

”Sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris: en teoretisk og empirisk analyse.”

Ragnhild Haugland

Veileder: Jan Tore Klovland

Selvstendig arbeid innen hovedprofilen i Finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Sammendrag

Både oljepris og kursen på amerikanske dollar er individuelt blitt underlagt detaljerte analyser gjennom de senere år, men det eksisterer etter min kjennskap få analyser på sammenhengen mellom dem. Det kan derfor være mye informasjon å hente ved å se nærmere på dette. I denne oppgaven har jeg tatt for meg en teoretisk og empirisk analyse av sammenhengen mellom oljepris og kursen på amerikanske dollar i perioden 1984-2008, samt for delperiodene 1984-2000 og 2001-2008, da for å se om det har skjedd et skille rundt år 2000. Jeg har også analysert om det eksisterer noen forskjell på kort og lang sikt. Både med hensyn til en sammenheng fra USD til oljepris og fra oljepris til USD er den teoretiske analysen lite oppløftende. Konklusjonen for de fleste kanalene en sammenheng kan virke gjennom er at de enten ikke er gjeldende, eller at de er svakt til stede, men ustabile. Under den empiriske analysen har jeg benyttet meg av kausalitetsanalyser for den kortsiktige sammenhengen. For den langsiktige sammenhengen har jeg benyttet meg av kointegrasjons- sammen med ECM- og kausalitetsanalyser. Jeg har ikke funnet empirisk støtte for at det eksisterer en sammenheng i noen av de tre periodene, 1984-2008, 1984-2000 og 2001-2008, hverken på kort eller lang sikt.

Forord	
1. Innledning	7
1.1. Motivasjon - med problemstillinger	8
2. Teori	10
2.1. Valutakursteori	10
2.1.1. Faktorer som beveger valutakursen	10
2.1.2. Energisensitive valutaer – en NOK-modell	12
2.2. Oljemarkedets utvikling	14
2.2.1. Prissystem	14
2.2.2. Benchmark for råolje	15
2.2.3. Forholdet mellom OPEC og markedet	16
2.3. Oljepristeori	16
2.3.1. Lagringsspekulering	17
2.3.2. Futuresspekulasjon	17
2.3.3. Scarcity rent	18
2.3.4. Priselastisitet	20
2.4. Hvorfor oljeprisen skal kunne påvirke dollarkursen	22
2.4.1. OPECs inntektsbruk og Krugmans modell	22
2.4.2. Terms of trade	25
2.4.3. Forskjeller i pengepolitikk	27
2.4.4. Kinas handelsbalanse og inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell	28
2.4.5. Oppsummert	29
2.5. Hvorfor dollarkursen skal kunne påvirke oljeprisen	31
2.5.1. Reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel	31
2.5.2. OPECs kjøpekraft	32
2.5.3. Rentekanalene	33
2.5.4. Råvarer som den trygge havn	35

2.5.5. Kinesisk produksjon og valutakurs.....	36
2.5.6. Oppsummert.....	37
3. Den empiriske litteratur.....	39
3.1. 1970-tallet - oljeprissjokk og amerikansk resesjon.....	39
3.2. Sluttet av 1980- og 1990-tallet – fallende råvarepriser.....	41
3.3. 2000-tallet-fra råvareignorans til oljeprissjokk.....	42
3.4. Dagens bilde –oljeprisoppgang snudd til nedgang sammen med USD-depresiering snudd til appresiering.....	43
3.5. Konklusjon og mitt bidrag.....	46
4. Teoretisk analyse av kanalene.....	47
4.1. Oljeprisens påvirkningskraft på dollarkurs.....	47
4.1.1. OPECs inntektsbruk og Krugmans modell.....	47
4.1.2. Terms of trade.....	51
4.1.3. Forskjeller i pengepolitikk.....	54
4.1.4. Kinesisk inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell.....	56
4.1.5. Oppsummering.....	59
4.2. Dollarkursens påvirkningskraft på oljeprisen.....	60
4.2.1. Reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel.....	60
4.2.2. OPECs kjøpekraft.....	62
4.2.3. Rentekanalene.....	63
4.2.4. Råvarer som den trygge havn.....	65
4.2.5. Kina - effekten.....	66
4.2.6. Oppsummering.....	69
5. Empirisk analyse.....	71
5.1. Økonometrisk metode.....	71
5.1.1. Stasjonaritet.....	71
5.1.2. Korrelasjon.....	72
5.1.3. Kortsiktig sammenheng.....	73
5.1.4. Langsiktig sammenheng.....	74
5.2. Dataenes karakter.....	76
5.3. Testing for stasjonaritet.....	79

5.4. Korrelasjon.....	81
5.5. 1984-2008.....	85
5.5.1. Langsiktige resultat.....	85
5.5.2. Kortsiktige resultat.....	85
5.6. 1984-2000.....	89
5.6.1. Langsiktige resultat.....	89
5.6.2. Kortsiktige resultat.....	89
5.7. 2001-2008.....	91
5.7.1. Langsiktige resultat.....	91
5.7.2. Kortsiktige resultat.....	92
6. Konklusjon.....	95
7. Kilder.....	97

Forord

Det eksisterer etter min kjennskap relativt få detaljerte analyser på sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris. Samtidig trekker konklusjoner til analyser gjennomført i alle retninger, noe som lett kan skape forvirring. Min analyse vil dermed kunne være et bidrag ved at den er en relativt detaljert analyse, som tester for både kortsiktig og langsiktig sammenheng, deler opp i ulike tidsperioder samt tester for retningen på en eventuell sammenheng.

Økonomer som har analysert i hvilke situasjoner de ulike kanalene kan være gjeldende konkluderer med at det tyder på å ha skjedd betydelige endringer de siste årene. Imidlertid er det få (om noen) økonomer som konkret har tatt for seg om det dermed kan ha skjedd en endring i sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris. De fleste problemstillinger har i hovedsak vært knyttet til om sammenhengen vil fortsette å eksistere ved en utvidelse av tidsserien. Min analyse vil dermed skape et bidrag i den forstand at den ser på om det kan ha skjedd et skift i sammenhengen de siste årene.

De fleste artikler som studerer denne sammenhengen argumenterer i hovedsak for kun en av kanalene. Om flere av kanalene drar i samme retning, er det mulig at dette vil forsterke en eventuell sammenheng. Jeg anser derfor denne oppgaven til å gi et større helhetlig bilde ved å gi en oversikt over de viktigste kanalene.

Selv om analysen min er relativt stor, eksisterer det likevel begrensninger, som fører til at hele bildet av sammenhengen ikke blir belyst. Med mine valg av problemstillinger har jeg også valgt vekk andre mulige problemstillinger. Noen mulige områder som kunne blitt nærmere belyst, men som jeg lar være opp til andre, er asymmetri mellom positive og negative oljeprissjokk, forskjeller mellom ulike noteringer av variablene (jeg har benyttet meg av reell (KPI-justert), Western Texas Intermediate (WTI) oljepris og reell (KPI-justert), handelsvektet dollarkurs (REER)), forskjeller mellom ekstreme og normale perioder, samt hvorvidt det har skjedd endringer i sammenhengen andre ganger enn kun rundt 2000 (som er skillet jeg tar for meg). Disse problemstillingene vil alle kunne gi en bedre forståelse av sammenhengen, og er derfor problemstillinger nødvendig å analyseres om en helhetlig forståelse ønskes. Mitt ønske har imidlertid ikke vært å gi en totalforståelse, men i forhold til problemstillingene mine.

1. Innledning

Mye oppmerksomhet er blitt rettet mot hva som beveger valutakurser, og spesielt kursen på amerikanske dollar (USD). De fleste valutakursmodeller tar utgangspunkt i en aktivtilnærming, hvor valutakursen bestemmes av fundamentale faktorer. Det spesielle med valutakursmodeller er at de konsistent feiler å slå en random walk¹ (Meese og Rogoff 1983). Med andre ord vil dagens verdi alltid være en bedre prediksjon enn noen av modellenes estimater, uavhengig av horisont. Med utgangspunkt i denne begrensningen kan det være naturlig å stille spørsmålsteget med om det er noen variabler disse modellene har oversett. Det er her oljeprisen kommer inn. Hvorvidt en endring i oljeprisen kan føre til en endring i kursen på amerikanske dollar kan tenkes å skje gjennom ulike kanaler. I avsnitt 2.4. vil jeg ta for meg de fire kanalene jeg anser som viktigst: *OPECs inntektsbruk og Krugmans modell, terms of trade, forskjeller i pengepolitikk og Kinas handelsbalanse og inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell*. Da Krugmans modell og terms of trade er de mest benyttede teoretiske argumentene for en eventuell sammenheng, vil jeg ha en spesielt detaljert analyse av dem.

Oljepris blir dannet av forholdet mellom tilbud og etterspørsel etter olje. Variabler som påvirker tilbud og etterspørsel vil dermed kunne påvirke oljeprisen. Om endringer i dollarkursen kan påvirke aktørers handlinger betraktelig, og dermed endre tilbuds- og etterspørselsvariabler, vil det kunne eksistere en sammenheng fra dollarkurs til oljepris. I avsnitt 2.5. vil jeg ta for meg de mest sannsynlige kanalene en slik sammenheng kan eksistere gjennom. Jeg anser disse å være *reell prisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel, OPECs kjøpekraft, rentekanalene, råvarer som den trygge havn og Kina – effekten*.

I kapittel 3 vil jeg belyse empiriske analyser som har blitt gjort av sammenhengen mellom oljepris og dollarkurs, for å se om de gir noen tydelige konklusjoner. Utvikling i teoretiske argumentasjoner og analyser henger ofte sammen med store begivenheter som har funnet sted. Diskusjonen min vil derfor knytte den empiriske litteratur opp mot slike store begivenheter som blir sagt å ha påvirket den. Jeg vil ta for meg tidsperioden 1970-tallet og frem til i dag, da det spesielt etter 1970-tallets oljeprissjokk ble fokusert på denne problemstillingen.

¹ En random walk med drift kan formelt skrives (Brooks 2008): $Y_t = \mu + \beta \times Y_{t-1} + \varepsilon_t$
 μ er driftledd, Y_{t-1} er variabelens verdi forrige periode og ε_t er feilledd.

En teori kan være appellerende og fornuftig, men vise seg å ikke holde stand i realiteten, noe som gjør at en mer detaljert analyse av de ulike kanalene vil kunne gi et mer nyansert bilde av sammenhengen. I kapittel 4 vil jeg derfor ta for meg en teoretisk analyse av de ulike kanalene for å se hvorvidt de tyder på å holde stand i virkeligheten, samt om det har vært endringer over tid.

Selv om den teoretiske analysen viser at flere av kanalene eksisterer og at det tyder på å være en sammenheng, behøver ikke dette å være en realitet, da andre faktorer som påvirker bildet kan eksistere. Det er derfor nødvendig å ta for seg en empirisk analyse, for å se om det er statistisk signifikans for at en sammenheng eksisterer. Først da er det mulig å kunne trekke en presis konklusjon. Samtidig er det viktig å gjennomføre slike tester for også å kunne bekrefte hvilke sammenhenger som ikke eksisterer. I kapittel 5 vil jeg derfor foreta en empirisk analyse av sammenhengen mellom de to variablene, både på kort og på lang sikt. Noteringene av variablene er reell², handelsvektet USD-kurs (REER) samt reell *Western Texas Intermediate* (WTI) oljepris notert i USD, og alle tall er hentet fra IMF's International Financial Statistics (IFS). Estimeringsperioden er 1984:01-2008:12, med månedlige noteringer. I tillegg vil jeg også dele opp i delperiodene 1984-2000 og 2001-2008, da for å se om det har skjedd et skille rundt år 2000. For kort sikt vil jeg benytte meg av kausalitetsanalyser av daglige noteringer og på lang sikt vil jeg benytte meg av kointegrasjons- sammen med ECM- og kausalitetsanalyser.

Gjennom hele oppgaven vil jeg benytte meg av reell, handelsvektet USD-kurs og reell *Western Texas intermediate* (WTI) for de to variablene. Alle figurer og alle beregninger vil dermed være gjort med disse noteringene. Ved omtale av kursen på amerikanske dollar vil jeg benytte meg av benevnelsene *USD-kursen*, *dollarkursen*, *amerikanske dollar*, i tillegg til *kursen på amerikanske dollar*.

1.1. Motivasjon - med problemstillinger

På 1970-tallet tiltok idéen om at en sammenheng mellom disse to variablene kunne eksistere. Oppfatningen var da at det var en positiv sammenheng, hvor oljepris påvirket dollarkurs, og

² Både reell USD-kurs og reell oljepris er nominell justert for amerikansk KPI.

ikke omvendt; at det var en *kausaltet* fra oljepris til dollarkurs. Fra midten av 1980-tallet og utover stilnet oppmerksomheten rundt sammenhengen, hovedsakelig grunnet at de fleste økonomer var av den oppfattelsen at sammenhengen ikke eksisterte, sammen med at begge variablene, spesielt oljeprisen, holdt seg relativt stabile. De siste årene har det igjen inntruffet en dramatisk oljeprisøkning, denne gangen sammen med en betydelig depresiering av USD, noe som har ført til at denne sammenhengen på ny har fått mye oppmerksomhet. Oppfattelsen i markedet er imidlertid nå at det eksisterer en negativ sammenheng, hvor det er større usikkerhet om hvilken retning kausaliteten har. Denne variasjonen i synet på sammenhengen, om den i det hele tatt er eksisterende og hvem som eventuelt påvirker hvem, bringer meg til min første problemstilling: **1) Eksisterer det en stabil sammenheng mellom oljepris og kursen på amerikanske dollar, og hvilken kausalitet har den i så tilfelle?**

Mange likevekter har blitt funnet til å eksistere på lang sikt, men med kortsiktige avvik, blant annet fordi det tar tid for aktører å tilpasse seg, samt at priser og lønninger er rigide på kort sikt. Både oljemarked og valutamarked blir ansett som svært fleksible, hvor justeringer foregår tilnærmet umiddelbart, og det kan derfor tenkes at sammenhengen mellom dem i svært liten grad har kortsiktige avvik. Jeg ønsker å ta for meg om hvorvidt mine analyser tyder på at dette stemmer, noe som bringer meg til min andre problemstilling: **2) Er det noen forskjell mellom kort og lang sikt i en eventuell sammenheng?**

De analysene som faktisk har tatt for seg denne sammenhengen fokuserer hovedsakelig på om den er stabil out-of-sample. I svært liten grad har analyser tatt detaljert for seg om hvorvidt det har skjedd skift i sammenhengen. Kinas framtrede rolle i oljemarkedet de siste årene, at handelsbalansen ikke lenger tyder på å ha en signifikant effekt på valutakurser, samt at finansielle aktører i nyere tid har vokst fram til å bli svært sentrale både i valutamarkeder og råvaremarkeder, får meg til å undres ved om hvorvidt sammenhengen har blitt endret den senere tid. I så tilfelle vil forskjellen mellom synet på sammenhengen som eksisterte på 1970-tallet og synet i dag kunne gi mening. Dette leder til min tredje, og siste, problemstilling: **3) Har det inntruffet et skifte i sammenhengen ved år 2000?³**

³ Valget av år 2000 er blitt gjort ved nærmere observasjon av utviklingen i de to variablene. Valget av år 2000 er ikke ment å være absolutt, men omtrentlig.

2. Teori

For å kunne analysere om det eksisterer en sammenheng mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris, kan det være nyttig å se på deres karakteristika, og hva som teoretisk kjennetegner deres utvikling, noe jeg vil gjøre i dette kapitlet. For å forstå hvorfor en sammenhenger mellom oljepris og USD-kurs i det hele tatt ønskes analysert, er det nødvendig å gå til teorien og se hvor en eventuell sammenheng teoretisk kan begrunnes ut fra. I dette kapitlet vil jeg derfor først presentere teori for hva som leder til en utvikling i valutakurs og oljepris, med en analyse av utviklingen i oljemarkedet. Deretter vil jeg ta for meg det teoretiske grunnlaget både for en sammenheng fra oljepris til dollarkurs og en sammenheng fra dollarkurs til oljepris.

2.1. Valutakursteori

Det finnes mange ulike modeller som tar sikte på å forklare utviklingen i valutakurser, og spesielt amerikansk dollarkurs. Majoriteten av makroøkonomiske valutakursmodeller tar utgangspunkt i en aktivapristilnærming. I dette avsnittet vil jeg ta for meg hvilke faktorer som ansees å bevege valutakurser generelt, men også USD-kursen spesielt. Til slutt vil jeg presentere en NOK-modell, for å gi et innblikk i hvordan en valutakursmodell hvor olje er ansett som en sentral faktor, oppfører seg.

2.1.1. Faktorer som beveger valutakursen

Makroøkonomiske modeller som tar sikte på å forklare utviklingen i valutakurser har hovedsakelig en aktivapristilnærming, med utgangspunkt i at aktører er rasjonelle og markeder er effisiente i den form at all offentlig tilgjengelig informasjon er reflektert i kursen. Dette innebærer at valutakurser er svært fleksible og fremoverskuende. Utviklingen i valutakursen bestemmes da av dagens fundamentale faktorer og investorers forventninger til neddsikontert verdi av disse (Frankel 1979).

Hvilke fundamentale faktorer som oppfattes som sentrale varierer blant økonomer, samt over tid. En analyse gjennomført av Faust et al. (2007) på hva som beveger valutakurser, deriblant

USD-kursen, konkluderte imidlertid med at de viktigste faktorene trolig er blant de som sier noe om konjunkturutvikling og pengepolitikk. Her er konjunkturer, renter, inflasjon, sysselsetting og handelsbalanse (før 1995) de mest sentrale faktorene, noe som stemmer overens med at disse faktorene er gjengangere i de fleste modeller (Faust et al. 2007). Selv om disse faktorene fremstår som relativt stabile over tid, er det varierende hvilken påvirkningskraft de har. Da det antas at oljepris ikke har betydelig effekt på noen av disse variablene (med mulig unntak i ekstremperioder), forventes det ikke at olje er en betydelig og stabil faktor for valutakursutvikling.

Modellers predikeringsstyrke

I 1983 gjennomførte Meese og Rogoff en analyse av valutakursmodellers, deriblant USD-modellers, predikeringsstyrke. For alle modellene ble konklusjonen at de ikke holdt stand out-of-sample, og konsistent feilet å slå en naiv random walk. Med andre ord tilsier resultatene at dagens verdi er en bedre predikasjon enn noen modells estimat, uavhengig av horisont. Resultatet til Meese og Rogoff var lite oppløftende for valutakursmodeller, og ga en indikasjon på at det var store begrensninger i dem. Etter deres publikasjon har flere analyser om valutakursmodellers predikeringsstyrke blitt gjort, hvor resultatene til Meese og Rogoff kun har blitt forsterket. Det faktum at det ligger svært begrenset prediksjonsverdi i valutakursmodeller, gjelder altså også for USD-modeller. Til tross for at USD er en valuta som er blitt spesielt mye analysert, er resultatene like forvirrende.

Slike resultater kan være både frustrerende og motiverende for ideen om at oljepris er en faktor som kan påvirke valutakurser. At de faktorene som naturlig forventes å ha en sterk innvirkning på en valutakurs sammen ikke klarer å slå en naiv random walk tilsier at det er en lav sannsynlighet for at mindre opplagte faktorer, som olje, skal kunne klare å gjøre det bedre. På den annen side tilsier mangel på gode modeller at det er stor sannsynlighet for at noe er blitt oversett. Mange markeder er svært komplekse, og det at oljens effekt kanskje virker via flere, mindre kanaler og at det lett kan bli komplisert, behøver dermed ikke indikere noe.

2.1.2. Energisensitive valutaer – en NOK⁴-modell

Det er for de færreste land at oljeinntekt utgjør en markant nok andel av økonomien til å ha noen signifikant effekt på valutakursen, og blir derfor som regel ikke tatt med i valutakursmodeller. Unntaket gjelder for land med spesielt energisensitive valutaer. For disse landene utgjør olje som regel en viktig faktor i de fleste valutakursmodeller.

Norge er et slikt land med en energisensitiv valuta, og de fleste NOK-modeller inneholder en signifikant oljevariabel. I dette avsnittet vil jeg ta for meg en slik NOK-modell, for å gi en større forståelse av hvordan olje faktisk blir tatt hensyn til i valutakursmodeller hvor en sammenheng gjerne synes mer opplagt. Modellen jeg tar for meg er utviklet av Bjørnstad og Jansen (2006).

En NOK – modell

Modellen ble laget for å se hvilke faktorer som kunne tyde på å bevege NOK-kursen etter at Norge i 2001 gikk fra et pengepolitisk valutakursmål og over til et prisstigningsmål (Bjørnstad og Jansen 2006). Den skiller mellom kort og lang sikt, men jeg vil her kun ta for meg den langsiktige modellen, da det er oljevariabelen som er relevant for meg og det ikke er nødvendig med et skille for den. Løsningen for langtidsrelasjonen er (Bjørnstad og Jansen 2006):

$$1) v = p - pf - 0,545poil - 7,2(R - RF) + konstant$$

Små bokstaver indikerer log-størrelser. v =nom valutakurs, p =innenlandsk konsumprisindeks, pf =harmonisert konsumprisindeks i EU, $poil$ =oljepris i dollar, R og RF er kvartalsvise realrenter i Norge og Eurosoner (pengemarkedsrenter minus kvartalsvis privekst, koeffisienter må divideres med 4 for å få virkningen av pro anno rentesatser).

Valutakursen er NOK/EUR, slik at en økning i kursen innebærer at NOK depresierer.

Oljeprisvariabelen er $poil$. Koeffisienten er på -0,545, noe som indikerer at en reduksjon i oljeprisen på 0,545 fører til en økning i kursen, og dermed en depresiering av NOK, på 1,0. Det er med andre ord en positiv kausalitet (sammenheng med retning) fra oljepris til NOK-kurs.

