\sum \Delta K_{01.03.11} + \Delta Kurs_{01.04.11} + \Delta Kurs_{01.05.11} \dots + \Delta Kurs_{01.09.13}}{n} - 1 = \mu \% \Delta Kurs_{d.1.i \text{ måneden}}$$

### Ændringen i kurs (02. april 2011):

$$\frac{(Kurs_{02.04.11} - Kurs_{01.04.11})}{Kurs_{01.04.11}} = \text{procentvis ændring}$$

### Gennemsnitlig procentvis ændring i kurs:

$$\frac{\sum \Delta K_{02.03.11} + \Delta Kurs_{02.04.11} + \Delta Kurs_{02.05.11} \dots + \Delta Kurs_{02.09.13}}{n} - 1 = \mu \% \Delta Kurs_{d.2.i \text{ måneden}}$$

...OSV.



NB. første observation den 01. marts 2011 har en værdi på 1, da dette er udgangspunktet for undersøgelsen.

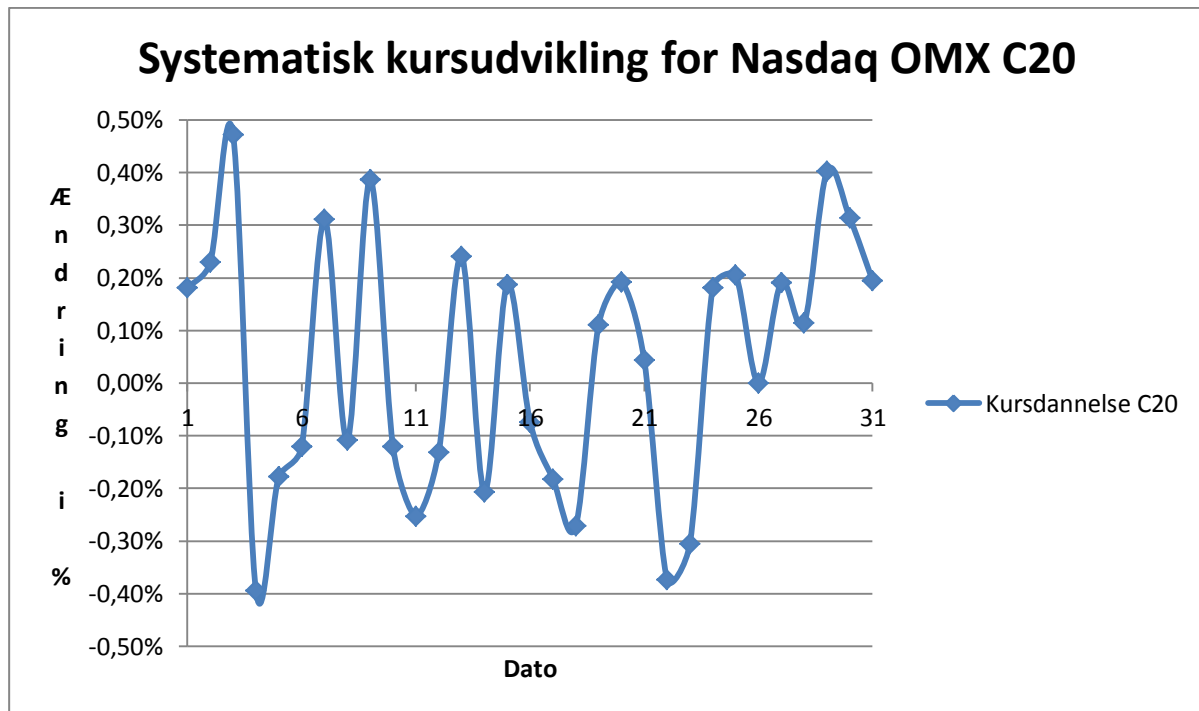
$$\frac{Kurs_{01.03.2011}}{Kurs_{01.03.2011}} = 1$$

#### Ligning 1 - Beregning af den systematiske kursdannelse

Der kan selvfølgelig argumenteres for, at denne observation ikke skulle inddrages i modellen, da observationen er 100 %, derved statisk og ikke angiver én ændring i kurs.

Modargumentet til, hvorfor observationen er blevet medtaget i undersøgelsen er, at der må angives et starttidspunkt/referencepunkt for undersøgelsen. Desuden vil denne enkelte observations påvirkningsgrad, af det samlede resultat, være så lille, at det ikke vil føre til en signifikant forskel, da middelværdien er 1 og derved vil ændringen i kurs være 0.

Den gennemsnitlige procentvise ændring i kursen udregnes, for hver enkelt dato i måneden. Der tages udgangspunkt i lukkekursen. Eftersom der i undersøgelsen benyttes 642 observationer over en periode på 2,5 år, hvor weekender, helligdage mv. ikke er medtaget, må modellen for den systematiske kursdannelse, anses for værende repræsentativ for kursudviklingen. Figur 27 nedenfor er et diagram over C20 kursens gennemsnitlige procentvise ændring.



Figur 27 - Systematisk kursudvikling for NASDAQ OMX C20<sup>48</sup>

## 18.2 Tendens/fænomen observeret

Med henvisning til den positivistiske epistemologi, i afsnit 4.3.1, hvordan virkeligheden erkendes af undersøgelsen, så erkendes resultatet i Figur 27 som værende forvirrende. Derfor skal man jævnfør epistemologien, se bort fra resultatet af den systematiske kursdannelse, og ikke inddrage denne faktor i den samlede undersøgelse, da dette ville påvirke undersøgelsesresultatet.

Men eftersom der ved skabelsen af den systematiske kursdannelse, er der blevet observeret et fænomen, som ikke umiddelbart kan forklares, vil dette fænomen blive analyseret med henblik på løsningsforslag til modeloptimering.

## 18.3 Likviditetsforskydning

Samfundsstrukturen er sammensat således, at virksomhederne på visse datoer, har store udbetalinger, hvilket stiller krav til likviditetsbeholdningen.

<sup>48</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse – systematisk kursdannelse.xlsx

Såfremt virksomhederne investerer samtlige tilgængelige likvider, i aktier eller investeringsforeninger for en bedre forrentning, så er virksomhederne nødsaget til at sælge ud af disse for, at kunne gennemføre betalingerne til moms, aconto skat og lønninger.

### 18.3.1 Momsbetalinger

Det antages, at en af de væsentligste faktorer, som stiller krav til virksomhedernes likviditetsbeholdning, er betaling af moms. Jævnfør dansk skatte lovgivning er der forskel, på virksomhedernes størrelse. Det er derfor kun virksomheder, som har en momspligtig omsætning over 15 mio. kr. om året, der er forpligtet til, at indgive momsregnskab hver måned (Skat.dk). Man må antage, at virksomhedernes størrelse har betydning for, hvorvidt de anbringer deres likvider, andre steder end på en bankkonto for, at opnå en bedre forrentning. Tabel 28 nedenfor angiver afregningsperiode, indberetnings- og betalingsdato. Datofristerne er dog fælles for alle virksomheder, store som små.

Afregningsperiode	Skal være indberettet og betalt senest
1. december - 31. december 2012	25. januar 2013
1. januar - 31. januar 2013	25. februar 2013
1. februar - 28. februar 2013	25. marts 2013
1. marts - 31. marts 2013	25. april 2013
1. april - 30. april 2013	27. maj 2013
1. maj - 31. maj 2013	25. juni 2013
1. juni - 30. juni 2013	19. august 2013
1. juli - 31. juli 2013	26. august 2013
1. august - 31. august 2013	25. september 2013
1. september - 30. september 2013	25. oktober 2013
1. oktober - 31. oktober 2013	25. november 2013
1. november - 30. november 2013	27. december 2013
1. december - 31. december 2013	27. januar 2014

Tabel 28 - Frister for momsbetaling (Skat.dk)

Med undtagelse af en enkelt dato, den 19. august 2013, så er seneste betalingsdato angivet, som værende den 25. i hver måned. Afvigelser som den 26. eller 27. skyldes weekend eller helligdage.

Salget af en aktie eller aktiepost, tager altid 3 valørdage for at gennemføre handlen, hvorefter pengene er til rådighed på kontoen (Nordnet.dk). For at virksomhederne har deres likvider til rådighed, vil dette bevirke, at de skal sælge ud af deres aktiebeholdninger mellem den 20 og 22. hver måned. Ved at anvende kalender for november 2013, vist nedenfor, som eksempel, så falder den 25. på en mandag. Eftersom det tager 3 valørdage for, at gennemføre en aktiehandel, skal aktierne sælges den 20 da salgsdagen indgår som en valørdag.

