

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



Forord

Denne masteroppgaven avslutter mastergraden i økonomi og administrasjon ved Universitetet for miljø- og biovitenskap. Utgangspunktet for oppgaven var et ønske om å belyse hvordan valutakurser kan påvirke oljeprisen. Problemstillingen for oppgaven ble utarbeidet i samarbeid med veileder Ole Gjølberg, som må ha en takk for nyttige innspill i arbeidsprosessen. Oppgaven er et selvstendig studium, hvor jeg selv står ansvarlig for det som er skrevet.

Gjennom mitt arbeid med oppgaven har jeg lært mye om sammenhengen mellom valutakurser og oljeprisen. Jeg har også fått en dypere innsikt i å analysere tidsseriedata.

Ås, 15. februar 2012

Anders Gimmingsrud

Sammendrag

Dette er en teoretisk og empirisk studie på forholdet mellom den amerikanske dollarkursen og prisen på råolje. Oppgaven ser på hvordan EUR/USD, GBP/USD og JPY/USD påvirker råoljeprisen West Texas Intermediate (WTI). Perioden mellom januar 1999 og oktober 2011 blir undersøkt ved hjelp av månedlige data.

Påstanden om at det eksisterer et negativt forhold mellom kursen på amerikanske dollar og råoljeprisen står sentralt i oppgaven. Spesielt settes det fokus på hvorvidt en depresiering av amerikanske dollar kan føre til en økt oljepris. Tre teoretiske kanaler som muliggjør dette presenteres: Teorien om at en fluktuerende valutakurs påvirker tilbuds- og etterspørselssiden i råoljemarkedet, endrede pengepolitiske forhold i oljeeksporterende land som følge av en depresierende dollarkurs og et skifte fra finansielle instrumenter til råvarer som følge av en svekket valutakurs. Korrelasjonsanalyse på nominelle kurser viser at et negativt forhold mellom råolje og amerikanske dollar eksisterer, men dette avhenger sterkt av hvilken tidsperiode som undersøkes. Den empiriske delen av oppgaven finner et langsiktig ko-integrert likevektsforhold mellom oljeprisen og valutakursene for hele perioden sett over ett. ECM-modellen justerer relativt langsomt tilbake til likevekt og har en svak forklart varians for perioden 1999 til 2011. Det er imidlertid råoljen som Granger-forårsaker valutakursen, og ikke omvendt. Resultatet kan avhenge av hvilken tidsperiode det forskes på.

Abstract

This thesis is a theoretical and empirical study on the relationship between exchange rates and the crude oil price. The data are based on three currency pairs (EUR/USD, GBP/USD and JPY/USD) and the nominal WTI crude oil benchmark in the period January 1999 to October 2011.

The primary target of the thesis is to investigate whether the negative relationship between crude oil price and the dollar exchange rate holds. Particularly the focus will be to test whether a depreciation in the dollar exchange rate increases the crude oil price. Three possible channels are presented to describe this negative relationship: Changes in the supply and demand side as a reaction to changes in the exchange rate, changes in monetary policy primarily in oil exporting countries and changes from financial assets to commodities like crude oil in response to a dollar depreciation. My empirical findings reveal that there exist a positive long term co-integrated relationship between the oil price and the EUR/USD and GBP/USD, and a negative long-run relationship between JPY/USD for the period between 1999 and 2011. The result varies when tested for shorter time periods. An ECM model is established, but it has relatively low prediction power for all three exchange rates. The test for Granger causality shows, however, that it is the oil price that Granger-causes the exchange rate, where the opposite is not true.

Innholdsfortegnelse

1.0 INNLEDNING	7
1.1 Oppgavens oppbygning	9
2.0 TIDLIGERE STUDIER AV SAMMENHENGEN MELLOM OLJEPRIS OG AMERIKANSKE DOLLAR	10
3.0 TEORI OM SAMENHENDER MELLOM RÅOLJEPRISEN OG VALUTAKURS	15
3.1 Pengepolitiske forhold	15
3.2 Aktivapris kanalen	16
3.3 Kjøpekraftskanalen	17
4.0 FAKTA OG BESKRIVENDE STATISTIKK	18
4.1 Valg av delperiode	18
4.2 Råoljeprisen 1999 - 2011	19
4.2.1 Råoljeprodusenter/-eksportører og – importører	19
4.2.2 Råoljeprisens utvikling fra 1999 til 2011	21
4.3 Dollarkursen målt mot EUR, JPY og GBP, 1999(1) til 2011(10)	26
4.3.1 Euro (EUR)	27
4.3.2 Britiske Pund (GBP)	29
4.3.3 Japanske Yen (JPY)	30
5.0 ANALYSE AV TEORIEN OM SAMMENHENGEN MELLOM OLJEPRIS OG VALUTAKURS	33
5.1 Pengepolitiske forhold	33
5.2 Aktivapris kanalen	35
5.3 Kjøpekraftskanalen	36
5.3.1 Tilbudssiden	36
5.3.2 Eterspørselssiden	38
6.0 KORRELASJONER MELLOM OLJEPRIS OG VALUTAKURSER	41
6.1 Korrelasjoner mellom WTI og valutakurser - nivåform	41
6.2 Korrelasjoner mellom WTI og valutakurser - prosentvise endringer	42
6.3 Lead-/lagkorrelasjoner mellom valutakursendringer og oljeprisendringer	44
6.3.1 Perioden 1999 (1) til 2011 (10)	44
6.3.2 Perioden 1999 (1) til 2005(6)	45
6.3.3 Perioden 2005 (7) til 2011(10)	46
6.4 Oppsummering	46
7.0 LANGSIKTIGE SAMMENHENDER MELLOM VALUTAKURSER OG OLJEPRISER	48

7.1 Metode	48
7.1.1 Stasjonaritet: Testing av enhetsrot	48
7.1.2 Ko-integrasjon	49
7.1.3 Error Correction Model (feilkorrigeringsmodell)	50
7.2 Empirisk analyse	51
7.2.1 Langsiktige sammenhenger 1999(1)-2011(10)	51
7.2.2 Langsiktige sammenhenger 1999(1) til 2005 (6)	54
7.2.3 Langsiktige sammenhenger 2005(6) til 2011(10)	56
7.3 Oppsummering	57
8.0 KORTSIKTIG SAMENHENG MELLOM VALUTAKURSER OG OLJEPRISER	59
8.1 Metode	59
8.1.1 Betaestimering	59
8.1.2 Granger-kausaltet	59
8.2 Empirisk resultat	61
8.2.1 Betaestimering med valutakurs som forklaringsvariabel	61
8.3 Granger-kausaltetsanalyse mellom råoljepris og valutakurs	63
1999(1) – 2011(10)	64
1999(1) – 2005(6)	64
2005(7) – 2011(10)	65
8.4 Oppsummering	65
9.0 KONKLUSJON	67
REFERANSELISTE	69

Figur- og tabelloversikt

Tabell 1: Global omsetning i valutamarkedet av valutapar. Daglige gjennomsnitt 2001-2010.....	8
Tabell 2: Produksjon av råolje, land pr. 2010. Tall i tusen bbl. pr. dag	19
Tabell 3: Produksjon av råolje, region pr. 2010. Tall i tusen bbl. pr. dag	20
Tabell 4: Eksport og import av råolje, land. Tall i tusen bbl. pr. dag i 2010	20
Tabell 5: Eksport og import av råolje 2010, pr. region.....	21
Figur 1: Oljepris (WTI), nominelle priser i USD/bbl.....	21
Tabell 6: Deskriptiv statistikk for WTI, nominelle priser i USD/bbl	24
Tabell 7: Deskriptiv statistikk for WTI, prosentvise avkastninger	24
Figur 2: 36 måneders rullerende årlig standardavvik for prosentvise endringer i WTI.....	25
Figur 3: Nominelle valutakurser(EUR, GBP, JPY) priset i USD	26
Tabell 8: Sammenndragsstatistikk for figur 2	26
Figur 4: 36 måneders rullerende annualisert standardavvik prosentvise endringer for EUR, GBP, JPY	27
Tabell 9: Sammenndragsstatistikk for prosentvise endringer i EUR/USD	28
Tabell 10: Annualiserte gjennomsnitt og standardavvik for prosentvise endringer i GBP/USD.....	30
Tabell 11: Annualiserte gjennomsnitt og standardavvik for prosentvise endringer i JPY.....	32
Figur 5: 10-årig statsobligasjonsrente for USA, Japan, Euro-området og UK.....	33
Tabell 12: 10-årig statsobligasjonsrente, gjennomsnittlig prosentvis årlig endring	34
Figur 6: Forbruk, produksjon og netto eksport av råolje for Kina og Midt-Østen.....	35
Tabell 13: Handel med oljeeksportører.....	37
Figur 7: Forbruk, produksjon og netto eksport (NX) av råolje i perioden 1999-2010.....	39
Tabell 14: Korrelasjoner mellom WTI og EUR, GBP og JPY. Nominelle kurser.....	41
Figur 8: 36 mnd rullerende korrelasjoner mellom WTI mot EUR, GBP og JPY. Nominelle kurser	42
Tabell 15: Korrelasjoner mellom WTI og EUR, GBP og JPY. På endringsform	43
Figur 9: 36 mnd rullerende korrelasjoner mellom WTI mot EUR, GBP og JPY prosentvise endringer	44
Tabell 16: Lag-/leadkorrelasjoner mellom oljeprisendringer og valutaprisendringer 99-11	45
Tabell 17: Lag-/leadkorrelasjoner mellom oljeprisendringer og valutaprisendringer 99-05	45
Tabell 19: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2011(10).....	51
Tabell 20: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2011(10)	52
Tabell 21: ECM mellom WTI og EUR, GBP og JPY perioden 1999(1)-2011(10).....	53
Tabell 22: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2005(6)	54
Tabell 23: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2005(6)	55
Tabell 24: ECM mellom WTI og JPY perioden 1999(1)-2005(6).....	55
Tabell 25: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 2005(7) og 2011 (10).....	56
Tabell 26: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 2005 (7) til 2011(10)	56
Tabell 27: ECM mellom WTI og JPY perioden 2005(7)-2011(10).....	57
Tabell 28: Endringer i WTI-prisen som en funksjon av endringer dollarkursen priset i EUR, GBP og JPY	61
Tabell 29: Endringer i WTI-prisen som en funksjon av tidligere endringer i EUR, GBP og JPY	63
Tabell 30: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999-2011(10).....	64
Tabell 31: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999(1)-2005(6)	64
Tabell 32: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999(1)-2005(6)	65

1.0 INNLEDNING

Denne oppgaven skal undersøke om det eksisterer sammenhenger mellom kursen på amerikanske dollar (USD) prisen på råolje (WTI¹). Oppgaven tar primært for seg hvorvidt dollarkursen målt mot Euro, Japanske Yen, og Britiske Pund kan forklare endringer i råoljeprisen. Dette undersøkes gjennom både teoretisk og empirisk analyse.

Motivasjonen for et slikt studie er mange. I perioden fra desember 2001 til november 2004 økte oljeprisen i amerikanske dollar med 127 %. En depresierende dollar gjorde imidlertid at økningen på oljeprisen målt i euro "bare" var 83 % i samme periode. Det er viktig å ha forståelse for hvordan slike forhold kan oppstå. Da råoljen er priset i amerikanske dollar, øker interessen rundt spørsmålet om en eventuell sammenheng mellom oljepris og dollarkurs. Spesielt det siste tiåret har denne sammenhengen blitt mer interessant, da denne perioden preges av en betydelig oljeprisøkning samtidig med at den amerikanske dollaren har depreciert. Dette negative forholdet har nærmest blitt en etablert sannhet for mange, men er det et tilfeldig forhold?

En systematisk sammenheng mellom oljepris og valutakurs vil gi nyttig informasjon i økonomiske modeller, og med dette kunne gi god informasjon for en investor som kan utnytte forholdet til egen vinning. En analyse av sammenhengen mellom olje og andre valuta kan også være interessant for oljeproduiserende land som Norge, da slike land er avhengig og sterkt påvirket av internasjonal handel. Fluktuasjon i enten valutakurs eller oljeprisen vil følgelig påvirke handelsbalansen. Krugman (1980) understreket blant annet at forholdet mellom olje og dollar er viktig da de to prisseriene er meget sentrale sett i en global sammenheng, og at et naturlig spørsmål er derfor hvordan de eventuelt er relaterte. Det er få som med sikkerhet kan si hvilken vei en eventuell kausalitet går. De siste årene har det dukket opp flere studier som setter fokus hvordan den amerikanske dollaren kan påvirke prisen på råoljen.

Faktorer som kan påvirke sammenhengen mellom USD-kursen og oljeprisen er viktig å se på for å få en dypere forståelse om det virkelig eksisterer en sammenheng mellom valutakurs og oljeprisen. Denne oppgaven tar for seg spesielt tre teorier som tar sikte på å forklare det negative forholdet mellom amerikanske dollar og oljeprisen. Den første er at en fluktuasjon i

¹ West Texas Intermediate. Pris på olje ved Cushing i Oklahoma.

kursen på amerikanske dollar vil kunne påvirke råoljeprisen gjennom endrede tilbuds- og etterspørselsforhold. Den andre teorien er at en depresierende dollar påvirker pengepolitiske forhold, spesielt i oljeeksporterende land med fast valutakurs mot USD. Her vil ekspansiv pengepolitikk stimulere innenlands forbruk, og følgelig etterspørselen etter olje. En tredje teori er at en svakere amerikansk dollar reduserer avkastningen for utenlandske investorer som eier finansielle aktiva priset i dollar, noe som øker etterspørselen etter fysiske produkter som for eksempel olje. Alle disse teoriene taler for hvorfor en svakere dollarkurs skal kunne påvirke oljeprisen i positiv retning. Samtidig som det er viktig å undersøke den underliggende teorien, er det også vesentlig å analysere tallmaterialet statistisk. Derfor vil denne oppgaven også inneholde en empirisk analyse av råoljeprisen (WTI) og valutakursene EUR, GBP og JPY priset i amerikanske dollar. EUR, GBP og JPY representerer store og viktige valutaer, og i det globale valutamarkedet er disse tre parene de mest omsatte. Dette viser oversikten i tabell 1 under.

Tidligere litteratur og finansmedia antyder at det går et skille etter starten av år 2000, hvor det negative forholdet mellom dollar og oljeprisen har gjort seg spesielt gjeldende. Resultatene blant tidligere studier viser ikke noe entydig svar, men de siste årene har det vært økt oppmerksomhet rundt hvordan valutakursen kan påvirke oljeprisen. Derfor kan denne oppgaven også være et bidrag til analysene rundt sammenhengen mellom oljepris og valutakurs.

	2001		2004		2007		2010	
	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%	Mrd. USD	%
USD/EUR	372	30,0 %	541	28,0 %	892	26,8 %	1101	27,7 %
USD/JPY	250	20,2 %	328	17,0 %	438	13,2 %	568	14,3 %
USD/GBP	129	10,4 %	259	13,4 %	384	11,6 %	360	9,0 %
USD/Australsk dollar	51	4,1 %	107	5,5 %	185	5,6 %	249	6,3 %
USD/ Swiss franc	59	4,8 %	83	4,3 %	151	4,5 %	168	4,2 %
USD/Canadian dollar	54	4,4 %	77	4,0 %	126	3,8 %	182	4,6 %
USD/Svenske krona	6	0,5 %	7	0,4 %	57	1,7 %	45	1,1 %
USD/Andre	193	15,6 %	300	15,5 %	612	18,4 %	705	17,7 %
EUR/JPY	36	2,9 %	61	3,2 %	86	2,6 %	111	2,8 %
EUR/GBP	27	2,2 %	47	2,4 %	69	2,1 %	109	2,7 %
EUR/Swiss franc	13	1,0 %	30	1,6 %	62	1,9 %	72	1,8 %
EUR/Andre	22	1,8 %	44	2,3 %	123	3,7 %	162	4,1 %
Andre valutapar	28	2,3 %	50	2,6 %	139	4,2 %	149	3,7 %
Totalt	1240	100 %	1934	100 %	3324	100 %	3981	100 %

Tabell 1: Global omsetning i valutamarkedet av valutapar. Daglige gjennomsnitt 2001-2010. Tall i milliarder USD og prosent. Kilde: Triennial Central Bank Survey (2010)

Oppgavens problemstilling er å finne ut om det eksisterer noen sammenheng mellom valutakurs og råoljepris, primært ved å finne ut om en fluktuasjon i EUR, GBP og JPY priset i amerikanske dollar kan forklare endringer i råoljeprisen (WTI).

1.1 Oppgavens oppbygning

I kapittel 2 vil tidligere studier av oljeprisen og valutakursen bli presentert.

I kapittel 3 presenteres kort det teoretiske grunnlaget for oppgaven.

Kapittel 4 gir en grunnleggende oversikt over oppgavens datamateriale for å gjøre den teoretiske og empiriske forståelsen bedre. I første del vil data og beskrivende statistikk av råoljeprisen (WTI) undersøkes nærmere. I neste del av kapittel 4 gjøres det samme for USD-kursen, målt ved EUR, GBP og JPY.

I kapittel 5 diskuteres det teoretiske grunnlaget for oppgaven opp mot tidligere empirisk forskning og foreliggende statistikk, for å se hvorvidt det finnes belegg for at teoriene om et negativt forhold mellom oljepris og amerikanske dollar skal kunne gjelde.

I kapittel 6 gjennomgås korrelasjoner både på nivå- og endringsform. Det vil også presenteres enkle lead- og lagkorrelasjoner mellom endringer i råoljeprisen og endringer i valutakursparene for 1, 2, 3, 6 og 12 måneder.

Kapittel 7 vil ta for seg om det eksisterer en langsiktig sammenheng mellom oljepris og valutakurs ved hjelp av Engle-Grangers to stegs prosedyre.

Kapittel 8 er et empirisk kapittel som vil undersøke hvorvidt det eksisterer kortsiktige sammenhenger fra endringer i valutakurs og til endringer i råoljeprisen. Enkle regresjoner og Granger-kausaltetsanalyse vil bli gjennomført på datamaterialet.

Kapittel 9 oppsummerer oppgaven.

2.0 TIDLIGERE STUDIER AV SAMMENHENGEN MELLOM OLJEPRIS OG AMERIKANSKE DOLLAR

Krugman (1980) lanserte en teoretisk studie for å finne sammenhenger mellom oljepris og valutakurs. Modellen tar utgangspunkt i betalingsbalansen som en av de viktigste faktorene for sammenhengen mellom oljepris og amerikansk dollar. For å se på denne sammenhengen ser Krugman for seg en verden bestående av tre land. OPEC, USA og Tyskland, som opererer med et valutakursforhold (USD og Tyske Mark). USA og Tyskland er oljeimporterende land (land I) og OPEC er et oljeeksporterende land (land X) i modellen. Ved en økning i oljeprisen får man en inntektsoverføring fra land I til land X. Virkningen på valutakursen av denne inntektsoverføringen avhenger av hvordan land X fordeler inntektene (via varekjøp eller porteføljeinvesteringer). Dersom inntektene går tilbake til land I gjennom varekjøp vil effektene på valutakursen være minimale. Krugman mener imidlertid at det på kort sikt kan tenkes at land X har sterke preferanser for varer priset i USD, og at dette fører til en dollarstyrkelse. Med andre ord mener Krugman i sin teoretiske modell at det eksisterer en positiv sammenheng mellom oljeprisen og dollarkursen på kort sikt. Men at den på lang sikt vil føre til en dollar depresiering. Krugman nevner selv i sin artikkel viktige faktorer som har blitt holdt utenfor modellen. Blant annet at en oljeprisendring vil endre etterspørselen etter olje og at markedets forventninger til valutakursen vil føre til spekulasjon i valutakursen.

Golub (1983) forsøkte å forklare hvordan valutamarkedet reagerer på oljeprisøkninger (sjokk) på 1970-tallet. Golub lanserte først et teoretisk rammeverk for å analysere relasjonen mellom amerikansk dollar og oljepris. Modellen består som Krugmans modell av tre land og to valutaer. Golub legger etterhvert også til et fjerde land (Storbritannia) og en ny valuta (GBP). I den teoretiske delen av artikkelen til Golub står OPEC² sentralt. I den empiriske delen av artikkelen fant han at mellom 1973-74 appresierte dollar etter uventede prisstigninger i oljeprisen. I 1979 skjedde det motsatte, da depresierte dollar på nyheter om prisstigning på olje. Golub fant at dette blant annet kunne skyldes amerikanernes økte avhengighet av OPEC-olje og reduksjonen av den amerikanske andelen av industriell eksport til OPEC. I 1980 endret dette mønsteret seg nok en gang, da nyheter om økt oljepris førte til en appresiering av dollar mot alle andre valuta bortsett fra GBP. Golub undersøkte også GBP, hvor han fant tendenser til at valutaen appresierte når oljeprisen steg. Han mente at en oljeprisøkning ville

² Organization of the Petroleum Exporting Countries. Internasjonal handelsorganisasjon bestående av oljeeksporterende land

føre til en appresiering av dollar dersom OPEC sin tilbøyelighet til å akkumulere dollar var høy, men forklarer ellers mye av prisendringene med det fundamentale.

Amano og van Norden (1996) utforsket i sin artikkel hvordan real-oljepris kunne forklare endringer i amerikansk realvalutakurs i månedlige observasjoner for perioden 1972-1993. Forfatterne gir uttrykk for at Krugman og Golub sine modeller er intuitive, men at lite arbeid er gjort for å finne ut om det faktisk eksisterer en stabil link mellom oljepris og amerikansk dollarkurs. En grunn til dette var den tids mangel på økonometriske teknikker for analyse av ikke-stasjonære serier. Amano og van Norden finner at både prisen på olje og den reale amerikanske valutakursen inneholder en enhetsrot, og at de to variablene er ko-integrerte. De finner også at prisen på olje Granger-påvirker valutakursen, men ikke motsatt. Amano og van Norden finner i tillegg en stabil dynamisk modell med laggede oljeprisvariabler som predikerer bedre "out of sample" enn en Random-Walk-modell.