⁴ Norsk krone

I løpet av 2002 appresierte NOK kraftig. Med utgangspunkt i modellen til Bjørnstad og Jansen skyldes dette blant annet en økt oljepris. Det kan for denne perioden tenkes at uroligheter i Midt-Østen skapte en frykt blant investorer for at politisk uro ville føre til reduksjon i tilbudet av olje med en påfølgende økning i oljepris. For å sikre seg mot oljeprisoppgang flykter investorer til Norge og NOK, som i slike perioder blir ansett som en trygg havn. Kapitalinnstrømningen til Norge leder til en appresiering av NOK.

Det kan også tenkes at effekten via oljeprisen skjer gjennom en mer indirekte link. En oljeprisøkning fører til at Norge får et overskudd på handelsbalansen og dermed opplever en økning av kapital inn i landet. At landet blir rikere kan videre tenkes å lede til at norske innbyggere føler seg rikere, og dermed vil øke sitt konsum, noe som innebærer at etterspørselen øker. Da det ikke har forekommet en økning i produksjon, hvor tilbud forblir uendret, vil økt etterspørsel slå over i økt inflasjon. Sentralbanken vil på sin side sette opp renten for å få bukt med inflasjonen, hvor det er den økte renten som fører til en appresiering av NOK. Denne linken er altså svært indirekte, og mindre sannsynlig enn den opplagte kanalen.

Det er verdt å merke seg at oljevariabelen i NOK-modeller ikke er stabil. Blant annet i årene før den politiske uroen i Midt-Østen rundt år 2002 var sammenhengen ikke spesielt til stede, og tredde fram først da urolighetene tiltok (Norges Bank 2002). At oljeprisen skal kunne ha en fundamental påvirkning på norsk økonomi og NOK, er dermed ikke like opplagt som det i utgangspunktet kan tyde på. Denne tendensen gjelder også for andre oljeintensive valutaer.

Konklusjonen er dermed at olje inngår som sentral faktor i oljeintensive valutaer, som NOK. Imidlertid er ikke denne sammenhengen alltid like stabil og framtreddende. Mangel på en stabil sammenheng for oljeintensive valutaer, fører til et spørsmålstegn ved hvorvidt USD, som ikke blir ansett som oljesensitiv, kan bestå av en betydelig nok oljevariabel.

2.2. Oljemarkedets utvikling

Gjennom 1900-tallet har oljemarkedet vært preget av dominerende aktører. Fram til slutten av 1950-tallet var det syv store, multinasjonale oljeselskap, kalt de syv søstre, som hadde markedsrett. Med kontroll på oljereserver, utvinning og produksjon samt transportering og marketing, styrte disse selskapene de fleste ledd i tilbudet av olje. I tillegg opererte de med felleseie av selskaper i ulike land, slik at de kunne kontrollere tilbudsmengden av råolje på verdensbasis, og dermed prisen (Mabro 2006).

I tiden da de syv søstre kontrollerte, var OPEC (The Organization of the Petroleum Exporting Countries) for svak til å kunne gjøre noe med de syv søstres markedsrett, da landene hverken samarbeidet eller hadde en betydelig andel av tilbudet. Fra slutten av 1950-tallet fikk imidlertid mange land i OPEC en betydelig tilgang til nye områder med olje, noe som medførte en framvekst av marked for kjøp og salg av råolje utenfor de syv søstres kontroll. Da den globale etterspørselsraten etter råolje økte markant i perioden 1970-1973, var det hovedsakelig tilbud fra OPEC som møtte den, og ved begynnelsen av 1970-tallet hadde OPEC fått en sentral rolle i oljemarkedet. I løpet av høsten 1970 ble et offisielt samarbeid mellom OPEC-landene dannet, noe som samlet sett innebar en betydelig makt, samt en besittelse av sterke forhandlingsposisjoner. Eksempelvis bestemte medlemmer seg høsten 1973 for å redusere tilbudet i tilknytning til krigen mellom araberlandene og Israel, som varte fra 1973 til 1974, noe som ledet til et global oljeprissjokk. Organisasjonen for arabisk petroleumseksporterende land (OAPEC), med unntak av Iran, reduserte da tilbudet med 5 % fra september 1973 og annonserte at det ville fortsette med det hver måned, til israelske styrker var trukket ut av arabisk territorium (Mabro 2006). I løpet av 1973 hadde oljeprisen økt dramatisk, hvor OPECs eksportpris, representert ved *Arabian Light crude*, økte fra et nivå på \$3,65 i begynnelsen av oktober 1973 til \$11,651 i desember 1973. Med dette ble det indikert at OPEC hadde en viktig rolle i prisdannelsen (Mabro 2006).

2.2.1. Prissystem

Det nye markedet for kjøp og salg av råolje som vokste fram i forbindelse med OPECs økte deltagelse på oljemarkedet, medførte at også et nytt prisregime ble dannet ved begynnelsen av 1970-tallet. Systemet var relativt innviklet og mislykket, og ble allerede i 1974-1975 erstattet av et nytt regime, som varte fram til midten av 1980-tallet. Regimet var OPEC-administrert,

med en pris på råolje satt av OPEC. Dermed var ikke det nye markedet et marked med likevekt mellom tilbud og etterspørsel, men et monopolmarked for OPEC. Det OPEC-administrerte regimet varte til 1985, da uenigheter innad i organisasjonen førte til sammenbrudd av prisregimet. Saudi – Arabia , med klart størst makt i OPEC, tenderte mot å miste markedsrett til andre OPEC-land ved økning i prisen, og motsatte seg derfor betydelig kvantumsøkninger, noe som skapte konflikt med de andre landene. Konflikten førte til framveksten av et nytt prisregime, kalt *netback*, hvor det eksisterte to priser: en satt av Saudi – Arabia, og en annen satt av resten av OPEC. Et slikt system var svært ustabil, og allerede i 1986 resulterte systemet i et sammenbrudd og priskollaps, hvorpå dagens system ble innført (Mabro 2006).

På slutten av 1970-tallet vokste nye aktører i oljemarkedet fram, og makten til OPEC minsket, noe som førte til en oppfattelse om at enkeltaktører i mindre grad kunne utøve markedsrett. Dermed ble det en enighet mellom de oljeeksporterende landene om at prisen hovedsakelig skulle være satt av markedet (Mabro 2006). Dette ledet til at det nye systemet, som fortsatt er gjeldende i dag, er et markedsbasert prisregime.

Hovedprinsippet bak dagens system er at markedet, i motsetning til tidligere OPEC, utvikler en referansepris (benchmark), som alle skal sette sin pris i forhold til. Forholdet mellom referanseprisen og lokal pris er gitt ut fra en bestemt funksjon. I 1988 ble dette hovedmetoden for prising av råolje, noe det har vært siden. Siden innføringen av systemet, har oljemarkedet vokst fram til å bli relativt komplekst, hvor futureskontrakter, opsjoner, swap, med flere, i tillegg til spotkontrakter blir handlet. (Mabro 2006).

2.2.2. Benchmark for råolje

Hovedbenchmarkene for oljepris er Brent (London), WTI (Western Texas Intermediate) og Dubai/Oman. Nesten all olje utenfor Amerika og Øst-Asia bruker Brent som benchmark, mens WTI er hovedbenchmarken for oljeimport inn til USA og Dubai/Oman er brukt for Gulflandenenes råolje solgt i Asia-Pacific-markedet. Selv om mer råolje er priset ved bruk av Brent, er standard WTI-kontrakter de mest handlede råvarefuturesene i verden, og denne oljen er av svært høy kvalitet. Siden de ulike benchmarkene er forskjellige med tanke på kvalitet og lokalisering, er prisen mellom dem ulik. Spredningen mellom prisene er ikke fast, og kan variere

mye grunnet faktorer som ikke er direkte tilknyttet forskjellene mellom dem (kvalitet og sted), da hovedsakelig lokale hendelser (Mabro 2006).

2.2.3. Forholdet mellom OPEC og markedet

Oppbyggingen av dagens system kan tyde på at OPEC har en begrenset rolle i oljemarkedet. OPEC – landene må ta utgangspunkt i benchmarkprisen, og ut fra den kalkulere hvilken pris de skal selge sin olje til (Mabro 2006). Dette bildet kan stemme relativt godt på kort sikt, men OPECs dominerende tilbudsandel medfører at bildet blir annerledes på mellomlang og lang sikt. Ved faktisk regulering av tilbud og signalisering om reguleringen, kan OPEC sende signaler til markedsaktører om hvor mye kvantum olje som vil være tilgjengelig. Markedsaktørenes reaksjon på disse reguleringene vil endre benchmarkprisene, og dermed vil OPEC ha fått gjennomslag i markedsprisen. Hvilken grad av gjennomslag OPEC får, avhenger av i hvilken grad de gjennomfører kvantumsreguleringen de signaliserer; hva markedet forventer skal skje avgjør prisen.

2.3. Oljepristeori

Oljepristeori bygger på en forutsetning om at rasjonelle aktører vil utnytte ubalanser som eksisterer i et marked for gevinst. For oljemarkedet er spekuleringsmuligheter knyttet opp mot *lagringspekulering* og *futuresspekulering*. Olje er en ikke – fornybar ressurs, som kan lagres i jorden eller tappes for å brukes. Når den først er tappet, kan den ikke brukes om igjen. En profittmaksimerende produsent er derfor ikke indifferent mellom ulike salgstidspunkt. I et marked i likevekt må produsenter kompenseres for at de skal være indifferente, hvor kompensasjonen skjer gjennom en såkalt *scarcity rent*. *Priselastisitet* er et mål på i hvilken grad aktører reagerer på en prisendring, og er relevant både for tilbudssiden og etterspørselssiden. Elastisitet vil dermed kunne si noe om aktørers handlingsmønstre. Jeg vil i dette avsnittet ta for meg disse fire elementene, lagringspekulering, futuresspekulering, scarcity rent og priselastisitet, som er de mest sentrale elementene for oljeprisens utvikling. Alle elementene er blitt analysert av Hamilton (2008), og jeg vil ta utgangspunkt i hans

analyse for å forklare oljepristeori. Gjennom dette avsnittet ønsker jeg å skape en innføring i oljemarkedet og hvilke faktorer som kan lede til oljeprisendringer.

2.3.1. Lagringspekulering

Lagringspekulering er tilknyttet investorers valg mellom handel i dag eller i framtiden. Dersom det er en forventning i markedet om at prisen vil stige i framtiden og være høyere enn dagens pris pluss lagringskostnader, vil det forventes å eksistere en gevinst ved å kjøpe i dag, lagre oljen og selge i framtiden. Dermed vil etterspørselen etter olje i dag øke, og dagens pris presses opp. Samtidig vil det at mange investorer har kjøpt i dag for å selge i framtiden, skape forventning til et tilbudsoverskudd i framtiden med påfølgende salgspress og prisreduksjon. Ubalansen i markedet vil utnyttes helt til det eksisterer en likevekt mellom dagens pris og forventet fremtidig pris. Formelt kan dette skrives som (Hamilton 2008):

$$2) E_t(P_{t-1}) = P_t + C * t$$

$E_t(P_{t-1})$ er dagens forventning til prisen om en periode, P_t er dagens pris og $C * t$ er kostnader knyttet til oppbevaring (lagringskostnader + lånerente) i en periode. Det er verdt å merke seg at det er snakk om spekuleringer og ikke arbitrasje, da fremtidig pris kun er et forventningsledd og ikke en realisert verdi.

Teorien om lagringspekulering innebærer at oljeprisen er fremoverskuende. Dermed vil all informasjon tilknyttet forventet fremtidig utvikling i oljeprisen være innbakt i dagens pris. En endring i oljeprisen vil kun inntreffe ved at ny informasjon oppstår, som endrer markedets forventning til fremtidig utvikling. Om oljemarkedet er effisient, hvor lagringslikevekten eksisterer, vil oljeprisens utvikling være umulig å predikere, da all informasjon allerede er innbakt i dagens pris. Oljeprisen kan dermed sies å følge en enkel random walk, hvor dagens pris er beste prediksjon på fremtidig pris, for alle horisonter (Hamilton 2008).

2.3.2. Futuresspekulasjon

Denne teorien omhandler muligheten for å kjøpe futureskontrakter i olje, og at det dermed må eksistere en likevekt mellom forventet fremtidig pris og futuresprisen for samme tidspunkt.

Også her vil investorer utnytte en ulikevekt. Om dagens futurespris for en periode fram er lavere enn forventet spotpris om en periode, vil etterspørselen etter futureskontrakter øke, da investorer ønsker å kjøpe billig i dag og selge dyrt om en periode. Imidlertid vil denne oppførselen til investorer innebære at det forventes at det vil være et tilbudsoverskudd om en periode, noe som vil redusere forventningene til framtidig spotkurs. En likevekt må derfor eksistere. Formelt kan denne skrives som (Hamilton 2008):

$$3) F_t = E_t (P_{t+1}) + H^*_t$$

F_t er dagens futurespris for levering om en periode, $E_t (P_{t+1})$ er dagens forventning til spotpris om en periode og H^*_t er en form for risikopremie. Også her er det snakk om spekulering, ikke arbitrasje, grunnet forventningsleddet.

Futureslikevekten innebærer at futuresprisen i stor grad følger spotprisen. Dermed vil også futuresprisen være fremoverskuende og reflektere all tilgjengelig informasjon. Ved å sette likevektene 2) og 3) sammen, ser man at futuresprisen skal være lik spotprisen (pluss risikopremie og kostnader knyttet til lagring). Ved å se vekk fra H^*_t og C^*_t , blir da ligningen (Hamilton 2008):

$$4) S_t = F_t$$

Dagens spotpris skal altså være lik dagens futurespris med levering om en periode. I realiteten stemmer denne sammenhengen godt. De to variablene er i stor grad samvarierte, og det er kun en liten forskjell i nivået deres, noe som mest sannsynlig skyldes H^*_t og/eller C^*_t . Nyheter som endrer spotprisen endrer også futuresprisen for alle horisonter. Imidlertid reagerer futuresprisene mindre på nyheter dess lengre fram i tid levering er (Hamilton 2008).

2.3.3. Scarcity rent

Teorien omhandler optimal prissetting for en begrenset ressurs. Da olje ikke kan bli brukt på nytt, ønsker produsenter å få maksimalt ut av ressursen, og tenker dermed hvordan de på lang sikt kan oppnå profittmaksimering. Dersom det er en forventning i markedet om at prisen vil øke i framtiden, vil produsenter være bedre tjent med å oppbevare olje i dag for å selge i framtiden, i stedet for å selge i dag. For at produsenter skal være indifferente mellom å selge i dag og i framtiden, må det eksistere en kompensasjon, kalt scarcity rent. Dermed vil pris alltid

ligge over marginalkostnad, i motsetning til vanlige konkurransemarkeder, hvor pris i et marked i likevekt er lik marginalkostnad. Scarcity rent kan defineres som (Hamilton 2008):

$$5) \lambda_t = P_t - M_t$$

λ_t er scarcity rent, P_t er prisen og M_t er marginalkostnaden.

Teorien postulerer at scarcity rent skal følge markedsrenten, og endringer skal være i samsvar med den:

$$6) P_{t+1} - M_{t+1} = (1 + i_t)(P_t - M_t)$$

P_{t+1} er prisen om en periode, M_{t+1} er marginalkostnad om en periode og i_t er renten for en periode.

Teorien om at det eksisterer en scarcity rent for ufornybare ressurser, har blitt spesielt analysert av Hotelling i 1931 (Hamilton 2008) og kalles derfor også for Hotellings prinsipp. Teorien er intuitivt og logisk, men i realiteten har den vist seg å ikke stemme særlig godt. Det har vært perioder med sterk prisnedgang som ikke kan forklares tilstrekkelig med reduksjon i marginalkostnad. Eksempelvis stemmer ikke den sterke nedgangen i oljeprisen i perioden 1982-1986 overens med teorien om scarcity rent (Hamilton 2008). Majoriteten av aktører på oljemarkedet anser ikke olje som en begrenset ressurs. Det er stadig teknologiske nyvinninger som hjelper til å øke kvantum av oljereserver. Oppdagelsesraten av nye felt er svært høy, og nivået på oljereserver vokser kontinuerlig. I 2000 var reservene 64% større enn i 1980 og 8% større enn i 1990 (Santis 2003). Dette indikerer at oppdagelsesraten har vært større enn konsumraten de to siste tiårene. Det kan dermed være vanskelig for aktører å tenke seg at olje vil bli oppbrukt, og at deres oppførsel dermed er i forhold til en utrettelig ressurs i stedet.

Krautkraemer undersøkte i 1998 hvorvidt teorien kunne sies å holde stand, og konkluderte med at empiri ikke støttet opp om den (Hamilton 2008). Dette har ført til at mange økonomer ser på oljemarkedet som upåvirket av at olje egentlig er en begrenset ressurs (Hamilton 2008). Imidlertid kan nye aktørers inntreden på markedet gjøre at konsumraten vil overstige oppdagelsesraten, noe som vil gjøre scarcity rent til et uungåelig tema. Selv om scarcity rent til nå ikke har vært spesielt aktuelt, kan det altså tenkes at situasjonen nå er i ferd med å endres (Hamilton 2008).

2.3.4. Priselasticitet

Priselasticitet er et mål på i hvilken grad aktører reagerer på prisendringer, i form av kvantum etterspurt og tilbudt. Priselasticitet blir målt i form av prosentvis endring i etterspurt/tilbudt mengde dividert med prosentvis endring i pris. Om den prosentvise endringen i etterspørsel/tilbud er mindre enn den prosentvise endringen i pris, blir elasticiteten definert som uelastisk (Nørgaard et al. 2003).

Etterspørselselasticitet

Det er svært mange faktorer som avgjør etterspørselens priselasticitet enn selve prisnivået, hvor inntektsnivå og tidligere års' priser sees på som de viktigste. At det eksisterer mange forklarende variabler, gjør at elasticiteten er vanskelig å estimere, samt at nivået er svært ustabil. Imidlertid kan noen generelle tendenser observeres (Hamilton 2008).

Olje kan sies å være en svært viktig ressurs, både for bedrifters produksjon og husholdninger. Det vil derfor være naturlig å forvente en nesten uelastisk etterspørsel på kort sikt. Analyser gjort av Dahl (1993) og Cooper(2003) kommer fram til en kortsiktig elasticitet på mindre enn $-0,1$, noe som kan sies å være svært nærme uelastisk. En prisendring vil dermed i svært liten grad få en motreaksjon fra kvantum etterspurt, og vil isolert sett få fullt gjennomslag.

På lengre sikt er det naturlig å tenke seg at etterspørere har mulighet til å tilpasse forbruket mot andre energikilder. Selv om petroleum er den klart dominerende energikilden, eksisterer det en viss grad av substiutter. En antagelse om at etterspørselens priselasticitet er lav, men høyere på lang enn på kort sikt, er derfor naturlig. Dette stemmer overens med hva Dahl (1993) og Cooper (2003) fant, som konkluderte med en elasticitet på mellom $-0,2$ til $-0,3$ (Hamilton 2008). Etterspørselsaktører vil på lang sikt være mer i stand til å reagere på en prisendring enn på kort sikt, og vil dermed over tid kunne redusere noe av effekten prisendringen førte til.

Det er verdt å merke seg at variablene som danner etterspørselskurven stadig endres og dermed skifter etterspørselskurven. Dermed er det ikke mulig å kun se på hvordan pris og kvantum samvarierer, for å si noe om helningen på kurven; analysen vil være avhengig av hvilket tidsrom som observeres. Dette kan tenkes å spesielt gjelde for kriseperioder, hvor det

har blitt observert etterspørselsendringer som respons på tilbudssideendringer som ikke er i samsvar med den estimerte elastisiteten (Hamilton 2008).

Tilbudselastisitet

Om en oljeprodusent ønsker å øke sin produksjon, kan det enten gjøres ved akselerering av tappingsgraden av eksisterende reserver eller ved å finne nye felt. Det sier seg selv at å finne nye felt og starte tapping fra dem tar lang tid. Merproduksjon fra eksisterende felt kan kun skje i svært begrenset grad, da de som regel utnyttes til det fulle (Hamilton 2008).

Produksjonssiden skulle derfor tilsi at tilbudselastisiteten er svært lav på kort sikt. Dette stemmer overens med Hamiltons analyse (2008), som konkluderer med en uelastisk tilbudselastisitet på kort sikt.

På lengre sikt eksisterer det imidlertid større fleksibilitet i produksjon, og tilbudselastisiteten er ikke lengre uelastisk. OPEC blir av flere økonomer ansett som et kartell på mellomlang og lang sikt, da det er den klart største oljeprodusenten på verdensmarkedet. OPEC stod blant annet for 36,7 % av verdensproduksjonen i 2007 (Hamilton 2008). Om OPEC opererer som et effektivt kartell vil det, ved fraværet av scarcity rent, forsøke å sette grenseinntektene til gruppen lik grensekostnadene, og dermed til en viss grad kontrollere markedsprisen. Analyser av hvilken rolle OPEC faktisk har i oljemarkedet kan imidlertid tyde på at OPEC hverken har en monopol- eller kartellrolle, men at de utøver en viss form for markedsrett og kontroll (Santis 2003). Hovedsakelig er det Saudi – Arabia, som alene stod for 12,1 % av total verdensproduksjon i 2007 (Hamilton 2008), som opererer som en monopolmakt innad i OPEC, hvor de andre medlemmene tar Saudi – Arabias pris for gitt (Santis 2003). Selv om OPEC som helhet ikke konsistent fører noen optimal profittpolitikk, er det likevel tydelig at OPEC kontrollerer tilbudssiden i oljemarkedet på mellomlang og lang sikt.