Uge Nr.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uge Nr.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
1		1	2	3	4	5	6	44					1	2	3
2	7	8	9	10	11	12	13	45	4	5	6	7	8	9	10
3	14	15	16	17	18	19	20	46	11	12	13	14	15	16	17
4	21	22	23	24	25	26	27	47	18	19	20	21	22	23	24
5	28	29	30	31				48	25	26	27	28	29	30	

Figur 28 - Kalender for januar & november 2013

Bevægelsesmønstret i Figur 27 angiver, at der forekommer et fald i kursen den 21. og 22. i måneden, hvor kursudviklingen falder 0,56 % (0,19 % => -0,37 %). Dette er overensstemmende med at der frigøres likvider. Hvorvidt dette netop skyldes, at virksomhederne frigør likviditet ved, at sælge ud af deres aktiebeholdninger, kan der ikke med 100 % sikkerhed siges noget om. Men det er meget iøjnefaldende, at dette er en generel tendens, for disse dage i hver måned.

### 18.3.2 Aconto skatte betaling

Frivillig indbetaling af aconto skat forekommer to gange om året, den 20. marts og den 20. november. Hvorvidt de større virksomheder vælger, at foretage disse frivillige indbetalinger, tager udgangspunkt i virksomhedernes rationelle handlingsmønstre. Derved vil indbetaling af aconto skat være begrundet med, at rentebesparelsen ved aconto betaling overstiger renten ved investering. I så fald skal der tages hensyn til tre valørdage og hverdagens

placering, så har virksomhederne i for eksempelvis 2013, skullet sælge ud af deres aktiepositioner, den 15. marts og den 15. november.

Uge Nr.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø	Uge Nr.	Ma	Ti	On	To	Fr	Lø	Sø
9					1	2	3	44					1	2	3
10	4	5	6	7	8	9	10	45	4	5	6	7	8	9	10
11	11	12	13	14	15	16	17	46	11	12	13	14	15	16	17
12	18	19	20	21	22	23	24	47	18	19	20	21	22	23	24
13	25	26	27	28	29	30	31	48	25	26	27	28	29	30	

Figur 29 - Kalendermåned for november og marts 2013

Figur 29 er henholdsvis kalendermåned for november og marts 2013. Dato med gul markering er salgstidspunkt, grå markering angiver valørdage og grøn er rettidig betalingsdato.

Ud fra Figur 27 kan man, på baggrund af den 15. konstatere, en positiv tendens i kursudviklingen, hvor kursen stiger 0,4 %. Grunden til denne positive værdi kan, enten begrundes med, at virksomhederne ikke indbetaler frivillig aconto skat, hvis muligheden for en bedre forrentning er til stede. Dog kan det ligeledes skyldes, at disse aconto indbetalinger kun forekommer to gange årligt derved er den ringe repræsenteret i den systematiske kursudvikling. Der tages udgangspunkt i 642 observationer, i perioden fra den 01. marts 2011 til den 24. september 2013. Derved vil aconto skatte indbetalingerne kun være repræsenteret i stikprøven med  $\frac{5}{642}$ .

I tilfælde af, at man ønskede en optimeret model, hvor aconto skattens påvirkning af udviklingen i den systematiske kursdannelse blev belyst, skulle der kun tages udgangspunkt, i marts og november, hvor de marginale ændringer i kursudviklingen blev analyseret. Men om hvorvidt, der kunne opnås en tilfredsstillende stikprøvestørrelse, eftersom fænomenet kun forekommer to gange årligt, er ikke sandsynligt.

Så hvorvidt de større virksomheder sælger ud, af deres aktiepositioner, med henblik på at foretage frivillig aconto skatte indbetalinger, kan denne tendens med udgangspunkt i den systematiske kursdannelse ikke be- eller afkræftes, men det kan formodes at

virksomhederne investerer deres frie likvider for en optimal forrentning, da indbetalingen er frivillig.

### 18.3.3 Lønudbetaling

Alt andet lige, må virksomhedernes udbetaling af lønninger, anses for, at være en betragtelig andel af de samlede omkostninger. Det er dog yderst problematisk, at belyse lønningernes indflydelse på den systematiske kursudvikling. Det skyldes jf. dansk lov, at lønnen skal være til rådighed for arbejdstager, senest den sidste hverdag forud for den 1. i næste måned.

Dertil er hverdagens placering i forhold til dato, antal dage i måneden, valørdage samt, at lønmodtagerne er ansat under forskellige vilkår, med henblik på udbetaling af løn. Lønudbetaling sker på måneds-, 14. dags- og ugebasis, eftersom det er ved de enkelte overenskomsts forhandlinger dette aftales.

Det forudsættes at størstedelen af de danske lønmodtagere er månedslønnede. Kalendermånederne for 2013 forløber således: Der er 1 måned med 28 dage, 4 måneder med 30 dage og 7 måneder med 31 dage. Der ses bort fra måneden med 28 dage, for at simplificere denne antagelse.

Likviderne skal være tilgængelige for virksomhederne 1 dag før lønnen skal være arbejdsmodtager i hænde. Dette begrundes med, at det tager 1 bankdag at overføre lønnen til medarbejderne. Derfor skal virksomhederne sælge ud af deres aktiepositioner mellem den 25. og 28 i hver måned.

Den systematiske kursdannelse er nærmest uændret den 25., dog ses en marginal stigning på 0,03 %. Den 26. falder kursdannelsen 0,21 %, den 27. stiger den 0,19 % og den 28. falder den 0,08 %.

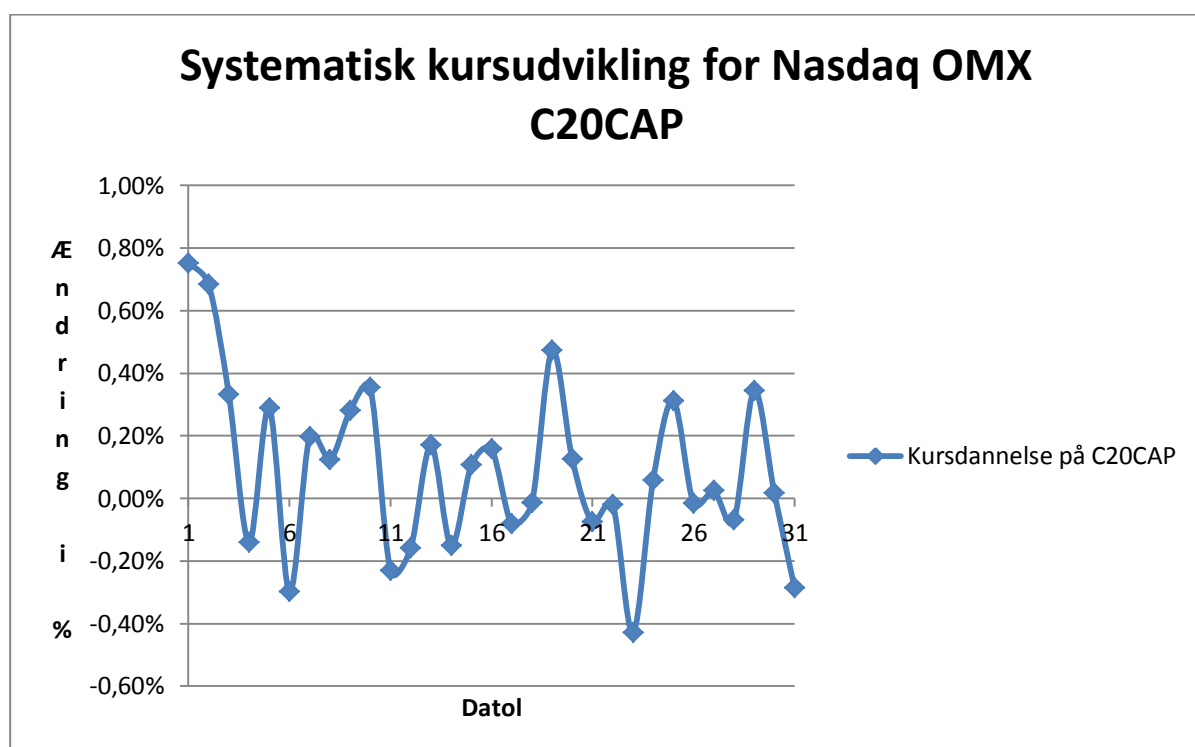
### 18.3.4 Positiv og negativ tendens i kursudviklingen

Ved at se på kursudviklingen, i begyndelsen af måneden, kan det konstateres, at der er tale om en generel positiv tendens, hvor kursen, fra den 1. til den 3., har en gennemsnitlig stigning, jf. Figur 27, på 0,29 %. En mulig årsag kan være, en form for positiv psykologisk tendens, i forbindelse med en ny måned starter og at der ses fremad.

Desuden kan der konstateres en generel negativ tendens den 4. i måneden, eftersom kursen falder 0,86 %. Fra den 5. til den 7. stiger kursen 0,7 %, hvorefter den falder tilbage med 0,42 % den 8..

Aktieinvestorer der investerer på kort og meget kort sigt, som eksempelvis daytraders<sup>49</sup> og andre investorer, der handler på uge eller månedsbasis, vil have en lukrativ profitmulighed. Hvis disse er bevidste om denne kursudviklingstendens, så ville der med sikkerhed, blive spekuleret i disse udsving.