Yousefi & Wirjanto (2004) gjennomførte en empirisk studie på månedlige data i perioden 1989 til 1999. Variablene var real-dollarkursindekser, WTI og Brent olje. De undersøkte empirisk hvordan OPEC-medlemmer reagerer på en endring i amerikanske dollar. De fant at små medlemsland i OPEC hver for seg forsøkte å sette sine egne eksportpriser ut fra egne behov dersom amerikanske dollar depresierte, og at ikke OPEC handlet som et stort kartell. De fant også at Saudi-Arabia, som er den største oljeeksportøren i OPEC, satte sine egne eksportpriser helt uavhengig av hva de små medlemslandene gjorde. Dette talte for at en depresiering av amerikanske dollar ville føre til økt oljepris på grunn av svekket kjøpekraft i OPEC-land.

Coudert, Mignon & Penot (2005) undersøkte gjennom en empirisk studie forholdet mellom realvektet oljepris og handelsvektet real-USD for månedlige data i perioden 1974 til 2004. Målet var å undersøke for en eventuell langsiktig og stabil sammenheng og å identifisere hvilken retning den kausale sammenhengen gikk. I artikkelen fant de en sammenheng på langsikt (ko-integrert relasjon) mellom de to seriene, og at kausaliteten går fra oljepris til valutakursen, men kun på et 10 % signifikansnivå. I sin ECM (Error Correction Model) rapporteres det om en veldig langsom justeringshastighet for dollaren tilbake til den langsiktige likevekten. Coudert et al. finner altså at en økende oljepris er linket til en appresiering av dollaren på lang sikt for hele perioden bortsett fra i 2003 til 2004, der en svekket handelsvektet dollar og økende oljepris gjør seg gjeldende.

Bénassy-Quéré, Mignon & Penot (2005) undersøkte i sin artikkel også forholdet mellom USD og oljeprisen. De mente at fordi oljen er priset i USD ville en eventuell samvariasjon mellom disse to variablene være et naturlig spørsmål å stille. Bénassy-Quéré et al. viste at tidligere empirisk litteratur generelt finner et positivt forhold mellom olje og dollar; en økt oljepris samvarierer med appresiering av dollaren på lang sikt, men at perioden fra 2002 til 2004 skiller seg fra dette tilsynelatende gjeldende langsiktige forholdet. I den empiriske delen av artikkelen til Bénassy-Quéré et al. undersøkes det langsiktige forholdet mellom variablene. Her ble det funnet kausalitet fra olje til dollar i perioden 1974 til 2004, ved at en 10 % økning i oljeprisen fører til en 4,3 % appresiering av realdollaren på et 10 % signifikansnivå. Deres estimerte ECM modell viser en langsom justeringstid tilbake til utgangspunktet. Videre i artikkelen utvikles en teoretisk modell. Med basis i Krugman (1980) inkluderte de også Kina i sin analyse, da landet er en stor aktør i både olje- og valutamarkedet. Krugmans modell utvikles til fire land og en valutakurs (USD/EUR), for å undersøke hvorvidt kinesisk utvikling kunne ha noe å si på sammenhengen. I den nye modellen ble det argumentert for at på kort sikt ville være kausaliteten fra dollar til olje ved at en depresiering av euro (appresiering av dollar) ville føre til en økning i oljeprisen etter hvert som Kina utviklet seg. På lang sikt ble det argumentert for at en økning i oljeprisen ville føre til en appresiering av euro (depresiering av dollar). Artikkelen viser også at utviklingen av Kina kan føre til negativ kausalitet fra dollar til oljeprisen. På grunn av Kinas ”hard peg” (fast valutakurs) mot USD i denne perioden ville en dollar depresiering stimulere Kinesisk vekst som følge av økt eksport og pengeakkumulering via offisielle valutareserver. Den økonomiske veksten ville gi grobunn for økt verdenssetterspørsel etter olje, og dermed øke prisen på olje. Dette gjaldt spesielt for perioden før juli 2005, da Kina fortsatt formelt hadde fast valutakurs mot USD.

Frankel (2006) så på sammenhengen mellom pengepolitikk og råvarer i perioden 1950 – 2005 via årlige data. Frankel undersøkte om lavere renter førte til høyere råvarepriser. Han tok basis i Dornbusch (1976) sin teori om ”exchange rate overshooting”, som etablerer en sammenheng mellom pengepolitikk og valutakurs. Frankel bytter ut valutakurs med prisen på råvarer i modellen til Dornbusch (Thomson & Summers, 2009). Frankel hevdet at spesielt tre mekanismer jobbet for å redusere markedsprisen på råvarer ved en økt rente, og at en økt rente ville føre til en reduksjon i oljeprisen. Gjennom teorien kunne det dermed sies å eksistere et negativt forhold mellom dollarkurs og oljepris. Empirisk tester Frankel både råvareindekser samt 23 råvarer isolert mot rentekanalene. For olje finner Frankel en klart

insignifikant positiv koeffisient. Dette taler teorien i mot, og resultatet av Frankels analyse er at oljeprisen ikke påvirkes av en renteendring.

Zhang, Fan, Tsai, & Wei (2008) studerte nominell råoljeoljepris og nominell EUR/USD-valutakurs i daglige prisserier mellom juni 2000 og mai 2005, for å finne ut av hvorvidt disse kan påvirke hverandre. Spesielt ble det lagt vekt på å undersøke muligheten for dollarkursens påvirkningskraft på råoljeprisen. Zhang et. al understreker at deres studie på en måte er unik, da majoriteten av andre studier undersøker realpriser. Tre aspekter i de to prisseriene ble undersøkt; langsiktig prissammenheng, risiko og prisvolatilitet. Langsiktig sammenheng mellom priser ble undersøkt med en Granger-kausaltetstest. Her fant Zhang et.al at endringer i USD/EUR-kursen Granger-forårsaker endringer i WTI-prisen, og at det motsatte ikke er tilfelle. De fant altså en enveis kausal påvirkning fra USD/EUR til WTI. Det blir understreket at dette er det motsatte resultat av de fleste andre studier som har sett på realpriser, og det begrunnes med at konsumprisinivået (eller råvareprisinivået) i Europa og Amerika kan påvirke denne sammenhengen på lang sikt. Zhang et al. fant en langsiktig likevekt og positiv ko-integrasjon mellom de to variablene.

Nikbakht (2009) har studert om det finnes en langsiktig sammenheng mellom real-oljepris og real-valutakurs i syv OPEC land (Algerie, Indonesia, Iran, Kuwait, Nigeria, Saudi Arabia og Venezuela) i perioden 2000 til og med 2007 ved å se på månedlige data. Nikbakht fant ingen ko-integrasjon mellom oljepris og valutakurs når han sammenliknet land-mot-land, men for ”pooled data” finner han ko-integrasjon mellom variablene. Det vises så at real-oljeprisen kan har vært en av de dominante faktorene som har påvirket valutakursendringer. Nikbakht fant også en langsiktig og positiv sammenheng mellom oljepris og valutakurs i disse landene og han understreket at dette er en interessant sammenheng som bør tas hensyn til spesielt i slike store oljeproduserende land.

Sari, Hammoudeh & Soytas (2009) tok for seg spot-prisen på fire metaller (gull, sølv, platinum og palladium), oljeprisen (WTI) og USD/EUR valutakursen i sitt studie. Studiet undersøkte sammenhengen mellom spotpris på metallene, oljen og USD/EUR valutakursen. De undersøkte også kausaliteten på lang sikt. Sari et al. fant ikke noen langsiktig likevekt mellom avkastninger i spotpris og endringer i valutakursen. Dette begrunnet de med økende ulikhet i bruk og hedging strategier mellom råvarene og valutakursen, noe de mente kunne medføre at råvarene ikke var så sensitive mot felles makroøkonomiske faktorer på lang sikt.

Sari et al. understreket også at råoljeprisen til en viss grad er kontrollert av OPEC og andre oljeproduserende land, samt at den ofte har sine egne sesongsvininger, varelager og hedgingstrategier i forhold til andre råvarer.

Haugland (2009) så i sin masteroppgave på sammenhengen mellom handelsvektet USD-kurs og oljepris (WTI). Hun tar for seg både en teoretisk og en empirisk tilnærming. I den teoretiske delen av oppgaven konkluderte Haugland med svak sammenheng fra olje til dollar, og det samme fra dollar til olje. I den empiriske delen av oppgaven ble det på kort sikt gjennomført en kausalitetsanalyse av daglige noteringer. På lang sikt ble det benyttet ko-intgrasjonsanalyse sammen med kausalitetsanalyse og ECM-modellering. Gjennom den empiriske analysen av kort- og langsiktig sammenheng, fant Haugland ingen empirisk støtte for at det eksisterer en sammenheng for perioden hun undersøkte (1984-2008). Haugland fant heller ingen sammenheng i noen av delperiodene hun undersøkte, verken på kort eller lang sikt.

Smedsrud & Kristiansen (2011) tok for seg sammenhenger mellom valutakurser og råvarepriser i sin masteroppgave. De studerte ukentlige kurser i to delperioder fra 1990 til 2001 og 2001 til 2010. Forfatterne tar for seg et stort antall råvarer og forskjellige valutakurser for å se om det har vært et skifte i sammenhengen fra den ene delperioden til den andre. For råolje finner Smedsrud & Kristiansen at det i den andre delperioden har oppstått en sammenheng mellom oljeprisen og valutakursendringer i USD/EUR, JPY/EUR og en amerikansk dollar-valutaindeks. De tester også for Granger-kausaltet og forkaster nullhypotesen om at det ikke eksisterer Granger-kausaltet fra valutakursene til råoljepris (ved bruk av vanlige kritiske t- og F-verdier samt et vilkårlig valgt antall lags).

3.0 TEORI OM SAMENHENGER MELLOM RÅOLJEPRISEN OG VALUTAKURS

I dette kapittelet vil det kort gjøres rede for tre påvirkningskanaler som kan være årsaken til at en negativ sammenheng mellom råoljeprisen og valutakurs kan eksistere. Teoriene er inspirert av blant annet analysenotater fra finansnæringen (Romstad (2008) og Grisse (2010)), artikler i store økonomiske magasin (Kaminska, 2009), samt foreliggende litteratur fra tidligere studier (Breitenfellner & Cuaresma (2009), Coudert et al. (2005), Frankel (2006) og Sari et al. (2009)). Disse tre teoriene tar utgangspunkt i å forklare det negative korrelasjonsforholdet som mange mener har preget råoljeprisen og kursen på amerikanske dollar siden begynnelsen av forrige tiår. At dollarkursen depresierer når oljeprisen faller er nærmest blitt en etablert sannhet i dagligtalen om de to variablene.

Oppgaven konsentreres i all hovedsak rundt teorier som forklarer hvordan endringen i den amerikanske dollaren kan påvirke oljeprisen. Før presentasjonen av teoriene er det viktig å understreke at disse tre teoriene ikke utelukker andre påvirkningskanaler som kan forklare en eventuell sammenheng mellom valutakurs og prisen på råolje. Blant annet er det en rekke makroøkonomiske faktorer som påvirker valutakursen, som igjen kan påvirke oljeprisen. Det vil strekke seg for langt å forsøke å fange over alle mulige påvirkningskanaler, slik at oppgaven vil forholde seg til de tre som her presenteres.

Etter at de tre teoriene er presentert vil det i neste kapittel bli gitt en oversikt over råoljeprisen (WTI) og prisen på amerikanske dollar priset i EUR, JPY og GBP. Etter presentasjonen av datamaterialet vil igjen de tre teoriene bli analysert nærmere i kapittel 5.

3.1 Pengepolitiske forhold

Når det kommer til denne påvirkningskanalen, er teorien rundt udekket renteparitet sentral. Udekket renteparitet mener at det ikke skal eksistere forventningsmessige gevinster ved å investere i en valuta i forhold til en annen (Bodie, Kane & Marcus, 2009). Økt rente innenlands i forhold til utlandet må motsvares av en svekkelse i valutakursen som er like stor. At valutaen blir mindre verdt skal tilsvare den økte renten i teorien (Bjørnstad & Jansen, 2006). En depresierende amerikansk dollar vil innebære ekspansiv pengepolitikk (rentenedgang) spesielt i land som har valutakursen fast mot USD. Lavere renter i disse fastkurs-landene vil stimulere økonomisk aktivitet, noe som igjen vil føre til en høyere etterspørsel etter råvarer som olje. Dermed vil land med fastkurs mot amerikanske dollar

(eller en valuta sterkt knyttet opp mot USD) bli svært sentrale i denne sammenhengen. Frankel (2006) fant spesielt tre argumenter for hvorfor høyere renter kunne redusere etterspørselen (eller øke tilbudet) etter råvarer som kan lagres. Det første argumentet hevdet Frankel var gjennom å øke incentivet for å selge seg ut av råvarer i dag fremfor i morgen, grunnet mer lukrative plasseringer som følge av en renteheving. Det andre argumentet var at økt rente senket folks ønske om å eie råvarer som kan lagres, for eksempel olje. Ved en høyere rente ville lånekostnadene ved å holde råvarer øke, noe som vil redusere etterspørselen etter for eksempel olje. Tilbudet av olje ville imidlertid øke, på grunn av at høyere kostnader ved å sitte med olje på lager. Dette vil føre til en reduksjon av oljeprisen. Det tredje argumentet var ved å gi incentiver til spekulanter om å selge seg ut av råvarekontrakter og heller kjøpe statsobligasjoner. Frankel hevdet at alle disse tre mekanismene jobbet for å redusere markedsprisen på råvarer ved en økt rente, og pekte spesielt på perioden tidlig på 80-tallet da dette var tilfelle. Senket (lav) rente har motsatt effekt, nemlig ved å redusere kostnadene ved å holde råvarer og dermed øke prisene på de. Gjennom disse tre faktorene ville det dermed sies å eksistere et negativt forhold mellom dollarkurs og oljepris.

3.2 Aktivaprisikanalen

Dersom amerikanske dollar depresierer mot en annen valuta, fører dette til at avkastningen i finansielle aktiva priset i USD reduseres. Teorien er da at investorer (med ikke USD-valuta) trekker seg ut av finansielle aktiva priset i USD og inn i alternative investeringskilder, som for eksempel fysiske råvarer priset i USD (Sari et al., 2009). En svakere amerikansk dollar fører også med seg høyere inflasjonsforventninger, som gjør at råvarer som olje brukes som en hedge mot inflasjon. Forventninger om inflasjon er ikke det samme som at høy inflasjon er til stede. Spekulasjoner rundt økt inflasjonsfrykt for noen år tilbake skapte en rekke nye instrumenter for handel i oljemarkedet (Romstad 2008). Mindre komplisert handel av råolje vil gjøre det lettere for en investor å hedge (sikre) seg mot inflasjon. Det forventes derfor i tråd med teorien en negativ virkning på oljeprisen gjennom en svakere amerikansk dollar som følge av denne kanalen.

3.3 Kjøpekraftskanalen

3.3.1 Tilbudssiden: "Purchasing Power Parity"

Purchasing Power Parity (PPP) er på norsk kalt kjøpekraftsparitet. En endring i valutakurs vil medføre en reell prisendring på utenlandske varer. Alt annet likt vil en appresiering av et lands valuta øke den relative prisen for eksport og senke den relative prisen på import, det motsatte skjer ved en depresiering (Krugman & Obstfeld 2007). Råvarer er primært priset i amerikanske dollar, dette gjelder også WTI-oljen. En endring i valutakursen vil da naturlig nok endre prisforholdet mellom kjøper og selger av råolje. Spesielt i oljeeksporterende land, hvor inntekten i USD er stor, vil en endring i prisen på amerikanske dollar gå sterkt utover handelsbalansen. Mange oljeproduserende land holder fast valutakurs mot dollaren, noe som medfører at en depresiering av dollaren fører til en nedgang i kjøpekraft (i ikke-dollar prisede varer) for oljeinntektene. Disse landene har derfor et insentiv, gjennom kjøpekraftspariteten, å heve prisene på råolje slik at de opprettholder handelsbalansen. Dette avhenger av flere forhold, som vil bli nærmere diskutert i kapittel 5.

3.3.1 Etterspørselssiden

Etterspørselen etter råolje i oljeimporterende land med flytende valutakurs avhenger naturlig nok av innenlandsk pris for råoljen. Prisen på råolje i lokal valuta endrer seg når dollaren fluktuerer (Coudert et al., 2005). En depresiering av dollaren reduserer prisen på olje for land eller regioner med flytende valutakurs, for eksempel i Euro-området. Etterspørselen etter råolje øker dermed fordi en depresiering av dollaren fører til en økning i realinntekt i landet med lokal valuta, *ceteris paribus*. En dollar-depresiering har med dette en *a priori* positiv påvirkning på oljeetterspørselen og bør derfor være med på å øke prisen (Coudert et al., 2005). For land med fast valutakursregime mot USD, er effekten av en dollardepresiering imidlertid null.

4.0 FAKTA OG BESKRIVENDE STATISTIKK

Datamaterialet består av 154 månedlige dataobservasjoner i perioden januar 1999 til oktober 2011. Tallene er et gjennomsnitt av observasjonene for måneden. Oljeprisen er gitt ved West Texas Intermediate (WTI). Oppgaven bruker nominelle priser oppgitt i amerikanske dollar hentet fra US Department of Energy (2011). Valutakursene er nominelle kurser hentet fra Federal Reserve Bank of St. Louis (2011). I denne delen av oppgaven vil datamaterialet utforskes ved hjelp av deskriptiv statistikk, historie og kursutvikling.

Oppgaven vil ta for seg datamaterialet både på nivåform og i prosentvise endringer gitt ved logartimisk avkastning: $r_t = \ln(P_t / P_{t-1})$, hvor r_t er avkastning i tidspunkt t , P_t er prisen i periode t og P_{t-1} er prisen i periode $t-1$.

Valutakursen vil bli oppgitt som GBP, JPY og EUR priset i amerikanske dollar (USD). For eksempel vil en nedgang i EUR/USD kursen medføre at prisen på EUR blir billigere sett mot USD³. Videre i oppgaven brukes begrepene EUR, EUR/USD, "euro-kursen" om hverandre⁴. Alle begrepene vil beskrive valutakursforholdet priset i amerikanske dollar.

4.1 Valg av delperiode

I tillegg til å se på perioden 1999 til 2011, tar også oppgaven for seg to delperioder mellom 1999(1) – 2005(6) og 2005(7)-2011(10). Bakgrunnen for valget av denne oppdelingen er flere. Siden sommeren 2005 har oljemarkedet vært preget av store ikke-markedsmessige faktorer som urolige politiske forhold og mye spekulasjon (Zhang, Fan, Tsai & Wei, 2008) og det hevdes at siden 2005 har oljemarkedene vist mer kortsiktig volatilitet og fluktueringer enn i hele oljeprishistoriens handelsperiode (Miller et al., 2010). Perioden mellom 1999 og 2005 er derimot en mer stabil periode som kan gi et mer reelt bilde uten støy. For det andre ble EUR innført som fellesvaluta i euro-området 1. januar 1999. Endrede etterspørselsforhold er også en faktor, spesielt Kina og Midt-Østen er to store oljekonsumerende områder, hvis forbruk har steget markant de siste 5-6 årene.

³ En lavere EUR/USD gjør at prisen på euro i amerikanske dollar går ned.

⁴ Terminologien gjelder også for GBP og JPY

4.2 Råoljeprisen 1999 - 2011

I denne oppgaven vil West Texas Intermediate (WTI) brukes som et mål på oljepris. WTI er råolje levert i Cushing Oklahoma og brukes som en benchmark for oljepriser. Prisen oppgis i USD pr. bbl. (fat) dersom ikke annet er nevnt. Videre i kapittelet vil utviklingen i råoljeprisen for perioden 1999 til 2011 bli beskrevet. Først presenteres viktige importører og eksportører.

4.2.1 Råoljeprodusenter/-eksportører og – importører

Tabell 2 nedenfor viser en oversikt over verdens totale oljeproduksjon i 2010, både som bbl./dag og i prosent av den totale produksjonen av råolje i verden. Saudi-Arabia, Russland og USA skiller seg klart ut som de tre største oljeprodusentene i verden, samlet utgjør de tre landene over 1/3 av verdens totale produksjon av råolje. Kina og Iran produserer begge nær 5 % av verdensproduksjonen. England (UK) produserer 1,5 % av total oljeproduksjon.

Oljeproduksjon 2010		
Land	bbl/dag	Andel av verdensproduksjon
1 Saudi Arabia	10 521,1	12,1 %
2 Russland	10124,1	11,7 %
3 USA	9 648,5	11,1 %
4 China	4 273,0	4,9 %
5 Iran	4 251,6	4,9 %
6 Canada	3 457,3	4,0 %
7 Mexico	2 982,9	3,4 %
8 United Arab Emirates	2 812,8	3,2 %
9 Brasil	2 745,8	3,2 %
10 Nigeria	2 458,4	2,8 %
11 Kuwait	2 450,4	2,8 %
12 Irak	2 408,5	2,8 %
13 Venezuela	2 375,0	2,7 %
14 Norge	2 133,5	2,5 %
15 Algeria	2 077,7	2,4 %
16 Angola	1 987,7	2,3 %
17 Libya	1 789,2	2,1 %
18 Kazakhstan	1 610,5	1,9 %
19 Qatar	1 437,2	1,7 %
20 UK	1 318,7	1,5 %

Tabell 2: Produksjon av råolje, land pr. 2010. Tall i tusen bbl. pr. dag.
US Energy Information Adm. (2011)

Neste tabell under viser verdens totale oljeproduksjon fordelt på region. Midt-Østen er den klart største oljeprodusenten i verden, og produserer alene nær 30 %.

Oljeproduksjon 2010

Region	bbl/dag	Andel av verdensproduksjon
Midt-østen	25 459,7	29,3 %
Nord-Amerika	16 088,7	18,5 %
Eurasia	13 165,0	15,2 %
Afrika	10 900,5	12,6 %
Asia & Oceania	8 929,9	10,3 %
Sentral- og Sør-Amerika	7 640,3	8,8 %
Europa	4 606,1	5,3 %
Verden, totalt	86 790,3	

*Tabell 3: Produksjon av råolje, region pr. 2010. Tall i tusen bbl. pr. dag.
US Energy Information Adm. (2011)*

Tabell 4 viser andelen av eksport og import i verden fordelt på land i 2010. På eksportsiden dominerer Saudi Arabia og Russland, som begge står for en stor andel av verdens oljeeksport. De to største produsentene er dermed også de to største eksportørene av olje. Verdens tredje største oljeprodusent, USA, er i motsetning til Russland og Saudi Arabia en betydelig importør av olje. USA står alene for over 20 % av den totale oljeimporten i verden. Euro-land land som Tyskland, Italia, Frankrike, Spania og Nederland og Storbritannia utgjør samlet en stor andel av verdens oljeimport. Japan står alene for ca 8 % av verdens oljeimport.