Indikasjoner av elastisitetsresultat

At både tilbud og etterspørsel er svært lite elastisk, spesielt på kort sikt, innebærer at faktorer som fører til endringer i en eller begge kurvene vil få store prisgjennomslag. Dermed kan faktorer som forventes å endre kurvene relativt lite, likevel få store gjennomslag.

Dette har implikasjoner for min videre analyse av USD-kursens påvirkningskraft på oljeprisen. Om noen av kanalene for en sammenheng fører til endringer i tilbud og etterspørsel etter olje, selv små, vil oljeprisen kunne påvirkes markant.

2.4. Hvorfor oljeprisen skal kunne påvirke dollarkursen

At alle valutakursmodeller konsistent feiler å slå en random walk (Meese og Rogoff 1983) kan indikere at det er noe disse modellene ikke fanger opp; at det er andre variabler som påvirker sammenhengen. Da olje er en variabel som i mindre grad har blitt analysert i forbindelse med valutakursmodeller, er det mulig at den kan gi merverdi til modellene. Jeg anser de viktigste kanalene oljeprisen potensielt kan påvirke USD-kursen gjennom å være OPECs inntektsbruk og Krugmans modell, terms of trade, forskjeller i pengepolitikk og Kinas handelsbalanse og inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell. Da Krugmans og terms of trade-modellen er de mest benyttede modellene som teoretisk forklaring på en eventuell sammenheng, vil jeg ha en spesielt detaljert analyse av dem.

2.4.1. OPECs inntektsbruk og Krugmans modell

I 1980 publiserte økonomen Paul Krugman artikkelen "Oil and the Dollar", hvor han lanserte en modell som tok utgangspunkt i handels- og verdipapirbalanser som de viktigste faktorene for sammenhengen mellom oljeprisen og amerikansk dollarkurs. Denne modellen blir per dags dato benyttet av flere økonomer, blant annet Bénassy-Quéré et al. (2005).

Krugmans modell består av tre land: OPEC, USA og Tyskland, hvor OPEC er det oljeeksporterende landet (X), mens USA og Tyskland er oljeimporterende land (I), samt en valuta: amerikanske dollar mot tyske mark. I dag er det ikke lengre Tyskland som er den dominerende europeiske stormakt, men EU. Det vil derfor være naturlig å bytte ut Tyskland med EU og tyske mark med euro ved nærmere inngåelse av Krugmans modell. Dette vil ikke ha noen effekt på analysen, og er blant annet blitt gjort av Bénassy-Quéré et al. (2005).

En oljeprisøkning vil føre til en inntektsoverføring fra oljeimporterende til oljeeksporterende land. Hvilken effekt dette vil ha på dollarkursen avhenger av hvordan OPEC, som det single eksportlandet, fordeler sine varekjøp og verdipapirinvesteringer. Det motsatte vil skje ved en oljeprisreduksjon.

Handelsbalansen

Dersom OPEC velger å kanalisere den økte inntekten tilbake til I-landene gjennom varekjøp, avhenger effekten oljeprisøkningen har på dollarkursen av hvilket forhold den kanaliseres tilbake i. Om kanaliseringen er i samme forhold som den kom inn, slik at handelsbalansen forblir uendret, vil den endrede oljeprisen ha minimal effekt på dollarkursen. Da vil endring i amerikansk eksport grunnet den økte etterspørselen fra OPEC i forbindelse med deres økte oljeinntekt oppveie endringen i amerikansk import grunnet oljeprisendring, slik at oljeprisendringen isolert sett vil føre til at $\Delta eksport(USA) = \Delta import(USA)$ (Δ står for endring).

Da det kun er tre land med i modellen, vil en uendret handelsbalanse for USA innebære at handelsbalanse for EU også er uendret, slik at $\Delta eksport(EU) = \Delta import(EU)$. At både USA og EU har en uendret handelsbalanse innebærer at handelsbalansen dem imellom også er uendret, og dermed vil det ikke ha vært noen markant effekt på økonomiene som vil tilsvare at valutakursen skal endres. Med andre ord vil OPEC sin kanalisering av inntekt tilbake til landene ha minimal/null effekt på amerikanske dollar mot euro.

OPEC kan imidlertid velge å endre handelsbalansen sin mot USA og EU, slik at deres økte etterspørsel etter landenes varer ikke samsvarer med den økte inntekten fra landene. Dermed vil $\Delta eksport \neq \Delta import$ for både USA og EU. Dersom $\Delta eksport(USA) < \Delta import(USA)$, vil kapitalstrømmen inn i USA være mindre enn kapitalstrømmen ut av USA, noe som vil føre til at dollar depresierer [relativt til euro som har opplevd at $\Delta eksport(EU) > \Delta import(EU)$]. Om det motsatte finner sted, at $\Delta eksport(USA) > \Delta import(USA)$, vil USD appresiere.

Krugman har i sin artikkel konkludert med at OPEC ikke har sterke preferanser for amerikanske varer, og at OPECs forbruksøkning vil kanaliseres tilbake til EU i større grad enn USA, slik at OPECs økte inntekt fra amerikansk oljeimport mindre enn/ikke oppveies av OPECs økte etterspørsel etter amerikanske varer: $\Delta eksport(USA) < \Delta import(USA)$.

Konklusjonen i artikkelen er dermed at det vil eksistere en negativ sammenheng mellom oljeprisen og dollarkursen, slik at en oljeprisøkning vil føre til en depresiering av dollaren.

Da det tar tid for OPEC å øke sin vareetterspørsel tilknyttet den økte inntekten, trer varekanalens effekt i kraft først på lang sikt. Det tar derfor tid før den økte oljeprisen vil ha en effekt på dollarkursen gjennom landenes handelsbalanse.

Verdipapirkanalen

Før økningen i OPECs oljeinntekt transformeres til en økning i vareetterspørsel, kan det tenkes at OPEC ønsker å plassere inntekten i verdipapirer. Det kan her tenkes at OPEC har mulighet til å plassere pengene i amerikanske eller europeiske verdipapirer. Hvordan den økte oljeprisen på kort sikt påvirker amerikansk dollarkurs, avhenger da av forholdet mellom OPECs endrede etterspørsel etter amerikanske verdipapirer og endringen i amerikansk import av OPECs olje. Også her er det slik at dersom det som går ut av landet er større enn det som kommer inn tilknyttet oljeprisøkningen, vil valutakursen svekkes, og omvendt.

Krugman har i sin artikkel kommet til den konklusjonen at OPECs etterspørsel etter amerikanske verdipapirer er sterk, og har preferanser for å plassere i USA. Dermed vil økning i kapital inn i USA knyttet til etterspørselen etter amerikanske verdipapirer være større enn økningen i import til USA tilknyttet økt oljepris: $\Delta \text{finansielle fordringer}(USA) > \Delta \text{oljeimport}(USA)$. Videre vil dette føre til at amerikansk dollar appresierer. På kort sikt kan det dermed sies å være en positiv sammenheng mellom oljepris og dollarkurs, hvor en økning i oljeprisen fører til en appresiering av dollarkursen, og omvendt.

Ifølge Krugmans modell vil det på kort sikt eksistere en positiv kausalitet fra olje til dollar via verdipapirkanalen, men en negativ kausalitet fra olje til dollar på lang sikt via varekanalen.

Forventninger

En begrensning i Krugmans model, som han selv nevner at det ikke er tatt hensyn til, er investorers rasjonelle forventninger. Dersom OPEC historisk har vist seg å ha preferanser for europeiske og kinesiske varer, og preferansene tyder på å fortsatt være gjeldende, vil rasjonelle investorer forvente at en økning i oljeprisen i framtiden vil føre til en depresiering av

dollarkursen i henhold til ovenfornevnte modell. Rasjonelle investorer vil dermed ønske å tilpasse seg til den nye informasjonen tilknyttet en prisøkning i dag, for å kunne utnytte den forventede fremtidige endringen av dollarkursen, noe som innebærer at skillet mellom kort sikt og lang sikt kan forsvinne. Som Krugman selv sier det (1980):

“Thus the real factors can dominate the financial ones even from the start.”

Dermed handler det ikke om varepreferanser eller verdipapirpreferanser, men summen av dem. Imidlertid er hverken dollarmarked eller oljemarked fullt effisiente, hvor det eksisterer kortsiktige avvik. Dermed er det ikke sannsynlig at rasjonelle investorer vil føre til at den kortsiktige effekten forsvinner helt. Det kan på den andre siden tenkes at siden markedene ikke er spesielt langt vekk fra å være fullstendig effisiente, går det relativt raskt å justere til en langsiktig likevekt.

Dersom OPECs preferanser for amerikanske varer og verdipapirer endres, vil det kunne bidra til å endre fortegnet på sammenhengen gjennom denne kanalen. Golub (1983) argumenterer i sin artikkel nettopp for at dette fant sted på 1980-tallet.

2.4.2. Terms of trade⁵

En enkel forklaring på hvordan oljepris skal kunne påvirke amerikansk økonomi tar utgangspunkt i oljeprisens effekt på importkostnader. Et land som importerer olje vil ved en oljeprisøkning oppleve underskudd på betalingsbalansen (alt annet likt), noe som fører til en depresiering av valutakursen.

Problemet med en slik forklaring er at det antas at produsentene tar alle kostnadene ved en økning i oljeprisen. Dette er kun tilfellet ved høy priselastisitet for etterspørsel. I svært mange tilfeller er priselastisiteten for output svært lav, noe som medfører at prisøkningen vil kunne øverføres til output-etterspørere gjennom en økning i outputpris, og dermed at et potensielt underskudd på betalingsbalansen vil kunne bli snudd til et overskudd (Obstfeldt 1980). Denne tankegangen er grunnlaget for terms of trade-modeller, benyttet blant annet av Findlay og Rodriguez i 1977 (Obstfeldt 1980, Krugman 1980), Obstfeldt (1980) og Amano og van

⁵ Terms of trade er definert som pris på et lands eksportvarer dividert med pris på et lands importvarer, $\frac{P_x}{P_I}$ (Nørgaard et al. 2003).

Norden (1995). Jeg vil her benytte meg av teorien presentert i Amano og van Norden (1995) for å forklare terms of trade-kanalen.

Teorien tar utgangspunkt i en liten, åpen økonomi⁶ med to sektorer, hvor den ene produserer internasjonalt handlede varer, og den andre produserer nasjonalt handlede varer. Det antas at hver sektor produserer sine varer ved bruk av en nasjonalt handlet inputfaktor, arbeidskraft, og en internasjonalt handlet inputfaktor, olje. På lang sikt vil faktorene kunne endres mellom sektorene, og begge sektorene oppnår ingen økonomisk profitt. Dersom et land er netto eksportør av olje, vil en økning i oljeprisen indikere en forbedring i landets terms of trade (Amano og van Norden 1995).

Outputprisen på den internasjonale sektorens varer bestemmes i det internasjonale markedet, noe som fører til at prisen må taes som gitt. Valutakursen til et land kan dermed defineres som outputprisen på nasjonalt handlede varer (Amano og van Norden 1995). En økning i prisen på nasjonalt handlede varer vil tilsvare en appresiering av den nasjonale valutaen.

Begge sektorene konkurrerer om de samme inputfaktorene. En økning i prisen på en av dem, indikerer en kostnadsøkning for begge sektorene. Imidlertid vil kostnadene øke mer for den sektoren som bruker relativt mer av inputfaktoren som har økt i pris. Om sektorene ikke har noen profitt, vil endringen i kostnader bli reflektert i likevekt, ved at outputprisen økes. Valutakursen, som er definert som den nasjonale sektorens outputpris, vil dermed øke. Valutakursen er altså eksplisitt bestemt av tilbudssidefaktorer i økonomien (Amano og van Norden 1995).

Problemet med denne modellen, er at den har en lite-land forutsetning. Ved å lage et skille mellom nasjonal og internasjonal sektor, taes det ikke hensyn til at internasjonale priser kan øke som følge av et oljeprissjokk (Krugman 1980, Bénassy-Quéré et al. 2005). Dette kan imidlertid lett korrigeres for, ved å fjerne dette skillet, og definere valutakursen som outputprisen på landets varer (Bénassy-Quéré et al. 2005). Dermed vil terms of trade-kanalen omhandle i hvilken grad et lands totalproduksjon er energiintensivt relativt til andre land. En oljeprisøkning vil føre til en økning i produksjonskostnader. Om et lands økonomi er mer energiintensiv relativt til et annet, vil landet oppleve en relativt større økning i produksjonskostnader tiknyttet økningen i prisen på inputfaktoren olje. Dermed vil landet øke sine outputpriser mer relativt til det andre landet, noe som medfører at det første landet vil

⁶ Dette er en forutsetning som ikke gjelder, og jeg vil komme tilbake til den senere.

oppleve en appresiering av valutaen, relativt til det andre landet, som vil oppleve en depresiering.

Amerikansk terms of trade

Analyser av terms of trade-kanalen konkluderer med at amerikans økonomi er relativt oljeintensiv, spesielt i forhold til sine viktigste handelspartnere (Amano og van Norden 1995). Dermed vil en oljeprisøkning føre til at USA opplever en relativ økning i produksjonskostnader. Det kan forventes at kostnaden tilknyttet oljeprisøkningen vil overføres til sluttkonsumentene i form av en økning i outputpris. USA vil dermed oppleve en større økning i outputpris relativt til mindre oljeintensive land, noe som medfører at dollaren appresierer relativt til dem (Amano og van Norden 1995).

2.4.3. Forskjeller i pengepolitikk

Oljeprisens påvirkningskraft på dollarkursen gjennom pengepolitikkkanalen har blitt analysert av Frankel (2006). Jeg vil derfor ta utgangspunkt i hans artikkel ved analyse av denne kanalen.

Flere økonomer hevder at den europeiske sentralbanken⁷ (ECB) i større grad enn Fed fokuserer på den totale inflasjonen (KPI), som blant annet inkluderer energipriser (Frankel 2006). Fed på sin side anses å i hovedsak vektlegge kjerneinflasjon (KPI_JAE), hvor energipriser altså ikke er en del⁸. Dermed vil en endring i oljepris medføre forskjellige reaksjoner hos den amerikanske og den europeiske sentralbanken, gjennom ulik pengepolitikk (Frankel 2006).

En økning i oljeprisen kan tenkes å føre til at ECB responderer med en større økning i renten enn hva Fed gjør, hvor rentespreaden mellom landene dermed øker. Teorien om *udekket renteparitet (UIP)* postulerer at en renteforskjell mellom to land vil bli justert for ved en endring i valutakursen, da investorer må være indifferente mellom plassering i to land (Flood

⁷ I starten av tidsserien min eksisterer ikke ECB. Jeg har imidlertid gjort en forutsetning om at den tyske Bundesbank førte en tilnærmet lik pengepolitikk som ECB.

⁸ Det er verdt å merke seg at det eksisterer forskjeller mellom land om hva som er inkludert i kjerneinflasjonen. Energipriser er ikke inkludert både for EU og USA, og det er derfor ikke nødvendig å presisere forskjeller mellom EU og USA nærmere her.

et al. 2002). Plassering av kapital i landet som har en relativt lavere rente gir lavere avkastning ved uendret valutakurs. For at investorer skal ønske å plassere i dette landet, må den reelle avkastning øke, gjennom en appresiering av valutakursen (Flood et al. 2002). USA, som i dette tilfellet kan forventes å ha en lavere rente relativt til EU, kan i følge UIP forventes å oppleve en appresiering av USD.

2.4.4. Kinas handelsbalanse og inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell

I artikkelen til Bénassy-Quéré et al. (2005) blir det foreslått å inkludere Kina som et fjerde land i Krugmans modell. I 2004 stod Kina for 1/3 av økningen i verdens oljeetterspørsel og blir stadig viktigere som aktør i markedet. Samtidig gjør Kinas store valutabeholdning landet til en sentral aktør i valutamarkedet (Bénassy-Quéré et al. 2005). Da olje er en sentral inputfaktor i kinesisk produksjon, vil en endring i oljeprisen endre kinesiske produksjonskostnader. Imidlertid avhenger effekten av en oljeprisendring på kinesisk handelsbalanse av hvordan OPEC fordeler sin oljeinntekt. Gjennom effektene en oljeprisendring har på kinesisk handelsbalanse, og hvordan det videre påvirker kinesisk vare- og verdipapiretterspørsel, vil denne kanalen kunne finne sted.

Ta utgangspunkt i en økning i oljeprisen. Økningen vil føre til at kinesiske produksjonskostnader blir dyrere. Disse kostnadene vil bli kanalisert til OPEC som oljeinntekt. På samme måte som under Krugmans modell, avhenger effekten på kinesisk handelsbalanse av hvordan OPEC fordeler oljeinntekten. OPEC kan bruke inntekten på varekjøp og verdipapirplasseringer, i USA, Europa og Kina. Om kapitalstrømmen ut av Kina er større enn kapitalstrømmen inn i Kina fra OPEC, vil det være et underskudd på den kinesiske handelsbalansen, og omvendt. Ifølge Bénassy-Quéré et al. vil en oljeprisøkning føre til et overskudd på den kinesiske handelsbalansen, med en påfølgende økning i inntekt.

Hvilken effekt den økte kinesiske inntekten har på USD, avhenger av hvordan Kina fordeler inntekten, gjennom varekjøp og verdipapirinvesteringer. Om kapitalstrømmen inn i USA er betydelig nok, vil dollaren kunne appresiere.

Varekanalen

Den økte importen for USA og EU i forbindelse med en oljeprisøkning har gått direkte til OPEC i form av kjøp av olje. Da det handler om endringer i handelsbalansen grunnet endringer i oljepris, vil det derfor her ikke være snakk om kinesisk handelsbalanse mot USA og EU respektivt, men om forholdet mellom kinesiske referanser for amerikanske og europeiske varer (Kina kan kun kjøpe europeiske og amerikanske varer i modellen). Da det bare eksisterer en valuta, USD/EUR, i modellen, vil forholdet mellom kapitalinnstrømmingen til de to landene påvirke valutakursen. I modellen til Bénassy-Quéré et al (2005) trekkes det fram at Kina har preferanser for europeiske varer fremfor amerikanske. Dermed vil kapitalinnstrømning til EU fra Kina være større enn kapitalinnstrømmingen til USA fra Kina ($\Delta kapital_{inn} USA < \Delta kapital_{inn} EU$), noe som leder til at USD depresierer.

Verdipapirkanalen

Denne kanalen gjelder på samme måte som varekanalen, med at det handler om forholdet mellom kapitalinnstrømning til USA og EU fra Kina. Det landet som opplever en størst kapitalinnstrømning vil oppleve en appresiering av valutakursen. Kina har hatt konsistente preferanser for amerikanske verdipapirer, hvor omtrent 100 % av landet sin valutabeholdning er, og har vært, i dollar (Bénassy-Quéré et al. 2005). Dermed vil all kapital tilknyttet verdipapirkanalen strømme til USA, og ingenting til EU ($\Delta kapital_{inn} USA > \Delta kapital_{inn} EU$). Gjennom verdipapirkanalen kan det dermed forventes at USD appresierer etter en økning i oljeprisen.

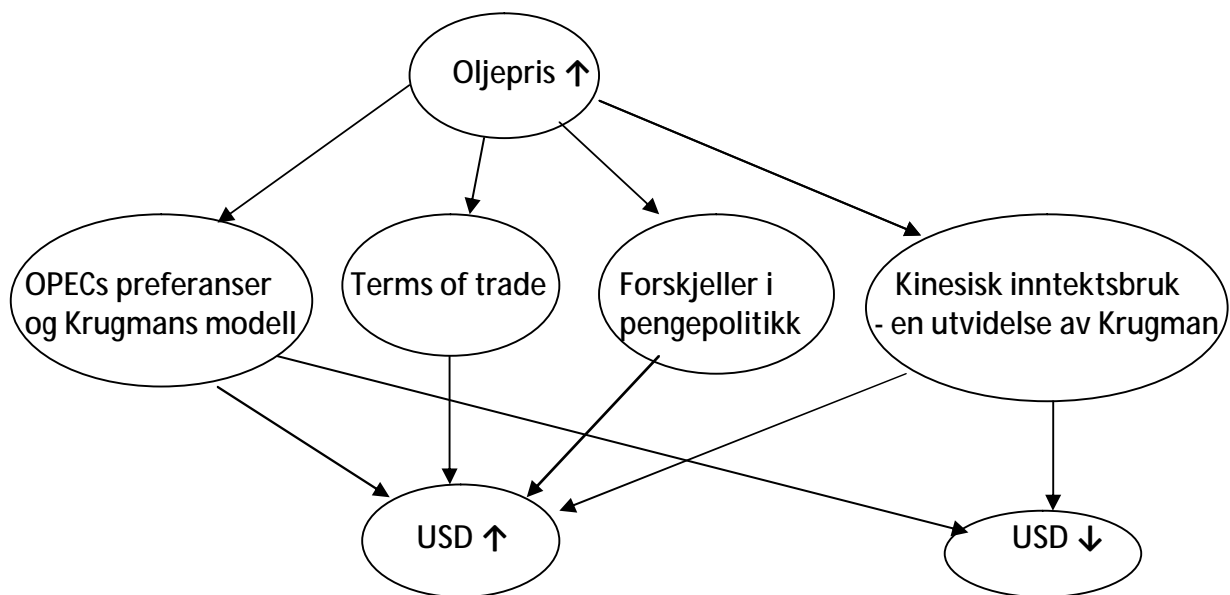
Konklusjonen til Bénassy-Quéré et al. er at inntoget til Kina er i samsvar med den initiale modellen utarbeidet av Krugman, hvor varekanalen indikerer en negativ sammenheng, mens verdipapirkanalen indikerer en positiv.