#### 18.4 Systematisk kursdannelse for udviklingen på NASDAQ OMX C20CAP



Figur 30 - Systematisk kursdannelse for NASDAQ OMX C20CAP<sup>50</sup>

Overstående Figur 30 viser den systematiske kursudvikling i NASDAQ OMX C20 CAP indekset. Til beregning af den systematiske kursudvikling er, der blevet benyttet 451 observationer. Fremgangsmåden til dannelsen af den systematiske kursudvikling, for C20 CAP, er beregnet

<sup>49</sup> spekulant som køber og sælger finansielle instrumenter (f.eks. aktier , optioner , futures ,derivater , valuta ) inden for samme handelsdag.

<sup>50</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse – systematisk kursdannelse.xlsx

på samme måde, som ved den systematiske kursudvikling, for C20, blot med færre observationer.

Det bemærkes for C20 CAP, at der forekommer relativt store udsving i kursudviklingen på visse datoer. Fra den 31. til den 1. stiger kursen gennemsnitligt 1,04 % (-0,29 % =>0,75 %).

Derved kan det konstateres at der generelt er en større positivitet, på C20 CAP, først -, end sidst på måneden.

Kursen falder herefter tilbage, fra den 2. til den 4. i måneden, med 0,89 %. En anden markant ændring i kursudviklingen er i perioden, 20. til 23. hvor kursen gennemsnitlig falder med 0,9 %. Derfor er det også her iøjnefaldende, at der virkelig er en faldende tendens i den systematiske kursdannelse for C20 CAP, da virksomhederne skal sælge ud af aktiepositioner mellem d. 20 - 22 for at kunne afholde betalingen til moms.

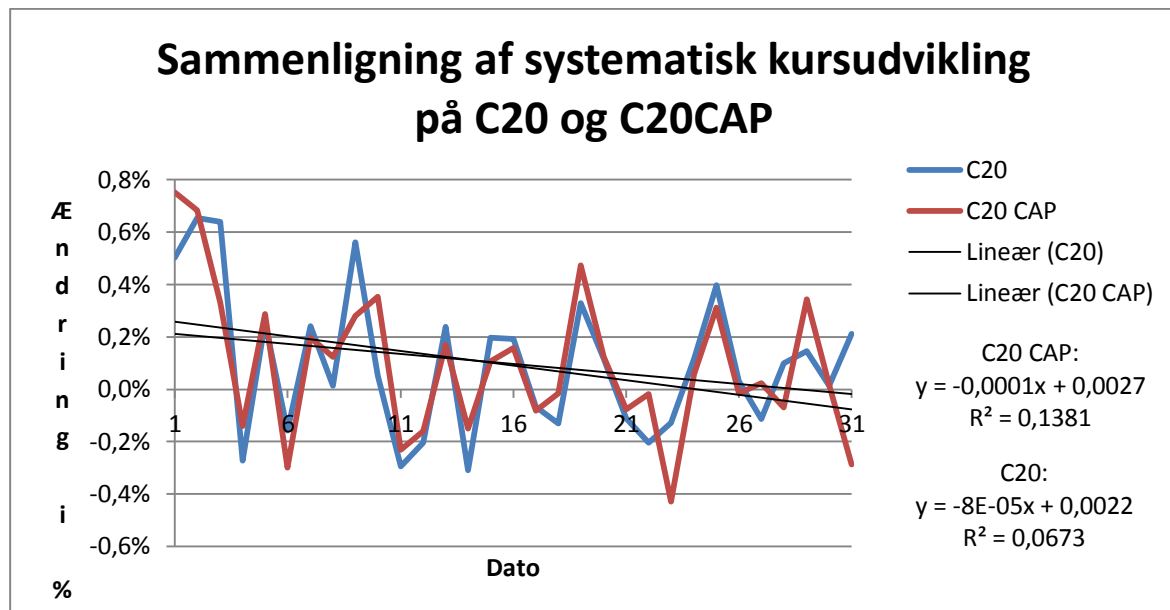
Med hensyn til frigørelse af likvider, for at kunne afholde lønudbetalinger, så skal der sælges ud af aktierne, mellem den 25. og 28. Kursdannelsen for C20 CAP angiver, at der er en tendens til at kursen stiger 0,25 % den 25., falder 0,33 % den 26., stiger 0,04 % den 27. og falder 0,09 % den 28.

Fra den 30. og 31., 0,63 % og derved er tendensen sidst på måneden negativ

Til sammenligning af C20 og C20 CAP vil, der nedenfor, blive set nærmere på forskelle og ligheder, i den systematiske kursudvikling for disse indeks.



## 18.5 Sammenligning af systematisk kursudvikling på NASDAQ OMX C20 og NASDAQ OMX C20CAP



Figur 31 - Sammenligning af systematisk kursudvikling på C20 og C20CAP<sup>51</sup>

I Figur 31 ovenfor sammenlignes den gennemsnitlige kursudvikling for C20 og C20 CAP. Der er tilføjet tendenslinjer, med det formål, at belyse forskellene i udviklingen. Kursudviklingen for C20, i Figur 31, er forskellige fra kursudviklingen, i Figur 27, da det er over 2 forskellige tidsperioder. I Figur 31 er der blevet anvendt 451 observationer, i samme periode, som for C20 CAP for, at have et sammenligneligt grundlag.

Tendensen for kursudviklingen er, at for den 1. i måneden, er udgangspunktet for C20CAP (0,0027) højere end udgangspunktet for C20 (0,0022). Kursudviklingen for C20 og C20CAP følges pænt ad, gennem hele måneden, med undtagelse af nogle få modsatrettede udfald, omkring den 10. og 31. i måneden. C20CAP har større negativ fremskrivningsfaktor, og derved et større gennemsnitligt fald, (-0,00011x) end C20 (-0,00008x), hvilket er årsagen, C20CAP slutter lavere på måneden end C20. Den største forskel findes også i C20CAP. Det vil være mest fordelagtige, at købe aktier, den 24. og sælge den 1. næste måned, da forskellen i kursen er 1,1125 %.

<sup>51</sup> Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse – systematisk kursdannelse.xlsx

Derved kan det konstateres at der, for begge indeks, er et mere positiv udgangspunkt i starten af måneden end sidst på måneden. Dette understøttes af tendenslinjerne, for C20 og C20CAP, indsat i Figur 31. Disse viser en faldende tendens, eftersom udgangspunktet i begyndelsen af måneden er større end slutpunktet, sidst på måneden. Kursdannelsen for begge indeks viser en faldende tendens i perioden 20. til 22. hver måned.

Det skal desuden tilføjes, at forskellene i den systematiske kursudvikling, for C20 og C20 CAP, kan forklares ved at disse indeks beregnes forskelligt, med henvisning til tidligere afsnit, omkring

Redegørelse af C20

## 18.6 Delkonklusion

I forbindelse med den systematiske kursudvikling, for C20 og C20CAP, er der blevet observeret et fænomen.

Det kan i forbindelse med sammenligning af kursudviklingen, for C20 og C20CAP konkluderes, at kursdannelsen, for de 2 indeks, i begyndelsen af måneden, tendenser til at være højere, end i slutningen. Dette kan skyldes, at der i forbindelse med en ny måned starter, ses fremad og investorerne generelt er mere positive stemt overfor at købe i stedet for at sælge aktier.

Det kan ligeledes konkluderes, at der en generel tendens til at den systematiske kursdannelse, for begge indeks, falder i perioden 20. til 22., hvor virksomhederne står overfor, at skulle frigøre likvider i forbindelse med betaling af moms.

Konklusionen er at virksomhederne ikke benytter sig af muligheden for, frivillig aconto skatte indbetaling, da der ikke forligger et rationelt belæg for at skulle gøre det, da en bedre forrentning af likvider opnås gennem investering. Dog kan det samtidig skyldes, at aconto skattebetaling kun forekommer 5 gange i stikprøven, og derved ikke er tilstrækkelig repræsenteret.

Desuden kan det konkluderes, at tendensen i kursdannelsen for indeksene, er uklar, hvorvidt den systematiske kursdannelse påvirkes, af virksomhedernes frigørelse af likvider til betaling af lønninger. Svaret på dette skal formentligt findes i, det markante fald omkring 20.-22.. Det kan skyldes at virksomhederne frigør likvider til betaling af både moms og lønninger.

Ved at sammenligne den systematiske kursudvikling, for disse 2 indeks, kan det konstateres, at udviklingen følges jævnt ad, med undtagelse af den 10. og 31. i måneden. Disse undtagelser skyldes formentligt måden, hvorpå disse indeks beregnes.

Overordnet kan det, på baggrund af denne undersøgelses resultat, konkluderes, at der foreligger en profitmulighed ved, at spekulere i de marginale udsving, fra dag til dag, samt på månedsbasis.