IMPORT				EKSPORT			
	Land	bbl/dag	Andel av verden		Land	bbl/dag	Andel av verden
1	USA	9.213	21,3 %	1	Saudi-Arabia	6.526	16,0 %
2	Kona	4.805	11,1 %	2	Russland	5.607	13,7 %
3	Japan	3.409	7,9 %	3	Nigeria	2.257	5,5 %
4	India	3.058	7,1 %	4	F. Arabiske Emirater	2.108	5,2 %
5	Sør-Korea	2.355	5,4 %	5	Iran	2.087	5,1 %
6	Tyskland	1.865	4,3 %	6	Irak	1.873	4,6 %
7	Italia	1.570	3,6 %	7	Angola	1.767	4,3 %
8	Frankrike	1.283	3,0 %	8	Norge	1.590	3,9 %
9	Spanie	1.049	2,4 %	9	Venezuela	1.532	3,7 %
10	Nederland	1.023	2,4 %	10	Mexico	1.446	3,5 %
11	Storbritannia	953	2,2 %	11	Kuwait	1.429	3,5 %
12	Taiwan	876	2,0 %	12	Libya	1.293	3,2 %
13	Singapor	825	1,9 %	13	Canada	1.260	3,1 %
14	Thailand	817	1,9 %	14	Kazakhstan	1.233	3,0 %
15	Canada	763	1,8 %	15	Azerbajjan	778	1,9 %
16	Belgia	656	1,5 %	16	Algerie	765	1,9 %
17	Polen	454	1,0 %	17	Qatar	751	1,8 %
18	Sør-Afrika	448	1,0 %	18	Oman	745	1,8 %
19	Virgin Islands	446	1,0 %	19	Storbritannia	733	1,8 %
	Verden totalt	43.237			Verden totalt	40.915	

*Tabell4: Eksport og import av råolje, land. Tall i tusen bbl. pr. dag i 2010.
Kilde: US Energy Information Adm. (2011)*

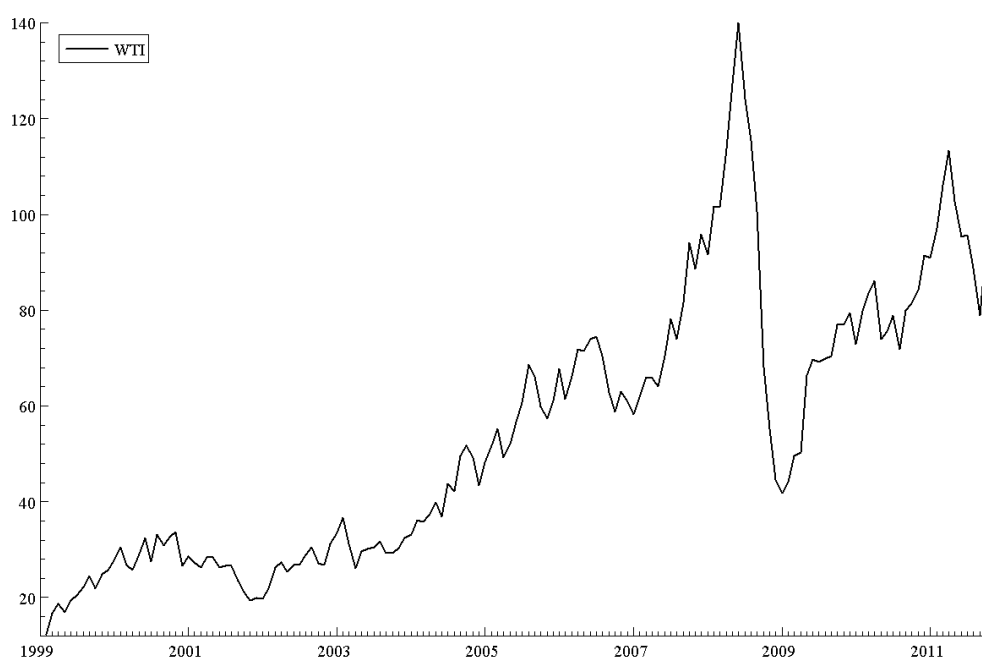
Tabell 5 viser eksport og import av olje fordelt på region. Midt-Østen er den klart største eksportregionen i verden, med 38,7 % av verdens totale oljeeksport. På importsiden står Asia & Oseania for 2/5 av den totale oljeimport. Europa er også en stor oljeimportør, med 26,8 % av verdens oljeimport.

Eksport			Import		
Region	bbl/dag	Andel av total	Region	bbl/dag	Andel av total
Midt-Østen	15.820	38,7 %	Asia & Oseania	17.599	40,7 %
Eurasia	7.698	18,8 %	Europa	11.578	26,8 %
Afrika	7.571	18,5 %	Nord-Amerika	9.976	23,1 %
Sentral- & Søramerika	3.188	7,8 %	Sentral- & Sør-Amerika	1.828	4,2 %
Europa	2.748	6,7 %	Eurasia	910	2,1 %
Nord-amerika	2.537	6,2 %	Afrika	821	1,9 %
Asia & Oseania	1.352	3,3 %	Midt-Østen	525	1,2 %
Verden, totalt	40 915		Verden, totalt	43 237	

Tabell 5: Eksport og import av råolje 2010, pr. region. Tall i tusen bbl. pr dag.
Kilde: US Energy Information Adm. (2011)

4.2.2 Råoljeprisens utvikling fra 1999 til 2011

Videre vil det bli presentert en oversikt over noe av historikken bak kursutviklingen og trender i prisutviklingen. Senere vil det bli presentert beskrivende statistikk. Figur 1 viser prisutviklingen på råolje (WTI) i perioden januar 1999 til oktober 2011.



Figur 1: Oljepris (WTI), nominelle priser i USD/bbl. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011. Kilde: US Department of Energy (2011)

Januar 1999 var den laveste noteringen for WTI på mange år. Dette var forbundet med økt produksjon fra Irak og den asiatiske finanskrisen, noe som reduserte etterspørselen etter råolje. I perioden før 1999 hadde amerikansk økonomi vært sterk samtidig som den asiatiske regionen opplevde en kraftig vekst og høyere etterspørsel etter olje. Fra 1990 og til 1997 steg verdens oljeforbruk markant. I 1998 sank det asiatiske oljeforbruket for første gang siden 1982. Dette, samt lavere forbruk og høyere OPEC produksjon sendte prisene nedover (Miller, Chevalier & Leavens, 2010). Den asiatiske finanskrisen varte inn i 1999. Tidlig 1997 hadde prisene ligget stabilt på 25 USD/bbl., men i den globale økonomiske nedgangsperioden falt prisene ned mot 10 USD/bbl. Etter hvert som krisen dempet seg noe, bedret etterspørselen etter olje seg og prisene økte igjennom år 2000. I år 2000 nærmet enkelte månedsgjennomsnitt seg \$US 34/bbl. I andre kvartal år 2000 hadde oljeprisen en 10 års topp på \$US 37/bbl på grunn av økt usikkerhet og spenninger i forholdet mellom Irak og Kuwait, to betydelige oljeeksportører.

Senere dette året bestemte oljeministrene i OPEC å avslutte ”price band” mekanismen ⁵. Dette førte til at OPEC holdt igjen ytterligere økning av oljeproduksjonen. Høyere priser førte til en lavere etterspørsel det påfølgende året, og tidlig i år 2002 snudde markedet og prisene begynte å falle. Tidlig i 2002 falt prisen igjen under 20 USD/bbl. Terrorangrepet som rammet USA den 11. september 2001 startet en langvarig geopolitisk uro i verden. På kort sikt falt imidlertid prisene etter 9/11, før prisene startet å stige mot 2003. Den økende råoljeprisen skyldtes blant annet politiske uenigheter i Venezuela som førte til driftsstans i oljeproduksjon og raffineringer. Bekymringer omkring situasjonen i Irak holdt også råoljeprisene høye. Den 19. mars 2003 bombet USA Bagdad, og oljeprisene økte kraftig da episoden fant sted. Bekymringene for tilbudet av olje på lengre sikt varte imidlertid ikke lenge og gjennomsnittet for månedskursen i 2003 endte på 30,9 USD/bbl. I mellomtiden holdt lagrene seg lave i USA og andre OECD land. USA opplevde også en økning i etterspørselen etter olje og det samme gjorde Asia-området (Miller et al., 2010).

Tapet av produksjonskapasitet i Irak og Venezuela kombinert med økt OPEC produksjon for å møte internasjonal etterspørsel førte til en nedgang i overskuddsproduksjonen av olje. Fra midten av 2002 til 2005 falt overskuddsproduksjonen fra 6 millioner fat/dag til mindre enn en million fat/dag. Risiko for at de små overskuddslagrene ikke ville dekke en ny forstyrrelse var

⁵ En mekanisme som førte til automatisk økning av produksjonen på 500 000 fat olje for hver dag en kurv av oljepriser (bestemt av OPEC) hadde holdt seg over US\$ 28/fat i 20 handelsdager sammenhengende.

en av hovedgrunnene til et prisnivå på over \$40-\$50 på den tiden. Andre faktorer som førte til de økte råoljeprisene i perioden var en svak dollar og en rask vekst i asiatiske økonomier. Terroristangrep mot regjeringen i Saudi-Arabia, uventet høy etterspørsel etter petroleum fra Kina samt vanskeligheter med å øke tilbudet av olje, gjorde OPEC sitt forsøk på å dempe prisstigningen forgjeves (Miller et al., 2010). Orkanen Ivan rammet Gulfen i Mexico, noe som førte til at oljeproduksjonen i selskaper som Shell Oil Co., Total, Exxonmobil og ChevronTexaco falt. Uværet førte også til forsinkelse i oljeleveringen til USA. Etter hvert som ødeleggelsene orkanene ble reparert, sank prisene noe tilbake igjen. Tilbudsstoppet på Gulfkysten gjorde kapasiteten til OPEC mer sårbare for andre endringer på tilbudssiden, noe som førte til mer uro. I begynnelsen av sommeren 2005, ble igjen Gulf-kysten rammet av en rekke orkaner (blant annet Katarina og Rita). Naturkatastrofene holdt på langt inn i 2006. En liten korreksjon på WTI-prisen kom i slutten av 2006 hvor prisene falt fra \$75/fat til \$55/fat.

Etter korreksjonen steg igjen råoljeprisen gjennom første halvår 2008 mot de høyeste nivåene råoljeprisen noen gang hadde vært. 11 juli 2008 satte oljeprisen ny rekord med \$ 147,27/bbl. Så kollapset finansmarkedet for alvor høsten 2008. Med hjelp fra den allerede svært høye oljeprisen, hadde dette finansielle sjokket ytterligere negativ påvirkning på etterspørselen. Oljelagrene og raffineriene økte sin reservekapasitet verden rundt. Dette førte til at profitten til raffineriene falt. Den økonomiske nedturen førte til at råoljeprisen falt fra månedlig gjennomsnitt på over \$130/fat i juni 2008 til \$41,72/fat i januar 2009, et fall på ca 68 % på få måneder. De lave noteringene fortsatte en kort periode, før oljeprisen steg fra rundt \$50/fat i midten av 2009 til ca \$70/fat tredje kvartal 2009. Etter kutt i produksjonen fra OPEC og økt etterspørsel fra Asia steg igjen oljeprisen. Sent i februar 2010 steg igjen prisene etter at Libysk eksport av olje stoppet opp som følge av borgerkrigen i landet. Bekymringer rundt andre land i Midt-Østen og Nord-Afrika steg også. Uroligheter i Egypt økte bekymringene for at Suezkanalen ville bli stengt og forstyrre oljetransport fra Midtøsten. Februar 2011 trakk Egypts president Hosni Mubarak seg. I denne perioden var oljeprisen svært volatil.

WTI	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
Gjennomsnitt USD/bbl.	54,2	30,7	78,2
Standardavvik USD/bbl.	28,37	9,74	19,65
Variasjonskoeffisient	0,52	0,32	0,25
Minimum	12,3	12,3	41,7
Maksimum	140,0	56,6	140,0
Antall obs.	154	78	76

Tabell 6: Deskriptiv statistikk for WTI, nominelle priser i USD/bbl.
Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011.

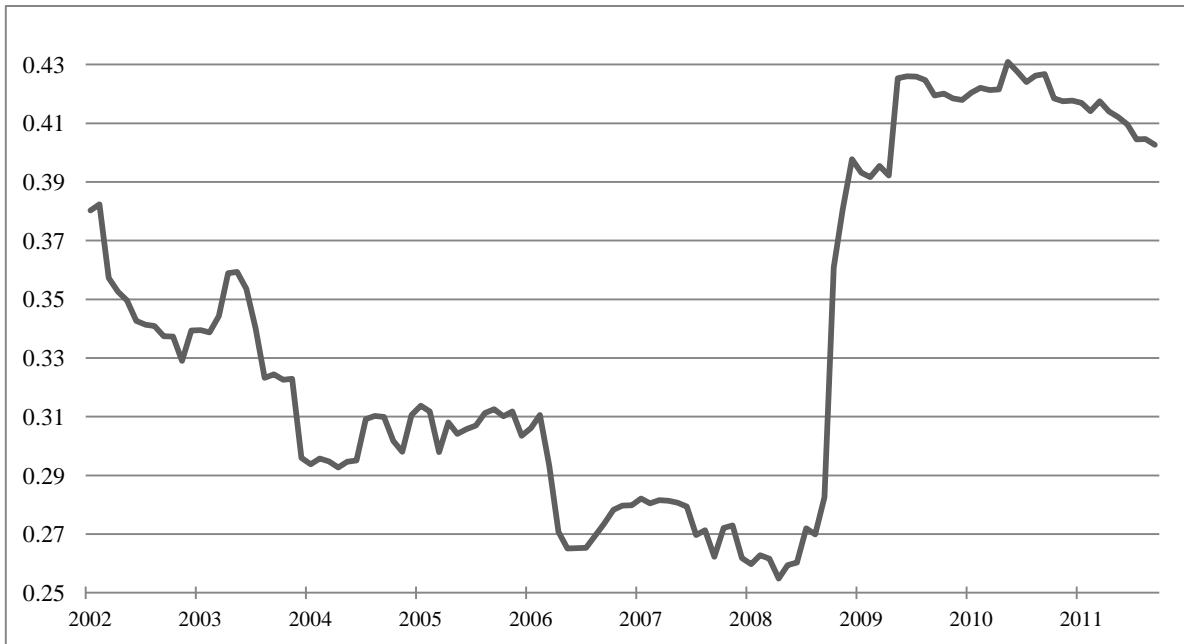
Tabell 6 viser sammendragstatistikk for WTI for hele perioden og forskjellige delperioder, i nominelle priser. Perioden 1999-2005 har et markant lavere standardavvik enn resten av utvalgsperiodene. Dette var en periode med mange politiske hendelser, men prisene holdt seg relativt stabile dersom en ser denne 5-årsperioden over ett. Relativt viser imidlertid variasjonskoeffisienten ⁶ at den første perioden var mer volatil enn delperiode 2.

WTI	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
Årlig gjennomsnitt USD/bbl.	15,6 %	23,2 %	7,9 %
Årlig standardavvik USD/bbl.	34,5 %	34,2 %	34,8 %
Minimum	-39,1 %	-22,9 %	-39,1 %
Maksimum	30,3 %	30,3 %	27,5 %
Antall obs.	153	77	76

Tabell 7: Deskriptiv statistikk for WTI, prosentvise avkastninger.
Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011.

I tabellen over er det samme datagrunnlaget representert i prosentvise endringer. Det årlige standardavviket skiller seg lite fra hverandre. Det kan også observeres at WTI-prisen til tider har vært svært volatil fra måned til måned, blant annet falt råoljeprisen fra 100,7 dollar fatet i september 2008 til 68,1 dollar fatet i oktober 2008, en nedgang på nesten 40 %. Den årlige gjennomsnittlige endringen er også høy, aller høyest i den første delperioden.

⁶ Variasjonskoeffisienten = standardavvik/gjennomsnitt.



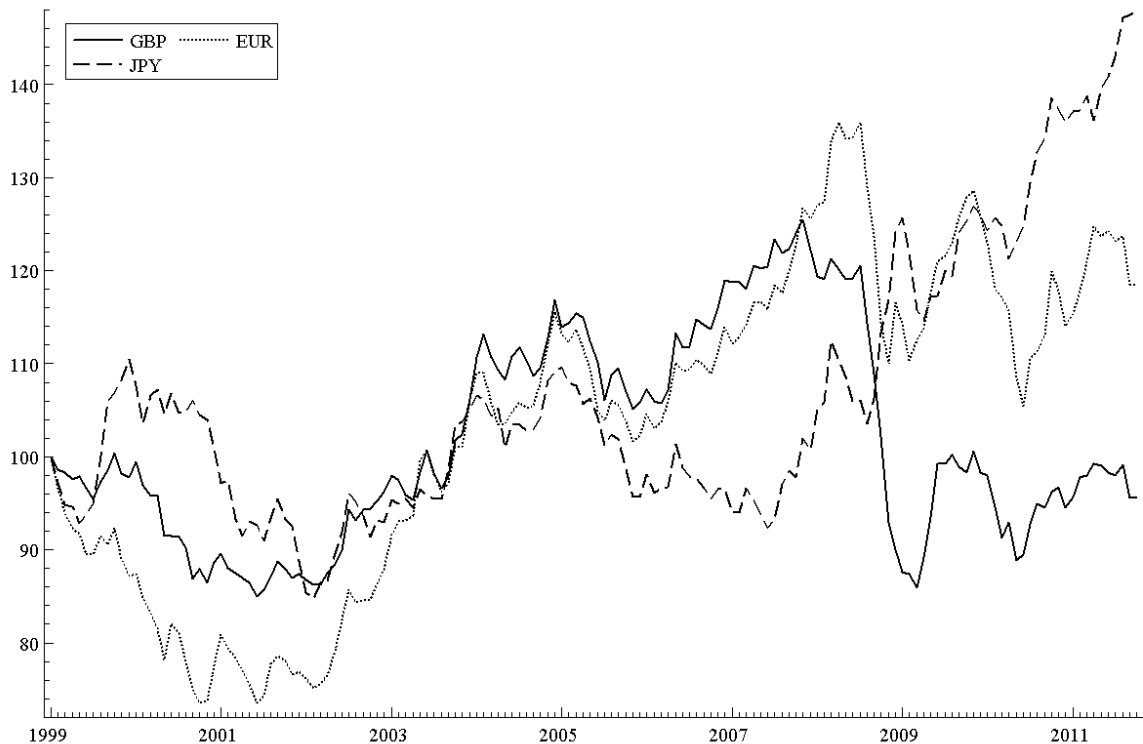
Figur 2: 36 måneders rullerende årlig standardavvik for prosentvise endringer i WTI perioden januar 1999 – oktober 2011

Figur 2 viser et 36 måneders rullerende årlig standardavvik for prosentvise endringer i WTI. Her vil et gitt punkt på grafen representere standardavviket for 36 måneders perioden tidligere. I starten av perioden kan et relativt høyt standardavvik observeres en periode som blant annet inneholdt terrorangrepene den 11. september 2001. Standardavviket falt så noe, før det igjen steg over 0,35 i midten av 2003. I denne perioden var det blant annet stor usikkerhet rundt situasjonen i Irak, og råoljeprisen var volatil. I perioden mellom 2004 og 2006 holdt standardavviket seg relativt stabilt, da råoljeprisen steg markant nesten uten avbrudd gjennom begge disse årene på grunn av uventet høy etterspørsel etter olje fra Kina, samt en rekke naturkatastrofer som forsinket produksjon og levering av råolje. I løpet av 2006 faller standardavviket markant, før det igjen stiger noe mot inngangen av 2007. Dette kan blant annet være forårsaket av priskorleksjonen etter at orkanen hadde roet seg. Etter dette steg oljeprisen nærmest uavbrutt frem mot høsten 2008, noe som kan ses ved det fallende standardavviket i figur 2. Den kraftige oppgangen i pris følges av et markert fall høsten 2008 og inn i 2009. Fallet kan tydelig ses som den klart største trenden i 36-måneders standardavvik for perioden 1999-2011, der standardavviket øker fra ca 0,26 opp mot 0,43 på kort tid. Negativ endring i avkastning fra måned til måned fra kunne være opp mot 40 % denne høsten. Etter hvert som oljeprisen igjen begynte og stige utover i 2009, falt igjen standardavviket noe. Uro i Libya, Midtvesten og Nord-Afrika i 2010 kan være en av grunnene til at standardavviket steg noe. Inn i 2011 ser det ut som at standardavviket går inn i en nedadgående trend.

4.3 Dollarkursen målt mot EUR, JPY og GBP, 1999(1) til 2011(10)

Figur 3 viser utviklingen i de nominelle valutakursene for EUR, GBP og JPY. Alle tre er priset i USD og indeksert til 100 i januar 1999. Tabell 8 viser sammendragsstatistikk for disse. Dette vil i de neste avsnittene bli kommentert grundigere.

*“The behavior of individual **exchange rates** is determined, of course, not only by **events** in the US but also by **events** in each of the corresponding countries” (Engel 1989)*



Figur 3: Nominelle valutakurser(EUR, GBP, JPY) priset i USD. Månedlige data januar 1999 – oktober 2011. 100 =januar 1999. Kilde: Federal Reserve Bank of St.Louis (2011)

	EUR/USD	GBP/USD	JPY/USD
Gjennomsnitt	1,20	1,68	0,00940
Stdandardavvik	0,20	0,18	0,00129
Variasjonskoeff.	0,17	0,11	0,14
Min.	0,85	1,40	0,00748
Maks.	1,58	2,07	0,01305
Antall observasjoner	154	154	154

Tabell 8: Sammendragsstatistikk for figur 2. Nominelle priser i USD, ikke indeksert. Månedlige data januar 1999 – oktober 2011

Figur 4 under viser 36 måneders rullerende årlig standardavvik for de tre valutaparene. Videre vil hver av valutakursene presenteres og kommenteres.