2.4.5. Oppsummert

Jeg har i dette avsnittet analysert fire kanaler som oljeprisen kan påvirke dollarkursen gjennom. Krugmans modell, både den initiale og den utvidede som inkluderer Kina, gir motstridende signaler. Begge versjoner av modellen gir en positiv sammenheng gjennom

verdipapirpreferanser, men en negativ sammenheng gjennom varepreferanser. De to andre kanalene, terms of trade og forskjeller i pengepolitikk, trekker i samme retning, med en positiv sammenheng. Teorien gir dermed ikke noe tydelig bilde, hvor kjennetegnene til en eventuell reell sammenheng avhenger av hvilke kanaler som i realiteten eksisterer.

Figur 1: Teoretisk sammenheng fra oljepris til USD-kurs



2.5. Hvorfor dollarkursen skal kunne påvirke oljeprisen

Om endringer i USD-kursen kan påvirke aktørers handlinger og dermed endre tilbuds- og etterspørselsvariabler betraktelig, vil det kunne eksistere en signifikant kausalitet fra dollarkurs til oljepris. I dette avsnittet vil jeg ta for meg de mest sannsynlige kanalene en slik sammenheng kan eksistere gjennom. Jeg anser disse å være reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel, OPECs kjøpekraft, rentekanalene, råvarer som den trygge havn og Kina – effekten.

2.5.1. Reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel

Dette er nok den mest opplagte og direkte kanalen USD kan påvirke oljeprisen gjennom. Den tar utgangspunkt i tilbud og etterspørsel etter varer, og at en endring i pris vil påvirke dem. Den bygger på en av de grunnleggende teoriene for utviklingen i en valutakurs, *kjøpekraftsparitet (PPP)*, som postulerer at en endring i valutakursen vil føre til en endring i reell pris på utenlandske varer⁹ (Rogoff 1996). Blant annet Côté (1987), Sachs (1985 i Côté 1987) og Dornbusch (1985) har benyttet seg av denne teoretiske sammenhengen for å forklare hvorfor USD-kursen skal kunne påvirke oljeprisen. I dette avsnittet vil jeg ta utgangspunkt i Côté og Dornbusch sine artikler for å forklare kanalen.

Tilbud og etterspørsel etter en vare avhenger av den reelle prisen på varen. Da prisen på olje er notert i USD, kan den reelle prisen for investorer utenfor USA sies å avhenge av den nominelle prisen på olje samt valutakursen mot USD. Det er verdt å merke seg at jeg i dette avsnittet ikke snakker om nominell pris delt på inflasjon ved snakk om den reelle prisen på olje, men nominell pris justert for valutakursendringer. Hensynet til USD-kursen skyldes at investorer utenfor USA først må kjøpe USD for å kunne kjøpe olje. Dermed vil svingninger i USD-kursen påvirke kvantum olje som kan kjøpes for en gitt mengde valuta, selv om den nominelle prisen på olje er uendret. En uendret oljepris sammen med en appresiering av USD, vil da oppfattes som en økning i den reelle oljeprisen. Hensynet til reell pris gjelder også for

⁹ Utlandet er her land som valutakursen har endret seg mot.

tilbydere av olje, som mottar betaling for olje i USD. Dermed vil en appresiering av dollaren, sammen med en uendret oljepris, innebære at beløpet vekslet til lokal valuta er høyere.

Ta utgangspunkt i en appresiering av USD sammen med en uendret nominell oljepris. Dette vil medføre at den reelle oljeprisen landene dollaren appresierte relativt til møter en økning i reell oljepris. Landene som opplever en reell økning i oljeprisen vil redusere sin etterspørsel etter olje. Om deres lands etterspørsel er betydelig nok til å påvirke den totale verdenssetterspørselen, vil reduksjonen i etterspørselen føre til at oljeprisen. Samtidig vil tilbydere av olje som har opplevd en depresiering relativt til USD øke sitt tilbud (Côte 1987). Da OPEC-landenes valutaer er fast mot USD, vil ikke endringen i USD påvirke dem i dette tilfellet. Andre tilbydere av olje utgjør en liten andel av verdenstilbudet, og det er derfor lite sannsynlig at deres eventuelle økning av tilbudet vil ha noen effekt på oljeprisen.

En appresiering av dollaren vil med andre ord føre til at den reelle prisen på olje for investorer utenfor USA øker. En økning i pris fører til en reduksjon i etterspørsel, noe som leder til en reduksjon i den nominelle oljeprisen. Det kan dermed tenkes at kanalen gjennom den reelle prisendrings påvirkning fører til en negativ kausalitet fra dollar til olje.

2.5.2. OPECs kjøpekraft

Dersom en endring i dollarkursen fører til en endring i OPECs kjøpekraft, kan det tenkes at OPEC ønsker å justere for dette gjennom tilbud av olje. Denne kanalen er blant annet blitt analysert av Yousefi (2004) og Barsky og Kilian (2004), og jeg vil ta utgangspunkt i dem ved gjennomgang av kanalen.

Analyser gjort på markeder hvor det eksisterer imperfekt konkurranse, konkluderer med at det ofte vil eksistere en delvis valutakursoverføring (Yousefi 2004). Den imperfekte konkurransen fører til at tilbydere med stor makt tar hensyn til valutakurseffekter og justerer priser i forhold til hvilken effekt det har på dem. I oljemarkedet har OPEC en dominerende rolle, spesielt på mellomlang og lang sikt, og det kan derfor være naturlig å konkludere med at om det innad i OPEC eksisterer slike felles preferanser for hvordan en valutakursendring skal justeres for, vil endringer i dollarkursen kunne påvirke oljeprisen.

Det blir ansett at OPEC har preferanser for europeiske og kinesiske varer framfor amerikanske (Yousefi 2004). Dersom den amerikanske dollaren depresierer, vil også OPECs

valuta, som har fastkurs mot USD, depresiere. Dette medfører at europeiske og kinesiske varer reelt blir dyrere for OPEC. Med andre ord vil det ha forekommet en reduksjon i OPECS kjøpekraft.

Det kan tenkes at OPEC vil redusere sitt tilbud av olje for å drive oljeprisen opp, som en følge av den reduserte kjøpekraften. En økning i oljeprisen medfører en inntektsøkning for OPEC, som vil kunne kompensere for tap av kjøpekraft (Barsky og Kilian 2004). Det er verdt å merke seg at dersom oljeprisen øker grunnet reduksjon i tilbudet til OPEC, er det ikke gitt at den samlede inntekten til OPEC øker, da $(pris \times volum)$ forblir uendret ved uendret etterspørsel, noe som kan tenkes å være tilfellet spesielt på kort sikt. En eventuell kompensasjon vil dermed trolig tre i kraft først på lengre sikt.

Uttalelser og handlinger fra OPEC sin side kan tyde på at en slik tankegang ligger til grunn. Blant annet reduserte OPEC tilbudet i 1970 for å øke oljeprisen, med det argument at dollaren hadde depreciert og at oljeprisøkningen ville motvirke kjøpekraftseffektene til OPEC (Terzian 1985 i Barsky og Kilian 2004). Dollarkursen vil dermed kunne ha en negativ effekt på oljeprisen gjennom kanalen for OPECS kjøpekraft.

2.5.3. Rentekanalene

Denne sammenhengen kan tenkes å gjelde spesielt for land med fast kurs mot USD, men også for land hvor USA er en sentral handelspartner.

Mange land har en fastkurs, eller delvis fastkurs, mot amerikanske dollar. For dem vil en appresiering av USD medføre at også deres valutakurs øker i verdi. Dermed vil deres eksportvarer reelt bli dyrere, mens importvarer reelt blir billigere. Da endringen i valutakursen skyldtes forhold i USA, og ikke forhold i landet med fastkurs, vil valutakursen bli ansett som overvurdert. En overvurdert valuta blir ansett å skade økonomi og vekst, og på lang sikt vil det ikke være mulig å opprettholde den overvurderte valutaen. Det vil dermed framtre en forventning i markedet om at valutaen skal devalueres (Shatz og Tarr 1996).

Udekket renteparitet (UIP) postulerer at investorer må forvente lik avkastning ved å plassere penger i ulike land, justert for valutakursforskjeller, for at de skal være indifferente mellom plasseringer i de landene (Flood et al. 2002). La oss først ta utgangspunkt i en UIP-likevekt, hvor renteavkastningen mellom to land er lik. Dersom det nå dannes en forventning i markedet

til at valutakursen skal devaluere for det første landet, vil det innebære at forventet avkastning er mindre i det landet, noe som fører til at investorer ikke lenger er indifferente mellom plasseringene. For at investorene igjen skal være indifferente, må de kompenseres gjennom en høyere rente i landet med devalueringsforventinger. Da landet ønsker å trekke til seg investorer, kan det tenkes at devalueringsforventingene fører til en økning i renten.

USA er for mange land en sentral handelspartner. Det kan derfor tenkes at flere av disse landene tar hensyn til utviklingen i valutakursen mot USD, for å opprettholde en stabil handelsbalanse mot USA. En depresiering av dollaren vil føre til at amerikanske importvarer reellt blir billigere, mens deres eksportvarer til USA reellt blir dyrere. For å motvirke effekten dette vil ha på handelsbalansen, kan det tenkes at sentralbanken i disse landene ønsker å føre en ekspansiv politikk, og dermed senke renten (Cheng 2008). Dette svekker egen valutakurs relativt til dollaren, og vil da gjenopprette stabilitet.

Effekten en renteendring har på oljeprisen er blitt spesielt analysert av Frankel (1996). Jeg vil derfor ta utgangspunkt i hans analyse ved videre gjennomgåelse av denne kanalen.

Frankel (1996) argumenter for at disse landenes pengepolitikk (gjennom den kortsiktige styringsrenten) kan tenkes å påvirke oljeprisen gjennom at en lav rente fører til at etterspørselen etter lagringsråvarer øker og tilbudet av lagringsråvarer synker. Påvirkningen på tilbud og etterspørsel vil skje gjennom at 1) insentiv for utvinning i dag framfor i morgen synker og dermed at insentiv for å holde inventar øker og 2) insentiv for spekulanter til å gå inn i råvarekontrakter og ut av statspapirer øker.

1) Insentiv for utvinning i dag framfor i morgen synker og dermed øker insentiv for å holde inventar

En reduksjon i renten vil føre til at lånekostnad ved å holde inventar synker. Fordelene ved å holde inventar vil dermed øke, isolert sett, noe som leder til en økning i etterspørselen etter olje (for lagring). Samtidig vil tilbudet av olje synke ettersom de som allerede holder inventar også møter lavere inventarkostnader. En reduksjon i tilbudet sammen med en økning i etterspørselen vil lede til en økning i oljeprisen.

2) Insentiv for spekulanter til å gå inn i råvarekontrakter og ut av statspapirer

En reduksjon i renten innebærer at investorer forventer den ovenfornevnte oljeprisøkningen, noe som innebærer at forventet avkastning også øker. Dermed kan en reduksjon i renten være et signal på at det er gunstig å gå ut av tryggere verdipapirer (som statspapirer) og over til oljekontrakter, som forventes å oppleve en økt avkastning. En økning i etterspørselen etter oljekontrakter leder til en økning i prisen på olje.

Både landene med USA som sentral handelspartner og fastkurs mot USD vil ønske å senke renten etter en appresiering av USD. Gjennom begge rentekanalene vil en økning i renten føre til en reduksjon i oljeprisen på lang sikt. Det motsatte vil skje ved en reduksjon i renten. Det kan også sies å være en negativ sammenheng mellom dollarkurs og oljepris gjennom rentekanalene.

2.5.4. Råvarer som den trygge havn

Depresiering av dollar skaper et inflasjonspress i USA (Cheng 2008). En forventning i markedet om at inflasjonen vil stige, innebærer at investorer ønsker å sikre seg mot tap av kjøpekraft, som en økt inflasjon vil kunne medføre (Bird 1984). Investorer vil dermed forsøke å finne en hedge mot den forventede inflasjonen. Det finnes flere ulike metoder for å oppnå en slik hedge. En vare blir sagt å være en inflasjonshedge om dens nominelle avkastningsrate fluktuerer i et 1:1-forhold med inflasjon, både forventet og uventet inflasjon (Bird 1984). Med andre ord kan en vare defineres som en inflasjonshedge om dens reelle avkastning er uavhengig av inflasjonsraten (Oudet 1973 i Bird 1984).

Tradisjonelt har råvarer blitt ansett som den beste hedgen, siden de er fysiske varer, og blir ofte referert til som en trygg havn (Bird 1984). Det kan dermed tenkes at om det eksisterer inflasjonsforventninger i markedet, vil etterspørselen etter olje, som en hedge, øke, noe som vil bidra til å presse oljeprisen opp (Cheng 2008). Finansielle aktører har blitt svært sentrale både i valutamarkeder og råvaremarkeder i nyere tid. Det kan dermed tenkes at denne kanalen har blitt betraktelig mer gjeldende de siste årene. En depresiering av dollaren vil altså kunne presse oljeprisen opp gjennom inflasjonsforventninger; kanalen vil lede til en negativ effekt fra dollar til olje.

2.5.5. Kinesisk produksjon og valutakurs

Kanalen gjennom Kina har blitt teoretisk drøftet spesielt av Bénassy-Quéré et al. (2005). Grunnlaget for kanalen er oljens store andel av kinesisk produksjon sammen med Kinas tidligere fastkurs mot USD. Jeg vil ta utgangspunkt i Bénassy-Quéré et al. sin artikkel for å forklare denne kanalen.

Den kinesiske valutaen, yuan, hadde frem til 2005 fast valutakurs mot USA. En endring i amerikansk dollar har dermed medført en endring i yuan under fastkursregimet. Etter 2005 gikk Kina over til en valutakurv, men det hevdes av flere økonomer at Kina i realiteten fortsatt opererte med en fast kurs mot USD etter 2005 (Bénassy-Quéré et al. 2005). Siden slutten av 1990-tallet har Kina vokst fram som en dominerende aktør på oljemarkedet, hvor landet blant annet stod for $\frac{1}{4}$ av verdens oljeetterspørsel i perioden 1995-2004 og $\frac{1}{3}$ i 2004 (Bénassy-Quéré et al. 2005). Denne kanalen vil dermed kunne gjelde i perioden hvor Kina har ført fast valutakurs mot USD samtidig som landet har hatt en sentral rolle i oljemarkedet. Med andre ord kan ikke kanalen ha eksistert før 1990-tallet og etter overgangen vekk fra fastkursregimet, men er en mulig kanal fra 1990-tallet og fram til ca 2005.

1990-tallet - ca 2005

Jeg vil nå ta for meg teorien for hvordan en sammenheng gjennom Kina kan tenkes å ha eksistert i en periode fra 1990-tallet og fram til ca 2005.

En appresiering av amerikansk dollar fører til en appresiering av kinesiske yuan, som har fastkurs mot dollar. At den kinesiske valutaen styrkes, innebærer at kinesiske varer blir dyrere i det internasjonale markedet, mens utenlandske varer blir billigere i det kinesiske markedet. Land som importerer kinesiske varer vil altså oppleve en økning i den reelle prisen (Bénassy-Quéré et al. 2005). Da det var den amerikanske dollaren som appresierte, vil dollarnoterte varer, og deriblant olje, bli dyrere for utenlandske aktører. Imidlertid er ikke dette tilfellet for Kina, som har fastkurs mot dollar. Dermed kan det tenkes at kinesisk etterspørsel etter olje i utgangspunktet forblir uendret.

Prisøkningen for kinesiske eksportvarer leder til en reduksjon i etterspørselen, noe som videre vil medføre en reduksjon i kinesisk produksjon. Kina, som en av verdens største

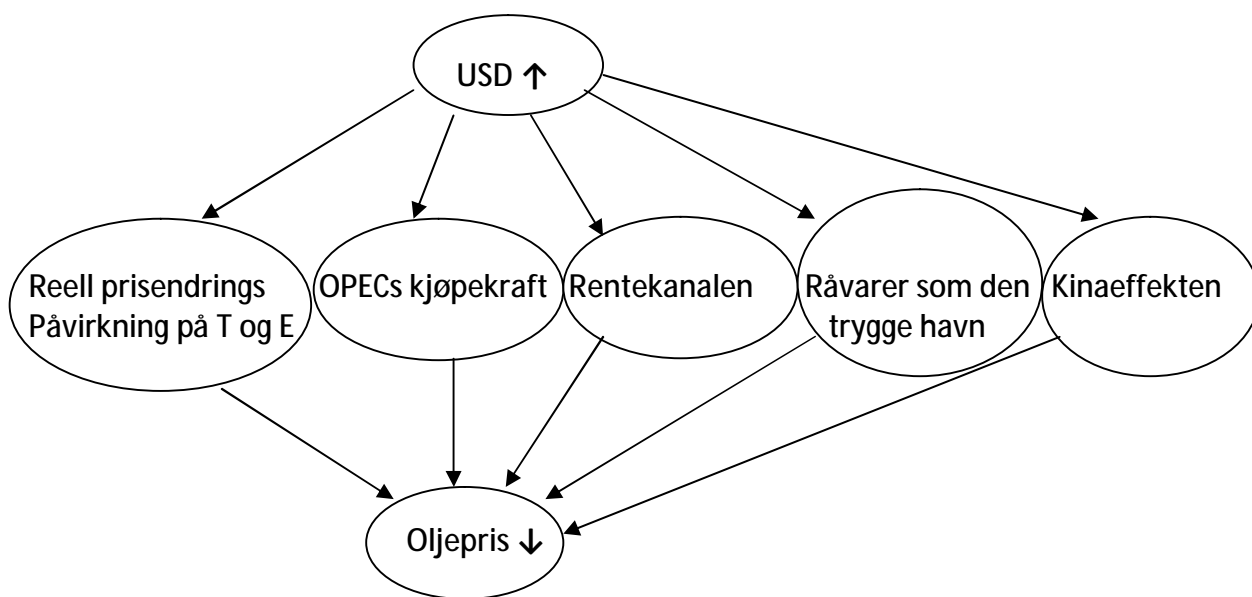
oljekonsumenter, benytter en stor andel olje i sin produksjon. Kinesisk oljeintensitet av output er mer enn dobbelt så stor som amerikansk, som på sin side er større enn europeisk (IEA 2005a,b, i Bénassy-Quéré et al. 2005). En reduksjon i produksjonen innebærer en reduksjon i etterspørsel etter inputfaktorer, og deriblant olje for Kina. Da Kina er verdens nest største konsument av olje per 2006 (EIA 2008), vil endringer i landets etterspørsel kunne tenkes å være betydelig nok til å ha en effekt på den totale verdenssetterspørsel. En reduksjon i kinesisk etterspørsel etter olje vil altså lede til en reduksjon i total verdenssetterspørsel etter olje, noe som igjen vil lede til en reduksjon i prisen på olje (Bénassy-Quéré et al. 2005).

Etterspørselen er relativt uelastisk på kort sikt, men mer elastisk på lang. Det tar dermed tid før produksjonendringer trer i kraft, noe som innebærer at sammenhengen gjennom Kina ikke vil gjelde umiddelbart, men først på lengre sikt. På kort sikt er det dermed sannsynlig at appresieringen ikke medfører noen endring i kinesisk etterspørsel etter olje, og at det ikke vil eksistere noen tydelig sammenheng mellom olje og dollar via Kina. Det kan dermed sies at en dollarappresiering via Kina på lang sikt i denne perioden vil kunne ha ført til en nedgang i oljeprisen; isolert sett vil det ha eksistert en negativ kausalitet fra dollar til olje. På kort sikt har det ikke eksistert noen tydelig sammenheng.

2.5.6. Oppsummert

Jeg har i dette avsnittet tatt for meg fem kanaler som det kan tenkes at dollarkursen påvirker oljeprisen gjennom. Alle fem kanalene trekker i samme retning med at en eventuell sammenheng vil være negativ. At alle kanalene leder til samme konklusjon, innebærer at om flere av kanalene i realiteten er gjeldende, vil ingen motvirke hverandre. Dette medfører at sannsynligheten for å finne en signifikant sammenheng øker.

Figur 2: Teoretisk sammenheng fra USD-kurs til oljepris



3. Den empiriske litteratur

Det eksisterer mye litteratur om oljemarkedsinteraksjoner. Hovedsakelig fokuserer disse på interaksjoner oljemarkeder seg i mellom eller forholdet mellom oljemarked og finansielle marked, og i mindre grad forholdet mellom oljemarked og valutamarked. For USD-kursen eksisterer det også mye litteratur som forsøker forklare hvilke faktorer som påvirker utviklingen. Disse tar i hovedsak utgangspunkt i nyheter om makroøkonomiske variabler, hvor oljepris som regel ikke er en del av dem. Det eksisterer lite litteratur som tar sikte på å forklare forholdet mellom oljepris og USD-kurs, og spesielt i hvilken grad USD-kursen påvirker oljeprisen (Zhang et al. 2008).

I dette kapitlet vil jeg belyse empiriske analyser som har blitt gjort av sammenhengen mellom oljepris og dollarkurs, for å se om de gir noen tydelige konklusjoner. Utvikling i teoretiske argumentasjoner og analyser henger ofte sammen med store begivenheter som har funnet sted. Jeg vil derfor knytte utviklingen i den empiriske litteratur til sammenhengen opp mot slike store begivenheter som blir sagt å ha påvirket den. Jeg vil ta for meg tidsperioden 1970-tallet og frem til i dag, da det spesielt etter 1970-tallets oljeprissjokk ble fokusert på denne problemstillingen.