## 19 Refleksion og validitet af disse data

### 19.1 Validitet af datakilder

Statistikbanken: Valuta, C20, BNP

U.S Energy Information Administration: WTI, BRENT

Bureau of Economic analysis: GDP

NASDAQ OMX Nordic: C20, C20CAP

Det anses at de overstående datakilder er valide, eftersom der forekommer en høj grad af transparens. Dog gøres opmærksom på, at der i punkt 5, under fremgangsmåde i metodeafsnittet, hvor der korrigeres for vækst, at dette punkt er behæftet med fejl. Dette skyldes, at Danmarks Statistik, ikke har fulgt EU's retningslinjer for korrekt opgørelse af økonomisk vækst (TV2 Finans, 2013)

### 19.2 Kritik af analyse

Der kunne have været anvendt en polynomisk regressionsanalyse, for at øge forklaringsgraden, hvorved best fit linjen ikke længere er lineær, men polynomisk. Dette ville medføre, at det ikke er muligt, at udlede et resultat via en forsimplet ligning, men at ligningen ville have en høj grad af kompleksitet, hvilket ikke er ønsket eller formålet med opgaven.

Det var også muligt at anvende en faktor analyse, hvorved variablerne WTI,adj og BRENT,adj kunne have været kombineret til en faktor. Dette skulle være gjort ud fra en abstraktionistisk opfattelse, hvorved variabler med fællestræk kombineres til en faktor. Dog er variabel grundlaget ikke stort nok til, at danne tilstrækkelige faktorer for, at undersøgelsen ville have en berettigelse.

Modellen for den systematiske kursudvikling, for NASDAQ OMX C20, er ikke optimal, hvilket formentligt kan skyldes følgende. I en optimeret model, skulle hver enkelt måned analyseres, med henblik på, hvor mange antal dage, hver enkelt måned indeholdte. Dertil betydningen af hverdagens placering, for dato, hvad angår salgstidspunkt af aktiepositioner, valørdage, rettidig indbetalingstidspunkt for moms, aconto skat og løn.

Derved ville der sandsynligvis være fremkommet et mere signifikant resultat, med henblik på, at kunne påvise årsags- og virkningslove, som er kendetegnende for den positivistiske ontologi. Jævnfør denne ontologi erkendes det, at virkeligheden styres af uforanderlige og almene naturgivne love samt mekanismer. I en optimeret model for bedre, at kunne belyse momsbetalingernes, indirekte påvirkningsgrad af kursudviklingen, så skulle hver enkelt måned analyseres. Valørdage, antal dage i måneden såvel som hverdagens placering for dato, vil være af afgørende betydning, for opstilling af en optimeret model.

### **19.3 Kritik af den menneskelige interaktionsfaktor**

Der forefindes altid en usikkerhedsfaktor i form af opgaveskriverne, hvilket kan fremkomme i form af regnefejl, i henhold til analysen. Yderligere kan det forekomme fejl, i form af forståelse og tolkning, af resultaterne. Ydermere vil den positivistiske tilgang, altid være influeret, når en undersøgelse er udført af et menneske. Dette skyldes at det, i forbindelse med en undersøgelsesproces, altid vil være nødvendigt at træffe nogle valg, i forsøget på at optimere resultatet. Altid når et af sådanne valg træffes, påvirker det resultatet i dens natur.

### **19.4 Pålideligheden af det analytiske værktøj**

Ud fra det positivistiske paradigme anses matematik, og dermed også statistik for, at være pålideligt. Hvis værktøjet Microsoft Excel og Megastat ikke skulle være pålideligt, skulle fejlkilden til dette, findes i programmeringsarbejdet af værktøjet.

## **20 Konklusion**

Det kan konkluderes at der er sammenhæng, mellem prisen på råolie og kursen på det danske NASDAQ OMX C20 indeks. Dette konkluderes ud fra et perspektiv om, at der forekommer en høj grad af homogenitet blandt olieborserne. Selve undersøgelsen er foretaget på baggrund af WTI, som er valutakorrigeret. Overførbarheden af effekten fra WTI til C20 er 81,1 %, hvilket er en utrolig stor kraftpåvirkning. Nykredit Invest publicerer på deres hjemmeside, at oliepris og aktiekurser på lang sigt, skulle være ukorrelerede. Dog viser vores undersøgelse, at dette ikke er sandfærdigt. Dermed kan det også konkluderes, at John Stihøj antagelser heller ikke er korrekt. Dette bliver yderligere forstærket igennem undersøgelsesdelen, hvor forklaringsgraden er øget til 81,7 %. Der forekommer dog

autokorrelation i undersøgelse hvilket forringer validiteten. Ydermere er residualerne normalfordelte, hvilket gør at denne del af undersøgelsen på baggrund af datasættet ikke kan optimeres mere. Dermed kan der med 99,99 % sikkerhed konstateres, at der er positiv sammenhæng mellem variablerne.

Det kan konkluderes at når råolien ændrer sig, så medfører det også en ændring i C20. Hvis man ser ændringer fra dag til dag, forefindes der en signifikant sammenhæng, dog er sammenhængen mellem de to variabelers ændring kun 3 %, hvorimod, hvis der testes på en gennemsnitsværdi for en månedsobservation, er det muligt at øge forklaringsgraden mellem disse to variabler til 7,1 %. 7,1 % lyder muligvis ikke af meget, men det skal ses i kontekst til kompleksiteten i, at C20 indekset bliver påvirket af mange variabler i samfundet, lige fra solskinstimer til reelle efterspørgselsfaktorer. Det kan konkluderes at det langsigtede perspektiv kontra det kortsigtede perspektiv, forandrer billedet noget, inden for det seneste år fra projektet påbegyndelse, har forklaringsgraden for WTI og C20 ændret sig til 50,2 %, og yderligere kan det ses at den anden variabel BRENT ligefrem er negativt korreleret i forhold til C20. Der er forekommet en forandring i markedet der har medført, at der er opstået heterogenitet mellem disse variabler. Denne udvikling starter i 4. kvartal 2010 og frem. Dermed kan det konkluderes at inden for det seneste år fra projekt begyndelsen, har graden af sammenhæng mellem variabler været i mindre grad korreleret. Selv de marginale ændringer mindskes i en sådan grad, at det kun er muligt at konkludere at der ikke er nogen signifikant sammenhæng mellem hvordan WTI og BRENT's ændringer forholder sig, i forhold til ændringer i C20 i for de seneste år før projektets påbegyndelse. Dog er dette ikke tilfældet i perioden 23. september 2005 til 22. september 2006, hvor korrelation mellem C20 og WTI er 0,222 og 0,2 for BRENT og C20. Dermed er sammenhængen mellem disse variabler større, end for perioden den 4. januar 1994 til den 23. september 2013. Det kan konkluderes at konjunkturudviklingen har en negativ sammenhæng i henhold til undersøgelsen. Dette skyldes at når der korrigeres for ændringer i økonomisk vækst, forøges forklaringsgraden for marginale ændringer. Dermed sagt er det nødvendigt at fjerne konjunkturudviklingen da råolie og C20 begge er influeret i mere eller mindre grad, og visa versa. Det reelle billede bliver herved at den ændring der forekommer i WTI har 7,4 % indvirkning på C20, hvor der er direkte transparens mellem de 2 variabler. Dog er det nødvendigt at undersøgelsen ikke tager

højde for at effekten af den økonomiske vækst kunne være forsinket i forhold til C20's udvikling og WTI's udvikling. Undersøgelsen viser at der ikke forekommer nogen forskydning, i påvirkning fra råolie til C20, da effekten bliver mindre eftersom at forskydning øges i datasættet. Ydermere kan det konkluderes at der forefindes en vis form for systematik, i dannelse af kursen for det danske C20 indeks. Dette konkluderes kursen er systematisk høj i starten af en måned, hvilket kunne forklares ud fra en positivet i samfundet (ny måned, ny start) der ud over kan se ses at større likvide forandringer har en tendens til at påvirke kursdannelsen.

## 21 Perspektivering

Dette bachelorprojekt havde til formål, at belyse hvordan sammenhængen mellem oliekurs og NASDAQ OMX C20 er. Det skal dog tilføjes, at der findes utallige variabler, som influerer C20 kursen. Disse variabler kan være alt, lige fra, solen skinner og vinden blæser til oliekatastrofer, krig mv. Derved er kompleksiteten på C20 enorm og investorerne handler derved ikke rationelt, da variablernes betydning for C20 kursen, i virkeligheden, er bygget på antagelser. Men såfremt at tilstrækkelig mange investorer, handler på en antagelse, bliver denne antagelse til en norm.

Undersøgelsen bidrager til samfundsvidenskaben med ny viden i forbindelse med, at et fænomens beskaffenhed analyseres og karakteristika kortlægges. Resultaterne af denne undersøgelse vil have betydning, for det finansielle marked og dets interessenter.

Konklusionen er at der forligger en positiv korrelation i den marginale udvikling, på lang sigt, med en forklaringsgrad på 3 %, til hvorfor C20 kursen ændres. Dette har den samfundsmæssige betydning, at når oliekursen stiger, så skal man som investor, ikke på baggrund af en antagelse, omkring oliekursens negative korrelation med C20, sælge ud af sine aktiepositioner for, at forhindre et tab, men derimod have en uændret portefølje eller købe mere. Dette vil have en relevans for den fremtidige strategi blandt aktieinvestorer, investeringsselskaber og pensionsselskaber. Ligeledes vil det have en relevans, for hvordan politikere og samfundsanalytikere begriber verden i dens helhed, med henblik på oliens betydning for vækst i et samfund.