Figur 4: 36 måneders rullerende annualisert standardavvik prosentvise endringer for EUR, GBP, JPY priset i USD. Månedlige data januar 1999 – oktober 2011.

4.3.1 Euro (EUR)

Den europeiske union (EU) er en regional samarbeidsorganisasjon i Europa bestående av 27 medlemsland. Maastricht-avtalen la i 1993 grunnlaget for den politiske og den økonomiske unionen (ØMU). Fellesvalutaen for EUs økonomiske og monetære union er Euro (symbol €, valutakode EUR), og ble innført som et elektronisk betalingsmiddel for medlemslandene i EU 1. januar 1999. Ikke alle landene i EU har innført Euro, blant annet Danmark, Sverige og Storbritannia ⁷.

Historien til den europeiske fellesvaluta startet i 1999. Fra den rekordlave dagskursen i januar 2000 (under \$ 0,82), har euroen økt i styrke. Fra 1999 til 2003 steg andelen av EUR i verdens innrapporterte valutaeserver fra 18 % til over 25 %. Dollarens andel falt i samme periode. Euroen har imidlertid holdt seg på en andel mellom 25 % og 27 % frem til 2010 (IMF 2010).

⁷ Euro er hovedvaluta i Euro-sonen som består av 17 EU-land.

Fra 2001 til 2004 kan man se en sammenhengende appresiering av EUR mot USD, med en topp på \$ 1,35 i 2004. Senere dette året falt imidlertid kursen noe, før den igjen klatret mot den høyeste verdien for euro mot dollar noensinne (\$1,5916) den 14. juli 2008. Kollapsen av Lehman Brothers den 15. september 2008 som følge av subprime-krisen i USA og den påfølgende finanskrisen, førte til et kraftig fall i valutakursen på meget kort tid. I det kommende året er EUR/USD-kursen preget av meget volatile endringer. Sent på høsten 2009 kom blant annet Hellas sine økonomiske problemer til syne for alvor. Landets store gjeld gjorde at det blant annet fikk nedgradert sin kredittrating av Fitch, et av verdens mest betydningsfulle ratingbyråer (BBC 2011). Statsminister i Hellas, Papandreou, annonserte samtidig store kutt i offentlig forbruk. I april og mai 2010 øker frykten for konkurs i Hellas, og EU-landene lanserer en bailout-pakke for landet på 145 mrd dollar. Kursen på EUR/USD faller igjen. Fra bunnen i EUR/USD-kursen den 8. juni 2010 (\$1,19), stiger igjen valutakursen noe.

Figur 4 i innledningen viser at det årlige 36 måneders rullerende standardavviket for prisendringer i EUR/USD har en nedadgående trend fra starten av perioden og frem til midten av 2008, fra et årlig standardavvik på 0,09 i starten av perioden til 0,06 høsten 2008. Naturlig nok stiger standardavviket markant samtidig som valutakursen faller høsten 2008, før den stabiliserer seg noe i perioden 2009 – 2010. Etter 2010 stiger igjen standardavviket for EUR og frem til observasjonsperiodens slutt. Det er tydelig at eurokursen gjør et tydelig skifte i volatilitet etter finanskrisen høsten 2008, fra et årlig standardavvik på 0,060 dobler det nesten til 0,116 i 2011.

EUR/USD	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
Årlig gjennomsnitt	1,3 %	0,7 %	1,9 %
Årlig standardavvik	8,9 %	8,8 %	9,1 %
Minimum pr. mnd	-7,8 %	-4,4 %	-7,8 %
Maksimum pr. mnd	6,2 %	6,2 %	5,9 %
Antall observasjoner	153	77	76

*Tabell 9: Sammendragsstatistikk for prosentvise endringer i EUR/USD.
Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011.*

Tabell 9 viser gjennomsnitt og standardavvik for hele perioden 1999-2011, samt to delperioder. For hele perioden og begge delperiodene er gjennomsnittlig årlig endring positiv, men lav. Positiv endring i kursen vil si at EUR har styrket seg hvert år mot USD sett over hele perioden i snitt. Det er samtidig liten variasjon i standardavvik for alle periodene, noe

som kan bety at USD/EUR har samme volatilitet uavhengig periode. Zhang et al. (2008) satte også fokus på at helt siden 2002 har dollaren opplevd en depresierende prosess. Blant annet hevdet de at dette var på grunn av at amerikanske myndigheter ønsker å øke eksporten for å kutte ned på sitt handelsunderskudd internasjonalt. På den andre siden har situasjoner i tilbud og etterspørsel for olje, geopolitisk miljø og støy skapt storvolatilitet i det finansielle markedet.

4.3.2 Britiske Pund (GBP)

Fra 1992 holdt valutakursen seg relativt stabil frem til den nådde en foreløpig bunnotering på \$1,38 i juni 2001. Terrorangrepene på USA den 11. september 2001 så ikke ut til å ha noen umiddelbar kortsiktig påvirkning på dollaren. På noe lengre sikt startet imidlertid dollaren å depreciere, og GBP steg til \$1,94 mot slutten av 2004. Etter denne toppen styrket dollaren seg og pundet svekket seg, slik at GBP/USD kursen falt. Dette fallet skjedde før terrorangrepene på undergrunnsbanen og bussystemet i London 7.juli 2005, og det så dermed ikke ut til at dette angrepet påvirket den allerede fallende trenden i valutakursen nevneverdig. På slutten av 2005 var GBP/USD-kursen på \$1,73, relativt lavt sett i forhold til to år før og etter. I starten av 2006 svekket imidlertid dollaren seg, og GBP/USD-kursen steg til \$1,90 på kort tid. Valutakursen fortsatte å stige mot 2007, før den rundet \$2 merket i april 2007. GBP/USD nådde en topp på \$ 2,1161 den 7.november 2007, det var over 26 år siden det britiske pundet hadde vært så sterk mot den amerikanske dollaren (BBC 2007). Valutakursen holdt seg sterk inn i 2008, men etter som de finansielle utsiktene og starten på finanskrisen gjorde seg gjeldende appresierte den amerikanske dollaren, slik at GBP/USD-kursen falt dramatisk før den bunnet ut den 23. januar 2009 (\$1,35). Fra uken 14. juli 2008 til uken 19. januar 2009 deprecierte det britiske pundet fra \$1,998 til \$1,3768, det tilsvarer en nedgang på ca. 31 % over en 7 måneders periode. Fra bunnoteringen i januar stiger igjen valutakursen, men som med EUR gjør økende gjeldsproblemer i enkelte av Eurolandene at kursen igjen faller i årsskiftet mellom 2009 og 2010. Fra mars 2010 og frem til slutten av den observerte perioden har imidlertid kursen styrket seg noe igjen.

Det 36 måneders annualiserte standardavviket for endringer i GBP i figur 4 viser et litt annet bilde enn for EUR og JPY. I starten av perioden har GBP et årlig standardavvik på under 6 %, noe som reflekterer en stabil perioden i valutakursen fra nittitallet og frem til 2001. Videre viser det årlige standardavviket en oppadgående trend frem til midten av 2006. Etter denne perioden fremstår standardavviket til GBP nærmest identisk med EUR, der de faller samlet

ned til midten av 2008. De årlige standardavvikene mellom EUR og GBP følger hverandre også gjennom starten av finanskrisen. GBP sitt standardavvik stiger markant fra et nivå på ca 0,059 i august 2008 til 0,096 i desember 2008, en økning på over 62 % over en fire måneders periode. Videre stiger standardavviket ytterligere til et nivå over 0,105 på få måneder, og runder 0,110 i september 2010. Standardavviket holder seg stabilt rundt dette nivået ut resten av perioden, noe som gjenspeiler den mindre volatile valutakursutviklingen i slutten av den observerte perioden.

GBP/USD	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
Årlig gjennomsnitt	-0,4 %	1,5 %	-2,2 %
Årlig standardavvik	7,8 %	6,5 %	9,0 %
Minimum pr. mnd	-9,5 %	-4,7 %	-9,5 %
Maksimum pr. mnd	6,0 %	4,8 %	6,0 %
Antall observasjoner	153	77	76

Tabell 10: Anualiserte gjennomsnitt og standardavvik for prosentvise endringer i GBP/USD. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011.

Tabell 10 viser årlig gjennomsnittlig endring og standardavvik for GBP/USD. Perioden 1999 til 2005 har et tydelig lavere årlig standardavvik enn perioden 2005 til 2011. Sett over hele perioden er den årlige endringen for GBP/USD-kursen negativ, men relativt lav. For delperioden mellom 1999 og 2005 er årlig endring positiv, mens den er negativ for delperiode to. Dette gjenspeiler spesielt det markante fallet i USD/GBP kursen høsten 2008 og inn i 2009.

4.3.3 Japanske Yen (JPY)

I år 2000 var Japan verdens 3. største handelsnasjon etter USA og Tyskland (SNL, 2011b). Siden tusenårsskiftet har Japans økonomi vist seg fra forskjellige sider. Økonomien viste en stabil utvikling fra 2002 og utover i tiåret, med en relativt stabil valutakurs for perioden mellom 1999 og 2005. Gjennomsnittlig årlig endring i JPY/USD for denne perioden var kun 0,6 %. I slutten av 2005 var det tegn til konjunkturoppgang i Japan. Banksektoren hadde halvert andelen misligholdte lån, og regjeringen kuttet statens utgifter og hevet momsen, samtidig som at sentralbanken holdt styringsrenten svært lav (mellom 0,5 % og 0,1 %).

I 2007 viste eksporten kraftig vekst, og handelsoverskuddet hadde en stigning på over 60 % i løpet av 2007, selv om den amerikanske dollaren var svært svak (ca 20 % av varene som eksporteres ut av Japan går til USA). Styrket vekst i Kina er gitt mye av æren for økningen i den japanske eksporten. JPY startet i denne perioden å styrke seg mot USD. Finanskrisen nådde også japansk økonomi i 2008, og etter ca 6,5 års sammenhengende vekst, gikk Japan i november 2008 inn i en alvorlig resesjon. Under finanskrisen nådde Nikkei-indeksen i oktober 2008 sitt laveste nivå på 27 år, samtidig falt BNP i fjerde kvartal 2008 med 12 %. Med en lav styringsrente hadde den japanske sentralbanken lite spillerom og nye krisetiltak i april 2009, brakte summen av tiltakspakker etter finanskrisen opp i ca. 1700 milliarder kroner (SNL 2011b). JPY/USD-kursen opplevde noe volatilitet gjennom finanskrisen, men den store trenden var en klar styrkelse. Mye av grunnen til dette kan være den lave styringsrenten som har gitt grobunn for blant annet ”yen carry trade”⁸. Japan opplevde for første gang på 30 år et handelsunderskudd (import større enn eksport) i finansåret mars 2008 til mars 2009, da eksporten falt kraftig. Eksporten tok seg noe opp igjen i andre kvartal. JPY/USD-kursen fortsatte å styrke seg ut hele observasjonsperioden.

Det 36 måneders glidende årlige standardavviket til JPY i figur 4 fremstår overordnet sett ikke mye forskjellig fra EUR. Fra et årlig standardavvik på ca 9 prosent i starten av perioden, faller også dette frem til 2005. Mellom perioden 2005 og midten av 2006 faller JPY sitt årlige standardavvik der EUR sitt standardavvik stiger. JPY synes ikke å være påvirket i samme grad av finanskrisen høsten 2008, da standardavviket begynner å stige allerede i midten av 2007. Derfra stiger standardavviket fra ca 6,5 % og opp mot ca 10 % til år 2009. På dette tidspunktet har alle de tre valutakursene relativt likt årlig standardavvik. Fra 2009 og mot slutten av perioden, faller JPY sitt standardavvik, der de to andre valutakursenes standardavvik stiger. En grunn til dette kan være eurokrisen som er tatt opp i de forrige avsnittene. Denne vil ikke ramme Japanske Yen på samme måte som med EUR og GBP. Grafen over valutakurs viser også en jevn oppadgående trenden for kursen til JPY, noe det

⁸ Investorer tar opp billige lån i Japan på grunn av de lave rentene for å videreinvestere pengene i høyrenteland. Spekulasjonen har vært en enorm global låneindustri (Alloway, 2010). Så lenge valutakursen i Japan var relativt lav rundt 2007 var dette lønnsomt. Men JPY har steget kraftig i verdi etter dette, slik at utenlandske investorer plutselig kjøpe store mengde japanske yen for å tilbakebetale lån som nå var blitt mye dyrere på grunn av endringen i valutakursen. Dette betød ytterligere stigning i JPY-kursen, som ble en ond spiral til skade både for investorene og japansk eksport. (SNL, 2011b)

relativt lavere standardavviket gjenspeiler. JPY styrker seg markant mot USD i siste del av perioden.

Tabell 11 nedenfor viser at JPY har styrket seg mer enn EUR har gjort, spesielt i perioden 2005-2011. Grafen i figuren på starten av kapittelet viser også dette tydelig; etter 2008 har JPY steget markant mot USD, med et årlig snitt på over 5 %. Blant annet kan ”carry trade” med japanske yen grunnet de lave rentene i landet kan være en av grunnene til den sterke positive endringen. Perioden 1999-2005 er det marginal positiv endring mot USD.

Gjennomsnittlig årlig er positiv i alle periodene for JPY.

JPY/USD	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
Årlig gjennomsnitt	3,1 %	0,6 %	5,5 %
Årlig standardavvik	8,1 %	7,9 %	8,2 %
Minimum pr. mnd	-5,2 %	-4,4 %	-5,2 %
Maksimum pr. mnd	6,4 %	5,8 %	6,4 %
Antall observasjoner	153	77	76

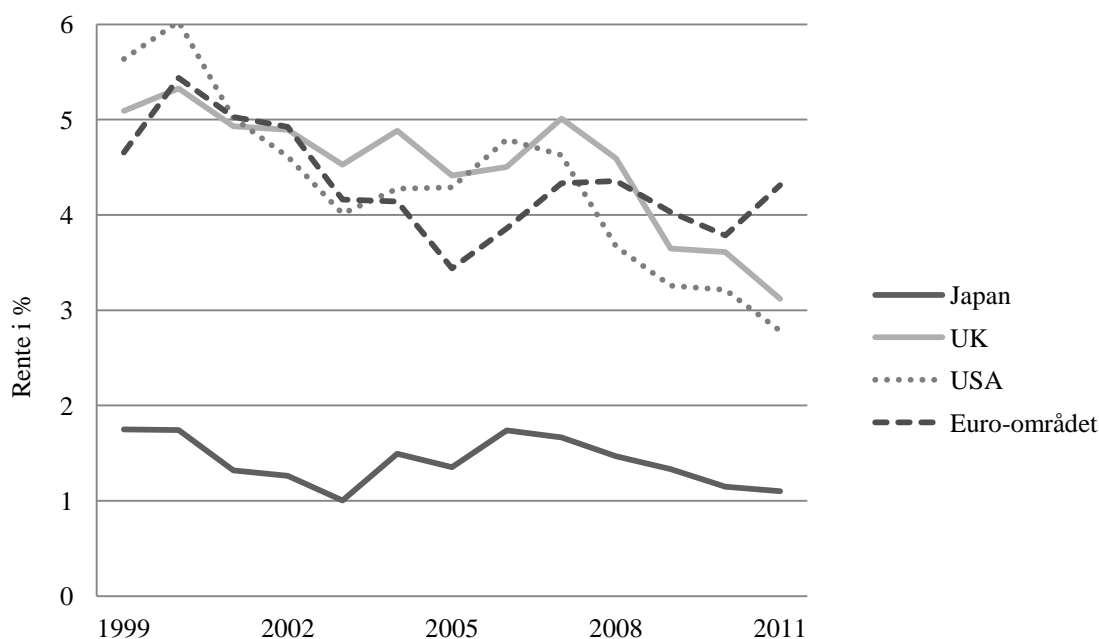
Tabell 11: Anualiserte gjennomsnitt og standardavvik for prosentvise endringer i JPY. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011.

5.0 ANALYSE AV TEORIEN OM SAMMENHENGEN MELLOM OLJEPRIS OG VALUTAKURS

Kapittelet vil ta for seg de tre teoretiske påvirkningskanalene som ble presentert i kapittel 3 som grunnlag for å diskutere hvorvidt disse kan spille inn i forholdet mellom WTI og EUR, GBP og JPY. Både tidligere empiri og egne fremstillinger vil bli benyttet. Primært vil det legges vekt på hvordan valutakursen kan påvirke oljeprisen.

5.1 Pengepolitiske forhold

Teorien i kapittel 3 beskrev en mulig hypotese der ekspansiv pengepolitikk (rentenedsetting) kunne påvirke oljeprisen gjennom en svekket kurs på amerikansk dollar. Rentenedsettingen ville føre til økt etterspørsel etter varer, som for eksempel råolje. Dette ville igjen gi økt pris. En depresiering av dollarkursen medfører ofte ekspansiv pengepolitikk i andre land (Romstad, 2008). Spesielt gjør denne kanalen seg gjeldende i land med fastkurs mot amerikanske dollar (eller sin valuta sterkt forankret mot USD). Verken Japan, UK eller EU har sin valutakurs fast mot USD, så denne påvirkningskanalen vil trolig ikke være den mest betydningsfulle for valutakursene i denne oppgaven, allikevel er det ikke utenkelig at den kan ha en viss form for påvirkning. Figur 5 under viser 10-årig statsobligasjonsrente for USA, Japan, Storbritannia (UK) og Euro-området.



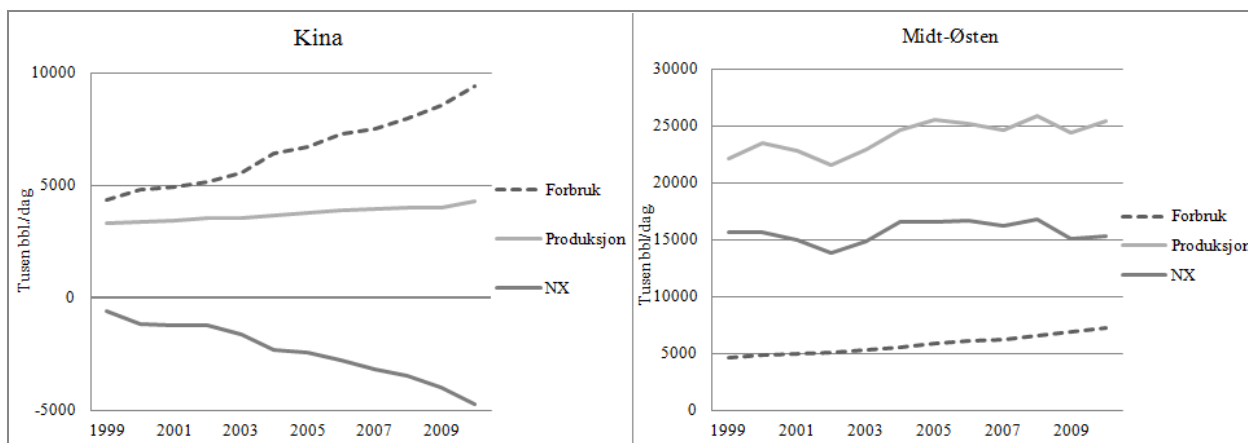
Figur 5: 10-årig statsobligasjonsrente for USA, Japan, Euro-området og UK. Årlige tall pr. år 1999-2011. Kilde: OECD (2012)

	<i>Japan</i>	<i>UK</i>	<i>USA</i>	<i>Euro-området</i>
1999(1)-2011(10)	-4,8 %	-4,2 %	-6,2 %	0,5 %
1999(1) - 2005(6)	-8,0 %	0,0 %	-2,6 %	-2,5 %
2005(7)-2011(10)	-1,5 %	-8,3 %	-9,8 %	3,6 %

*Tabell 12: 10-årig statsobligasjonsrente, gjennomsnittlig prosentvis årlig endring.
Månedlige tall 1999(1) – 2011(10)*

Tabell 12 og figur 5 ovenfor viser at statsobligasjonsrenten for hele perioden i gjennomsnitt har falt for Japan, UK og USA. Euro-området viser på snittet en forholdsvis stabil rente dersom hele perioden ses over ett. En tydelig rentenedgang i Japan observeres i første delperiode, noe som også observeres i andre delperiode for USA og Euro-området. Japan har som nevnt et svært lavt rentenivå. Det er spesielt verdt å legge merke til at rentenivået i USA har svekket seg betydelig mer enn i de andre landene. Sammendragstatistikk for valutakursene i forrige kapittel viser at USD har svekket seg mot både JPY og EUR perioden 1999-2011 for årlige gjennomsnitt. USD har styrket seg mot GBP i samme periode, men marginalt. Samtidig har oljeprisen steget årlig med over 15 % for den samme perioden.

Der en renteeffekt vil ha størst effekt er som nevnt i land som har sin valuta sterkt orientert mot amerikanske dollar. Det kan derfor være interessant å se hvordan etterspørselen etter olje har økt i land som er kjent for å ha knyttet sin valuta sterkt til den amerikanske dollaren, som Kina og land i Midt-Østen (Breitenfeller & Cuaresma, 2009). En svekket amerikansk dollar fører til pengepolitiske lettelser i disse landene, noe som igjen stimulerer det økonomiske forbruket. Figur 6 under viser at forbruket i disse landene har steget markant de siste årene. Spesielt i Kina kan det observeres en nærmest eksponentiell økning i oljeforbruket. Dette kan være god en indikasjon på at oljeprisen blir påvirket av valutakursen gjennom en ekspansiv pengepolitikk som følge av en depresierende USD.



Figur 6: Forbruk, produksjon og netto eksport av råolje for Kina og Midt-Østen. Årlige tall 1999 – 2010. Kilde: US Energy Information Administration (2011)

Frankel (2006) fant i sin studie gode teoretiske argumenter for den negative effekten en renteendring ville ha på ønsket om å eie råvarer. Empirisk undersøkte Frankel teorien om at en redusert rente ville innebære reduserte lagringskostnader og dermed en økning i tilbudet av olje. Perioden som ble undersøkt var mellom 1950 og 2005. For råvareindeksen CRB (Commodity Resources Board) fant Frankel signifikant negativ sammenheng mellom rente og prisen på råvareindeksen. Frankel testet også for 23 råvarer isolert, der olje har en klart insignifikant positiv koeffisient. Dette taler teorien i mot, og resultatet av Frankels analyse er at oljeprisen ikke påvirkes av en renteendring.