3.1. 1970-tallet - oljeprissjokk og amerikansk resesjon

1970-tallet var preget av politiske konflikter i Midtøsten, noe som blant annet resulterte i krig mellom araberland og Israel i 1973 og 1974, iransk revolusjon i 1979 og 1980 og krig mellom Iran og Irak i 1980 og 1981 (Amano og van Norden 1993, Hamilton 1983). Disse hendelsene førte til forstyrrelser i OPECs tilbud av petroleum og perioder med raskt akselererende energipriser. De store urolighetene i oljemarkedet skapte en usikkerhet rundt hvordan den amerikanske økonomien ville bli påvirket, noe som gjorde at linken mellom oljemarkedsutvikling og USD-utvikling ble svært aktuell, og nøye analysert. Det kunne blant annet leses i Wall Street Journal 13 November 1973(Golub, 1983):

”The U.S. dollar continued to rise sharply on international currency markets yesterday on speculator conviction that Arab oil cutbacks will hurt the American economy far less than Europe or Japan”.

I etterkant av oljeprissjokkene opplevde USA perioder med økonomisk nedgang og resesjon. Ifølge Hamilton (1983) var det oljeprissjokk i forkant av syv av åtte amerikanske resesjoner etter andre verdenskrig¹⁰. Det tydet dermed på at det kunne være en sammenheng, hvor oljeprisøkning førte til dramatisk nedgang i den amerikanske økonomi. Imidlertid var det ikke helt konsistente sammenhenger mellom oljeprissjokk og dollarkursen i dette tiåret, hvor det første oljeprissjokket førte til en styrking av dollaren, oljeprissjokket i 1979 ble etterfulgt av en svekkelse i dollaren, mens mønsteret igjen skiftet i 1980 med en appresiering av dollaren etter en oljeprisøkning (Golub, 1983). Dette gjorde at økonomer stilte spørsmålsteget om hvorvidt endringene skyldtes at aktører handlet i forhold til andre aktører, eller om det var rasjonelle, fundamentale endringer som lå i bunn (Golub 1983).

Om det skulle eksistere en sammenheng mellom amerikansk dollar og oljepris som følge av de politiske konfliktene i Midtøsten og de påfølgende amerikanske nedgangsperiodene, fikk dette en vinkling mot at det var oljeprisen som kunne føre til en endring i dollarkursen, ikke omvendt. I kjølvannet av denne perioden vokste det fram to ulike retninger som tok sikte på å forklare sammenhengen teoretisk, hvor den ene retningen tok utgangspunkt i betalingsbalansen mellom land, mens den andre tok utgangspunkt i terms of trade.

For den første retningen var det Krugman (1980) og Golub (1983) som var pionerer. De lagde teoretiske modeller som forklarte hvordan oljeprisen gjennom betalingsbalansen kunne påvirke dollarkursen, hvor sammenhengen hadde et positivt fortegn. Modellene kan i hovedsak sies å være like, med den forskjell at Golub inkluderte Storbritannia og pund, noe som ikke medførte kvalitative forskjeller. Som empirisk støtte benyttet begge seg av tall for handelsbalansen og verdipapirbalansen for landene i modellen.

Den andre retningen var det hovedsakelig Findlay og Rodriguez (1977) og Obstfeldt (1980) som dannet grunnlaget for. Deres modell tok utgangspunkt i forskjeller mellom lands inputfaktorer i produksjon, hvor et lands relative energiintensivitet avgjorde i hvilken grad landets produksjon ville bli påvirket av energiprisendringer. Gjennom produksjonsendringer ville valutakursen bli endret.

¹⁰ Det eksisterer ulike definisjoner på resesjon, og det er mulig at resesjonene referert til av Hamilton ikke blir ansett som resesjon av andre økonomer. Jeg velger imidlertid her å forholde meg til Hamilton.

Denne perioden la med andre ord grunnlaget for senere analyser av sammenhengen. Store hendelser ledet til en tendens til konsensus blant økonomer om at det var en positiv sammenheng fra oljepris til dollarkurs, selv om det var uenigheter om den teoretiske forklaring. Den mest sentrale empiriske analysen i denne perioden ble gjort av Hamilton (1983). Han analyserte oljeprisens påvirkningskraft på amerikansk økonomi, og kunne konkludere med at den var signifikant. Dette resultatet støttet opp om en sammenheng også fra oljepris til dollarkurs (dog uten empiriske bevis), da nyheter om utvikling i amerikansk økonomi er blant de viktigste variablene som påvirker dollarkursen (Faust et al. 2007).

3.2. Slutten av 1980- og 1990-tallet - fallende råvarepriser

1970-tallet og den tilsynelatende nære sammenhengen mellom utviklingen i oljepris og amerikansk økonomi var fortsatt sentral for økonomer på 1980-tallet. Slutten av 1980-tallet og 1990-tallet var preget av fallende råvarepriser, og i 1986 inntraff det en oljepriskollaps (Barsky og Kilian 2004). Dette ble ansett som et viktig bidrag til den lave inflasjonen i USA på 1990-tallet (Frankel, 2006). Oljeprisens påvirkningskraft på USD fortsatte dermed å være aktuell. Amano og van Norden (1993) var blant økonomer i denne perioden som gjennomførte empiriske analyser om hvorvidt det eksisterte en sammenheng mellom oljepris og dollarkurs. De konkluderte med at for perioden 1972-1993 var det en positiv kausalitet fra olje til dollar, men ingen kausalitet fra dollar til olje. Chaudhuri og Daniel (1998) gjennomførte også analyser av sammenhengen, for perioden 1974-1994, og konkluderte også med en positiv kausalitet fra olje til dollar og ingen kausalitet fra dollar til olje. Dette stemte overens med de teoretiske analysene gjort på slutten av 1970-tallet og begynnelsen av 1980-tallet. Datasett som gjaldt til og med 1990-tallet tydet med andre ord på å gi samme resultat som Hamiltons analyse indikerte for en periode til og med 1980-tallet. At konklusjonene tydet på å være de samme når utvalgsperioden ble utvidet, indikerte at sammenhengen observert kunne være stabil. Både Amano og van Norden og Chaudhuri og Daniel tok utgangspunkt i Hamiltons "terms of trade" og et lands energiintensitet for å forklare den observerte sammenhengen (Chaudhuri og Daniel, 1998).

3.3. 2000-tallet - fra råvareignorans til oljeprissjokk

På begynnelsen av 2000-tallet begynte oljeprisen på ny å stige markant. Imidlertid var det lave forventninger i markedet til at det ville ha noen effekt på USD-utviklingen, hovedsakelig grunnet oppfattelser om at olje ikke lengre hadde en dominerende innvirkning på den amerikanske økonomien, futuresmarkeder viste at den ekstremt høye veksten i spotpris for olje kun var midlertidig og at råvareprisers volatilitet gjorde at det ikke var forventninger til at råvareprisene skulle smitte over på andre priser, og dermed at pengepolitikken ikke behøvde reagere på råvareprisene (Frankel 2006).

På denne tiden var Kina blitt en sentral aktør i oljemarkedet, og stod blant annet for 1/4 av verdens oljeetterspørsel i perioden 1995-2004 og 1/3 i 2004 (Bénassy-Quéré et al. 2005). Dette gjorde at det ble stilt spørsmålstegn ved hvorvidt kinesisk utvikling kunne ha noe å si på sammenhengen. Med utgangspunkt i Krugmans modell, lagde Bénassy-Quéré et al. i 2005 en ny modell som inkluderte Kina, og argumenterte ut fra den at kausaliteten kunne ha skiftet retning til nå å gå fra dollar til olje, samt at fortegnet hadde snudd, til å bli negativt. Samtidig argumenterte de for at Kinas inntreden også kunne påvirke sammenhengen fra oljepris til dollarkurs, men med et negativt fortegn, i motsetning til det tidligere positive fortegnet.

Bénassy-Quéré et al. gjennomførte ikke noen analyser av sammenhengen før og etter Kinas inntreden, grunnet datamangel (Bénassy-Quéré et al. 2005). Imidlertid gjennomførte de en analyse for perioden 1974 til 2004 under ett, hvor de konkluderte med en positiv kausalitet fra olje til dollar, og ingen kausalitet fra dollar til olje. Den langsiktige sammenhengen mellom dem ble beregnet til at en 10 % økning i oljeprisen medførte en 4,3 % appresiering av dollarkursen. Imidlertid ble justeringshastigheten tilbake til den langsiktige likevekten estimert til å være relativt lav, hvor kun 10 % av avvik ble justert for hvert år (Bénassy-Quéré et al. 2005). Bénassy-Quéré et al. sine analyser var i samsvar med alle tidligere analyser, altså med en positiv kausalitet fra olje til dollar. Igjen tydet den empiriske konsistensen på at sammenhengen var stabil over tid¹¹. Ved en nærmere inngåelse av analysen til Bénassy-Quéré et al. sees det imidlertid at nullhypotesen er forkastet på et 10 %-nivå, og ikke 5 %, som er det normale. Den estimerte p-verdien er på 0,0529, noe som er svært nærme å bli forkastet på 5 %-nivå, men likevel ikke godt nok. Dermed kan det hevdes at de har forkastet nullhypotesen i en situasjon hvor andre ville beholdt den. Forkastningsnivå for tidligere analyser var på 1 % for Amano og van Norden (1993, 1995 og 1998) (s306, 1998) og 5 % for Chaudhuri og

¹¹ I hvert fall før et eventuelt skift i retningen tilknyttet Kina.

Daniel (1998) . Bénassy-Quéré et al. sin svakere p-verdi kan tyde på at styrken til sammenhengen har variert over tid. Forskjellen mellom Bénassy-Quéré et al. og Amano van Norden og Chaudhuri og Daniel er at Bénassy-Quéré et al. utvidet datamaterialet til å inneholde slutten av 1990-tallet og begynnelsen av 2000-tallet, noe som kan indikere at det er de siste årene som har endret signifikansnivået, og at det dermed kan ha skjedd en svekkelse i sammenhengen de siste årene.

Andre analyser gjort i denne perioden fant at dollar påvirket olje, samt at olje ikke påvirket dollar. Yousefi og Wirjanto (2004) fant en negativ kausalitet fra dollar til olje i perioden 1989-1999, mens Sadorsky (2000) fant både kortsiktig og langsiktig sammenheng for perioden 1987-1997, ved bruk av handelsvektet valutakurs. Sadorsky estimerte den langsiktige likevekten til at en appresiering av dollarkursen med 1 % førte til en reduksjon i oljeprisen (futuresprisen) på 0,373 %. Begge disse analysene benyttet seg av minst 95 % konfidensintervall ved forkasting, men ingen av analysene gjaldt for perioder ut på 2000-tallet, slik som Bénassy-Quéré et al. sin gjorde.

3.4. Dagens bilde – oljeprisoppgang snudd til nedgang sammen med USD-depresiering snudd til appresiering

Rundt 2005-2006 hadde økningen i oljeprisen vært så dramatisk at den fikk mye oppmerksomhet (Frankel 2006). Spesielt ble det oppmerksomhet rundt hvorvidt oljeprisøkningen var varig. Futuresprisen, som tidligere hadde indikert at oppgangen i spotprisen var temporær, viste nå at den var av permanent endring (Frankel 2006). Dette viste seg imidlertid litt senere å være feil, da oljeprisen i løpet av høsten 2008 og 2009 sank dramatisk. I løpet av høsten 2008 og 2009 inntraff det også en betydelig styrkelse av dollarkursen. Dette har igjen brakt et fokus i markedet på hvorvidt det kunne være en sammenheng mellom utviklingen i de to variablene, hovedsakelig med en oppfattelse av et negativt fortegn.

I 2008 gjennomførte Zhang et al. analyser av sammenhengen i perioden 2000-2005, hvor det ble konkludert med en positiv kausalitet fra dollar til olje, men ingen kausalitet fra olje til dollar. Den langsiktige sammenhengen ble funnet til å være at en appresiering av USD på 1 %

ville føre til en økning i oljeprisen på 1,2607 % (Zhang et al., 2008). Cheng gjennomførte også en analyse i 2008 for perioden 1980-2007, hvor det også ble funnet å eksistere en kausalitet fra dollar til olje, men ikke omvendt. Her ble fortegnet imidlertid funnet til å være negativt, hvor en depresiering av dollar på 1 % på lang sikt førte til en økning i oljepris på mer enn 1 % (Cheng 2008). En tredje analyse gjennomført i 2008 ble gjort av Romstad. Hun konkluderte, som Cheng, med en negativ sammenheng og korrelasjonskoeffisient på 0,4, med argumentasjon for kausalitet fra dollar til olje (Romstad 2008). Imidlertid gjennomførte hun ikke en empirisk analyse på kausaliteten, og argumenterte kun teoretisk for en sammenheng fra dollar til olje, med samme argumenter som Cheng. Nordvig og Currie gjennomførte i 2008 en analyse for Goldman Sachs, hvor de konkluderte med at det har skjedd en endring i korrelasjonen mellom olje og dollar. Fra å ha en korrelasjonskoeffisient på 0,01 i perioden 1999-2004, har det gått til en koeffisient på 0,52 fra november 2007 til august 2008 (The Economist 2008). Denne sammenhengen ble estimert til å ha et negativt fortegn. Med utgangspunkt i Krugmans modell og oljeeksportørers vare- og verdipapirpreferanser, samt rentekanalene og forskjeller mellom Fed og, hovedsakelig, ECB sine inflasjonsmål, argumenterte de for at det er olje som påvirker dollar, og ikke omvendt (The Economist 2008).

De siste ti årene kan det altså ikke sies å eksistere noen tydelig sammenheng mellom oljepris og dollarkurs, da sammenhengen er blitt funnet til å gå fra olje til dollar med negativt fortegn (i motsetning til tidligere estimert positivt fortegn) og fra dollar til olje, både med positivt og negativt fortegn. Imidlertid kan det påpekes at de færreste har gjennomført en detaljert analyse, hvor det blant annet kun er blitt gjennomført korrelasjonsanalyser uten noen empirisk analyse på retningen til sammenhengen.

Tabell 1: Oversikt over empiriske analyser av sammenhengen mellom oljepris og USD-kurs

Studium	Oljedata	USD-data	Utvalgperiode	Estimeringsmetode	Kausalitet	Fortegn	Resultat
Zhang et al. (2008)	Nom WTI	Nom EUR/USD, spot	2000:01:04-2005:05:31, daglig	VAR, Corr	USD → Olje	Pos.	Langsiktig elastisitetskoeffisient på 1,2607
Cheng (2008)	Reell råolje	NEER og REER	1980-2007, mnd	VECM, VAR, kointegrasjon	USD → Olje	Neg.	1 % depresiering av USD → økning i oljepris på mer enn 1 % på lang sikt, økning lik 1 % på kort sikt

Romstad (2008)	Nom Brent	Nom EUR/USD	2008:03-2008:08, daglig	Corr	USD → Olje (teoretisk)	Neg.	Korrelasjonskoeffisient på 0,4.
Nordvig og Currie (2008)	Nom råolje	Nom, EUR/USD	1999-2008, ukentlig	Corr	Olje → USD (teoretisk)	Neg.	Korrelasjonskoeffisient på 0,01 i 1999-2004 og 0,54 i 2007:11-2008:04
Queré et al. (2005)	Reell markedspri s råolje	REER, EUR/USD -fom 1978:12	1974:01-2004:11, mnd	VECM, VAR, kointegrasjon	Olje → USD	Pos.	10 % økning i oljeprisen → 4,3 % depresiering av USD på lang sikt. Justering på 10 % per år.
Yousefi og Wirjanto (2004)	Nom, OPEC-lands eksportpris, brent, spot	REER	1989-1999, mnd	GMM, kointegrasjon	USD → olje (tar kun for seg en retning)	Neg.	En 10 % depresiering av REER → en økning i eksportpriser på 0,7-7,6 %.
Sadorsky (2004)	Nom, råolje-futures, fyringsolje, blyfri bensin	NEER	1987:01-1997:09, mnd	VECM, VAR, kointegrasjon	USD → heating olje på kort og lang sikt, USD → råolje på kort sikt	Neg.	1 % økning i USD → reduksjon i råolje futures på 0,373 % på lang sikt.
Chaudhuri og Daniel (1998)	Nom UAE	Reell USD/16 OECD-land	1973:01-1996:02, mnd	VECM, VAR, kointegrasjon	Olje → USD	Pos.	Signifikant sammenheng for 13/16 land.
Amano og van Norden (1993)	Reell WTI	REER	1972:02-1993:01, mnd	VECM, VAR, kointegrasjon	Olje → USD (både l.s. og k.s.)	Pos.	1% økning i oljepris → 0,513 appresiering av USD på lang sikt. Justering på 28.6 % per år.

WTI: Western Texas Intermediate, UAE: Forente Arabiske Emiraters oljepris, NEER: nominell effektiv (handelsvektet) valutakurs (USD), REER: reell effektiv (handelsvektet) valutakurs (USD), VAR: Vector autoregression = Kausalitetstest, (V)ECM: (Vector) error correction model, OLS: minste kvadrater metode VECM = (Vector) ECM-modell

3.5. Konklusjon og mitt bidrag

Som tidligere nevnt er det altså gjort relativt få empiriske analyser av sammenhengen mellom dollarkurs og oljepris. Resultatene nevnt ovenfor kan derfor ikke sies å ha god støtte i empiri, og må taes med en klype salt. Om det skal kunne sies å ha eksistert en stabil sammenheng over lengre tidsrom, må flere analyser gjøres. Samtidig trekker analyser gjennomført i alle retninger, noe som lett kan skape forvirring. Min analyse vil bidra ved at den er en detaljert analyse, som tester for både kortsiktig og langsiktig sammenheng, deler opp i ulike tidsperioder, samt tester for retningen på en eventuell sammenheng.

Selv om noen av analysene har sett på forskjeller mellom kort og lang sikt, er det få av dem. Hovedsakelig er det kointegrasjonsanalyser, med langsiktig likevekt, som er blitt gjennomført. Min analyse vil dermed gjøre forskningsmaterialet litt større, også for forskjeller mellom kort og lang sikt.

Det eksisterer økonomer som har analysert i hvilke situasjoner de ulike kanalene kan være gjeldende. Flere av dem konkluderer med at det tyder på å ha skjedd betydelige endringer de siste årene. Imidlertid er det få (om noen) økonomer som konkret har tatt for seg om det dermed kan ha skjedd en endring i sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris. De fleste problemstillinger har i hovedsak vært knyttet til om sammenhengen vil fortsette å eksistere ved en utvidelse av tidsserien. Min analyse vil dermed skape et bidrag i den forstand at den ser på om det kan ha skjedd et skift i sammenhengen de siste årene.

I tillegg benytter flere seg kun av ett teoretisk argument som forklaringsgrunnlag for en estimert sammenheng. Cheng (2008), Romstad (2008) og til en viss grad Goldmans Sachs (The Economist 2008) har tatt utgangspunkt i flere kanaler, men har kun hatt en overfladisk diskusjon av dem. Ved at jeg går inn på flere teoretiske kanaler samtidig, og ser hvorvidt det er sannsynlig at de eksisterer, vil min analyse kunne gi en større forståelse av sammenhengen.

4. Teoretisk analyse av kanalene

Under teorien for en sammenheng har jeg tatt for meg de ulike kanalene det kan tenkes at en sammenheng eksisterer gjennom, både for oljeprisens påvirkning på dollarkursen og omvendt. I dette kapitlet ønsker jeg å gå nærmere inn på disse kanalene, for å se hvorvidt det tyder på å være hold i dem. Jeg ønsker med dette å gi en bedre forståelse av både teori og empiri, og se hva som kan være indikasjoner på at de stemmer/ikke stemmer overens. I starten av hvert avsnitt har jeg valgt å kort oppsummere teorien, slik at teorien ligger friskt i minne ved en analyse av den.

Jeg har lyst å påpeke at selv om jeg i tilfeller vil referere til empiriske resultat, så er dette kapitlet ikke noen empirisk analyse, kun teoretisk. Dette innebærer at observasjoner kan tyde på en ting, mens empiri viser noe annet, noe som skyldes at det i mange tilfeller ligger mer bak observasjoner enn hva det først ser ut som. Dermed kan ikke konklusjonene jeg trekker her sies å være absolutte, og er kun ment å danne et bilde for å gi en bedre forståelse.

4.1. Oljeprisens påvirkningskraft på dollarkurs

Kanalene som ble trukket fram under teorien er OPECs inntektsbruk og Krugmans modell, terms of trade, forskjeller i pengepolitikk og kinesisk inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell.

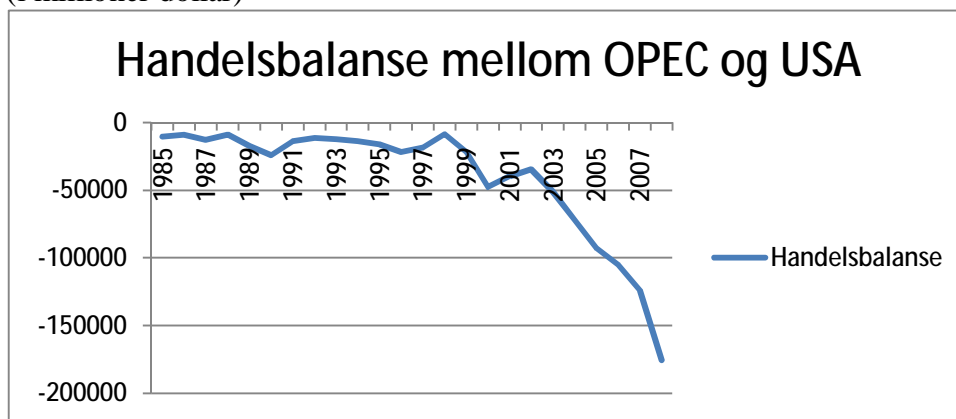
4.1.1. OPECs inntektsbruk og Krugmans modell

Krugmans modell er en av de mest sentrale teoretiske begrunnelsene for at det skal eksistere en sammenheng mellom oljepris og dollarkurs. Den tar utgangspunkt i at OPEC, som den klart største tilbyder av olje, vil kunne påvirke USD gjennom hvordan oljeinntekter brukes. Krugman skiller mellom bruk av oljeinntekter for kjøp av varer og plassering i verdipapirer. Om kapital inn i et land er større enn kapital ut av landet i forbindelse med en oljeprisendring, vil valutaen appresiere.