Undersøgelsen har ligeledes bidraget, med ny viden omkring, at der er relativ stor sammenhæng mellem udviklingen på C20 og WTI efter 4. kvartal 2010. Dette har betydning for interessenterne på de finansielle markeder, for når WTI kursen stiger/falder, kan det forventes, at C20 gør det samme, da forklaringsgraden til, hvorfor den skulle gøre det er 50,2 %.

Den nye viden omkring sammenhængen viser ligeledes, at man i et bagudrettet perspektiv, før 4. kvartal 2010, kunne referere til, at olie er olie. Denne undersøgelse bidrager til samfundsvidenskaben, hvor det påvises, at der er opstået en heterogenitet på olie. Hvad



dette lige præcis skyldes giver denne undersøgelse, ikke noget svar på, men det kunne være interessant at undersøge hvorfor der er så stor forskel i kursen på BRENT og WTI.

Ligeledes har denne undersøgelse bidraget med ny viden, ved at afdække de stigende og faldende tendenser på C20 og C20CAP. Modellen for den systematiske kursdannelse kan benyttes, som et værktøj, i investeringsøjemed, da den angiver de gennemsnitlige tendenser i udviklingen på datoniveau for en måned. Dog vil en optimering af modellen, bevirke, at man med større præcision samt sandsynlighed, vil kunne angive, hvilke datoer kursen stiger eller falder. Dette vil have betydning for interessenterne på de finansielle markeder, som handler kortsigtet som eksempelvis daytraders. Ydermere kunne det være interessant at foretage en stikprøveundersøgelse, blandt landets større virksomheder, for at afdække om der er tale om en reel tendens at disse investerer deres frie likvider i aktier.

I forbindelse med den systematiske kursdannelse kunne det, ligeledes være relevant, at effekten af om det er mandag, tirsdag, onsdag, torsdag eller fredag og hvilken påvirkning dette vil have for den systematiske kursdannelse for C20.

Hvad vil den afledte effekt, af Irans Atomaftale med vesten, have af betydning for resultaterne i denne undersøgelse? Økonom i Danske Bank, Jens Nærvig Pedersen, har udtalt følgende *"At Irans olieeksport ikke længere falder, vil alt andet lige betyde en lavere oliepris"* (politiken.dk, 2013) Konsekvensen af en lavere oliepris vil, jævnfør resultaterne i denne undersøgelse, medføre en negativ påvirkning af C20 kursen og ligge en dæmper på en eventuel opadgående trend i aktiemarkedet.

I forbindelse med at afdække andre faktorer, som har en indvirkning på C20 kursen, kunne det være relevant, at analysere sammenhængen mellem det Amerikanske aktiemarked og C20, når C20 offsettes med én dag.

## 22 Bibliografi

Den Store Danske. (u.d.). *inflation*. Hentet fra

[http://www.denstoredanske.dk/Samfund,\\_jura\\_og\\_politik/%C3%98konomi/Konjunkturteori\\_og\\_inflation/inflation](http://www.denstoredanske.dk/Samfund,_jura_og_politik/%C3%98konomi/Konjunkturteori_og_inflation/inflation)

Andersen, I. (2013). *Den Skinbarlige Virkelighed*. Samfundslitteratur.

Børsen.dk. (1. 2 2013). *C20-indekset takker af*. Hentet fra

[http://borsen.dk/nyheder/investor/artikel/1/250993/c20-indekset\\_takker\\_af.html](http://borsen.dk/nyheder/investor/artikel/1/250993/c20-indekset_takker_af.html)

Christensen, B. W. (25. 2 2011). *Olie er ikke bare olie – og det har stor betydning*. Hentet fra

Børsen:

[http://borsen.dk/nyheder/investor/artikel/1/202242/olie\\_er\\_ikke\\_bare\\_olie\\_\\_og\\_det\\_har\\_stor\\_betydning.html](http://borsen.dk/nyheder/investor/artikel/1/202242/olie_er_ikke_bare_olie__og_det_har_stor_betydning.html)

Dansk Aktionærforening. (u.d.). Hentet fra

<http://www.shareholders.dk/videnominvestering/aktieskole/ordbog/index.aspx>

Den Store Danske. (u.d.). Hentet fra

[http://www.denstoredanske.dk/Samfund,\\_jura\\_og\\_politik/%C3%98konomi/Marked\\_og\\_velf%C3%A6rd/Pareto-optimalitet](http://www.denstoredanske.dk/Samfund,_jura_og_politik/%C3%98konomi/Marked_og_velf%C3%A6rd/Pareto-optimalitet)

Den Store Danske. (u.d.). *Golfkrigen*. Hentet fra

[http://www.denstoredanske.dk/Geografi\\_og\\_historie/Mellem%C3%B8sten/Iraks\\_historie/Golfkrigen](http://www.denstoredanske.dk/Geografi_og_historie/Mellem%C3%B8sten/Iraks_historie/Golfkrigen)

Den Store Danske. (u.d.). *Oliekriser*. Hentet fra

[http://www.denstoredanske.dk/Danmarks\\_geografi\\_og\\_historie/Danmarks\\_historie/Danmark\\_efter\\_1945/oliekriser](http://www.denstoredanske.dk/Danmarks_geografi_og_historie/Danmarks_historie/Danmark_efter_1945/oliekriser)

Energi og olieforum. (u.d.). Hentet fra

<http://www.eof.dk/Viden/Temaer/Raffinaderier/Artikler/fra%20havet%20til%20tanken>

Energyandcapital.com. (u.d.). *Brent vs. WTI*. Hentet fra

<http://www.energyandcapital.com/resources/brent-vs-wti>

Grell, H., & Rygner, E. (2012). *Mikroøkonomi teori og beskrivelse*. Limesdesign.

Heldbjerg, G. (1997). *Grøftegravning i metodisk perspektiv*. Kolding: Samfundslitteratur.

Heldbjerg, G. (u.d.). Videnskabsteori & Metode kompendium.

Hirschman, E. (1986). *Humanistic Inquiry in Marketing Research: philosophy, Method, and Criteria*. Journal of Marketing Research.

Ing.dk. (2. 9 2011). *Ingeniøren*. Hentet fra <http://ing.dk/artikel/ny-teknologi-kan-sikre-den-danske-olieforsyning-i-artier-121692>

IntercontinentalExchange (NYSE: ICE) . (u.d.). *Global Markets in clear view*. Hentet fra <https://www.theice.com/about.jhtml>

International Monetary Fund. (4 2011). *World Economic Outlook*. Hentet fra <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/pdf/text.pdf>

Korotayev, A. V., & Tsirel, S. V. (2010). *A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009 Economic Crisis*. Moscow: Structure and Dynamics, Social Dynamics and Complexity, Institute for Mathematical Behavioral Sciences, UC Irvine.

Maersk Oli. (u.d.). Hentet fra <http://www.maerskoil.com/global-operations/Pages/global-operations.aspx>

mypresswire.com. (25. 2 2011). *Gadaffi hjælper DayTradere*. Hentet fra <http://www.mypresswire.com/pressroom/21865/pressrelease/45710>

Nasdaq OMX. (u.d.). Hentet fra <http://www.nasdaqomxnordic.com/omos>

Nasdaqomx.com. (2011). *Methodology\_OMXC20*. Hentet fra [https://indexes.nasdaqomx.com/docs/Methodology\\_OMXC20.pdf](https://indexes.nasdaqomx.com/docs/Methodology_OMXC20.pdf)

nasdaqomxnordic.com. (u.d.). Hentet fra

[http://www.nasdaqomxnordic.com/index/index\\_info?Instrument=DK0016268840](http://www.nasdaqomxnordic.com/index/index_info?Instrument=DK0016268840)

Nielsen, R. H. (2013). Verdens Største energikilde. *Illustreret Videnskab*, 26-29.

Nordnet.dk. (u.d.). Hentet fra <https://www.nordnet.dk/kundeservice/starte/overforsler/ind-og-udbetaling-af-penge.html>

Nykretid invest. (u.d.). *Hvordan udvælger du værdipapirer?* Hentet fra

[http://www.nykreditinvest.dk/nykreditinvestdk/info/om-investering/investeringskole\\_udvaelgelse.xml](http://www.nykreditinvest.dk/nykreditinvestdk/info/om-investering/investeringskole_udvaelgelse.xml)

Opec. (u.d.). Hentet fra [http://www.opec.org/opec\\_web/en/about\\_us/23.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/23.htm)

PFA Pension. (22. 6 2011). *Aktier: Comeback lurer efter sommeren*. Hentet fra

<http://www.pfa.dk/om%20pfa/Hvem%20er%20vi/Nyhedsbreve/Aktier%20-%20Comeback%20lurer%20efter%20sommeren>)

Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2008). *Micro economics*. Pearson Educational International.