5.2 Aktivaprisakanalen

Teorien i kapittel 3 gikk kort fortalt ut på at en fallende USD reduserer avkastningen på amerikanske finansielle aktiva for investorer med utenlandsk valuta da de blir mindre verdt på grunn av at dollaren faller. Dette impliserer en økt etterspørsel etter råvarer som for eksempel olje for investorer som handler med sin egen valuta. En annen grunn til at investeringskanalen kan ha noe å si er inflasjonsforventninger som en svakere USD fører med seg. Dette gjør at råvarer som råolje kan brukes som en hedge mot inflasjon.

Spesielt i tiden før finanskrisen høsten 2008, var mest trolig en periode med høy forventet inflasjon, der en rekordsterk oljepris og svak amerikansk dollar preget bildet. I den perioden var hedging av olje en sentral faktor (Kaminska, 2009). Det er imidlertid vanskelig å skille mellom hva som er spekulasjon og hva som er sikring mot inflasjon, da mange aktører på

markedet også bruker oljefutures for å sikre seg mot prisrisiko eller for å diversifisere sin portefølje (Breitenfeller & Cuaresma, 2009). Det som er sikkert er at handel med WTI-futures har steget voldsomt de siste ti årene. CME Group hevder at WTI er verdens mest likvide oljebenchmark. Som oppgaven har vist, har oljeprisen steget for hele utvalgsperioden sett under ett. Finanskrisen i 2008 og uro i Midt-Østen har ført til at WTI har vært svært volatil de siste tre til fire år. I tider med usikkerhet er interessen rundt WTI-futures stor, samtidig stiger handelsvolumet for hvert år som går. Disse endringene i oljemarkedet har gjort at hedging med WTI er mer populær enn noen gang (CMEG, 2011). Dermed kan det være indikasjoner på at økte forventninger om inflasjon fører til økt etterspørsel som følge av en depresiering av amerikanske dollar.

5.3 Kjøpekraftskanalen

5.3.1 Tilbudssiden

En endring i valutakurs vil medføre en reell prisendring på utenlandske varer. Alt annet likt vil en appresiering av et lands valuta øke den relative prisen for eksport og senke den relative prisen på import, det motsatte skjer ved en depresiering (Krugman & Obstfeld 2007). Når det gjelder kortsiktig tilbud av råolje hevdet Coudert (2005) at tilbudet av er olje lite elastisk mot både prisøkning og prisnedgang på olje. Tilbudet er lite følsom mot prisøkninger på grunn av beskrankninger i produksjonen og kapasitetsbegrensninger. I en prisnedgang er prisfølsomheten også lav, mye på grunn av relativt lave produksjonsavhengige kostnader sett i forhold til relativt høye gjennomsnittskostnader. Gjennomsnittskostnaden er ofte høye på grunn av store faste kostander i oljeutvinningsbransjen (Akram, 1996). Tilbudt mengde råolje på lang sikt er mer fleksibelt enn på kort sikt, da lengre tidsperspektiv gir økte muligheter for å øke produksjonskapasiteten ved nyinvesteringer i utvinning og produksjon (Coudert 2005).

Effekten av en endring i dollarkursen kan ha en effekt på oljeprodusenter sin prissetting (Grise 2010). Da råoljen (WTI) er priset i dollar, vil inntektene til oljeselskapene utenfor USA primært være i USD. Majoriteten av oljeproduserende land holder fastkurs mot USD (Frankel 2003) og Grise (2010). De fleste OPEC-medlemmer har holdt et fast valutakursregime mot USD, spesielt landene i den Arabiske Gulven; Saudi Arabia, Qatar, Forente Arabiske Emirater (Rose 2011). Fast valutakurs mot dollaren gjør at en depresiering av dollaren fører til en nedgang i kjøpekraft (i ikke-dollar prisede varer) for oljeinntektene. De oljeeksporterende landene har derfor et incentiv, gjennom *kjøpekraftspariteten*, til å heve

prisene på råolje slik at de opprettholder handelsbalansen. Grisse (2010) understreket imidlertid at dette argumentet avhenger av hvor stor påvirkningskraft oljeprodusentene har på oljeprisen, men at store aktører som blant annet OPEC antakelig kunne påvirke prisene ved å endre mengden olje tilbudt i markedet. (Breitenfeller & Cuaresma, 2009) hevder at OPEC i visse tilfeller har markedsrett, men at den varierer svært mye over tid.

Teori om kjøpekraftsparitet medfører implisitt at oljeeksportørene faktisk må importere varer fra ikke-dollarland. I denne oppgaven er det derfor vesentlig at oljeeksportører må ha en betydelig andel av import fra Euro-området, Storbritannia og Japan for at teorien skal gjelde for de tre valutaparene denne oppgaven tar for seg. Dersom oljeeksportørene ikke hadde vært importert fra disse landene, ville heller ikke oljeeksportørene mistet sin kjøpekraft mot Euro-området, Japan og Storbritannia. Inntektene fra salget av olje kalles ofte for ”petrodollar”⁹. Det kan være nyttig å kartlegge hvilken retning handelskanalene for petrodollar.

	Δ Import	Δ Eksport	Andel av handel som kommer tilbake til det oljeimporterende landet
USA	116,1	22,9	20 %
Euro-området	191,5	77,5	41 %
Japan	70,4	12,9	18 %
Kina	56,1	33,5	60 %

Tabell 13: Handel med oljeeksportører. Endring fra 2002 til 2006 i milliarder USD.

Kilde: Higgins, Klitgaard, & Lerman (2006)

Tabell 13 viser at det er store forskjeller mellom oljeimporterende land hvorvidt oljeinntektene til oljeeksportører¹⁰ har returnert for å kjøpe lokale varer i de respektive land. I 2006 kom bare ca 20 prosent av oljeeksportørene tilbake til USA i form av kjøp av amerikanske varer. Euro-området har i det siste sett en høyere andel av oljeeksportører som kjøper varer av seg. Salg av varer fra Euro-området til oljeeksporterende land mer enn doblet seg fra 2002 til 2006. 41 prosent av hver petrodollar kom tilbake fra oljeeksportørene i form

⁹ Petrodollar kan bli brukt på fire måter: Akkumulering av utenlandske valutareserver, import av utenlandske varer og tjenester, reduksjon i statsgjeld og forbruk til innenlandsk økonomi. Sistnevnte kan ikke absorbere alle inntektene som akkumuleres i et oljeeksporterende land. Derfor er petrodollar ”resirkulert” i utlandet gjennom akkumulering av varer og tjenester eller reduksjon av gjeld. (Beck & Kamps, 2009).

¹⁰ Oljeeksportører er: Algerie, Angola, Azerbaijan, Bahrain, Republikken Kongo, Ecuador, Guinea, Gabon, Iran, Irak, Kuwait, Libya, Nigeria, Norge, Oman, Qatar, Russland, Saudi-Arabia, Sudan, Syria, Trinidad og Tobago, Turkmenistan, de Arabiske Emirater, Venezuela, og Yemen

av kjøp av varer fra Euro-området. Dette kan også forklares geografisk ved at Euro-området ligger nærmere oljeeksporterende land i Midt-Østen, Russland og Norge enn USA gjør. Tallene avhenger naturligvis også av hvilke land som regnes som oljeeksportører i statistikken. Tabell 13 viser videre at for Japan kom bare 18 % av hver petrodollar tilbake for å kjøpe japanske produkter. I forhold til Europa er dette betydelig lavere. Det kan dermed tenkes at det negative forholdet mellom USD og prisen på WTI som teorien postulerer, vil gi mindre effekt for Japan enn for EUR og GBP. Dette er også et forhold som har vært gjeldende, spesielt i den siste delperioden, der JPY/USD har styrket seg kraftig.

Det er også verdt å merke seg Kinas inntreden på dette markedet, med 238 % økning av salg av varer til oljeeksportører over fireårsperioden mellom 2002 til 2006. 60 % av hver petrodollar returnerte til Kina. Tallene som her er presentert er kun basert på handel ”i første runde”, slik at eventuell handel med en tredje part er ikke inkludert. (Higgins, Klitgaard, & Lerman, 2006)

5.3.2 Etterspørselssiden

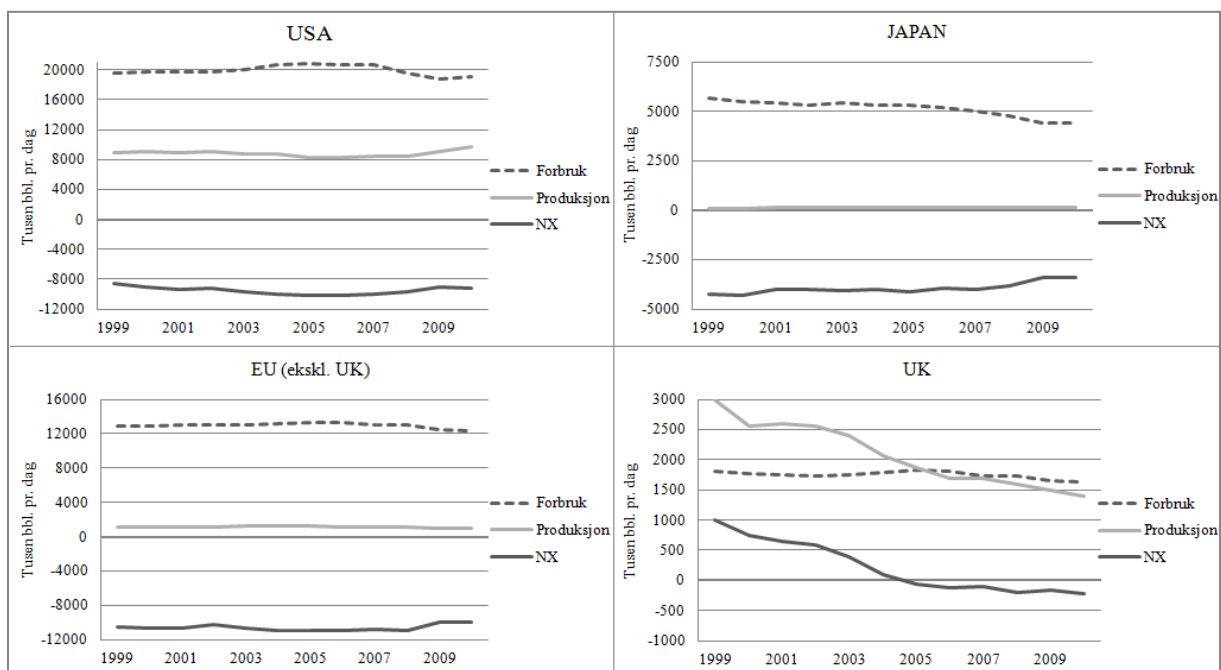
Grise (2010) mente at endringer i USD skal kunne ha en effekt på oljepriser på grunn av økningen i den globale etterspørselen etter olje. Da olje er priset i USD på det internasjonale markedet, vil en depresierende USD føre til at oljen blir rimeligere i lokal valuta for konsumenter i ikke-dollar land. Dette vil føre til økt etterspørsel etter råolje, som igjen vil føre til høyere oljepriser. Grise påpeker videre at denne kanalen er en intuitiv forklaring på det negative forholdet mellom USD og oljen de siste årene, men at det foreligger få empiriske bevis for at oljen faktisk reagerer på endringer i amerikanske dollar.

Etterspørselen etter råolje avhenger derfor av innenlandsk pris for oljen i konsumentland med flytende valutakurs. Teorien sier at en depresiering av dollaren reduserer prisen på olje for land eller regioner med flytende valutakurs, som Japan, Storbritannia og Euro-området. Etterspørselen etter råolje øker dermed fordi en depresiering av dollaren fører til en økning i realinntekt i landet med lokal valuta, ceteris paribus.

Etterspørsel etter råolje er relativt inelastisk mot prisendringer på kort sikt. Akram (1996) fant at dette skyldes manglende substitutter til olje som kan utnyttes raskt og enkelt til en lav pris. På lang sikt blir etterspørselen etter råolje mer elastisk, da forventninger om stabilt høyere

oljepriser vil øke stimuleringen for å få til mekanismer som gjør det mulig å redusere prisen på lang sikt. Det hevdes imidlertid av noen at markeds mekanismer forhindrer dette i å skje, ved ikke å tillate oljeprisen og bli for nær andre alternativer (Carnot & Hagege 2004).

Råolje er en råvare som kan lagres over lengre tid, derfor finnes det store lagre av olje både på tilbudssiden og etterspørselssiden. Oljen lagres også på grunn av at oljeforbruket er avhengig av sesongen på året, med et høyere forbruk i vintersesong enn sommersesong (Akram 1996). Lagring av olje gjøres naturlig nok derfor også av spekulative grunner. På grunn av lagrene kan det iblant være hensiktsmessig og skille begrepene tilbud og etterspørsel fra henholdsvis produksjon og forbruk (Akram 1996). Figur 7 nedenfor viser en oversikt over innenlandsk forbruk, produksjon og nettoeksport (NX) av råolje for USA, Japan, UK og Euro-området.



Figur 7: Forbruk, produksjon og netto eksport (NX) av råolje i perioden 1999-2010 for USA, UK, EU eksklusive UK og Japan. Tall i tusen bbl./dag. Kilde: US Energy Information Administration (2011)

Slik situasjonen er i dag er alle de fire landene netto importører av råolje. Dette er presentert i grafen som negativ netto eksport av råolje. Landene har også et høyere forbruk enn produksjon. Japan har nærmest ingen oljeproduksjon. Når det gjelder UK, skiller dette landet seg ut fra de andre tre. Grafen viser et tydelig skifte, der forbruket overstiger produksjonen ca i år 2005. Det medførte at UK gikk fra å være en nettoeksportør, til å bli en nettoimportør. Oljeproduksjonen i UK har gått markant ned de siste ti årene. Både Japan og EU har en

relativt lav produksjon av olje. Dette medfører trolig at de er i større grad avhengig av oljeprisens endringer. USA og UK produserer mye av oljen selv, og vil trolig ikke i like stor grad bli påvirket.

5.4 Oppsummering

Om den pengepolitiske kanalen har mye å si for de tre valutakursparene oppgaven tar for seg er vanskelig å si sikkert. Denne kanalen påvirker først og fremst de landene med fastkurs mot USA. For eksempel for Kina vil kanalen ha mye å si, da en ekspansiv pengepolitikk i USA vil stimulere forbruket i Kina og dermed oljeprisen. Statsobligasjonsrentene har falt relativt mer i USA enn i Japan, Euro-området og Storbritannia de siste ti årene, noe som kan være et forhold som taler for at det negative forholdet mellom USD og oljeprisen skulle kunne gjelde via renteparitetsbegrepet. Aktivapris kanalen kan også ha spille inn, ved at økt etterspørsel etter instrumenter for kjøp og salg av olje kan drive oljeprisen, men ikke spesielt mer for EUR, GBP og JPY enn andre valuta.

Påvirkningen av en svekket dollar gjennom tilbudskanalen kan indikere at EUR og GBP styrkes mer enn JPY mot USD, da en større andel av petrodollar kommer tilbake til Europa. Gjennom etterspørselskanalen er både USA, Japan, Euro-området og Storbritannia nettoimportører av olje. Euro-området og Japan er store oljeimportører, og det er meget sannsynlig at en endring i USD vil påvirke etterspørselen etter råolje og følgelig prisen på denne.

6.0 KORRELASJONER MELLOM OLJEPRIS OG VALUTAKURSER

En enkel måte for å kontrollere om det er noen sammenheng mellom to eller flere variabler er å undersøke om det finnes en lineær sammenheng mellom disse. Korrelasjon¹¹ er målet på denne samvariasjonen i variable. Den viser imidlertid ikke i hvilken kausalitet en variabel har mot en annen. Det vil bli utført test på korrelasjonen mellom de tre valutakursene og råoljen for hele perioden og de to delperiodene. Det er viktig å bemerke seg at da oppgaven måler valutakursen priset i USD, vil en positiv korrelasjonskoeffisient mellom eksempelvis EUR og WTI bety en negativ korrelasjon mellom USD og råoljeprisen.

6.1 Korrelasjoner mellom WTI og valutakurser - nivåform

Tabell 14 er en korrelasjonsmatrise som viser hvordan de fire variablene samvarierer. EUR viser en høyere korrelasjon for hele perioden enn den gjør for de to delperiodene. Korrelasjonen er også svært høy mellom EUR/USD og WTI prisen på nivåform, med en korrelasjonskoeffisient på 0,86. For de to andre valutaparene er korrelasjonen noe lavere, sett hele perioden under ett. GBP har en forholdsvis høy korrelasjon mot WTI i den første delperioden. Samtidig korrelerer alle de tre valutakursene positivt med oljeprisen (WTI), det betyr at ifølge denne enkle korrelasjonsmatrisen kan eksistere det en lineær positiv kombinasjon mellom oljepris og valutakurs på nivåform. Den positive korrelasjonen er i tråd med teorien i kapittel 3, her et negativt forhold mellom USD og oljepris står sentralt.

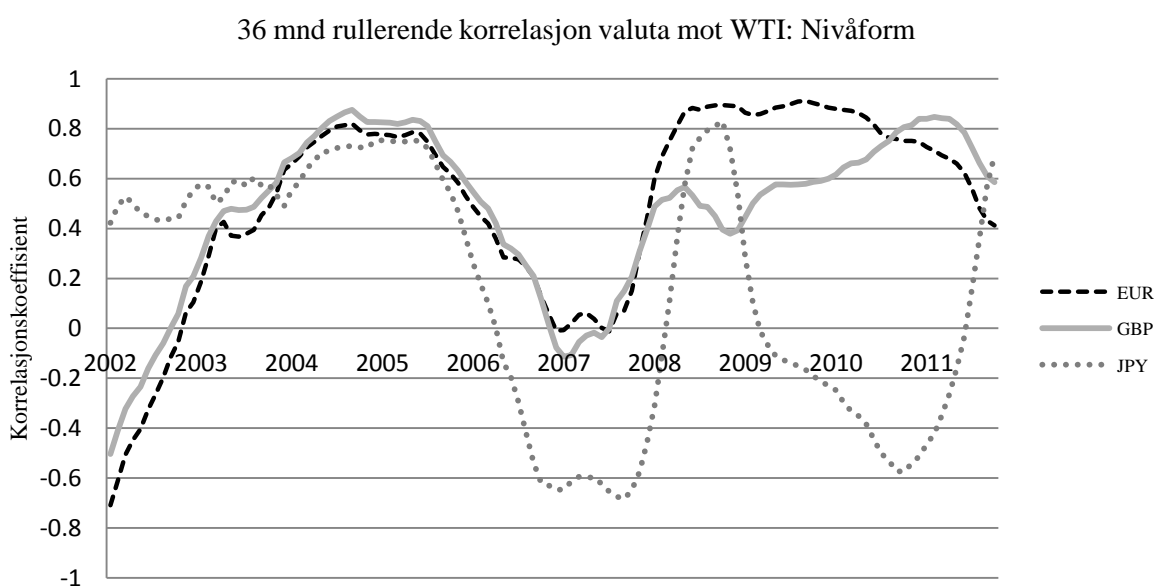
	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
EUR mot WTI	0,86	0,64	0,73
GBP mot WTI	0,50	0,70	0,27
JPY mot WTI	0,57	0,53	0,26

Tabell 14: Korrelasjoner mellom WTI og EUR, GBP og JPY. Nominelle kurser. Månedlige observasjoner i parentes, januar 1999 – oktober 2011

Figur 8 viser 36 måneders rullerende korrelasjon mellom hver av de tre valutaene mot prisen på WTI. Følgelig vil 36 måneders rullerende korrelasjon for januar 2002, være observasjoner av alle de 36 foregående månedene, og så videre. Figur 8 viser at EUR og GBP til en viss grad følger hverandre gjennom tidsperioden, mens JPY skiller seg ut i perioden før 2003. Etter 2003 følger alle de tre valutaparene noenlunde samme positive korrelasjonstrend, med korrelasjoner opp mot 0,8 på den positive siden, før de samlet faller igjen rundt 2006. Der

¹¹ Kan både være kort og lang sikt avhengig av variable man velger.

EUR og GBP nærmer seg null i korrelasjon i 2007, skiller JPY seg ut med en negativ korrelasjon ned mot -0,6. I 2008 stiger igjen korrelasjonen for alle tre valutaparene, og mens den for GBP og EUR forholder seg positiv, faller JPY sin korrelasjon mot WTI igjen ned mot null, og under null. Det synes å være enkelte store svingninger over hele perioden, og dette kan indikere at sammenhengen mellom variablene ikke alltid er stabil over tid. Det er også skift mellom positive og negative korrelasjoner spesielt for JPY, noe som kan bety at de positive og negative korrelasjonene utlikner hverandre og at det ikke eksisterer en stabil sammenheng. For EUR og GBP er imidlertid korrelasjonen mot WTI positiv for store deler av utvalgsperioden, så her kan det eksistere en mulig positiv sammenheng på nivåform. Det vil si en negativ sammenheng mellom råoljeprisen og USD-kursen priset i EUR og GBP. Det er også verdt å merke seg utviklingen i JPY, som etter 2008 kan se ut til å ha fulgt oljeprisen i mer eller mindre grad. Det vil si en positiv sammenheng mellom USD målt i JPY og råoljeprisen i perioden etter 2008, noe som indikerer den kraftige kursoppgangen for JPY/USD etter finanskrisen. Dette bryter med teorien om det negative forholdet mellom USD og WTI for denne perioden når valutakursen er priset i JPY.