Varepreferanser

En del av OPECs oljeinntekt blir brukt til å importere varer. I modellen til Krugman eksisterer det amerikanske og europeiske varer. En oljeprisøkning vil føre til at USA, som er netto importør av olje, opplever en økning i importkostnader, som overføres til OPEC som oljeinntekt. Dersom OPEC bruker mer av sin oljeinntekt i forbindelse med en oljeprisøkning på amerikanske varer enn amerikansk økning i importkostnader, vil USD appresiere. Med utgangspunkt i Krugmans artikkel har imidlertid ikke OPEC preferanser for amerikanske varer, hvor amerikanske oljekostnader vil være høyere enn OPECs kjøp av amerikanske varer. Dermed tilsier teori at dollaren vil depresierte på lang sikt.

Figur 3: Handelsbalanse mellom OPEC og USA – amerikansk eksport minus import (i millioner dollar)



(Tall fra U.S. Census Bureau)

Figur 3 viser handelsbalansen mellom OPEC og USA i perioden 1985-2007. Gjennom hele perioden har balansen vært negativ, noe som betyr at USA konsistent har importert mer varer fra OPEC enn det har eksportert til OPEC. Dette stemmer overens med resultater funnet av Krugman (1980), Golub (1983), Bénassy-Quéré et al. (2005) og Goldman Sachs (i *The Economist* 2008), som alle konkluderer med at OPEC har lite preferanser for amerikanske varer, og at det eksisterer en negativ handelsbalanse mellom USA og OPEC. Golub (1983) estimerte amerikansk andel av OPECs import til å utgjøre 24,2 % i 1974, 22,1 % i 1978 og 18,3 % i 1980. Av andelen av OPECs oljeinntekter som ble brukt på varekjøp på 1970-tallet, ble omtrent 20 % brukt på amerikanske varer (Golub 1983). Konklusjonen for handelsbalansen i Krugmans modell kan dermed sies å stemme, med at OPEC eksporterer mer olje til USA enn det importerer varer fra USA. Det kan dermed forventes at dollaren vil depresierte som følge av en oljeprisøkning. Figur 3 viser imidlertid at handelsbalansen før 1999 kun var svakt negativt, noe som tyder på at den ikke var markant nok til å kunne ha noen

effekt på valutakursen i denne perioden. Det kan dermed ikke trekkes noen tydelige konklusjoner for perioden før 1999 (som samsvarer med første del av datasettet mitt-1984-2000) ved å observere tall fra handelsbalansen.

Figur 3 viser at perioden etter 1999 er preget av en betydelig svekkelse av den amerikanske handelsbalansen mot OPEC. Fra å være svakt negativt med en verdi på -21811,9 i 1999, har den gått til å være markant negativ med en verdi på -124214,8 i 2007 (U.S. Census Bureau). Denne endringen skyldes blant annet oljeprissjokket som fant sted i løpet av 2000-tallet, hvor dramatiske oljeprisøkninger førte til at oljens andel av importkostnader ble markant tydeligere for USA, samtidig som svært lite av det ble kanalisert tilbake gjennom varekjøp. Den dramatiske endringen indikerer dermed ikke umiddelbart at det har skjedd en endring i OPECs preferanser, men at oljeprisøkningen har ført til at preferansene har fått en større effekt. Imidlertid faller denne perioden sammen med Kinas økte sentrale rolle på verdensmarkedet, hvor OPEC har hatt betydelige preferanseendringer over mot asiatiske, og spesielt kinesiske, varer. Kinesiske varers andel har gått fra å være nesten ikke-eksisterende til, sammen med europeiske varer, å være det foretrukne av OPEC. En analyse gjort av Higgins et al. i 2006 konkluderer med at halvparten av OPECs oljeinntekter i 2002 og 2006 ble brukt på varekjøp, da hovedsakelig fra Europa og Kina. Før 2000-tallet var OPECs import av kinesiske varer liten, men har vokst til å bli svært sentral.

Den dramatiske endringen i handelsbalansen etter 1999 innebærer at handelsbalansen for siste del av utvalget mitt kanskje var av stor nok størrelsesorden til å kunne påvirke valutakursen. Effekten oljepris kan ha på dollarkurs gjennom OPECs handelsbalanse blir av flere økonomer imidlertid sett på som ambisiøs, deriblant av Amano og van Norden (1998). Handelsbalansen utgjør svært liten del av valutahandelen i et land. Finansielle transaksjoner dominerer klart valutahandelen, og står normalt for 80 % av valutatransaksjoner per dags dato, mens varehandel på sin side kun står for under 10 % av transaksjonene. Faust et al. gjennomførte i 2007 en empirisk analyse på hvilke faktorer som påvirker dollarkursen. For handelsbalansen ble det ikke funnet noen signifikant effekt etter 1995, noe som innebærer at handelsbalansen mot OPEC, som kun er en liten andel av amerikansk handelsbalanse, ikke kan ha noen signifikant effekt på USD-kursen, til tross for den klart negative balansen etter 1999.

Resultatene til Faust et al. tyder imidlertid på at det har vært et skifte rundt år 1995, og at før denne perioden var amerikansk handelsbalanse av signifikant størrelsesorden til å påvirke USD. Dermed er det mulig at handelsbalansen med OPEC før 1995 kunne påvirke. Denne

perioden sammenfaller imidlertid med perioden da handelsbalansen mot OPEC kun var svakt negativ, og at underskuddet i seg selv ikke var av en størrelsesorden til å kunne påvirke valutakursen. Alt i alt tyder indikerer handelsbalansekanalen at det ikke eksisterer noen sammenheng mellom oljepris og dollarkurs for hele perioden.

Verdipapirpreferanser

Den delen av OPECs oljeinntekt som ikke blir brukt på varekjøp, antas i modellen å bli brukt på kjøp av verdipapirer. Krugmans analyser tok utgangspunkt i at OPEC har klare preferanser for amerikanske verdipapirer. I modellen var dermed den kortsiktige effekten at mer penger ville strømme inn i USA enn ut etter en oljeprisøkning, noe som ville appresiere dollaren.

Det kan være litt vanskelig å estimere denne kanalen og resultatene er ikke helt presise, blant annet da indirekte kanaler er vanskelig å oppservere (Higgins et al. 2006), men det kan imidlertid trekkes omtrentlige resultater. Golub (1983) estimerte verdipapirplasseringer til å utgjøre 60,2% av OPECs oljeinntekter i 1974, 59,3% i 1978 og 56,8 % i 1980. Higgings et al. (2006) estimerte den til å være omtrent 50 % i 2002 og 2006. Gjennom hele perioden har OPEC hatt en (tilnærmet) ren amerikansk portefølje, med 100 % i amerikanske dollar. Med andre ord har minst 50 % av OPECs oljeinntekt gjennom hele perioden blitt kanalisert tilbake til USA gjennom kjøp av verdipapirer. Dette er en betydelig andel, og det er dermed mulig at i perioder med relativt store oljeprisendringer, vil det kunne ha ført til en endring i USD-kursen. Som nevnt i modellen er det kun endringer i oljeprisen med påfølgende endring i oljeinntekt som vil kunne endre dollarkursen¹² (med rasjonelle investorer er all informasjon innbakt i dagens kurs, og kun nyheter beveger kursen). Det er dermed kun i tilfeller hvor det har inntruffet en betydelig oljeprisendring, at USD-kursen vil kunne ha blitt endret¹³. Golub argumenterer for at fallet i andelen av OPECs oljeinntekter plassert i amerikanske verdipapirer i løpet av slutten av 1970-tallet førte til dollarkrisen i 1977-1978 (Golub 1983). Imidlertid er det lite trolig at en forskjell på noen få prosent er signifikant nok til å utgjøre en betydelig forskjell på dollarkursen¹⁴.

¹² Antatt at endringen innebærer en endring i informasjonen til investorer. Om endringen var forventet, vil valutakursen ha blitt justert når forventingen ble dannet.

¹³ Det vil dermed kunne være mulig å ta for seg en mer detaljert analyse, for å se når endringen var betraktelig nok. Jeg oppfatter imidlertid en slik analyse som for omfattende for denne oppgaven.

¹⁴ Golub argumenterer med at det må sees i sammenheng med OPECs låning av amerikansk dollar i samme periode, og at andelen plassert i dollar dermed reelt var større. Han trekker ikke fram tall for dette argumentet, og jeg velger derfor å ikke belyse det. Det kan være et mulig argument for andre å analysere.

I modellen blir det i utgangspunktet argumentert for at denne kanalen finner sted på kort sikt. Ved å justere for forventinger, blir imidlertid skillet mellom kort og lang sikt ikke like tydelig (Krugman 1980). Samtidig skjer verdipapirkanaliseringsen både direkte og indirekte, noe som kan medføre at denne inntektsoverføringen også vil forekomme på lengre sikt. Resultatene ovenfor tyder på at verdipapirkanalisen har vært signifikant nok til å eksistere i perioder, hvor en oljeprisøkning har ført til en appresiering av dollarkursen, og omvendt¹⁵. Det er imidlertid ikke like tydelig om denne sammenhengen eksisterer på kort eller lang sikt (eller begge deler), som modellen i utgangspunktet sier.

4.1.2. Terms of trade

At det i perioden mellom andre verdenskrig og begynnelsen av 1980-tallet inntraff dramatiske oljeprisøkninger i forkant av syv av åtte av de amerikanske resesjonene fikk økonomer til å stille spørsmålstegn ved hvorvidt det var en sammenheng mellom oljepris og amerikansk økonomi, både i kriseperioder og under normale omstendigheter. Utviklingen i variablene så ut til å tyde på at oljeprisen ledet amerikansk BNP med tre til fire år (Hamilton 1983). Dette gjorde at en modell for å forklare oljeprisens effekt på dollarkursen gjennom terms of trade og produksjon ble laget. Den tok utgangspunkt i oljens andel av amerikansk produksjon, da olje er en sentral input-faktor. Om olje påvirker det økonomiske nivå i USA, vil det være godt mulig at den kan påvirke dollarkursen også. Nyheter om den amerikanske økonomi, er de mest sentrale for endring i dollarkursen (Faust et al. 2007).

Oljens andel av amerikansk produksjon

Spesielt de siste årene er det blitt rettet mye kritikk mot denne kanalen. Hovedargumentet for at terms of trade-kanalen ikke kan gjelde, er at energikostnader utgjør for liten andel av BNP til å forklare en produksjonsnedgang. Olje er antatt å utgjøre 4 % eller mindre av amerikansk økonomi (Barsky og Kilian 2004). Oljens andel av utgifter relativt til BNP er også liten, og Olson (1988 i Barsky og Kilian 2004) estimerte at oljeprisøkningen i perioden 1982-1985 bidro til en økning i importkostnader på 1 % av BNP. Etter denne perioden har andelen vært like lav eller mindre (Blanchard og Gali 2007). Barsky og Kilian (2004) har med

¹⁵ Legg merke til at analyser, blant annet av Mork (1989) konkluderer med at oljeprisoppgang ikke gir samme effekten som en oljeprisnedgang; det eksisterer en asymmetri.

utgangspunkt i slike tall for oljens andel av importkostnader estimert at en 10 % økning i oljeprisen vil føre til mindre enn 0,5 % reduksjon i BNP. Slike estimater gir tydelige indikasjoner på at den amerikanske økonomien ikke, eller i liten grad, blir påvirket av oljeprisen.

Andre kanaler amerikansk økonomi kan ha blitt påvirket gjennom

Det finnes imidlertid teorier om at effekten på amerikansk økonomi kan virke gjennom flere ledd enn oljens andel av input. De mest sentrale kanalene her er Feds reaksjonspolitik, arbeidsmarkedsendringer og endringer i beholdningen av kapitalvarer tilknyttet en oljeprisendring (Blanchard og Gali 2007).

De sterke oljeprisoppgangene på 1970-tallet førte til at Fed satte opp renten for å dempe inflasjonen. I samme periode som renteendringen slo inn, gikk amerikansk økonomi over i en nedgangskonjunktur, noe som medførte at en høy rente og kontraktiv pengepolitikk forsterket nedgangen. Det var med andre ord ikke nødvendigvis oljeprissjokket i seg selv som førte til nedgangsperiode, men at Feds reaksjon på høye oljepriser bremsset en økonomi som allerede var i nedgang, og dermed forverret situasjonen. (Bernanke et al. 1997). På denne tiden var det en mindre bevissthet blant sentralbanker om eksistensen av pris- og lønnsrigiditeter og dermed at det eksisterte en kortsiktig trade-off mellom stabilisering av inflasjonsgap og produksjonsgap. I løpet av 1980-tallet økte imidlertid denne bevisstheten, noe som førte til en forståelse for den prosykliske pengepolitikken som tidligere ble ført, hvor sentralbanker nå i større grad gikk vekk fra den. På samme tid fikk aktører en større tiltro til Fed, noe som førte til en forventning om at Fed ikke ville la oljeprisendringer påvirke økonomien. Endringene som fant sted i løpet av 1980-tallet har vedvart fram til i dag¹⁶ (Blanchard og Gali 2007). Imidlertid gjennomførte Bernanke et al. en analyse i 1997 om Feds pengepolitiske respons på oljeprisendringer, hvorpå de konkluderte med at Fed fortsatt fører en kontraktiv pengepolitikk, og har gjort det konsistent etter 1970-tallet. Kanalen gjennom pengepolitikken er dermed utydelig. Pengepolitikken er en egen kanal for oljeprisens påvirkningskraft på dollarkursen og vil bli nærmere analysert under *4.1.3. Forskjeller i pengepolitikk*.

En oljeprisøkning kan påvirke amerikansk økonomi gjennom effekter på arbeidsstokken. Det kan tenkes at en oljeprisøkning medfører en økning i arbeidsledigheten i enerigintensive

¹⁶ Jeg har da ikke tatt hensyn til dagens resesjon og eventuelle endringer den kan ha ført til.

sektorer. Siden det tar tid å trene opp arbeidere og finne arbeidere som passer til en bedrifts behov, vil det ta tid før arbeidsstyrken sagt opp i forbindelse med oljeprisøkningen vil skiftes til andre sektorer. Dermed vil arbeidsledigheten på kort og mellomlang sikt øke (Hamilton 1988a i Hamilton 1997).

En økning i oljepris kan føre til at konsumenter og/eller bedrifter utsetter kjøp av energiintensivt utstyr, til det eksisterer en større sikkerhet rundt størrelsen på energikostnader. Resultatet vil dermed være at det inntreffer en nedgang i etterspørsel etter kapitalvarer og konsumvarer, noe som kan føre til en nedgang i økonomien (Hamilton 1988b i Hamilton 1997).

Empiriske resultat

I 1983 gjennomførte Hamilton en analyse for å teste om oljeprisendringens påvirkning var av signifikant karakter, samt eksisterende utenfor 1970-tallet med sine oljeprissjokk. Han gjennomførte derfor analysen for estimeringsperioden 1948 til 1972. Konklusjonen var at det var en tydelig, negativ kausalitet fra olje til amerikansk økonomi. Hamiltons analyse var imidlertid for en periode kun med prisoppgang, samt at det ikke var tatt hensyn til priskontroller som eksisterte på 1970-tallet (Mork 1989). Mork gjennomførte derfor i 1989 en utvidelse av Hamiltons analyse, noe som medførte at datasettet inneholdt både positive og negative oljeprisendringer. I tillegg justerte han for priskontroll som eksisterte på 1970-tallet. Mork konkluderte med at oljeprisoppgang hadde ulik effekt på den amerikanske økonomi enn en oljeprisnedgang, hvor nedgangseffekten ikke var signifikant på 10 %-nivå. Korrelasjonskoeffisienten ved oppgang ble signifikant funnet til å være på -0,144, altså at en økning i oljeprisen på 1 % reduserte det økonomiske nivået i USA med 0,144 % (Mork 1989). Morks resultater støttet oppom Hamilton resultat for prisoppganger, men viste at det var asymmetriske reaksjoner på oppgang og nedgang. Korrelasjonskoeffisienten i nedgangsperioder ble funnet til å være positiv. Hamilton (1997) forklarte dette ut fra at oljeprisnedganger også førte til ubalanser mellom sektorer og insentiv til å utsette avgjørelser, med en påfølgende negativ effekt på økonomien. Empiriske analyser kunne altså konkludere med at oljeprisen hadde en signifikant effekt på den amerikanske økonomi i oppgangstider, samt til en viss grad i nedgangstider.

En nyere analyse gjennomført av Blanchard og Gali i 2007 tyder på at det har skjedd en endring i denne sammenhengen de siste årene. Han tok for seg oljeprissjokkene på 1970-tallet og 2000-tallet, og konkluderte med at effektene var dramatisk større på 1970-tallet, selv om sjokkene var av lik størrelse. Konklusjon til Blanchard og Gali var at oljen siden 1980-tallet hadde hatt betydelig mindre effekt på den amerikanske økonomi. Dette var også gjeldende når utenforstående hendelser som kunne forkludre bildet, var justert for. Lee, Ni og Ratti (1996, i Hamilton 1997) fant også at det hadde skjedd en endring, med fravær av signifikant sammenheng den senere tid. Konklusjonen var dermed at det måtte ha skjedd strukturelle endringer som kunne forklare forskjellene, hvor det ble funnet at oljens andel av produksjon var blitt mindre. Fed hadde fått en større troverdighet og førte i større grad motsyklisk politikk samt at arbeidsmarkeder var mer fleksible, og at dette var hovedgrunnene til oljeprisens reduserte betydning (Blanchard og Gali 2007). At skiftet skal ha skjedd i løpet av 1980-tallet innebærer at hele tidsserien jeg analyserer (1984-2008) ligger innenfor den nye perioden, hvor disse resultatene tilsier at effektene på amerikansk økonomi av en oljeprisendring, og dermed denne kanalen, ikke er av signifikant karakter.

Det er verdt å merke seg at Blanchard og Gali sin analyse av oljeprissjokket på 2000-tallet ble gjennomført før amerikansk resesjon i slutten av 2007 til 2009 (fortsatt eksisterende per dags dato), og at det dermed ikke er sikkert at de empiriske resultat for forskjellene mellom de to oljeprissjokkene vil bli de samme ved en utvidelse av tidsserien.

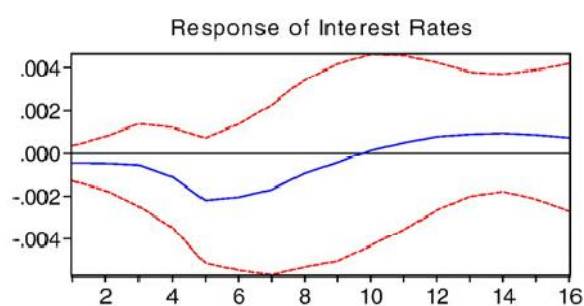
4.1.3. Forskjeller i pengepolitikk

Teorien tar utgangspunkt i at det eksisterer forskjeller i pengepolitikk, som fører til at oljeprisendringer vil føre til ulike reaksjoner hos sentralbanker. I dette tilfellet er det spesielt snakk om forskjeller mellom ECB og Fed. ECB fører et strengt inflasjonsmål, og ønsker å holde seg under eller på inflasjonsmålet. Dette innebærer at sentralbanken fokuserer mer på å stabiliserer inflasjonsavvik framfor produksjonsavvik. Fed på sin side tar i større grad hensyn til både inflasjonsavvik og produksjonsavvik. I perioder med høy inflasjon (antar likt i begge land) vil det dermed være sannsynlig at ECB setter opp renten sterkere enn hva Fed gjør. Samtidig hevdes det at ECB fokuserer på den totale inflasjonen i større grad enn Fed, og dermed tar hensyn til energipriser i større grad enn Fed. At Fed i relativt liten grad fokuserer på energipriser gjenspeiles blant annet i et utsagn av Frankel (2006):

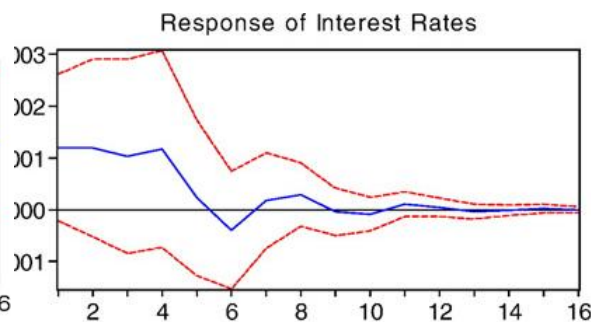
“The leadership of the Federal Reserve has indicated that the appropriate response to the oil-shock component of recent inflation upticks is to ignore it, i.e., accommodate it.”

I 1973 var det et oljeprissjokk, hvorpå Fed førte svært kontraktiv pengepolitikk og satte renten sterkt opp for å få bukt med inflasjonen. Dette gjorde at amerikansk resesjon i 1974 ble kraftig forsterket (Barsky og Kilian 2004). Etter denne hendelsen hevdes det at Fed frykter at lignende hendelser vil inntreffe, og tar derfor mye mindre hensyn til oljeprisutvikling enn hva de tidligere gjorde (Barsky og Kilian 2004). Imidlertid tyder analyser gjort av Bernanke et al. (1997) på at Feds rente fortsatt tar hensyn til oljepris. De finner signifikante resultater for at Fed konsistent har økt styringsrenten i forbindelse med oljeprisøkninger for hele perioden 1970-1995, og dermed ført en prosyklisk pengepolitikk. Det bør bemerkes at dette er motstridende til resultatene til Blanchard og Gali (2007) og Barsky og Kilian (2004), som jeg har nevnt ovenfor. Disse motstridene resultatene fører til at bildet for Feds rentepolitikk etter en oljeprisendring er utydelig.