*politiken.dk*. (25. 11 2013). Hentet fra <http://politiken.dk/udland/ECE2141866/olieprisen-falder-efter-iran-aftale/>

Ritzau Finans. (1. 10 2013). *Lave oliepriser fastholdt af frygt for vækstnedgang*. Hentet fra

<http://shippingwatch.dk/Rederier/article6032932.ece>

Skat.dk. (u.d.). Hentet fra <http://www.skat.dk/SKAT.aspx?old=70138>

Skovgaard, L. E. (25. 5 2012). *Store udsving i det store aktiespil*. Hentet fra

<http://www.business.dk/diverse/store-udsving-i-det-store-aktiespil>

Statistikbanken.dk - DNRENTD. (u.d.). *Database DNRENTD*. Hentet fra

<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1366>

Statistikbanken.dk - DNVALD. (u.d.). *Database DNVALD*. Hentet fra

<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1366>

Statistikbanken.dk - NATKN01. (u.d.). *Database : NATKN01*. Hentet fra

<http://www.statistikbanken.dk/statbank5a/default.asp?w=1366>

Teorier.dk. (u.d.). Hentet fra <http://www.teorier.dk/tekster/positivisme.php>

TV2 Finans. (25. 11 2013). *Snuptag gør dansk økonomi 40 mia. bedre*. Hentet fra

<http://finans.tv2.dk/nyheder/article.php/id-72820505:snuptag-g%C3%B8r-dansk-%C3%B8konomi-40-mia-bedre.html>

Wikipedia. (10. 3 2013). Hentet fra

[http://da.wikipedia.org/wiki/Casestudie#Casestudiet\\_er\\_empirisk\\_unders.C3.B8gels e.](http://da.wikipedia.org/wiki/Casestudie#Casestudiet_er_empirisk_unders.C3.B8gels_e)

Wikipedia. (u.d.). *Råolieudvinding*. Hentet fra

<http://da.wikipedia.org/wiki/R%C3%A5olieudvinding>

www.bea.gov. (u.d.). Hentet fra <http://www.bea.gov/national/index.htm>

www.eia.gov. (u.d.). Hentet fra <http://www.eia.gov>

## 23 Bilag

### 23.1 Bilag 1 – Modelkontrol for $\mu_{C20}$ & $\mu_{WTI}$

Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx

Her fortages der en modelkontrol for at sikre validitet af regressionsanalyse. Der er gennem korrelationsmatrixen testet for stærk multikollinearitet mellem de uafhængige variabler. Det kan konstateres at der forekommer stærk multikollinearitet mellem de uafhængige hvorfor den ene er fjernet for at undgå bias. I dette tilfælde er  $\mu_{BRENT,adj}$  fjernet da denne variabel har den mindste korrelation med  $\mu_{C20}$ .

Forudsætninger:

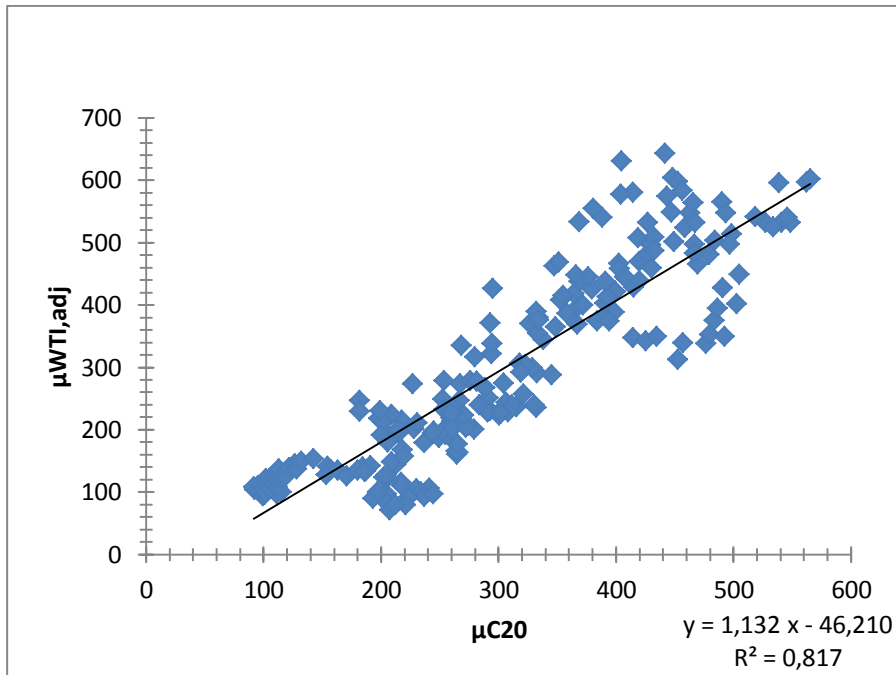
5. Linearitet i parametrene – Der er lineær samvariation mellem X og Y, således at der er sammenhæng mellem den afhængige variabel Y og den forklarende variabel X.
6. Variation i den forklarende variabel – Ikke alle observationer af X har den samme værdi.
7. NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians – Residualledet (fejllødet  $\varepsilon$ ) er normalfordelt med en forventet middelværdi på 0 og en konstant varians.  
 $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$
8. Autokorrelation - Durbin Watson

#### Linearitet i parametrene

P-værdien i regressionsanalysen viser at der er sammenhæng mellem  $\mu_{C20}$  og  $\mu_{WTI,adj}$  da p-værdien er under 0,05 hvilket er nødvendigt for at kunne acceptere  $H_a$  på et 95 % signifikans niveau.

#### Variation i den forklarende variable

Igen testes der for variation i den forklarende variabel. Dette gøres igen via et grafisk scatterplot som nedstående. Figur 22 - Scatterplot C20% & BRENT%

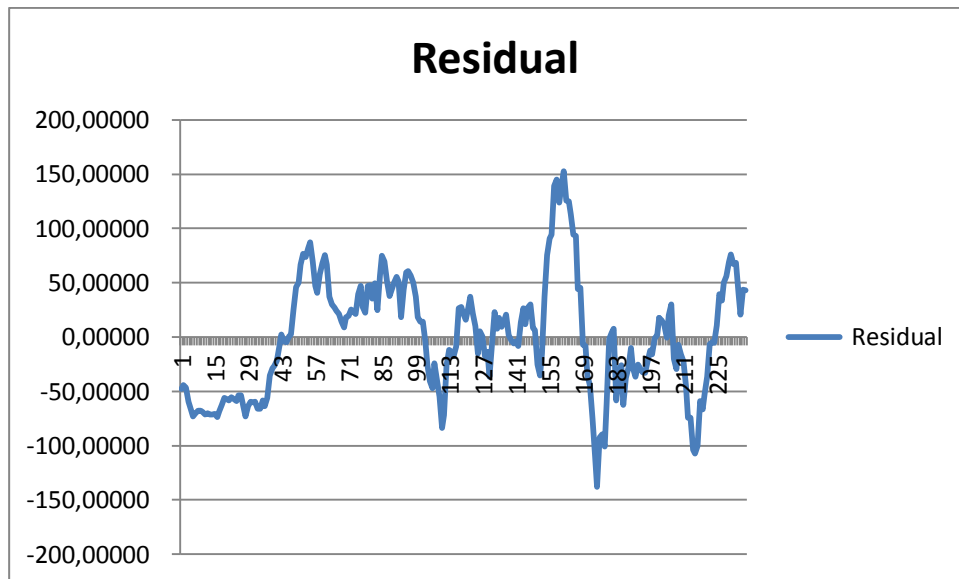


Det kan ud fra overstående scatterplot konstateres at der er variation i den forklarende variabel.

### **NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians**

Denne del består af 3 delelementer, hvilket vil blive testet i denne rækkefølge:

- En konstant varians.  $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$ ,
- Forventet middelværdi på 0
- Residualledet (Fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalt og individuelt distribueret (Normalfordelt)



Det kan ud fra overstående figur konstateres at der er konstant varians i residualværdierne. Der forekommer dog i nogen grad gruppering af positive og negative residualer.

### Forventet middelværdi på 0

	<i>Residual</i>
<b>count</b>	237
<b>mean</b>	0.0000000

Ud fra overstående tabel kan det ses at gennemsnittet for residualerne følger forudsætning om  $\mu = 0$  opfyldt.

### Hypotesetest af normalfordeling af residualværdier

Dette gøres for at undersøge om residualværdierne er normalfordelte. Dette gøres via en deskriptiv analyse af residual værdierne i forhold til en goodness of fit.

$$H_0 = \text{restdualerne er normalfordelte}$$

$$H_A = \text{restdualerne er ikke normalfordelte}$$



### Descriptive statistics

	<i>Residual</i>
<b>count</b>	237
<b>normal curve GOF</b>	
<b>p-value</b>	.5422
<b>chi-square(df=6)</b>	5.01
<b>E</b>	26.33
<b>O(-1.22)</b>	29
<b>O(-0.76)</b>	31
<b>O(-0.43)</b>	24
<b>O(-0.14)</b>	19
<b>O(+0.14)</b>	24
<b>O(+0.43)</b>	32
<b>O(+0.76)</b>	25
<b>O(+1.22)</b>	25
<b>O(inf.)</b>	28

Det kan konkluderes ud fra overstående tabel at P-værdien er over 0,05, dermed accepteres  $H_0$  hypotesen at residualværdierne normalfordelte.