Figur 8: 36 mnd rullerende korrelasjoner mellom WTI mot EUR, GBP og JPY. Nominelle kurser. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011

6.2 Korrelasjoner mellom WTI og valutakurser - prosentvise endringer

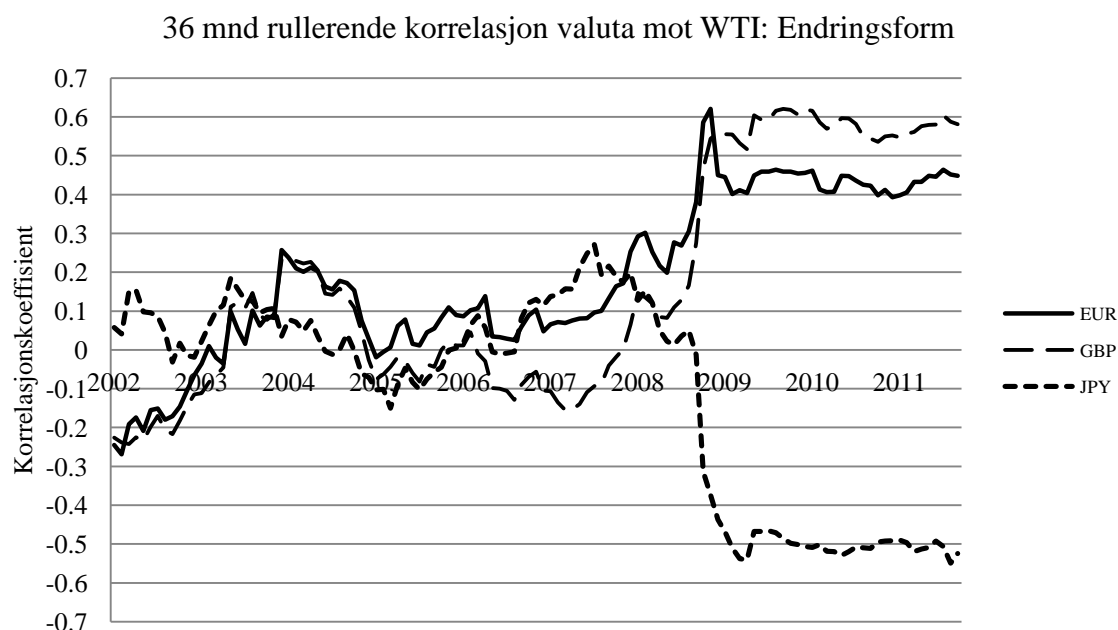
Tabell 15 ser på valutakurs- og oljeprisendringer. For hele perioden viser prosentvise endringer i EUR og GBP en positiv korrelasjon mot prosentvise prisendringer i WTI.

Korrelasjonen er negativ for JPY. Imidlertid er det relativt lave korrelasjoner for hele perioden sett over ett. Den første delperioden snur om på fortegnene, men i denne delperioden er korrelasjonene enda svakere enn for hele perioden sett under ett. Endringer i JPY har nær null korrelasjon mot endringer i WTI. Den andre delperioden viser et annet bilde, her er fortegnene igjen snudd og korrelasjonene er betydelig høyere enn i den foregående perioden. Både EUR og GBP har positive og relativt høye korrelasjoner sett opp mot endringer i WTI. JPY har negativ korrelasjon. Ut fra denne enkle korrelasjonsmatrisen kan det sies å eksistere en positiv lineær sammenheng mellom variablene i den siste perioden, men samtidig var dette en periode som inneholdt store felles endringer i prisseriene grunnet finanskrisen. Korrelasjonene i den siste delperioden bekrefter også at endringer i JPY har negativ korrelasjon mot endringer i WTI (oljeprisen øker når USD appresierer).

	1999(1)-2011(10)	1999(1)-2005(6)	2005(7)-2011(10)
EUR mot WTI	0,16	-0,11	0,42
GBP mot WTI	0,22	-0,12	0,47
JPY mot WTI	-0,16	0,01	-0,31

Tabell 15: Korrelasjoner mellom WTI og EUR, GBP og JPY. På endringsform. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011 i parentes

Den lave korrelasjonen for hele perioden fra januar 1999 til oktober 2011 bekreftes også av figur 9 under. Figuren viser 36 måneders rullerende korrelasjon for oljeprisendringer og valutakursendringer i de tre valutaene. Den første delperioden er korrelasjonen lav og ustabil, og skifter mellom positivt og negativt fortegn for alle de tre valutaparene. I den andre delperioden endres korrelasjonsmønsteret noe, men generelt kan perioden før 2008 sies å være preget av lav korrelasjon, under 0,2 positivt og negativ. At korrelasjonen skifter mellom positiv og negativ, kan indikere at det ikke eksisterer noen stabil sammenheng for denne tidsperioden. I perioden etter 2008 endres bildet markant, og korrelasjonskoeffisienten øker i verdi for alle de tre valutaparene. Som på endringsform følger EUR og GBP samme trend, og stabiliserer seg på korrelasjoner på henholdsvis 0,4 og 0,6 ut 2011. JPY sin korrelasjon mot WTI faller etter 2008, og ser ut til å stabilisere seg rundt -0,5. Et skifte i trenden er tydelig å se etter 2008, og det kan tyde på en lineær sammenheng. Det som utmerker seg i figuren er at JPY har en motsatt korrelasjon enn GBP og EUR.



Figur 9: 36 mnd rullerende korrelasjoner mellom WTI mot EUR, GBP og JPY prosentvise endringer. Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011

6.3 Lead-/lagkorrelasjoner mellom valutakursendringer og oljeprisendringer

For å undersøke om det eksisterer noen sammenhenger mellom oljepris og valutakurs, og om denne sammenhengen bruker noe tid på å bli absorbert, inkluderes lead- og lag-variable for 1, 2, 3, 6 og 12 måneder, der n angir antall måneder. Tidspunkt t angir månedens endring i gjennomsnittspris *denne måneden*, mens tidspunkt $t-1$ angir forrige måneds endring i gjennomsnittspris og så videre. I og med at korrelasjonsmatrisen ser på tidsperioder opp til 12 måneder tilbake og frem i tid, blir datamaterialet kortet ned med 12 observasjoner.

6.3.1 Perioden 1999 (1) til 2011 (10)

Tabell 16 viser korrelasjonskoeffisienten mellom prosentvise endringer i WTI og prosentvise endringer i valutakurs i periode $t-n$. Korrelasjonen mellom WTI og EUR er positiv for de første fire periodene, det samme gjelder for GBP. For endringene i JPY er korrelasjonskoeffisienten negativ, men også relativ lav. Neste del av tabellen viser lead-korrelasjoner mellom endringer i WTI og endringer i de tre valutakursparene. WTI i periode t mot GBP i neste periode ($t+1$) viser en positiv korrelasjon på 0,344, og er dermed den høyeste positive korrelasjonen i tabellen. Generelt er det i tabellen relativt lave korrelasjoner som ofte bytter fortegn, noe som kan tyde på en ustabil sammenheng mellom variablene. Overordnet

kan det synes at det for EUR og GBP er oljeprisen som korrelerer med valutakurs en periode frem i tid (med andre ord, at oljeprisen drar valutakursen). Spesielt er korrelasjonen for GBP relativt høy i denne perioden på 0,34.

Valuta i periode (t-n) som lag-variabel		WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
¹²	t-1	0,04	0,17	-0,09
	t-2	0,19	0,15	-0,01
	t-3	0,10	0,13	0,03
	t-6	-0,07	-0,09	0,08
	t-12	-0,02	-0,03	-0,12
Valuta i periode (t-n) som lead-variabel		WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
¹³	t+1	0,19	0,34	0,03
	t+2	-0,04	0,16	-0,11
	t+3	-0,05	-0,05	0,06
	t+6	-0,12	-0,24	0,04
	t+12	-0,03	-0,02	0,07

Tabell 16: Lag-/leadkorrelasjoner mellom oljeprisendringer og valutaprisendringer 99-11.
Valuta som lead- og lag-variabel 0, 1, 2, 3, 6 og 12 måneder tilbake i tid.
Månedlige observasjoner januar 1999 – oktober 2011

6.3.2 Perioden 1999 (1) til 2005(6)

Valuta i periode (t-n) som lag-variabel		WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
¹⁴	t-1	-0,13	0,07	-0,03
	t-2	0,08	0,04	0,10
	t-3	-0,01	0,05	-0,09
	t-6	-0,05	0,00	0,10
	t-12	0,11	0,13	-0,06
Valuta i periode (t-n) som lead-variabel		WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
¹⁵	t+1	-0,02	-0,01	0,13
	t+2	0,03	0,12	0,05
	t+3	-0,11	-0,15	0,20
	t+6	-0,08	-0,06	-0,03
	t+12	0,04	-0,07	0,16

Tabell 17: Lag-/leadkorrelasjoner mellom oljeprisendringer og valutaprisendringer 99-05.
Valuta som lead- og lag-variabel 0, 1, 2, 3, 6 og 12 måneder tilbake i tid.
Månedlige observasjoner januar 1999 – juni 2005

¹² N = 141, periode 2000(2) – 2011(10)

¹³ N = 141, periode 1999(2) – 2010(10)

¹⁴ N = 65, periode 2000(2) – 2005(6)

¹⁵ N = 77, periode 1999(2) – 2005(6)

For delperiode 1 kan observeres det meget svak korrelasjon i alle lead- og lag-variable. Det er heller ingen systematikk i fortegnene. Dette kan tyde på at det ikke eksisterer noen tydelig lineær sammenheng mellom råoljeprisendringer og valutakrusendringer for noen av periodene som undersøkes i perioden mellom 1999(1) og 2005(6).

6.3.3 Perioden 2005 (7) til 2011(10)

Valuta i periode (t-n) som lag-variable	WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
t-1	0,17	0,24	-0,13
t-2	0,28	0,22	-0,08
t-3	0,18	0,18	0,12
t-6	-0,09	-0,15	0,06
t-12	-0,12	-0,13	-0,16
Valuta i periode (t-n) som lead-variable	WTI ^{EUR}	WTI ^{GBP}	WTI ^{JPY}
t+1	0,42	0,64	-0,07
t+2	-0,12	0,19	-0,27
t+3	0,01	0,03	-0,08
t+6	-0,15	-0,40	0,14
t+12	-0,11	0,02	0,00

Tabell 18: Lag-/leadkorrelasjoner mellom oljeprisendringer og valutaprisendringer 05-11.
Valuta som lead- og lag-variable 0, 1, 2, 3, 6 og 12 måneder tilbake i tid.
Månedlige observasjoner juli 2005 – oktober 2011

Ikke overraskende fortøner korrelasjonsmønsteret seg annerledes i den andre delperioden. Med valutakursen som lag-variable, er det noe høyere korrelasjon i 1 og 2 måneder tilbake i tid for EUR og GBP, ikke for JPY. Korrelasjonskoeffisienten svekkes raskt i de neste periodene. I andre del av tabellene er korrelasjonen mellom endringer i valuta i periode $t+1$ med endringer i oljeprisen i periode t for EUR og GBP. Det ser dermed ut til at endringer i oljeprisen i går påvirker endringer i valutakursen i dag. For JPY er korrelasjonen lav, men fortsatt negativ.

6.4 Oppsummering

På nivåform observeres svært høye positive korrelasjoner, noe som er i tråd med tidligere empiri. Zhang et al. (2008) hevdet at forholdet mellom kursen på amerikansk dollar og olje har endret seg mye etter 2002. I denne perioden har oljeprisen styrket seg to ganger når kursen

på amerikanske dollar har depreciert. Derfor er det ikke overraskende å finne en negativ korrelasjon mellom USD og WTI på nivåform for hele perioden.

Korrelasjoner på prosentvise endringer viser at JPY skiller seg fra de to andre valutakursene. Spesielt i perioden mellom 2005 og 2011 observeres høye korrelasjoner for samme periode. Finanskrisen skaper mye støy i denne perioden, dette medfører også høyere korrelasjoner, da alle variablene følger hverandre i større grad. I perioden før 2005 viser svært lave korrelasjoner på endringsform. Lead og lagkorrelasjoner gir ikke et klart bilde, men det gir relativt sterke indikasjoner på at oljeprisen i forrige periode påvirker valutakursen i dag for GBP og EUR i delperiode 2.

Hvorvidt den til tider sterke korrelasjonen negative korrelasjonen mellom USD og WTI reflekterer hvordan disse påvirker hverandre må undersøkes nærmere i de neste kapitlene.

7.0 LANGSIKTIGE SAMMENHENGER MELLOM VALUTAKURSER OG OLJEPRISER

I dette kapittelet vil det undersøkes hvorvidt det eksisterer langsiktige sammenhenger mellom råoljeprisen (WTI) og kursen EUR, GBP og JPY priset i amerikanske dollar. Før datamaterialet testes empirisk, vil metode bli presentert.

7.1 Metode

I dette kapittelet vil en to-trinns Engel-Granger (1987) prosess benyttes for å teste for langsiktige sammenhenger mellom råoljepris og valutakurser. Først må variablene testes for stasjonaritet på nivåform ved hjelp av en enhetsrot-test. Dersom to variable er ikke-stasjonære på nivåform, kan de ha en lineær kombinasjon som er stasjonær. Den lineære kombinasjonen mellom de to variablene kan defineres som feilleddet (residualen) i en regresjonsmodell der de to variablene inngår. Feilleddet testes så for enhetsrot, og dersom de er stasjonære medfører det at de to variablene er ko-integrerte. Ved hjelp av de to ko-integrerte variable kan en feilkorrigeringsmodell etableres. Prosessen kalles en Engel-Granger to-steps prosedyre (Wooldridge 2009).

7.1.1 Stasjonaritet: Testing av enhetsrot

Test av enhetsrot starter med følgende modell:

$$(1) \quad y_t = \alpha + \rho y_{t-1} + e_t$$

Modellen har en enhetsrot hvis, og bare hvis, $\rho = 1$. Ifølge Wooldridge (2009) er det vanlig å la konstanten α være uspesifisert under nullhypotesen. For denne modellen er nullhypotesen at y_t har en enhetsrot, med andre ord $H_0 : \rho = 1$ mot $H_1 : \rho < 1$. En ρ større enn én er vanligvis ikke tatt i betraktning, fordi det ville implisert at y_t ville vært eksplosiv, derfor er alternativhypotesen ensidig (Wooldridge, 2009). Dersom $\alpha = 0$ og $\rho = 1$ i modellen ovenfor kalles den en "Random Walk uten drift". En Random Walk er en ikke-stasjonær tidsserie, hvor variansen vil øke proporsjonalt med prediksjonshorizonten. Dette fordi kovariansene forsvinner når det forutsettes uavhengighet mellom variablene. Ikke-endelig varians bryter med forutsetningen om konstant varians i OLS-regresjoner¹⁶. OLS-regresjoner på ikke-

¹⁶ Ordinary Least Square – "Minste kvadraters metode". En metode for å estimere parametere i en lineær regresjonsmodell. Det kommes frem til estimater ved å minimere summen av de kvadrerte feilledd.

stasjonære variable kan lett gi spuriøse regresjoner. I spuriøse regresjoner vil betaestimater bli helt vilkårlig, og t-statistikken vil alltid indikere at estimatet er signifikant.

Selve enhetsrottesten utføres ved å trekke fra y_{t-1} på begge sider av modellen over, og ved å definere en ny variabel som $\theta = \rho - 1$:

$$(2) \quad \Delta y_t = \alpha + \theta y_{t-1} + e_t$$

Modell 2 er kjent som Dickey-Fuller test (DF) for enhetsrot. Modellen får andre kritiske t-verdier fordi ved testing av $H_0 : \theta = 0$ (som er det samme som $\rho = 1$) mot $H_1 : \theta < 0$, vil nullhypotesen medføre at y_{t-1} er $I(1)$, noe som bryter med standard normalfordelingen selv for store utvalg¹⁷. Under DF-testen brukes derfor en egen fordeling av kritiske verdier etter Dickey & Fuller (1979) i Wooldridge (2009).

For å teste for enhetsrøtter i modeller legges det til lags av Δy_t på høyre side av modellen ovenfor. Denne utvidede testen er kalt for en ”utfyllende (augmented) Dickey-Fuller test” (ADF). Antall lag som legges til reduserer tilsvarende mengde observasjoner i datagrunnlaget, det medfører at dersom mange lag legges til svekkes også testens styrke. Dersom for få lags legges til vil testen ikke bli korrekt.

Antall lags bestemmes i denne oppgaven ved hjelp av Akaike Informasjonskriterium (AIC)¹⁸. Her bestemmes antall lags ut fra hvor AIC når sin minste verdi.

7.1.2 Ko-integrasjon

Ko-integrasjon kan defineres som en stasjonær lineær kombinasjon av flere $I(1)$ variable (variable integrert av grad en). For å estimere en langsiktig sammenheng mellom to $I(1)$ tidsserievariabler (x_t og y_t) estimeres følgende regresjon ved hjelp av OLS:

$$(3) \quad y_t = \beta x_t + u_t$$

I denne enkle tidsserieregresjonen er β kointegrasjonskoeffisienten og x_t er en $I(1)$ variabel gitt ved $x_t = x_{t-1} + e_t$

¹⁷ En variabel som er integrert av grad 1, $I(1)$, vil bli stasjonær når de differensieres en gang.

¹⁸ $AIC = \log \hat{\sigma}^2 + 2k/T$

Da x_t er $I(1)$ følger det at y_t er $I(1)$. For at x_t og y_t skal være ko-integrerte må den lineære kombinasjonen mellom de to variablene, $\hat{u}_t = y_t - \beta x_t$, være stasjonær. Det vil si at residualene (u_t) må være $I(0)$. På samme måte som DF-testen ble utført under forrige kapittel, blir også tilsvarende metode gjennomført på denne modellen av residualen med H_0 : ikke-stasjonaritet:

$$(4) \quad \hat{u}_t = \varphi \hat{u}_{t-1} + e_t$$

Forkastes nullhypotesen om ikke-stasjonaritet medfører dette at hypotesen om at x_t og y_t ikke er ko-integrert også forkastes. Dermed er x_t og y_t variablene ko-integrert og det finnes en langsiktig likevekt. Prosedyren som her er gjennomgått kalles også en Engle og Granger (1987) to-steps prosedyre, og er en av de mest populære testene for (singel) ko-integrasjonstesting.

7.1.3 Error Correction Model (feilkorrigeringsmodell)

En ECM gir muligheten til å studere dynamikken i forholdet mellom x og y (Wooldridge 2009). Feilkorrigeringsmodellen kan estimeres dersom det viser seg at x_t og y_t er ko-integrerte, med andre ord at residualen mellom variablene er stasjonær. Residualen mellom variablene kalles feilkorrigeringsuttrykket og det defineres som $\epsilon_t = y_t - \beta x_t$ (hvor β er feilkorrigeringskoeffisienten).

ECM inkluderer feilkorrigeringsuttrykket og defineres som:

$$(5) \quad \Delta y_t = \rho \epsilon_{t-1} + \gamma \Delta x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Modell 5 forteller at Δy_t kan bli beskrevet av den laggede ϵ_{t-1} og Δx_{t-1} . I modellen er ρ feilkorrigeringskoeffisienten som forteller hvor raskt ulikevekter korrigeres. Denne koeffisienten har en verdi som er $-1 \leq \rho \leq 0$. En $\rho = -1$ indikerer en umiddelbar korrigerende neste periode t , motsatt vil en $\rho = 0$ ha en uendelig lang korrigeringshorisont. Alle variablene i ECM er nå stasjonære, på denne måten unngås spuriøse regresjoner.

7.2 Empirisk analyse

7.2.1 Langsiktige sammenhenger 1999(1)-2011(10)

i) Test for ikke-stasjonaritet – Augmented Dickey-Fuller (ADF)

For å finne ut av om WTI, EUR, GBP og JPY følger en stasjonær prosess, testes det for ikke-stasjonaritet ved å benytte Dickey-Fuller-testen (DF), med utfyllende variabler (ADF) med og uten trend. Dette gjøres ved å kjøre en regresjon på ligning 6, for å se om variabelen i periode $t-1$ påvirker periode t . P er prisserien som skal undersøkes. Den naturlige logaritmen er benyttet for å redusere eventuelle skalaproblemer mellom valutakursen og råoljeprisene.

$$(6) \quad \Delta \ln P_t = \alpha + \theta(\ln P_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Nullhypotesen i ADF-testen er at dataseriene følger en Random-Walk, dvs $\theta = 1$. Forkastes nullhypotesen er det en stasjonær serie. Det benyttes høyere estimerte kritiske t-verdier, som tar hensyn til at en test på ikke-stasjonære variable nettopp kan gi spuriøse resultater. Derfor er de estimerte kritiske t-verdien høyere enn ved standard normalfordeling. De nye estimerte t-verdier gjelder kun for θ -estimatene.

	Nivåform				Endringsform			
	m/konstant		m/konstant og trend		m/konstant		m/konstant og trend	
	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF
WTI	1	-1.502	3	-3.462*	0	-10.67**	0	-10.63**
EUR	2	-1.016	1	-2.487	1	-8.232**	1	-8.206**
GBP	1	-1.753	1	-1.657	0	-8.795**	0	-8.778**
JPY	5	0.4779	5	-0.8070	4	-6.767**	4	-7.046**

Tabell 19: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2011(10).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant: 5 % = -2,88 / 1 % = -3,48

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant og trend: 5 % = -3,44 / 1 % = -4,02

Tabellen ovenfor viser at ingen ¹⁹ av de valutakursene eller oljeprisen på nivåform er statistisk signifikante på et 5 % nivå, nullhypotesen om ikke-stasjonaritet kan ikke forkastes.

¹⁹ Unntaket er for WTI, der det kan synes å være tegn for å forkaste nullhypotesen på et 5 % -nivå. Ved å observere tidsserien nærmere er ingen andre lag av WTI signifikante i ADF-testen, den er i tillegg veldig nær ved å kunne forkastes på et 5 % nivå. Det velges derfor å se bort fra dette resultatet.

Prisseriene følger dermed en "Random Walk", noe som lett kan føre til spuriøse regresjoner. Resultatet er som ventet. ADF-testen med trend og konstant i tabellen gir samme resultat, ingen av prisseriene er statistisk signifikante, dermed kan ikke nullhypotesen forkastes. Konklusjonen er at prisseriene er ikke-stasjonære på nivåform som antatt.