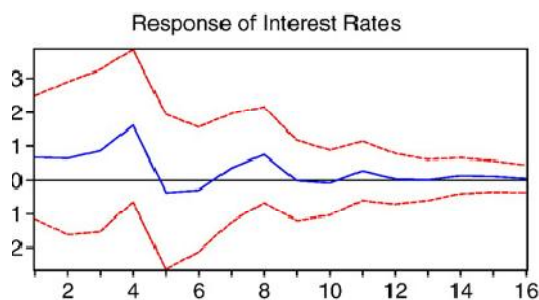
Figur 4: Endring i tysk styringsrente etter en oljeprisendring



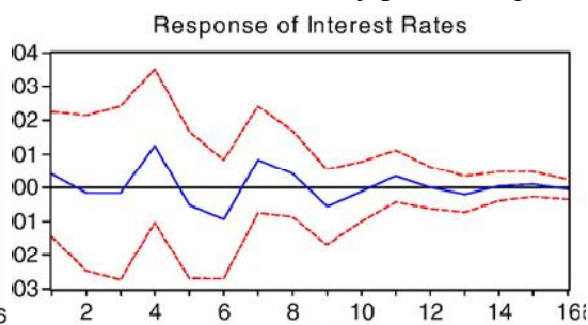
Figur 5: Endring i italiensk styringsrente etter en oljeprisendring



Figur 6: Endring i fransk styringsrente etter en oljeprisendring



Figur 7: Endring i amerikansk styringsrente etter en oljeprisendring



(Figurer fra Cologni og Manera 2007)

Cogni og Manera gjennomførte i 2007 en analyse av i hvilken grad ulike lands styringsrente responderer på en oljeprisendring. Resultatene er vist i figurene ovenfor. *Interest rates* indikerer landets styringsrente. Analysen ble gjennomført for perioden 1980-2003. Konklusjonene var at det var signifikans for å hevde at alle landene gjennomførte en betydelig endring i styringsrenten etter en oljeprisendring. Tyskland er det landet som skiller seg klart mest ut, men figurene tyder på at de europeiske rentene i mindre grad er forskjellige fra amerikanske for alle horisonter. Disse resultatene indikerer dermed at det ikke er hold i teorien, om at det taes ulike hensyn mellom EU og USA.

4.1.4. Kinesisk inntektsbruk – en utvidelse av Krugmans modell

Denne kanalen er en direkte utvidelse av Krugmans modell, gjort av Bénassy-Quéré et al. (2005). Olje er en viktig kinesisk inputfaktor, og en oljeprisøkning kan derfor sees på som en inntektsoverføring fra Kina til OPEC. Hvordan kinesisk handelsbalanse påvirkes, avhenger av OPECs bruk av oljeinntekt på kinesiske varer og verdipapirer. Om kapitalstrømmen fra Kina til OPEC er større enn kapitalstrømmen til Kina fra OPEC, vil det være et underskudd på den kinesiske handelsbalansen, og omvendt. Bénassy-Quéré et al. (2005) sin analyse tar utgangspunkt i at en oljeprisøkning vil føre til et overskudd på den kinesiske handelsbalansen, med en påfølgende økning i inntekt. Dermed er påvirkningen på USD gjennom OPEC sin oljeinntekt både gjennom OPEC sin direkte kanaliseringen tilbake til USA gjennom handelsbalansen og verdipapirinvesteringer, som i den initiale modellen til Krugman, men også indirekte, gjennom OPECs kanalisering til Kina og videre gjennom kinesisk handelsbalanse og verdipapirinvesteringer. Hvilken effekt en oljeprisendring har på USD, avhenger dermed også av hvordan Kina, i tillegg til OPEC, fordeler inntekten gjennom varekjøp og verdipapirinvesteringer.

Det er verdt å merke seg at denne modellen kun gjelder for perioden fra da Kina startet en markedsliberalisering på 1990-tallet og frem til opphevelsen av fastkurssystemet¹⁷. Dermed er denne kanalen kun gjeldende for siste del av datasettet mitt.

¹⁷ Under Kinakanalen blir det argumentert for at Kina førte en fast kurs mot USD t.o.m. 2006 og gradvis opphevet den i løpet av 2007, selv om landet offisielt gikk vekk fra fastkursen i 2005.

Første del av denne kanalen tar utgangspunkt i handelsbalansen mellom OPEC og Kina. I 2003 utgjorde kinesisk markedsandel ovenfor OPEC 6,8 %, mens kinesisk andel av verdens oljeimport var 4,2 %¹⁸ (Bénassy-Quéré et al. 2005). Dette innebærer at i forbindelse med en oljeprisøkning vil det strømme mer penger inn i Kina enn det strømmer ut, med et overskudd på den kinesiske handelsbalansen. At en oljeprisøkning har ført til et overskudd for kinesisk handelsbalanse, er en trend som har vedvart gjennom hele 1990-tallet og fram til 2003 (hvor Bénassy-Quéré et al. sitt datamateriale slutter) (CEPII-CHELEM i Bénassy-Quéré et al. 2005). Dermed kan det tenkes at kinesisk handelsbalanse på lang sikt vil øke som følge av en oljeprisøkning under hele perioden (2000-2007).

Handelsbalansen

Den første kanalen et overskudd på den kinesiske handelsbalansen etter en oljeprisøkning kan ha på USD-kursen, er gjennom handelsbalansen med USA. Amerikansk handelsbalanse har opplevd store endringer mot Kina etter kinesisk inntreden på markedet (som for de fleste land). En markant utvikling i forbindelse med landets inntreden, er at både USA og EU konsistent importerer mer fra Kina enn de eksporterer til landet, hvor spreaden kun har økt etter som tiden har gått. Da modellen tar utgangspunkt i fire land (OPEC-landene samlet, USA, EU og Kina), samt en valuta (USD/EUR), avhenger denne kanalen kun av forholdet mellom kinesisk import fra USA og fra EU. Om valutastrømmen fra Kina i forbindelse med varekjøp er større til USA enn til EU, vil USD appresiere (relativt til Euro), og omvendt.

Kinas import fra USA var på omtrent 10 billioner dollar i 2000 og 2001, 40 billioner i 2004, 50 billioner i 2005, og var deretter svakt akselererende (Lum og Nanto 2007). Kinesisk import fra EU var omtrent 30 billioner dollar i 2000 og 2001, 50 billioner i 2004, 60 i 2005 og svakt akselererende deretter (Lum og Nanto 2007). Handelsbalansen isolert sett tyder med andre ord på at Kina har hatt (svake) preferanser for europeiske varer. For denne kanalen strømmer det dermed mindre valuta inn til USA enn til EU fra Kina, noe som isolert sett vil føre til en depresiering av dollaren. Også OPEC har preferanser for europeiske varer, noe som indikerer at disse to landene sammene gjennom handelsbalansen trekker mot en svakere dollar.

Under Krugmans modell trakk jeg fram hvordan handelsbalansen til USA i seg selv ikke er stor nok til å ha noen markant effekt på USD-kursen, spesielt etter 1995, ifølge analyser gjort

¹⁸ Kina produserer energi og forsyner derfor en del av sin egen etterspørsel.

av Faust et al. (2007). Dermed er det sannsynlig at endringer i handel med Kina tilknyttet en oljeprisendring, på samme måte som med OPEC, ikke vil kunne utgjøre noen markant effekt på USD-kursen, siden Kinas rolle først fra 1990-tallet var framtrædende. Med andre ord er det lite sannsynlig at handelsbalansen isolert sett i Krugmans modell med Kina holder mål. Det kan imidlertid tenkes at når effektene fra handelsbalansen slås sammen med effektene fra verdipapirbalansen vil den kunne ha noen betydning, om kanalene trekker i samme retning.

Verdipapirbalansen

Siden 1990-tallet har Kina blitt det nest største landet (etter Japan) i forhold til offisielle reserver av utenlandsk valuta (IMF 2005b i Bénassy-Quéré et al. 2005). Det eksisterer ikke noen offisielle estimat på hva Kinas andel av ulike valutaer er (Morrison og Labonte 2008). Imidlertid har *Treasury Department* gjennomført en analyse (noe som gjøres årlig) av utenlandsk porteføljebeholdning av amerikanske verdipapirer, og kommet fram til at per 2007 står Kina for 9,4 % av den totale utenlandske beholdning, noe som utgjør 70 % av Kinas valutabeholdning (Morrison og Labonte 2008). Med andre ord har Kina klare preferanser for amerikanske verdipapirer. Kinesisk beholdning av amerikansk dollar har økt dramatisk de siste årene. Kinesiske reserver av amerikanske dollar, som andel av BNP, vokste fra 18,1% i 2001 til 47,1% i 2007. Dette er spesielt stort for en så stor økonomi. Beholdningen var 216 milliarder dollar i 2001 og 1528 milliarder i 2007 (Morrison og Labonte 2008). Den dramatiske endringen tyder på at kinesisk etterspørsel etter amerikanske verdipapirer var mye mindre ved starten av Kinas inntreden på oljemarkedet. Med andre ord hadde ikke Kina like sterke preferanser for amerikanske verdipapirer ved begynnelsen av andre periode i datasettet mitt (2001-2008). Denne ustabiliteten i Kinas verdipapirpreferanser innebærer at det ikke er selvsagt at Kina har hatt preferanser for amerikanske verdipapirer på bekostning av europeiske gjennom hele perioden, noe som leder til at denne kanalen ikke kan sies å gi noen svært tydelige, stabile indikasjoner. Imidlertid bør det påpekes at de siste årenes klare preferanser for amerikanske verdipapirer, godt mulig kan ha overskygget tidligere års mindre tydelige preferanser, og dominere. Dermed vil det kunne tyde på at en oljeprisøkning og OPECs kanalisering av inntekter til Kina og videre til kinesisk kjøp av amerikanske verdipapirer, vil kunne føre til at strømmen inn i USA er større enn ut på lang sikt, i forbindelse med en oljeprisøkning, noe som videre vil føre til en appresiering av dollaren.

Dette resultatet er motstridende til handelsbalansen, hvor preferansene, både for OPEC og Kina er for europeiske varer framfor amerikanske, med en påfølgende depresiering av dollaren etter en oljeprisøkning. Imidlertid utgjør verdipapirandelen en betraktelig større del av kinesisk BNP enn handelsbalansen mot USA, og det kan dermed tyde på at verdipapirpreferanser dominerer varepreferanser. Bénassy-Quéré et al.(2005), blant flere, argumenterer for at kinesiske verdipapirpreferanser kan ha skiftet mot europeiske de siste årene, og dermed føre til en endring i sammenhengen. Imidlertid argumenterte de for dette i 2005, og resultater fra 2007 tyder på at preferansene for amerikanske verdipapirer kun har blitt sterkere (Morrison og Labonte 2008).

4.1.5. Oppsummering

Jeg har i dette avsnittet tatt for meg de fire mest sentrale kanalene oljeprisen kan påvirke dollarkursen gjennom.

For Krugmans modell tyder resultater på at modellen ikke holder for handelsbalansen uavhengig av tidsperiode, men at den kan holde for verdipapirpreferanser, for alle tidsperioder. Resultatene her tyder på en positiv sammenheng, med mindre tydelige indikasjoner på om det er en kortsiktig eller langsiktig sammenheng.

Terms of trade-kanalen tyder på å ikke holde mål, da empiriske analyser viser at effekten en endring i oljeprisen har på amerikansk økonomi ikke er av signifikant karakter etter 1980-tallet. Dermed er nok denne kanalen ikke-eksisterende for hele utvalget mitt, 1984-2008.

Analyser for hvordan ulike land setter styringsrenten, tyder på at det er få forskjeller mellom EU og USA sin reaksjon på en oljeprisendring for alle horisonter. Videre leder dette til at rentekanalene ikke kan sies å eksistere.

En utvidelse av Krugmans modell til å inneholde Kina tyder på å forsterke resultatene funnet for den initiale modellen. Også Kina har preferanser for amerikanske verdipapirer, men ikke amerikanske varer. Om både OPEC og Kina kanalisere en betydelig del av oljeinntekt (direkte inntekt for OPEC, indirekte for Kina) til USA, vil det altså kunne eksistere en positiv sammenheng fra oljepris til dollarkurs. Igjen er det mindre klart om dette er gjeldende på kort eller lang sikt, eller begge deler.

Teorien indikerte at det skulle eksistere fire kanaler som alle ville gi en positiv kausalitet fra oljepris til dollarkurs, men at to av dem også ville gi en negativ sammenheng. Den teoretiske analysen tyder imidlertid på at det ikke er like sikkert om noen i det hele tatt eksisterer, men at (deler av) Krugmans modell fortsatt er den som står sterkest.

4.2. Dollarkursens påvirkningskraft på oljeprisen

De mest sentrale kanalene dollarkursen kan påvirke oljeprisen gjennom har jeg antatt å være reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel, OPECs kjøpekraft, rentekanalene, råvarer som den trygge havn og Kina-effekten.

4.2.1. Reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel

Oljeprisen er notert i amerikanske dollar. Dermed må investorer utenfor USA først kjøpe USD, for å kunne kjøpe olje. Dette innebærer at den reelle prisen disse internasjonale investorene møter, avhenger både av USD-kursen og den nominelle oljeprisen. En uendret oljepris sammen med en appresiering av USD, vil da oppfattes som en økning i den reelle oljeprisen. Det samme gjelder for tilbydere av olje, som vil motta betaling for oljen i USD. Dermed vil en appresiering av dollaren, sammen med en uendret oljepris, innebære at beløpet vekslet til lokal valuta er høyere. Med utgangspunkt i forhold mellom tilbud og etterspørsel, kan aktørers reaksjon på en prisendring analyseres.

Etterspørsel

På generell verdensbasis eksisterer det en betydelig petroleumsavhengighet. Alle industrielle land bruker en betydelig andel petroleum, og det eksisterer få alternativer. Denne avhengigheten sammen med mangel av substitutter fører til en tilnærmet prisuelastisk etterspørsel etter petroleum. Helningen på en kurve er definert som elastisiteten til kurven, og er et mål på i hvilken grad aktører reagerer på prisendringer. Under teori for oljepris nevnte jeg at analyser generelt fant elastisiteten til å være tilnærmet uelastisk, hvor Dahl (1993) fant den kortsiktige elastisiteten til å være mindre enn -0,1 og den langsiktige elastisiteten til å være mellom -0,2 og -0,3. Slike lave tall indikerer en svært bratt etterspørselskurve, med en

relativt prisignorant etterspørsel. Med andre ord vil endringer i prisen nesten ikke ha noen effekt på etterspørselen.

Denne prisuelastisiteten er i forhold til nominell, ikke reell oljepris (hvor reell i dette kapitlet er definert som nominell justert for USD-kurs, ikke nominell justert for KPI). Dermed kan disse tallene ikke presist sies å være et mål på investorers reaksjon på en endring i USD-kursen. Jeg har imidlertid valgt å benytte meg av disse tallene, da jeg anser de som å gi tydelige indikasjoner på hvilke faktorer etterspørere opplever som relevant. En tilnærmet uelastisk nominell prissetterspørsel indikerer at heller ikke endringer i reell pris vil kunne ha noen betydelig effekt på etterspørsel, hverken på kort eller lang sikt. Dermed er det lite trolig at det vil forekomme endringer i etterspørselen etter olje etter en endring i USD-kursen, kun fordi den reelle oljeprisen for internasjonale investorer endres.

Tilbud

OPEC er den klart største oljeprodusenten på verdensmarkedet, og stod blant annet for 36,7 % av den totale verdensproduksjonen i 2007 (Hamilton 2008). Selv om det er en uenighet om hvorvidt OPEC opererer som et profittmaksimerende kartell, kan det sies at OPEC både har mulighet til å benytte seg av markedskontroll og i realiteten gjør det til tider. OPEC forsøker til en viss grad å kontrollere markedsprisen, hovedsakelig på lang sikt. Jeg vil derfor ta for meg en eksplisitt analyse av OPEC under tilbydernes reaksjon på en reell oljeprisendring, framfor aggregert tilbuds reaksjon.

Yousefi (2004) har tatt for seg en empirisk analyse av denne sammenhengen, hvor konklusjonene tyder på at OPECs preferanser for europeiske og asiatiske varer framfor amerikanske, fører til at OPEC ønsker å opprettholde en stabil kjøpekraft mot dem. OPEC ønsker derfor i realiteten å øke oljeprisen etter en depresiering av USD-kursen. Yousefi fant denne sammenhengen til å være signifikant, men med et stort spennvidde i koeffisienten mellom medlemslandene. Det kan dermed tyde på at USD påvirker OPECs tilbud av olje, men med betydelige variasjoner hvor sammenhengen ikke alltid er. Med andre ord kan det tyde på at tilbudssiden reagerer på en endring i reell oljepris.

Denne kanalen er blitt mer detaljert analysert under 4.2.2. *OPECs kjøpekraft*.

Kriseperioder

De estimerte priselastisitetene nevnt ovenfor er funnet til å være ustabile over tid, hvor det hovedsakelig er avvik under kriseperioder. I slike situasjoner oppfører både etterspørsel og tilbud seg mye mer elastisk (Hamilton 2008). Dette kan medføre at det i perioder med relativt stor usikkerhet reageres i større grad på oljeprisendringer, både nominelle og reelle (inkludert USD-kurs for internasjonale investorer). Kanalen for dollarkursens påvirkning på oljeprisen gjennom reell oljeprisendrings påvirkning på tilbud og etterspørsel kan dermed være gjeldende i spesielle perioder, til tross for at den tyder på å ikke eksistere i normale perioder. Med andre ord kan det ikke sies at denne kanalen er totalt fraværende, men nok ikke betydelig nok til å utgjøre noen markant effekt for utvalget mitt.

4.2.2. OPECs kjøpekraft

Denne kanalen tar utgangspunkt i at OPEC har preferanser for europeiske og kinesiske varer framfor amerikanske. En depresiering av USD innebærer at OPEC – landene som har fastkurs mot USD, også vil oppleve en reduksjon i valutakursen. Dermed vil OPEC oppleve et tap i kjøpekraft i henhold til europeiske og kinesiske varer. For å forhindre dette tapet i kjøpekraft, kan det tenkes at OPEC, som har relativt stor makt på oljemarkedet, ønsker å øke oljeprisen etter en depresiering av USD.

Yousefi (2004) har tatt for seg sammenhengen mellom valutakurs og oljeeksportører og i hvilken grad det eksisterer en valutakursoverføring til oljepris. Han har funnet det til å eksistere en signifikant sammenheng, men med et stort spennvidde mellom landene, hvor en depresiering av USD med 10 % førte til en økning i eksportprisen av olje på mellom 0,7 % for Qatar til 7,6 % for Saudi – Arabia. Signifikansen impliserer at det eksisterer en valutakursoverføring i OPEC, mens de store variasjonene, med relativt lave reaksjoner for noen land, indikerer at valutakursoverføringen for OPEC samlet er ufullstendig. Det kan dermed tyde på at OPEC til en viss grad klarer å overføre effektene av en USD-endring over til oljeprisen.

Yousefi tok også for seg i hvilken grad medlemslandene reagerte på hverandres eksportpris. Resultatene viste at Saudi – Arabia hadde en betraktelig større elastisitet enn de andre landene, noe som impliserer at Saudi – Arabia er landet med mest makt i OPEC. Dette stemmer overens med mange analyser av OPEC, blant annet gjort av Santis (2003) og Alhajji og Huettner (2000 i Santis 2003). OPEC-medlemmene driver en prisrivalisering seg imellom,

hvor de fleste medlemmene forsøker å utøve en viss form for markeds kontroll. Imidlertid har Saudi – Arabia en rolle som tilnærmet prisleder, noe som innebærer at de andre landene i stor grad tar Saudi – Arabias pris for gitt og setter sin i forhold til den (Santis 2003 og Yousefi 2004). Det som imidlertid er spesielt for denne analysen, er at Yousefis analyser viser at Saudi Arabia i større grad enn andre land justerer eksportprisen for endringer i USD. Siden de andre landene mer eller mindre tar Saudi – Arabias pris for gitt, kan OPEC som en enhet justerer oljeprisen betydelig i etterkant av en USD-endring om Saudi – Arabia skulle ha betydelige preferanser for det. Til tross for at Saudi – Arabia er det landet som i størst grad tar hensyn til endringer i USD-kursen, indikerer den store variasjonen i landenes direkte endring i eksportprisen etter en endring i USD-kursen, at Saudi – Arabia ikke får gjennomslag for sine preferanser i dette tilfellet. Konklusjonene til Yousefi er at det eksisterer en mangel på felles preferanser og konsistente handlinger i OPEC, noe som indikerer at det ikke eksisterer en samstemt OPEC-bestemt oljepris (Yousefi 2004). Dermed tyder det på at OPEC ikke overfører valutakursendringer fullstendig til oljeprisen, med påfølgende usikkerhet om denne kanalen eksisterer. Det er imidlertid verdt å merke seg at om Saudi – Arabia skulle ønske å få større gjennomslag for sine preferanser og benytter monopolmakten sin til det, er det mulig at mer samstemte OPEC-preferanser (i form av Saudi – Arabias preferanser) og dermed denne kanalen, blir framtrædende.

Det er også verdt å merke seg at det mest sentrale virkemiddelet (og kanskje det eneste) OPEC kan benytte seg av for å kunne endre pris, er tilbud. Dermed må tilbudet reduseres, eller det må være en forventning i markedet om at tilbudet vil reduseres, for at prisen skal opp. Forutsatt uendret etterspørsel er det derfor ikke selvsagt at totalinntekten øker selv om prisen øker ($pris \times volum$). Det er mulig at forventninger om uendret totalinntekt eksisterer blant OPEC-landene og er begrunnelsen for at noen land i relativt liten grad reagerer på endringer i USD-kursen.