### Durbin Watson

Det ses at Durbin-Watson er 0,11 dermed er der positiv autokorrelation mellem residual værdierne hvilket kan skade validiteten af P-værdien samt forklaringsgraden.

## 23.2 Bilag 2 - Modelkontrol for $\mu$ WTI% & $\mu$ C20%

Data herkomst, elektroniske bilag Data analyse per mdr.xlsx

Der foretages en modelkontrol for at sikre validitet af regresionsanalyse. Der er gennem korrelationsmatrixen testet for stærk multikollinearitet mellem de uafhængige variabler. Det kan konstateres at der forekommer stærk multikollinearitet mellem de uafhængige, hvorfor den ene er fjernet for at undgå bias. I dette tilfælde er  $\mu$ BRENT% fjernet da denne variabel har den mindste korrelation med C20%.

Forudsætninger:

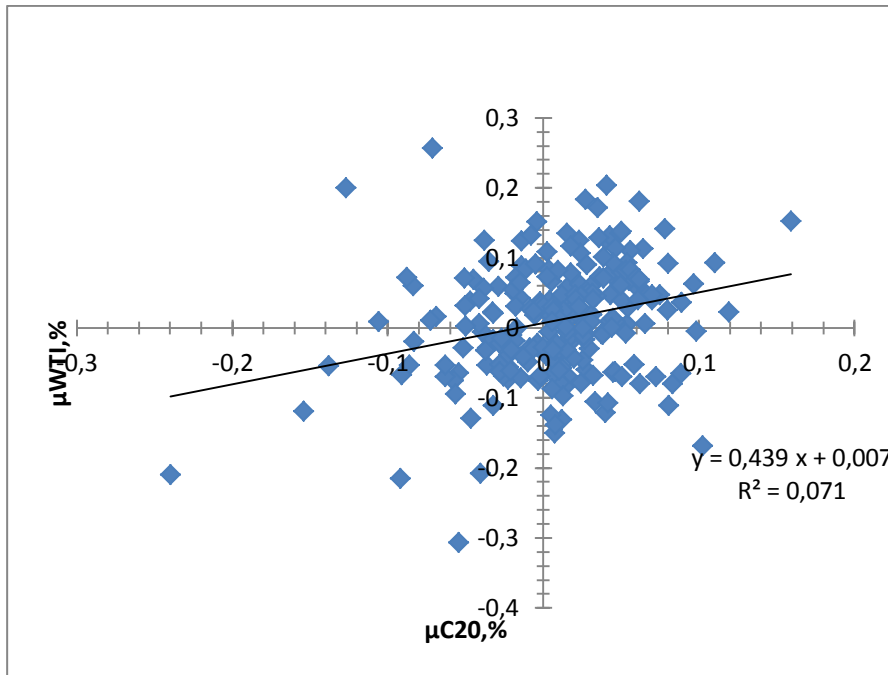
1. Linearitet i parametrene – Der er lineær samvariation mellem X og Y, således at der er sammenhæng mellem den afhængige variabel Y og den forklarende variabel X.
2. Variation i den forklarende variabel – Ikke alle observationer af X har den samme værdi.
3. NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians – Residualledet (fejlløbet  $\varepsilon$ ) er normalfordelt med en forventet middelværdi på 0 og en konstant varians.  
 $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$
4. Autokorrelation - Durbin Watson

### Linearitet i parametrene

P-værdien i regressionsanalysen viser at der er sammenhæng mellem  $\mu$ C20% og  $\mu$ WTI% da p-værdien er under 0,05 hvilket er nødvendig for at kunne acceptere  $H_a$  på et 95 % signifikans niveau.

### Variation i den forklarende variabel

Igen testes der for variation i den forklarende variabel. Dette gøres igen via et grafisk scatterplot hvilket er vist i Figur 22 - Scatterplot C20% & BRENT%

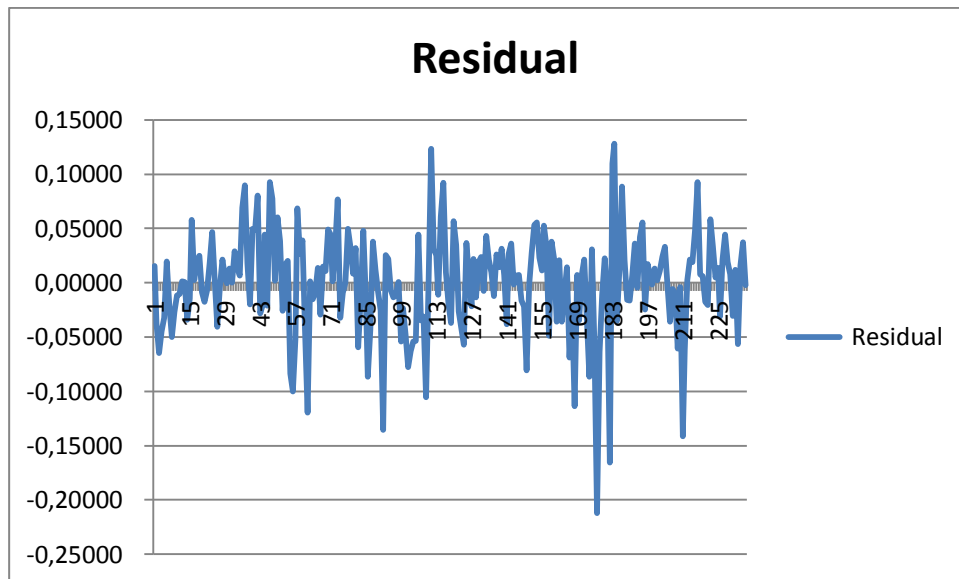


Det kan ud fra scatterplottet konstateres at der er konstant varians i den forklarende variabel.

### **NID residualer med middelværdi 0 og konstant varians**

Denne del består af 3 delelementer, hvilket vil blive testet i denne rækkefølge:

- En konstant varians.  $\varepsilon \sim NID(0; \sigma^2)$ ,
- Forventet middelværdi på 0
- Residualledet (Fejleledet  $\varepsilon$ ) er normalt og individuelt distribueret (Normalfordelt)



Det kan ud fra overstående figur konstateres der er konstant varians i residualværdierne. Der forekommer heller ikke nogen af grupperingen af positive og negative residualer.

### Forventet middelværdi på 0

	<i>Residual</i>
<b>count</b>	236
<b>mean</b>	0.0000000

Ud fra overstående tabel kan det ses at gennemsnittet for residualerne følger forudsætningen om  $\mu = 0$  opfyldt.

### Hypotesetest af normalfordeling af residualværdier

Dette gøres for at undersøge om residualværdierne er normalfordelte. Dette gøres via en deskriptiv analyse af residual værdierne i forhold til en goodness of fit.

$$H_0 = \text{restdualerne er normalfordelt}$$

$$H_A = \text{restdualerne er ikke normalfordelt}$$

## Descriptive statistics

	<i>Residual</i>
<b>count</b>	236
<b>normal curve</b>	
<b>GOF</b>	
<b>p-value</b>	.0564
<b>chi-square(df=6)</b>	12.26
<b>E</b>	26.22
<b>O(-1.22)</b>	23
<b>O(-0.76)</b>	19
<b>O(-0.43)</b>	24
<b>O(-0.14)</b>	29
<b>O(+0.14)</b>	27
<b>O(+0.43)</b>	37
<b>O(+0.76)</b>	34
<b>O(+1.22)</b>	25
<b>O(inf.)</b>	18

Det kan konkluderes ud fra overstående tabel at P-værdien er over 0,05, dermed er residualværdierne normalfordelte.

## Durbin Watson

Det ses at Durbin-Watson er 1,52 dermed er der ingen autokorrelation mellem residual værdierne da optimum for ingen autokorrelation er 2. Dermed bevæger residualværdierne sig i et mønster kendt som random walk.

## 23.3 Bilag 3- Dokumentation for videnshul

Der søges i kombinationerne OMX+Råolie, og C20 Råolie.

The screenshot shows a browser window with the EBSCOhost search interface. The search term 'C20 Råolie' is entered in the search box. The results section displays 'No results were found.' Below this, the 'Search Options' panel is visible, including 'Search Modes and Expanders' (with 'Boolean/Phrase' selected), 'Limit your results' (with 'Full Text' and 'Scholarly (Peer Reviewed) Journals' selected), and 'Publication Type' (with 'All' and 'Periodical' selected).

The screenshot shows a browser window with the EBSCOhost search interface. The search term 'OMX Råolie' is entered in the search box. The results section displays 'No results were found.' Below this, the 'Search Options' panel is visible, including 'Search Modes and Expanders' (with 'Boolean/Phrase' selected), 'Limit your results' (with 'Full Text' and 'Scholarly (Peer Reviewed) Journals' selected), and 'Publication Type' (with 'All' and 'Periodical' selected).