Tabellen viser videre at prisseriene stasjonære ved at de differensieres en gang (integrert av grad 1). Både valutakursparene og råoljeprisen er signifikante på et 1 % -nivå i forhold til DF kritiske t-verdier. Variablene er dermed stasjonære på endringsform som forventet.

ii) Ko-integrasjonstester

Alle de fire prisseriene var integrerte av grad en $I(1)$. En langsiktig sammenheng mellom priser på WTI og de tre valutakursparene kan dermed estimeres:

$$(7) \quad \ln WTI_t = \alpha + \beta(\ln USD_t^v) + \phi trend + \varepsilon_t$$

I modellen angir t tid og v er hvilken av de tre valutaene (EUR, GBP og JPY) USD er priset i.

	α	β	trend	Residual u/trend	
				lag	t-ADF
EUR	3,05**	0,93**	0,008**	3	-4,08**
GBP	2,32**	1,43**	0,010**	0	-2,86**
JPY	0,051	-0,61**	0,012**	3	-4,37**

Tabell 26: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2011(10).

ADF-test på residual uten trend og konstant

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF uten konstant og trend: 5 % = -1,94 / 1 % = -2,58 n=154

Tabellen over viser resultatet av estimeringen av den langsiktige sammenhengen mellom WTI mot USD/EUR, USD/GBP og USD/JPY. For alle valutakursparene er sammenhengen positiv og signifikant forskjellig fra null på et 1 % signifikansnivå. Alle valutakursparene viser en signifikant positiv trend i modellen. JPY har ikke signifikant konstant.

Residualen er estimert uten konstant og trend, og tabellen viser at den langsiktige sammenhengen er stasjonær på et 1 % signifikansnivå. Dette vil si at råoljeprisen er ko-

integret med de tre valutakursparene, og at det statistisk finnes en langsiktig sammenheng mellom råoljeprisen og alle de tre valutakursparene. Ko-integrasjonsforholdet (β) er positivt for EUR og GBP, noe som impliserer at en depresiering av dollaren medfører en økt oljepris²⁰. For JPY er ko-integrasjonsforholdet negativt, dette impliserer at en depresiering av dollar vil medføre en lavere råoljepris på lang sikt og vica versa. Dette stemmer overens med teorien, og resultatene som er observert tidligere i oppgaven.

iii) Error Correction Model (ECM)

Resultatet fra ko-integrasjonsanalysen var at råoljeprisen, gitt ved WTI, er ko-integrert med USD priset i EUR, GBP og JPY, det finnes altså en langsiktig sammenheng mellom råoljepris og valutakurs. Det kan derfor estimeres ECM-modeller for å finne ut av hvor mye ulikheten mellom variablene korrigeres med hver måned. For en ρ -verdi på -1 korrigeres avviket momentant (allerede neste måned). En verdi på 0 tar det uendelig lang tid før avviket korrigeres. En verdi midt imellom, -0,5, korrigeres halvparten av avviket hver måned.

Følgende ECM-modell estimeres:

$$(8) \quad \Delta \log WTI_t = \alpha + \rho \epsilon_{t-1} + \beta \Delta \log USD_{t-1}^v + u_t$$

Her er ϵ_t residualen fra regresjonen av y på x fra istad.

Tabellen under viser resultatet av den estimerte ECM på ligning 8 over.

	konstant	ρ residual	β valuta	R2
EUR	0,0140 (0,0078)	-0,1365** (0,0359)	0,0096 (0,3017)	8,9 %
GBP	0,0141 (0,0076)	-0,1787** (0,0418)	0,4690 (0,3396)	13,0 %
JPY	0,0149 (0,0079)	-0,1024** (0,0341)	-0,5176 (0,3361)	7,1 %

Tabell 21: ECM mellom WTI og EUR, GBP og WTI perioden 1999(1)-2011(10).

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi: 5 % = -1,97 / 1 % = -2,60 n=152

²⁰ En styrket EUR/USD kurs impliserer en depresiering av USD (appresiering av EUR).

Feilkorrigeringsmodellene for hele perioden viser signifikante feilkorrigeringskoeffisienter mellom null og minus en. Den er signifikant forskjellig fra null på i et 99 % konfidensintervall for alle de tre valutaparene. Ulikhetene mellom endringer i EUR/USD-kursen og endringer i råoljeprisen korrigeres med ca 13,6 % i påfølgende måned. For GBP og JPY er feilkorrigeringskoeffisienten på henholdsvis 17,9 % og 10,2 %. Den forklarte variansen er imidlertid relativt lav.

7.2.2 Langsiktige sammenhenger 1999(1) til 2005 (6)

Delperioden testes for langsiktig likevekt på samme måte som over. Resultatene vises i tabellene som følger.

i) Stasjonaritet

	Nivåform				Endringsform			
	m/konstant		m/konstant og trend		m/konstant		m/konstant og trend	
	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF
WTI	0	-1.034	0	-2.047	0	-9.509**	0	-9.483**
USD/EUR	1	-0.8911	2	-2.202	0	-5.649**	1	-5.520**
USD/GBP	1	-0.6023	0	-1.691	0	-6.906**	0	-7.016**
USD/JPY	1	-1.781	5	-1.289	0	-6.887**	0	-6.857**

Tabell 22: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2005(6).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant: 5 % = -2,90 / 1 % = -3,52

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant og trend: 5 % = -3,47 / 1 % = -4,09

Prisseriene er ikke-stasjonære på nivåform, og stasjonære på endringsform. Datamaterialet er dermed I(1) som forventet.

ii) Test for Ko-integrasjon

Periode1				Residual u/trend	
	α	β	trend	lag	t-ADF
EUR	2,95**	0,04	0,011**	0	-2,105*
GBP	2,74**	0,55	0,010**	0	-2,337*
JPY	11,19**	1,73**	0,010**	0	-3,402**

Tabell 23: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 1999(1) til 2005(6).

ADF-test på residual uten trend og konstant

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF uten konstant og trend: 5 % = -1,94 / 1 % = -2,60. n=71

Resultatet i tabell 23 viser at ADF-testen på residualen er signifikant på et 5 % -nivå for EUR og GBP, men ko-integrasjonskoeffisienten er ikke signifikant. Med andre ord kan det se ut til at det ikke eksisterer noe langsiktig sammenheng for EUR og GBP. JPY viser en mer normal teststatistikk for ADF-testen, og har derfor en langsiktig sammenheng med råoljeprisen i denne perioden.

iii) ECM

Da det ikke eksisterer noen langsiktig sammenheng mellom verken råolje og EUR eller råolje og GBP, etableres kun en ECM modell for JPY. Resultatene for WTI mot JPY vises i tabellen under.

Periode1	konstant	ρ residual	β valuta	R2
JPY	0,022* (0,010)	-0,343** (0,075)	-0,579 (0,446)	22,9 %

Tabell 24: ECM mellom WTI og JPY perioden 1999(1)-2005(6).

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi: 5 % = -1,97 / 1 % = -2,60 n=76

Feilkorrigeringsmodellene perioden mellom 1999(1) og 2005(6) viser signifikant feilkorrigeringskoeffisient for JPY. Den er signifikant forskjellig fra null i et 99 % konfidensintervall. Ulikhetene mellom endringer i JPY/USD-kursen og endringer i råoljeprisen korrigeres med ca 34,3 % i påfølgende måned. Den forklarte variansen er relativt høy, nær 23 %.

7.2.3 Langsiktige sammenhenger 2005(6) til 2011(10)

Delperioden testes for langsiktig likevekt på samme måte som over. Resultatene vises i tabellene som følger.

i) Stasjonaritet

	Nivåform				Endringsform			
	m/konstant		m/konstant og trend		m/konstant		m/konstant og trend	
	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF	Lag	t-ADF
WTI	3	-3.609**	3	-3.844*	0	-6.113**	0	-6.058**
USD/EUR	1	-2.711	3	-2.915	0	-6.662**	2	-4.012*
USD/GBP	1	-1.361	3	-3.039	0	-5.915**	0	-5.878**
USD/JPY	6	1.031	6	-2.557	0	-7.338**	6	-4.648**

Tabell 25: ADF-test på WTI, EUR, GBP og JPY perioden 2005(7) og 2011 (10).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant: 5 % = -2,90 / 1 % = -3,52

Kritisk t-verdi for ADF m/konstant og trend: 5 % = -3,47 / 1 % = -4,08. n=77

Prisseriene er ikke-stasjonære på nivåform, og stasjonære på endringsform. Datamaterialet er dermed I(1) som forventet. Oljeprisen ser ut til å være stasjonære på nivåform, da den er signifikant der AIC minimeres. Dette kan skyldes at prisen på WTI denne perioden var svært volatil. Ved å observere tidsserien nærmere er kun et annet lag av WTI signifikant på et 5 % nivå i ADF-testen. Dermed ignoreres dette resultatet.

ii) Test for Ko-integrasjon

Periode2	Residual u/trend		
	α	β	trend
EUR	3,57**	2,20**	0,001
GBP	2,01**	2,01**	0,010**
JPY	-2,64	-1,21*	0,011**

Tabell 26: Estimering av langsiktig sammenheng WTI, EUR, GBP og JPY perioden 2005 (7) til 2011(10).

ADF-test på residual uten trend og konstant

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi for ADF uten konstant og trend: 5 % = -1,94 / 1 % = -2,60. n=71

Resultatet i tabellen viser signifikante ko-integrasjonskoeffisienter for EUR og GBP på 1 % - signifikansnivå. JPY er også signifikant, men på et 5 % -nivå. ADF-testen på residualen er signifikant på et 5 % -nivå for EUR, mens den for GBP og JPY er signifikant på 1 % - nivå.

Resultatene viser at det finnes en langsiktig statistisk sammenheng mellom variablene, da det eksisterer et signifikant ko-integrasjonsforhold mellom valutakursene og råoljeprisen.

iii) ECM

Periode2	konstant	beta residual	betavaluta	R2
EUR	0,004	-0,121	0,639	7,9 %
	0,011	0,064	0,433	
GBP	0,007	-0,165*	0,883*	12,4 %
	0,011	0,071	0,427	
JPY	0,008	-0,097	-0,524	6,1 %
	0,012	0,052	0,481	

Tabell 27: ECM mellom WTI og JPY perioden 2005(7)-2011(10).

*5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

Kritisk t-verdi: 5 % = -1,97 / 1 % = -2,60

Feilkorrigeringsmodellene perioden mellom 2005(7) og 2011(10) viser signifikant feilkorrigeringskoeffisient for GBP. Den er signifikant forskjellig fra null i et 95 % konfidensintervall. Ulikhetene mellom endringer i GBP/USD-kursen og endringer i råoljeprisen korrigeres med ca 16,5 % i påfølgende måned. Den forklarte variansen er 12,4 %. Ingen signifikante feilkorrigeringskoeffisienter for EUR og JPY i den andre delperioden.

7.3 Oppsummering

I dette kapittelet observeres det en langsiktig likevekt mellom prisen på WTI og de tre valutakursparene for perioden 1999-2011. I denne perioden er forholdet mellom oljeprisen og valutakursen EUR og GBP positivt. Dette samsvarer med teorien om et negativt forhold mellom USD og prisen på WTI. Likevekten korrigeres med henholdsvis 13,6 % og 17,8 % for EUR og GBP. Forklaringskraften er imidlertid ikke så høy. JPY har et langsiktig signifikant negativt forhold med WTI, der ulikevekten korrigeres med 7,1 % i påfølgende periode.

For delperioden mellom 1999 og 2005 er det kun JPY som har en langsiktig likevekt med WTI. Forholdet er nå positivt, noe som stemmer overens med teorien. Avvik mellom prisen på råolje og valutakursen korrigeres med 34,3 % per periode. Forklart varians er også relativt

høy (22,9 prosent). For delperioden mellom 2005 og 2011 vises det at det eksisterer en langsiktig likevekt, men at det kun er GBP som har en signifikant feilkorrigeringskoeffisient. 16,5 % avvik korrigeres etterfølgende periode, forklart varians er 12,4 %.

Resultatene stemmer overens med resultater fra tidligere litteratur ved at det er empirisk belegg for at det finnes et langsiktig likevektsforhold mellom oljeprisen og valutakursen for hele perioden.

8.0 KORTSIKTIG SAMENHENG MELLOM VALUTAKURSER OG OLJEPRISER

8.1 Metode

I dette kapittelet vil det ved hjelp av enkle regresjonsanalyser bli undersøkt om månedlige prisendringer i USD-valutakursen (målt ved EUR, GBP og JPY) kan forklare månedlige endringer i råoljeprisen (WTI) i perioden 1999 (1) til 2011 (10). Det vil så bli testet for kausale sammenhenger.

8.1.1 Betaestimering

En enkel regresjonsmodell etableres for å finne ut om det eksisterer en direkte sammenheng mellom valutakurs og oljepris. I denne regresjonsmodellen vil beta bli et mål på systematisk risiko (valutarisiko). Dersom valuta sin beta er lik 1 svinger endringen i oljeprisen helt i takt med endringen på valuta. En beta over 1 vil si at endringen i olje svinger mer enn endringen valuta. Vica verca med en valutabeta under 1.

For å se om det eksisterer en sammenheng kan følgende modell etableres:

$$(8) \quad \Delta y_t = \alpha + \beta \Delta x_{t-m} + \varepsilon$$

I denne modellen kan det undersøkes om en endring i x-variabelen direkte forklarer en endring i y variabelen. I modellen angir t tid denne måneden, mens m angir antall måneder tilbake i tid. I denne oppgaven testes variablene hver for seg for å unngå seriekorrelasjonsproblemer mellom de uavhengige variablene. I tillegg kan forklart varians for hver av variablene isoleres i hver modell.

8.1.2 Granger-kausaltet

Tidligere i kapittel 3 ble enkle korrelasjonsanalyser gjennomført. Det ble også understreket at slike korrelasjoner ikke sier noe om hvilken variabel som eventuelt påvirker den andre, men kun om det eksisterer en lineær sammenheng mellom to variable. Da oppgaven skal se på om valutakursens påvirkning på oljepris, kan det også testes for Granger-kausaltet. Dette er en teknikk for å bestemme om en tidsserie kan forutsi en annen. Granger-kausalteten er viktig fordi den sier oss hvilke variabler som leder en annen variabel, dette kalles ”Granger forårsaker”. Fra Engle og Granger (1987) vet vi at ko-integrasjon må implisere at minst en av

de to variablene vi tester må Granger-forårsake den andre (Amano & Norden 1996). Det er også mulig at begge variablene kan Granger-forårsake hverandre.

En definisjon på Grangerkausalitet ²¹ mellom to tidsserievariabler x og y kan være følgende: Variabel x Granger forårsaker y dersom tidligere verdier av både x og y forklarer modellen bedre sammen enn kun tidligere verdier av y gjør alene (Wooldridge 2009). Dersom tidligere verdier av x -variabelen, i tillegg til tidligere verdier av y -variabelen, øker forklaringsstyrken i modellen sies det at x "Granger-forårsaker" y (Wooldridge 2009). Nullhypotesen i modellen er at x -variabelen ikke Granger-forårsaker y .

Oppgaven vil benytte seg av Toda-Yamamoto prosedyren (Toda & Yamamoto 1995) for å teste Granger-kausaltet mellom x og y variabelen. Første steg i denne prosessen er å teste hvilken grad tidsserien er integrert av, for eksempel med en ADF test, som ble beskrevet i forrige kapittel. Tidsserievariabelen med høyest grad av integrasjon definerer m . Neste steg etableres en VAR-modell ²² (Vector Auto Regressive) på nivåform av datamaterialet, uavhengig av hva som ble funnet i steg en. En Granger-kausaltettest er ekstremt sensitiv for antall lags som inkluderes i modellen (Thornton & Batten 1984). Det er derfor kritisk at gode kriterier for å bestemme antall lags i en VAR-modell er definert. I denne oppgaven brukes AIC, HQ og SC ²³ for å velge antall lags. Er testene i konflikt prioriteres Schwarz-kriteriet (SC), hvor minste verdi i testen bestemmer antall lags p i VAR(p)-modellen. Etter at testene på lag er gjennomført er det viktig å sjekke for autokorrelerte feilledd ved hjelp av en LM test med nullhypotese H_0 : Ingen autokorrelasjon. Dersom det finnes autokorrelasjon legges antall p lags til modellen frem til autokorrelasjonen i feilleddet har forsvunnet. Nullhypotesen i dette tilfellet er H_0 : Ingen autokorrelasjon i feilleddet og det brukes chi2 fordeling. Den maksimale graden av integrasjon i modellen (m) legges til VAR modellen, dermed er antall lags definert som $p+m$.

$$(9) \quad y_t = \delta_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \alpha_3 y_{t-3} + \gamma_1 x_{t-1} + \gamma_2 x_{t-2} + \gamma_3 x_{t-3} + u_t$$

²¹ Granger -kausaltet i denne sammenheng er ikke det samme som kausalitet skapt i samme periode (gjennom samme periode). Granger kausalitet lar oss dermed ikke bestemme hvorvidt x er en eksogen eller endogen variabel i en ligning som relaterer y til x (Wooldridge, 2009)

²² $y_t = \delta_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \gamma_1 x_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \gamma_2 x_{t-2} + \dots$

$x_t = \vartheta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \rho_1 x_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \rho_2 x_{t-2} + \dots$

²³ Hannan-Quinn kriteriet: $HQ = \log \tilde{\sigma}^2 + 2k (\log (\log T)) / T$

Schwarz kriteriet: $SC = \log \tilde{\sigma}^2 + k (\log T) / T$

Ligningen over illustrerer en av ligningene i VAR-modellen, i dette tilfellet for 3-lags og om Granger-kausaltet fra x til y . Selve testen for ”ingen Granger-kausaltet” gjennomføres ved å gjøre en Wald-test²⁴ for funksjonen over mot nullhypotesen H_0 : Ingen Granger-kausaltet fra x til y ($H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = 0$). Det kritiske med Toda-Yamamoto (1995) prosedyren er at Wald-testen skal teste for ett mindre lag enn VAR-modellen er spesifisert for, med andre ord p lags. Prosessen snus for å teste Granger-kausaltet motsatt vei, fra y til x . Forkastes nullhypotesen medfører dette Granger-kausaltet. Samme antall lag velges for x og y i modellen.

8.2 Empirisk resultat

8.2.1 Betaestimering med valutakurs som forklaringsvariabel

For å undersøke om prisendringer på olje blir forklart av prisendringer i henholdsvis EUR/USD, GBP/USD og JPY/USD kan følgende modell etableres:

$$(10) \quad \Delta wti_t = \alpha + \beta(\Delta \text{valutakurs})_{t-m} + \varepsilon$$

Tabellen under viser resultatet av regresjonene som er utført for de tre tidsperiodene.

m = 0	EUR			GBP			JPY		
	β	R ²	p-verdi	β	R ²	p-verdi	β	R ²	p-verdi
WTI 1999-2011	0,61* (0,310)	2,5 %	0,0496	0,97** (0,349)	4,8 %	0,0063	-0,67 (0,342)	2,4 %	0,0534
WTI 1999-2005	-0,44 (0,445)	1,3 %	0,3307	-0,64 (0,602)	1,5 %	0,2874	0,06 (0,498)	0,0 %	0,9066
WTI 2005-2011	1,62** (0,403)	18,0 %	0,0001	1,80** 0,399	21,7 %	0,0000	-1,31** (0,467)	9,6 %	0,0064

Tabell 28: Endringer i WTI-prisen som en funksjon av endringer dollarkursen priset i EUR, GBP og JPY. Månedlige data for perioden januar 1999 – oktober 2011

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

(Std.error angitt i parentes)

²⁴ Wald teststatistikk er chi-kvadratfordelt med p frihetsgrader under nullhypotesen.

For hele perioden har EUR en signifikant positiv beta på et 5 % signifikansnivå, mens GBP sin beta er signifikant forskjellig fra null på et 1 % signifikansnivå. Beta for JPY er ikke signifikant på et 5 % - nivå. En prosents endring i EUR vil i samme periode endre oljeprisen med 0,61 % på månedsbasis, GBP endrer oljeprisen med 0,97 %. De signifikante betaene kan indikere at det finnes en sammenheng mellom oljeprisen og de to valutakursene EUR og GBP. Resultatene har imidlertid svak forklaringskraft. For EUR og GBP er forklart varians (R^2) på henholdsvis 2,5 % og 4,8 %. Perioden mellom 1999 (1) og 2005 (6) gir ingen signifikante beta, og motsatte fortegn av resultatene for hele perioden. Dette tyder på at resultatene i delperiode 1 ikke gir samme sammenheng som for perioden sett under ett.

I andre delperiode mellom 2005 (7) og 2011 (10) er alle de tre betaene signifikant forskjellige fra null på et 1 % signifikansnivå. Regresjonsmodellens forklaringskraft er også vesentlig høyere enn for hele perioden, spesielt for EUR og GBP som har henholdsvis 18 % og 21,7 % forklart varians. JPY har negativ beta, mens EUR og GBP har positive beta. Alle de tre beta for delperiode to har en absoluttverdi over en, noe som medfører at en prosent endring i valutakursen gir over en prosent økning i oljeprisen. Da valutakursen er definert som utenlandsk valuta priset i amerikanske dollar vil det si at en depresiering av dollaren fører til en økt oljepris for EUR og GBP, mens det for JPY vil være at en depresiering av dollaren fører til en lavere oljepris.

Regresjoner med lagede variabler er utført i tabell 29 under.

	1999(1)-2011(10)		1999(1)-2005(6)		2005(7)-2011(10)	
$m=1$	β	R^2	β	R^2	β	R^2
<i>EUR (x) mot</i>	0,042	0,0 %	-0,621	2,5 %	0,623	2,8 %
<i>WTI (y)</i>	(0,315)		(0,454)		(0,430)	
<i>GBP (x) mot</i>	0,679 ⁺	2,4 %	0,175	0,1 %	0,911*	5,6 %
<i>WTI (y)</i>	(0,355)		(0,614)		(0,437)	
<i>JPY (x) mot</i>	-0,511	1,4 %	-0,419	0,9 %	-0,558	1,8 %
<i>WTI (y)</i>	(0,345)		(0,501)		(0,483)	
$m=2$						
<i>EUR (x) mot</i>	0,573 ⁺	2,3 %	0,018	0,0 %	1,069*	7,9 %
<i>WTI (y)</i>	(0,306)		(0,438)		(0,424)	
<i>GBP (x) mot</i>	0,547	1,6 %	-0,071	0,0 %	0,845 ⁺	4,7 %
<i>WTI (y)</i>	(0,350)		(0,590)		(0,442)	
<i>JPY (x) mot</i>	-0,022	0,0 %	0,350	0,7 %	-0,332	0,6 %
<i>WTI (y)</i>	(0,339)		(0,476)		(0,486)	
$m=3$						
<i>EUR (x) mot</i>	0,345	0,8 %	-0,030	0,0 %	0,670	3,1 %
<i>WTI (y)</i>	(0,308)		(0,440)		(0,434)	
<i>GBP (x) mot</i>	0,598 ⁺	1,9 %	0,394	0,6 %	0,685	3,1 %
<i>WTI (y)</i>	(0,350)		(0,588)		(0,447)	
<i>JPY (x) mot</i>	0,176	0,2 %	-0,145	0,1 %	0,490	1,4 %
<i>WTI (y)</i>	(0,340)		(0,479)		(0,485)	

Tabell 29: Endringer i WTI-prisen som en funksjon av tidligere endringer i EUR, GBP og JPY. Månedlige data på endringsform for perioden januar 1999 – oktober 2011 og delperioder.

⁺ 10 % signifikansnivå, forskjellig fra null

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

(Std.error angitt i parentes)

Resultatene gir kun signifikant beta på et 5 % nivå i to tilfeller, og det er i delperiode 2. For GBP som forklaringsvariabel en periode tilbake i tid er beta signifikant positiv. EUR har en signifikant positiv beta i to måneder tilbake i tid. Forklaringskraften er relativt lav for begge de signifikante koeffisientene. Begge de signifikante betaene er positive, noe som kan gi en svak bekreftelse på det negative forholdet mellom amerikanske dollar kursene og råoljeprisen i disse to tilfellene.

8.3 Granger-kausaltetsanalyse mellom råoljepris og valutakurs

I dette avsnittet undersøkes det hvorvidt den amerikanske dollarkursen, priset i EUR, GBP og JPY Granger-påvirker råoljeprisen WTI. Det vil bli etablert VAR(p) modeller av y variabelen (råolje) og x variabelen (valuta), der p angir antall lags. For å kontrollere om det eksisterer en Granger-kausaltet motsatt vei, er også dette testet. Granger-kausaltettester er ekstremt sensitive for antall lags som inkluderes i modellen (Thornton & Batten 1984). Derfor har

metoden til Toda & Yamamoto (1995) blitt benyttet for å finne korrekt Granger-kausaltet.

Antall lags i modellene er valgt på basis av Schwarz-kriteriet

1999(1) – 2011(10)

Tabellen under viser p-verdier på F-testen om Granger-kausaltet. Forkastes nullhypotesen om at x -variabelen ikke Granger-forårsaker y -variabelen, medfører det Granger-kausaltet mellom de gjeldende variable.

VAR(p)	LM-test for autokorr.	Ingen Grangerkausaltet (H_0)	Chi ² [prob]	df
VAR(3) _{EUR}	24,419 [0,6592]	WTI(y) ←ϕ EUR(x)	5,8455 [0,0538]	2
		EUR(y) ←ϕ WTI(x)	6,2474 [0,0440]*	2
VAR(3) _{GBP}	36,926 [0,1205]	WTI(y) ←ϕ GBP(x)	4,4963 [0,1056]	2
		GBP(y) ←ϕ WTI(x)	14,763 [0,0006]**	2
VAR(5) _{JPY}	37,163 [0,1153]	WTI(y) ←ϕ JPY(x)	1,2222 [0,8744]	4
		JPY(y) ←ϕ WTI(x)	13,716 [0,0083]**	4

Tabell 30: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999-2011(10).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

For WTI(y) ←ϕ EUR(x) er H_0 : USD/EUR Granger-forårsaker ikke oljepris, tilsvarende for de andre valutaparene

For EUR(y) ←ϕ WTI(x) er H_0 : Oljepris Granger-forårsaker ikke USD/EUR, tilsvarende for de andre valutaparene.

Hele observasjonsperioden viser at nullhypotesen om ingen Grangerkausaltet fra råoljepris til valutakurs kan forkastes på et 5 % -nivå for EUR og et 1 % -nivå for GBP og JPY. Det motsatte er ikke tilfelle, og dermed kan en enveis Grangerkausaltet fra WTI til valutakursen observeres.

1999(1) – 2005(6)

VAR(p)	LM-test for autokorr.	Ingen Grangerkausaltet (H_0)	Chi ² [prob]	df
VAR(2) _{EUR}	15,715 [0,7342]	WTI(y) ←ϕ EUR(x)	0,37011 [0,8311]	1
		EUR(y) ←ϕ WTI(x)	0,44745 [0,7995]	1
VAR(2) _{GBP}	24,652 [0,2151]	WTI(y) ←ϕ GBP(x)	0,30981 [0,5778]	1
		GBP(y) ←ϕ WTI(x)	0,32750 [0,5671]	1
VAR(10) _{JPY}	4,6565 [0,4592]	WTI(y) ←ϕ JPY(x)	10,460 [0,3145]	9
		JPY(y) ←ϕ WTI(x)	16,672 [0,0541]	9

Tabell 31: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999(1)-2005(6).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

For WTI(y) ←ϕ EUR(x) er H_0 : USD/EUR Granger-forårsaker ikke oljepris, tilsvarende for de andre valutaparene

For EUR(y) ←ϕ WTI(x) er H_0 : Oljepris Granger-forårsaker ikke USD/EUR, tilsvarende for de andre valutaparene.

Perioden mellom januar 1999 og juni 2005 viser ingen signifikante Granger-kausalteter. Dette strider dermed mot forutsetningen om at ko-integrasjon må implisere at minst en av de to variablene vi tester må Granger-forårsake den andre (Engle og Granger (1987), og funnet av ingen ko-integrasjon mellom variablene i kapittel 7 kan dermed vise seg å stemme. Dette gjelder spesielt for EUR og GBP. For JPY kunne det i forrige kapittel synes å være tegn på ko-integrasjon, enn dog i svak grad. WTI ser derfor ut til å kunne Granger-forårsake JPY på et 10 % signifikansnivå.

2005(7) – 2011(10)

VAR(p)	LM-test for autokorr.	Ingen Grangerkausaltet (H_0)	Chi ² [prob]	df
VAR(4) _{EUR}	20,694 [0,4153]	WTI(y) ←ϕ EUR(x)	4,2956 [0,2313]	3
		EUR(y) ←ϕ WTI(x)	15,368 [0,0015]**	3
VAR(3) _{GBP}	22,634 [0,3071]	WTI(y) ←ϕ GBP(x)	1,4929 [0,4740]	2
		GBP(y) ←ϕ WTI(x)	24,357 [0,0000]**	2
VAR(5) _{JPY}	22,646 [0,3065]	WTI(y) ←ϕ JPY(x)	7,7922 [0,0995]	4
		JPY(y) ←ϕ WTI(x)	16,459 [0,0025]**	4

Tabell 32: VAR(p) modell, test for autokorrelasjon og Granger-kausaltetsanalyse. 1999(1)-2005(6).

* 5 % signifikansnivå, forskjellig fra null

** 1 % signifikansnivå, forskjellig fra null

For WTI(y) ←ϕ EUR(x) er H_0 : USD/EUR Granger-forårsaker ikke oljepris, tilsvarende for de andre valutaparene

For EUR(y) ←ϕ WTI(x) er H_0 : Oljepris Granger-forårsaker ikke USD/EUR, tilsvarende for de andre valutaparene.

I den andre delperioden mellom 2005(7) til 2011(10) kan nullhypotesen om påvirkning fra råolje til valuta kan forkastes på et 1 % -signifikansnivå, mens det motsatte ikke er tilfelle. Det eksisterer dermed enveis Granger-kasualitet fra råoljepris til dollarkursen priset i både EUR, GBP og JPY. Dette resultatet er sammenfallende med resultatet for hele perioden.

8.4 Oppsummering

Den direkte sammenhengen mellom oljeprisen og valutakursene som ble testet under betaestimeringen viste at det for hele perioden fra 1999(1)-2011(10) var en signifikant sammenheng mellom EUR og GBP på henholdsvis 1 % - og 5 % -signifikansnivå. Beta-koeffisientene var mindre enn 1, noe som medfører at en endring i valutakursen på 1 %

medfører en endring i oljeprisen på mindre enn 1 %. En depresiering av dollaren skjer samtidig med en oppgang i oljeprisen i samme periode. Dette impliserer altså et negativt forhold mellom USD og WTI, men forklaringskraften er svært lav. JPY har ikke signifikant beta på et 5 % nivå.

I delperiode 1 er ingen av betakoeffisientene signifikante. I delperiode 2 mellom 2005(7) og 2011(10) er alle tre beta signifikante på et 1 % signifikansnivå. Det direkte forholdet viste at en prosents endring i valutakursen fører til mer enn en prosents økning i oljeprisen for EUR og GBP. For JPY er situasjonen motsatt, en prosents endring i valutakursen tilsvarer en nedgang på over 1 % i oljeprisen. Resultatet er i tråd med tidligere funn i oppgaven. For EUR og GBP er det negative forholdet mellom oljeprisen og amerikanske dollar gjeldende, mens det for JPY er motsatt.

Betaestimeringen med opp til tre måneders lag på valutavariabelen viser kun to signifikante betaer på et 5 % nivå. Begge er positive og kan bekrefte en svak påvirkning fra endring i valutakurs på endringer i råoljeprisen.

For hele den observerte perioden 1999(1)-2011(10) sett under ett, Granger-forårsaker WTI dollarkursen priset i EUR, GBP og JPY. For GBP og JPY finnes kausaliteten på et 1 % -signifikansnivå, for EUR på et 5 % -signifikansnivå. Det viser seg dermed at statistisk så Granger-forårsaker råoljeprisen amerikanske dollar.

Den første delperioden 1999(1) til 2011(10) bekrefter det analysen antok i kapittel 7 om ingen ko-integrasjon mellom EUR og WTI og GBP og WTI. Kun JPY hadde signifikant (positiv) ko-integrasjonskoeffisient denne perioden. For den andre delperioden fra 2005(6) til 2011(10) viser samme resultat som for hele perioden. Råoljeprisen Granger-forårsaker valutakursene som er undersøkt, det motsatte er ikke tilfelle, så Granger-kausalteten er enveis. Samtlige tre Granger-kausaltetstester er signifikante på 1 % -nivå.

9.0 KONKLUSJON

Denne oppgaven har vært et teoretisk og empirisk studie av hvordan tre valutakurser gitt ved EUR/USD, GBP/USD og JPY/USD kan påvirke prisen på WTI-råolje. Det har blitt benyttet månedlige priser og kurser i perioden januar 1999 til oktober 2011. Spesielt har det påståtte negative forholdet mellom kursen på amerikansk dollar og oljeprisen blitt utforsket.

Gjennomgangen av datamaterialet i første del av oppgaven viser at det er store fundamentale faktorer som påvirker både råoljen og valutakursene. Råoljen har spesielle egenskaper når det kommer til lagring, sesongsvininger og hedgingstrategier i forhold til andre råvarer. Det store prisbildet viser at oljeprisen har steget markant de siste ti årene.

Teori viser blant annet tre viktige påvirkningskanaler hvor en svekket dollar kan gi økt oljepris. Det er godt hold i teoriene om hvordan en depresiering av dollar kan påvirke oljeprisen gjennom aktivapris kanalen og pengepolitiske forhold. Kanalene påvirker for det meste oljeprisen gjennom oljeeksporterende land med fast valutakurs mot USD. Kanalen som kan synes å ha størst innvirkning på oljeprisen går gjennom tilbuds- og etterspørselssiden. Euro-området og Storbritannia har økt sin andel av salg av varer til oljeeksporterende land, noe som gjør at teorien om kjøpekraftsparitet kan gjelde. På eksportsiden er både Japan, Storbritannia, USA og Euro-området importører av råolje. En depresierende dollar vil føre til økt oljeimport da prisen blir relativt lavere for disse landene. De teoretiske kanalene viser gode grunner for at valutakursen kan påvirke prisen på råolje.

Korrelasjonsanalysen viser en sterk korrelasjon spesielt mellom EUR/USD og råoljeprisen på nivåform. GBP har også relativt sterk korrelasjon mot WTI. Dette taler for et negativt forhold mellom oljeprisen og kursen på amerikanske dollar. JPY skiller seg spesielt ut i perioden etter høsten 2008, der amerikanske dollar målt i JPY har korrelert positivt med råoljen. Dette kommer spesielt godt fram under korrelasjonsanalysene på endringsform.

I den empiriske analysen på lang sikt eksisterer det et langsiktig ko-integrert forhold mellom alle tre valutakursene og råoljeprisen. Forholdet er signifikant positivt for EUR og GBP, noe som stemmer over ens med teorien om en negativ sammenheng mellom dollarkursen og råoljeprisen. JPY har et signifikant negativt forhold. ECM-modellen viser en korrigerende tilbake til likevekt på henholdsvis 13,6 %, 17,9 % og 10,2 % for henholdsvis EUR, GBP og JPY. Forklaringskraften er imidlertid lav. For delperiode 1 er det kun JPY det eksisterer en

langsiktig sammenheng for. I periode 2 er det bare GBP som er signifikant. Resultatet for hele perioden stemmer overens med andre tidligere studier om at det eksisterer en langsiktig sammenheng mellom råoljeprisen og valutakursene.

På kort sikt viser betaestimeringen at det eksisterer et signifikant positivt forhold mellom råoljen og EUR og råoljen og GBP for perioden 1999 – 2011, noe som igjen taler for det negative forholdet mellom dollar og råoljen. For den andre delperioden observeres også signifikante sammenhenger, men Japanske yen skiller seg ut da JPY har en negativ sammenheng med råoljen. For de lagede korrelasjonene er det svake indikasjoner på at valutakursene påvirker oljeprisen i delperiode 2. Granger-kausaltetsanalysen viser imidlertid er klart signifikant resultat. For hele perioden Granger-forårsaker råoljeprisen alle tre valutakursene. I delperiode 2 er signifikansnivået enda sterkere.

Det er funnet gode teoretiske grunner til at en sammenheng mellom kursen på amerikanske dollar og råoljeprisen kan være gjeldende. Den empiriske analysen gir enkelte indikasjoner på at dette kan gjelde, men Granger-kausaltetstesten viser at kausaliteten går fra råolje til valutakurs. Sammenhengen mellom valutakurs og råoljepris er komplisert og sammensatt, det eksisterer derfor mange påvirkningsfaktorer som denne oppgaven ikke har tatt hensyn til.

REFERANSELISTE

- Alloway, T. (2010, 28. mai). The pictorial, speculative, yen carry trade. *Financial Times*. Hentet fra <http://ftalphaville.ft.com/blog/2010/05/28/246016/the-pictorial-speculative-yen-carry-trade/>. Lest 12.januar 2012
- Amano, R. A., & van Norden, S. (1998). Oil Prices and the Rise and Fall of the US Real Exchange Rate. *Journal of International Money and Finance*, 17(2), 299–316.
- BBC (2011, 10. desember). *Greece timeline: A chronology of key events*. Hentet fra http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/country_profiles/1014812.stm. Lest 15. desember 2011
- BBC (2007, 18. april). *Pound reaches 26-year dollar high*. Hentet fra <http://news.bbc.co.uk/2/hi/business/6566715.stm>. Lest 10. desember 2011
- Beck, R. & Kamps, A. (2009) Petrodollars and Imports of Oil Exporting Countries. *European Central Bank Working Paper Series, February 2009 (1012)*. Hentet fra: <http://www.ecb.int/pub/pdf/scpwps/ecbwp1012.pdf>
- Bénassy-Quéré, A., Mignon, V. & Penot, A. (2005). China and the Relationship between the Oil Price and the Dollar. *CEPII Discussion Paper 2005(16)*
- Bjørnstad, R. & Jansen, E.S (2006). Renta bestemmer det meste. *Økonomiske analyser 2006(6)* s. 42-27
- Bodie, Z., Kane, A. and Marcus, A.J. (2009): *Investments*. New York: McGraw Hill Education
- Carnot & Hagege (2004). ‘Le marché pétrolier’. *DP Analyses Economiques 2004(53)*.
- CMEG (Chicago Mercantile Exchange Group) (2011). Light Sweet Crude Oil (WTI) Futures and Options. *CME Group*. Hentet fra: http://www.cmegroup.com/trading/energy/files/en-153_wti_brochure_sr.pdf. Lest 01.februar 2012
- Coudert, V., Mignon, V. & Penot, A. (2005). Oil Price and the Dollar. *Energy Studies Review 15(2)*.
- Dornbusch, Rudiger (1976). Expectations and Exchange Rate Dynamics. *Journal of Political Economy* 84, 1161-1176
- Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979). Distributions of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association* 74, 427-431.
- Engel, C. & Hamilton, J.D. (1989). Long Swings in the Dollar. Are they in the Data and Do Markets Know It? *The American Economic Review* 80(4), 689-713.
- Engel, R.F. and Granger, C.W.J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica* 55(2), 251-276.

- Frankel, Jeffrey A. (2006). The Effect of Monetary policy on Real Commodity Prices. *NBER working paper No. 12713*
- Federal Reserve Bank of St.Louis (2011). *Foreign Exchange rates (monthly)*. Hentet fra <http://research.stlouisfed.org/fred2/categories/275> Lest 15.oktober 2011
- Giles, D. (2011, 29. april). *Testing for Granger Causality*. Hentet fra <http://davegiles.blogspot.com/2011/04/testing-for-granger-causality.html>. Lest 9. januar 2012.
- Golub, S.S. (1983). Oil prices and exchange rates. *Economic Journal* 1983(93), 576-593.
- Grise, C. (2010). What Drives the Oil-Dollar Correlation? *Federal Reserve Bank of New York*.
- Haugland, R. (2009). *Sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris: En teoretisk og empirisk analyse*. Norges Handelshøyskole.
- Higgins, M., Klitgaard, K. & Lerman, R. (2006). Recycling Petrodollars. *Current Issues in Economics and Finance* 12(9). Hentet fra http://www.newyorkfed.org/research/current_issues/ci12-9/ci12-9.html
- International Monetary Fund (IMF) (2010). *Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves, Exchange Rate Holdings*. Hentet fra <http://www.imf.org/external/np/sta/cofer/eng/index.htm>
- Kaminska, I. (2009, 23.mars). Oil, the great inflation hedge. *Financial Times*. Hentet fra <http://ftalphaville.ft.com/blog/2009/03/23/53869/oil-the-great-inflation-hedge/>
- Kaminska, I. (2009, 19.mai). So who says there's no oil/dollar correlation? *Financial Times*. Hentet fra <http://ftalphaville.ft.com/blog/2009/05/19/56017/so-who-says-theres-no-oildollar-correlation/?source=rss> Lest 25. januar 2012
- Krugman, P. (1980). *Oil and the Dollar*. National Bureau of Economic Research working paper no. 554. Hentet fra <http://www.nber.org/papers.html>
- Krugman, P.R. & Obstfeld, M. (2009). *International Economics Theory and Policy (7th edition)*. Boston: Pearson Education Inc.
- Lizardo, R.A., Mollick, A.V. (2010). *Oil Price fluctuations and U.S. dollar Exchange Rates. Energy Economics, Vol 32 (2)*, side 351-362.
- Miller, K.D., Chevalier M.T. & Leavens, J. (2010). The Role of WTI as a Crude Oil Benchmark. *Purvin & Gertz Inc*. Hentet fra http://www.cmegroup.com/trading/energy/files/PurvinGertz_WTI_Benchmark_Study.pdf
- Nikbakht, L. (2009). Oil Prices and Exchange Rates: The Case of OPEC. *Business Intelligence Journal* 3(1), 83-92.

- Romstad (2008). *Dollaren beveger oljeprisene, ikke motsatt*. Analysenotat DnB Oslo
- Rose, A.K. (2010). Exchange Rate Regimes in the Modern Era: Fixed, Floating, and Flaky. *CEPR Discussion Paper 7987*.
- Sari, R., Hammoudeh, S., Soytas, U. (2009). Dynamics of oil price, precious metal prices, and exchange rate. *Energy Economics 2010 (32)*, 351-362.
- US Energy Information Administration (2011). *International Energy Statistics*. Hentet fra: <http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=54&aid=3>
Lest 15. oktober 2011
- US Department of Energy (2011). *WTI Crude Oil Spot Price (Monthly)*. Hentet fra: http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm. Lest 15. oktober 2011
- OECD (2012). Monthly Monetary and Financial Statistics (MEI). Organization for Economic Co-Operation and Development. Hentet fra <http://stats.oecd.org/index.aspx?querytype=view&queryname=86>
- Smedsrud, G. & Kristiansen, J. (2011). *Sammenhengen mellom valutakursendringer og råvareprisendringer*. Universitetet for miljø- og biovitenskap.
- Store norske leksikon (SNL) (2011a). *Euro*. Hentet fra <http://snl.no/euro>.
Lest 26. november 2011
- Store norske leksikon (SNL) (2011b). *Japan-historie*. Hentet fra http://snl.no/Japan/historie_%E2%80%932#menuitem6. Lest 7. desember 2011.
- Thomson, A.S. & Summers, P.M. (2009). *The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices: A Re-examination*. Hentet fra: <http://www.webpages.ttu.edu/pesummer/Research/Summers-Thomson-08-10.pdf>
- Thornton & Batten 1984. Lag Length Selection and Granger Causality. *Working Paper 1984-001A*. Hentet fra <http://research.stlouisfed.org/wp/1984/1984-001.pdf>
- Toda, H.Y. & Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics 66(1-2)*, 225-250.
- Triennial Central Bank Survey (2010). *Monetary and Economic Department. December 2010*. Hentet fra: <http://www.bis.org/publ/rpfx10t.pdf> Lest: 08.12.2011
- Wooldridge, Jeffrey M. (2009): *Introductory Econometrics. A Modern Approach* (4th edition). Michigan USA: South-Western CENGAGE Learning.
- Yousefia, A. & Wirjanto, T.S. (2004). The empirical role of the exchange rate on the crude-oil price formation. *Energy Economics 26 (2004)* s. 783– 799
- Zhang, Y.J., Fan, Y., Tsai, H.T. & Wei, Y.M. (2008). Spillover effects of US dollar exchange rate on oil prices. *Journal of Policy Modeling, 2008 (30)*, 973-991