The screenshot shows a web browser window with the URL `syddansk.summon.serialsolutions.com/search?s.q=C20+RåOlie`. The page header includes the Syddansk Universitetsbibliotek logo and navigation links like 'Hjælp | Om | Kommentar | Dansk'. A search bar contains the text 'C20 RåOlie' and a 'Søg' button. Below the search bar, there are radio buttons for 'Behold søgeindstillingerne' and 'Ny søgning'. The main content area displays 'Resultater: Din søgning: C20 RåOlie gav 0 fund'. A 'Forslag' box contains the following text: 'Tjek om der er resultater, der ikke findes på dit bibliotek', 'Gå til din søgning og prøv med andre indstillinger', 'Tjek at alle ord er stavet korrekt.', 'Prøv andre søgeord.', 'Prøv mere generelle søgeord.', and 'Prøv færre søgeord.'. The footer shows '2013 Summon | Powered by Summon™' and 'Personalized Search | Liste (0)'.

The screenshot shows a web browser window with the URL `syddansk.summon.serialsolutions.com/search?s.q=OMX+RåOlie`. The page header includes the Syddansk Universitetsbibliotek logo and navigation links like 'Hjælp | Om | Kommentar | Dansk'. A search bar contains the text 'OMX RåOlie' and a 'Søg' button. Below the search bar, there are radio buttons for 'Behold søgeindstillingerne' and 'Ny søgning'. The main content area displays 'Resultater: Din søgning: OMX RåOlie gav 0 fund'. A 'Forslag' box contains the following text: 'Tjek om der er resultater, der ikke findes på dit bibliotek', 'Gå til din søgning og prøv med andre indstillinger', 'Tjek at alle ord er stavet korrekt.', 'Prøv andre søgeord.', 'Prøv mere generelle søgeord.', and 'Prøv færre søgeord.'. The footer shows '2013 Summon | Powered by Summon™' and 'Personalized Search | Liste (0)'.

The screenshot shows the EBSCOhost search interface. The search term is "C20 Råole". The search results section displays "No results were found." Below this, the "Search Options" section is visible, including "Search Modes and Expanders" (Boolean/Phrase selected), "Limit your results" (Full Text, Scholarly, Publication), "References Available", "Published Date", and "Publication Type" (Academic Journal).

The screenshot shows the EBSCOhost search interface. The search term is "DMX Råole". The search results section displays "No results were found." Below this, the "Search Options" section is visible, including "Search Modes and Expanders" (Boolean/Phrase selected), "Limit your results" (Full Text, Scholarly, Publication), "References Available", "Published Date", and "Publication Type" (Academic Journal).



The screenshot shows the search results page for the query "C20 Råolie". The page header includes the logo "forskingsdatabasen.dk DEN DANSKE FORSKNINGSDATABASE" and navigation links such as "Søg", "Om basen", "Andre forskningsdatabaser", "Kontakt", "FAQ", "English", "Søgetips", "Søgekoder", and "Anvend Zotero". The search bar contains the text "C20 Råolie" and buttons for "Søg" and "Slet". Below the search bar, the page indicates "Visning: Kort Langt APA XML" and "Poster pr. side: 10 100 1000". The main content area displays "Your search found no records." On the left side, there is a filter panel titled "Filtrér 0 poster" with fields for "Forfatter (efternavn, fornavn)", "Værtspublikation", "Udgivelsesår" (with "fra" and "til" input boxes), "Datakilde", "Dokumenttype", "Fuldtækt", and "Vælg" dropdown menus. At the bottom of the filter panel, there is a "Tilføj filter" button. Below the filter panel, there is a section titled "Valgte poster (0)" with "Eksportér:" options for "RIS" and "RIS (Zotero - UTF-8)".

The screenshot shows the search results page for the query "OMX Råolie". The page layout is identical to the first screenshot, with the search bar containing "OMX Råolie". The search results section displays "Your search found no records." The filter panel and export options are also present and identical to the first screenshot.

The screenshot shows the ProQuest EconLit search interface. The search query is "C20 Råolie". The results section displays a message: "Your search for C20 Råolie found 0 results. Please modify your search and try again. Search tips". Below this, there is a "Suggested subjects" section which is currently empty. The "Advanced Search" section is visible, showing the search criteria: "C20 Råolie" in "Anywhere". There are also search options for "Limit to", "Publication date", and "Document type".

The screenshot shows the ProQuest EconLit search interface with a different search query: "OMX Råolie". Similar to the first screenshot, the results section displays a message: "Your search for OMX Råolie found 0 results. Please modify your search and try again. Search tips". The "Advanced Search" section shows the search criteria: "OMX Råolie" in "Anywhere". The search options are also visible.

The screenshot shows a web browser window displaying the NBER website. The address bar shows the URL: [www.nber.org.proxy1-bib.sdu.dk:2048/custom?client=google-coop-np&cof=FORID%3A13%3BAH%3Aleft%3BCX%3ANational%2520Bureau%2520of%2520Economic%2520Research](http://www.nber.org.proxy1-bib.sdu.dk:2048/custom?client=google-coop-np&cof=FORID%3A13%3BAH%3Aleft%3BCX%3ANational%2520Bureau%2520of%2520Economic%2520Research). The page title is "the NATIONAL BUREAU of ECONOMIC RESEARCH". The date is "Thursday, October 3, 2013". The search results are for "C2o Råolie". The search engine is Google custom search. The search results show "Your search - C2o Råolie - did not match any documents." and "Suggestions: Make sure all words are spelled correctly. Try different keywords. Try more general keywords. Try fewer keywords." The search bar contains "C2o Råolie" and the search button is labeled "Search".

The screenshot shows a web browser window displaying the NBER website. The address bar shows the URL: [www.nber.org.proxy1-bib.sdu.dk:2048/custom?client=google-coop-np&cof=FORID%3A13%3BAH%3Aleft%3BCX%3ANational%2520Bureau%2520of%2520Economic%2520Research](http://www.nber.org.proxy1-bib.sdu.dk:2048/custom?client=google-coop-np&cof=FORID%3A13%3BAH%3Aleft%3BCX%3ANational%2520Bureau%2520of%2520Economic%2520Research). The page title is "the NATIONAL BUREAU of ECONOMIC RESEARCH". The date is "Thursday, October 3, 2013". The search results are for "OMX Råolie". The search engine is Google custom search. The search results show "Your search - OMX Råolie - did not match any documents." and "Suggestions: Make sure all words are spelled correctly. Try different keywords. Try more general keywords. Try fewer keywords." The search bar contains "OMX Råolie" and the search button is labeled "Search".

The screenshot shows a web browser window with the URL `findresearchers.sdu.dk:8080/portal/da/publications/search.html?search=C20+Råolie&uri=`. The page header includes the Syddansk Universitet logo and navigation menus for 'UDDANNELSE', 'EFTERUDDANNELSE', 'FORSKNING', 'NYHEDER', 'SAMARBEJDE', 'BIBLIOTEK', 'OM SDU', and 'INFORMATION TIL...'. A search bar at the top right contains the text 'C20 Råolie' and a 'Søg' button. Below the search bar, the text 'Avanceret søgning >' is visible. The main content area displays 'Find publikation' and '0 - 0 ud af 0' with a sorting option 'Sortering: Udgivelsesår'. A message below states 'Ingen resultater blev fundet.' On the right side, there is a 'Type' list with various publication categories such as 'Bidrag til tidsskrift', 'Tidsskriftartikel', 'Konferenceartikel', etc. The left sidebar contains a 'Forskning' menu with options like 'Partnerskab', 'Forskningsenheder', and 'Find publikation'. At the bottom left, contact information for Syddansk Universitet is provided.

This screenshot is identical in layout to the one above, but the search term in the search bar is 'Omx Råolie'. The URL in the browser address bar is `findresearchers.sdu.dk:8080/portal/da/publications/search.html?search=Omx+Råolie&uri=`. All other elements, including the navigation menus, search bar, main content area, and sidebar, are the same as in the first screenshot.

The screenshot shows the Web of Knowledge search interface. The search bar contains the text "C20 Råolie" with the example "oil spill\* mediterranean" below it. The search results section displays a yellow box with the message "Your search found no records." and a list of tips: "Check the spelling of your search query.", "Compare your query to the search examples on the search page.", "Use a wildcard (\*, \$, ?) to find plurals and word variants.", "Use multiple terms to find similar concept.", and "Consider clearing the search form." The interface includes navigation tabs for "All Databases", "Web of Science", and "Additional Resources", and a sidebar with "Maintenance Alert", "Training and Support", and "What's new in Web of Knowledge?" sections.

This screenshot is identical to the one above, but with the search term changed to "OMX Råolie" and the example "oil spill\* mediterranean" replaced with "OMX Råolie". The rest of the interface, including the search tips, navigation, and sidebar, remains the same.