4.2.3. Rentekanalene

Denne kanalen tar utgangspunkt i land med fastkurs mot USD og land hvor USA er en sentral handelspartner. For landene med fastkurs, vil en appresiering av USD føre til en økning i deres valuta. Deres valuta vil dermed bli ansett som overvurdert, hvor det forventes at sentralbanken vil respondere med å sette opp renten, for å opprettholde en UIP-likevekt. For

landene hvor USA er en viktig handelspartner, kan det forventes at de ønsker å opprettholde en stabil handelsbalanse mot USA. En appresiering av USD kan dermed forventes å bli møtt av en økning i renten i disse landene.

Empiriske analyser av UIP viser at den holder stand på lang sikt, men ikke kort (Flood et al. 2002). Det kan dermed tyde på at første del av denne kanalen for fastkurslandene altså holder stand på lang, men ikke kort sikt.

Opprettholdelsen av en stabil handelsbalanse mot sentrale handelspartnere blir av mange land tatt hensyn til, hovedsakelig tilknyttet muligheten for at den påvirker nasjonal inflasjon og produksjon. Utviklingen i USA, som er den største verdensøkonomien, er svært sentral og viktig for utviklingen i andre land, og det kan dermed forventes at utviklingen i USD blir tatt hensyn til. Imidlertid er det samtidig viktig å ta hensyn til den totale nasjonen med både internasjonal og nasjonal næring. Dermed vil denne kanalen kun eksistere om effekten av handelsbalansen mot USA forventes å spre seg til økonomien sett under ett. Resultatet er dermed ikke tydelig og konsistent, men varierende.

Hvilken effekt en renteendring har på oljepris, har blitt analysert av Frankel (2006). Det mest sentrale argumentet til Frankel for rentens påvirkning på oljepris var tilknyttet lagring, og at en økning i renten innebærer en økning i lagringskostnader, med en påfølgende reduksjon i etterspørselen etter olje og økning i tilbudet av olje. En måte å analysere om hvorvidt siste del av denne kanalen holder stand, kan være å analysere faktiske endringer i lagring i forbindelse med renteendringer. Frankel (2006) gjennomfører en slik analyse, hvor han finner at koeffisienten ofte er negativ, som teori tilsier, men at sammenhengen ikke alltid er signifikant.

Grunnen til den insignifikante sammenhengen kan være at det er andre variabler som forstyrrer bildet. Frankel justerer derfor for industriell produksjon, risiko og spot-futures-spread¹⁹, som han anser som de mest opplagte forstyrrende faktorene (Frankel 2006). Denne justeringen fører til at fortegnet fortsatt er negativt, i tråd med teori, samt at effekten som regel er signifikant. Med andre ord fører en endring i amerikansk rente til en endring i lagringsnivået av olje.

¹⁹ 1) Industriell produksjon, som representerer transaksjonsetterspørselen for inventar. Høyere økonomisk aktivitet er forventet å ha en positiv effekt på etterspørsel etter å holde inventar. 2) Risiko (politisk, finansiell og økonomisk) blant et vektet gjennomsnitt av 12 topp-oljeproducenter. I deres måling representerer en økning i indeksen en nedgang i risikoen, noe som er forventet å ha en negativ effekt på etterspørselen etter inventar. 3) Spot-futures spreaden. Intuitivt reflekterer spreaden den spekulative avkastningen på å holde inventar. En høyere spot-futures spread indikerer en lav spekulativ avkastning, og forventes dermed å ha en negativ effekt på etterspørselen etter inventar (Frankel 2006).

Det er mulig å gjennomføre en direkte analyse av rentens påvirkning på oljepris, blant annet gjennom å teste for endringer i markedet etter rentenyheter (Frankel 2006). Frankel gjennomfører også slike analyser, både for ulike råvarer samlet, og hver enkelt. For den samlede analysen finner Frankel en klar signifikans på 5 %-nivå, med en langsiktig likevekt hvor en økning i renten på 1 % fører til en reduksjon i råvareprisene på 0,6 %. Justeringshastigheten tilbake til likevekt er 16 % hvert år, med en forventet *half life* på fire år. Ved testing for råvarene hver for seg finner imidlertid Frankel at olje og gull var de klart mest insignifikante råvarene, i tillegg med et positivt fortegn, motsatt av hva teori skulle tilsi. Selv om endringene i lagringsnivået var signifikant, var altså ikke den direkte sammenhengen mellom renten og oljepris signifikant. Insignifikansen kan blant annet skyldes at sektorspesifikke, mikroøkonomiske faktorer overskygger de makroøkonomiske påvirkningene (Frankel 2006). Resultatet er at oljeprisen ikke påvirkes markant av en renteendring.

Ved en oppdeling over ulike tidsrom tyder Frankels analyser på at sammenhengen er ustabil over tid. Resultater viser at perioden 1950-1979 er signifikant, men at det siden 1980 ikke har eksistert et stabilt forhold (Frankel 2006). Signifikansen Frankel har funnet vil derfor ikke gjelde for hele min tidsserie, som er for perioden 1984-2008.

4.2.4. Råvarer som den trygge havn

At olje blir ansett som en hedge mot inflasjon er tilknyttet at utviklingen i oljeprisen i stor grad følger inflasjonsutviklingen. Spesielt etter 1970-tallet, med to store oljeprissjokk og sterk inflasjon, ble oljen ansett som en inflasjonshedge. I mange tilfeller stemmer denne nære utviklingen, men ikke alltid.

Barsky og Kilian (2004) har tatt for seg en analyse av oljeprisutviklingen sammen med inflasjonen. Denne analysen viser at under invasjonen i Kuwait i 1990, kollapsen av OPEC i 1986 og OPEC-møtet i 1999 var fulgt av en skarp, om enn kort, økning i KP. Imidlertid har noen spesielle oljehendelser, som krigen mellom Iran og Irak i 1980, krigen i Afghanistan i 2001 og krigen i Irak i 2003²⁰ hatt liten samvariasjon med KPI. Samtidig har det vært situasjoner med høy kjerneinflasjon, hvor oljeprisen ikke har økt. Blant annet var den største inflasjonsøkningen i august 1973 lenge før oktoberkrigen i 1973 (Barsky og Kilian 2004).

²⁰ Det kan argumenteres at krigen i Irak i 2003 var forventet, og dermed at oljeprisen og inflasjonen steg før krigen begynte (Barsky og Kilian 2004).

Slike hendelser tyder på at det varierer i hvilken grad olje kan bli brukt som en hedge mot inflasjon. Tendensen er at i svært usikre perioder blir denne kanalen framtreddende, men er mer uklar i normale perioder. Det kan forventes at rasjonelle investorer vil ta hensyn til at oljens hedgerolle ikke er stabil, og dermed at bruken av olje som hedge vil variere.

De siste årene har finansielle aktører blitt svært dominerende, både i oljemarkeder og i valutamarkeder. Dermed er det mulig at deres økte rolle har forsterket denne kanalen, og at den er blitt mer framtreddende de siste årene.

Olje er ikke den eneste varen som kan bli brukt som en inflasjonshedge. Spesielt gull er mye brukt. Dermed kan det ikke automatisk konkluderes med at etterspørselen etter olje øker i takt med inflasjonsforventninger.

4.2.5. Kina – effekten

Denne kanalen tar utgangspunkt i at Kina fram til år 2005 offisielt hadde fastkurs mot USD, og dermed at endringer i USD-kursen direkte ville ha en effekt på kinesiske yuan i fastkursperioden. En endring i yuan vil påvirke kinesisk handelsbalanse, og dermed kinesisk produksjon. Siden olje er en viktig inputfaktor i kinesisk produksjon, vil denne igjen påvirkes. Om kinesisk etterspørsel etter olje endres, vil den totale verdenssetterspørselen endres, da Kina utgjør en betydelig andel av verdenssetterspørselen, og stod blant annet for 1/3 av den totale etterspørselen i 2004 (Bénassy-Quéré et al. 2005).

Selv om det forventes at Kinas rolle i oljemarkedet skal være kontinuerlig akselererende, vil denne kanalen kun gjelde om Kina fortsatt fører en fastkurs mot USD. I 2005 gikk Kina vekk fra den faste kursen og over til en valutakurv mot landets viktigste handelspartnere. Denne kurven har ikke blitt offentliggjort, noe som har ført til spekulasjoner om hvorvidt yuan kan sies i praksis å fortsatt være bundet til USD (Bénassy-Quéré et al. 2005). Ifølge en empirisk analyse gjort av Frankel (2009) var yuan i praksis fast mot USD fram til 2007, men USDs andel ble betydelig vektet ned til fordel for Euro i løpet av 2007. Ved midten av år 2007 ble USD estimert til å ha en vekt på 0,6 mens euro var på 0,4 (Frankel 2009). Kinesiske yuan kan derfor ikke sies å ha vært fast mot USD etter 2007. Dersom Kina i realiteten er den avgjørende faktoren for en negativ kausalitet fra dollarkurs til oljepris i estimeringsperioden 2001-2008, vil det ikke være utenkelig at landets overgang mot en relativt flytende kurs vil reversere sammenhengen.

Perioden 1990-tallet til 2005/6, hvor Kina praktiserte fastkurs

Teorien postulerer at en appresiering av dollaren, og dermed også av yuan, fører til at kinesiske eksportvarer blir dyrere mens kinesiske importvarer blir billigere. Dette vil føre til en reduksjon i kinesisk produksjon og dermed en reduksjon i kinesisk etterspørsel etter olje.

Hvorvidt handelsbalansen responderer på en relativ prisendring, som en endring i valutakursen er, kan måles ved bruk av kinesisk handelsetelastisitet. En slik elastisitet er et mål på i hvilken grad en endring i valutakursen fører til en endring i handelsbalansen.

Elastisitetestimater tyder på at det eksisterer en sammenheng. Goldman Sachs (i Cheung et al. 2009) har estimert kinesisk eksports priselastisitet til å være 0,2 og imports priselastisitet til 0,5. Kwack et al. (2007 i Cheung et al. 2009) finner kinesisk imports priselastisitet også til å være 0,5 i perioden 1984-2003, mens Wang og Ji (2006 i Cheung et al. 2009) finner kinesisk eksports priselastisitet i perioden 1994-2005 til å være 0,3 for prosessert eksport og 1,1 for ordinær eksport. Disse resultatene tyder med andre ord på at handelsbalansen responderer på en endring i valutakursen, både gjennom eksport og import. Imidlertid er ikke alltid estimatene av signifikant størrelsesorden, noe som indikerer at valutakursendringer er av mindre betydning for utviklingen i handelsbalansen (Cheung et al. 2009).

Cheung et al. (2009) finner i sin analyse uventede resultater, hvor en valutakursendring har samme effekt på både import og eksport. En depresiering av yuan fører til en økning i eksporten, som forventet, men også til en økning i importen, noe som ikke er forventet. Med utgangspunkt i en 10 % appresiering i 2006 finner Cheung et al. videre at elastisitetresultater tilsier en nedgang i kinesisk eksport fra 952,3 til 927,4 billioner (i 2000\$), på lang sikt. Imidlertid vil også kinesisk import reduseres, fra 581,6 til 510,5 billioner, noe som indikerer en økning i handelsbalansen fra 400,9 til 416,9 billioner.

Konklusjonene til Cheung et al. er at det med trygghet kan konkluderes at et forhold eksisterer, men at størrelsen på koeffisienten inneholder en del usikkerhet. I tillegg tyder estimatene på en del komplikasjoner, hvor estimatene ikke er robuste for spesifisering og ikke alle estimatene er statistisk signifikante. Dermed er responsen hverken konsistent signifikant eller som forventet. Til tross for at en endring i valutakursen vil kunne påvirke handelsbalansen, vil den ikke være av noe betydelig karakter. Effekten endringen i handelsbalansen skulle ha på kinesisk etterspørsel etter olje vil dermed også tyde på å være av

minimal betydning. Med andre ord tyder det på at dollarkursens påvirkning på oljeprisen gjennom Kinakanalen nok ikke har vært eksisterende i perioden 2001-2008.

Sentralbanken kan ønske å stabilisere økonomien

Det er verdt å merke seg at den kinesiske sentralbanken kan ønske å justere for effektene en endring i USD-kursen har på den kinesiske økonomien. Om dette er tilfellet, vil de etter en appresiering av USD, og dermed av kinesiske yuan, forsøke å stimulere økonomien, ved at kinesisk eksport øker mens import synker. Dersom en slik politikk får gjennomslag, vil ikke endringen i valutakursen merkes, og dermed vil heller ikke den kinesiske produksjonen reduseres noe betydelig. Videre innebærer dette at kinesisk etterspørsel etter olje som produksjonsinput heller ikke påvirkes merkbart. I en slik situasjon vil denne politikken føre til at produksjonen forblir uendret etter en endring i valutakursen. Dermed vil ikke oljeprisen bli påvirket i det hele tatt. Da det er konsensus internasjonalt blant økonomer om at pengepolitikk på lang sikt skal stabilisere inflasjon, mens på kortere sikt skal stabilisere både inflasjon og produksjon, kan det forventes at den kinesiske regjeringen tar hensyn i sin pengepolitikk til effekten av en valutakursendring på produksjonen. Med andre ord kan det forventes at Kina vil ønskes å minimalisere effektene av en valutakursendring, slik at økonomien forblir relativt upåvirket.

Kina er blitt anklaget for å ha en konstant undervurdert valuta (Lum og Nanto 2007). Selv om dette ikke anses som en optimal politikk, kan det sies å være en konsekvent politikk. Det kan dermed forventes at Kina ønsker å opprettholde denne (u)balansen og vil forsøke å justere seg tilbake til den etter en endring i valutakursen.

Kan andre land overta Kinas rolle i fremtiden?

Det er en tendens mot at emerging economies følger lignende valutakursregimer som Kina, med en fast eller delvis fast kurs mot USD (Bénassy-Quéré et al. 2005). På samme tid medfører ofte overgangen mot en industrialisert økonomi at økonomien blir mer avhengig av petroleum. Disse to tendensene kan sammen føre til at andre land kan overta rollen Kina hadde i perioden 2000-2007, og dermed opprettholde en negativ sammenheng fra dollarkurs til oljepris. Resultatene til Cheung et al. (2009) med at valutakursendringer har relativt liten

effekt på kinesisk handelsbalanse, tyder imidlertid på at selv om noen land skulle vise seg å overta Kinas rolle, vil det ikke nødvendigvis ha noen effekt på sammenhengen mellom USD og oljepris.

4.2.6. Oppsummering

Jeg har i dette avsnittet tatt nærmere for meg de fem mest sentrale kanalene det kan tenkes at amerikansk dollarkurs kan påvirke oljeprisen gjennom.

Etterspørere har en tilnærmet uelastisk etterspørsel etter olje, både på kort og lang sikt. Dette tyder på at de ikke blir betydelig påvirket av prisendringer, hverken nominelle eller justert for valutakursendringer. Tilbud tyder imidlertid på å bli mer påvirket av reelle prisendringer enn etterspørsel, gjennom OPECs kjøpekraftskanal, men effekten er lite betydelig. I kriseperioder blir både etterspørsel og tilbud mer elastisk, og det er derfor mulig at denne kanalen i slike perioder blir framtrædende. Imidlertid tyder den på å være ikke-eksisterende i normale perioder.

Analyser tyder på at det eksisterer en delvis valutakursoverføring til oljepris gjennom OPECs tilbud. Imidlertid viser det seg å være mangel på felles preferanser innad i OPEC, hvor denne overføringen er ustabil og har et stort spennvidde. Saudi – Arabia har trolig en monopolmakt innad i OPEC, og er det medlemslandet som mest ønsker ta hensyn til valutakursoverføringer. Selv om denne kanalen eksisterer, er det lite trolig at den vil ha en betydelig effekt på oljeprisen.

Både land med fastkurs mot USD og land hvor USA er en sentral handelspartner tyder på å ta hensyn til USD-kursen ved sin rentesetting. Resultater for analyser om hvorvidt renteendringer kan påvirke oljeprisen, er tvetydige. Imidlertid indikerer de at om det har eksistert noen betydelig sammenheng, så var det før 1980, noe som er utenfor utvalget mitt. Med andre ord er det mindre trolig at rentekanalene eksisterer.

Råvarer blir brukt som en hedge mot inflasjon, men hovedsakelig under usikre perioder. Med andre ord eksisterer det her en sammenheng, men den er ikke nødvendigvis stabil.

For Kina – effekten viser konklusjonene fra Cheung et al. at det med trygghet kan sies at en sammenheng eksisterer, men at den har begrensninger og ikke er signifikant. I tillegg er effekten på import og eksport av samme karakter, noe som gir tvetydige resultat. Responsen

er hverken konsistent signifikant eller som forventet, noe som indikerer at effekten er av minimal betydning.

Teorien indikerte at det eksisterte fem kanaler for dollarkursen påvirkning på oljeprisen, hvor alle skulle gi et negativt forhold. Den teoretiske analysen gir imidlertid et svært usikkert bilde. De fleste kanalene tyder på ikke å eksistere. For de som kanskje gjelder, tyder effekten på å være av mindre karakter og ustabil. Det kan med andre ord ikke sies at den teoretiske analysen støtter spesielt opp om teorien.

5. Empirisk analyse

I dette kapitlet vil jeg gjennomføre en empirisk analyse av sammenhengen mellom oljepris og amerikansk dollarkurs. Tallmaterialet har jeg fått fra IMF og jeg benytter månedlige noteringer for perioden 1984:01-2008:12. For dollarkursen har jeg benyttet meg av reell (KPI-justert) handelsvektet kurs (REER). For oljeprisen benytter jeg reell "Western Texas Intermediate" (WTI) notert i USD.

Først tester jeg begge variablene for stasjonaritet, og deretter tar jeg for meg korrelasjonsutviklingen. Videre vil jeg ta for meg de ulike periodenes langsiktige sammenheng ved hjelp av kointegrasjon og ECM-analyse, og kortsiktige sammenheng ved hjelp av kausalitetsanalyse.

5.1. Økonometrisk metode

5.1.1. Stasjonaritet

Ved analyse av en tidsserie brukes det vanligvis minste kvadraters metode (OLS). En variabel som følger en likevektsutvikling kalles stasjonær, mens en som ikke gjør det kalles ikke-stasjonær. En ikke-stasjonær variabel vil dermed bryte med OLS-betingelser, da den ikke er uavhengig av tidsrom observert. Teori for valutakurs og oljepris tyder på at hverken dollar eller olje har en likevekt de vender tilbake til, da de begge anses som en random walk. Om variablene blir funnet til å være ikke-stasjonære vil bruddet på OLS-betingelsene medføre at OLS-estimer gir spuriøse resultat. Testing for om vi har med en stasjonær prosess å gjøre, er med andre ord nødvendig før videre analyser gjennomføres (Brooks 2008).

Det finnes ulike måter å definere en ikke-stasjonær prosess. Jeg velger å forholde meg til den enkleste (AR1), en random walk med drift, da det kvalitativt sett ikke utgjør stor forskjell hvilken jeg bruker. En måte å teste for stasjonaritet er ved bruk av en såkalt *Dickey Fuller(DF)-test*. Dette gjøres ved å kjøre en regresjonsanalyse for å se hvorvidt variabelen i periode t påvirkes av variabelen i periode $t-1$. Med utgangspunkt i AR1, trekkes det fra Y_{t-1} på begge sider, noe som leder til funksjonen som testes (Brooks 2008):

$$7) \Delta Y_t = a + \beta \times Y_{t-1}$$

β er lik ($\gamma - 1$).

Nullhypotesen (H_0) er at variabelen er ikke-stasjonær, og dermed at koeffisienten β er ulik null, noe som er ekvivalent med at γ er lik 1. Det er imidlertid et problem tilknyttet muligheten for at variabelen er ikke-stasjonær, og dermed at tester for å undersøke om den nettopp er det, ikke-stasjonær, vil gi spuriøse resultat. Det benyttes dermed estimerte kritiske t-verdier i stedet for de normale, som tar hensyn til dette. Typisk er disse verdiene høyere enn de normale. For en AR(1) vil den kritiske t-verdien med 95% konfidensintervall være +/-2,86 (Brooks 2008).

DF-testen kan utvides til en ADF-test, hvor det er mulig å ta med flere lag av variabelen, for å se hvorvidt virkningen av en eventuell stasjonaritet virker med et tidsetterslep. En enkel tommelfingerregel er i så tilfelle å ta med så mange lag at det siste blir signifikant. Hvorvidt du velger å benytte en DF- eller ADF-test, påvirker som regel ikke de kvalitative konklusjonene, og jeg velger derfor å benytte meg av en DF-test, siden mitt behov i dette tilfellet kun er i forhold til å finne ut hvorvidt jeg har med en stasjonær variabel å gjøre.

En ikke-stasjonær variabel i nivåverdien kan likevel være stasjonær dersom den taes på differanseform eller differanse-differanseform. En nivåstasjonær variabel sies å være stasjonær av grad null, $Y_t \sim I(0)$, en differansestasjonær er stasjonær av grad en, $Y_t \sim I(1)$, mens en differansedifferansestasjonær er stasjonær av grad to, $Y_t \sim I(2)$ (Brooks 2008).

5.1.2. Korrelasjon

Den enkleste måten å teste for om det er noen sammenheng mellom to variabler, er å se hvorvidt de er korrelerte. At to variabler er korrelerte, innebærer at det er samvariasjon i hvordan de endrer seg, og korrelasjon kan sies å være et mål på graden av lineær sammenheng mellom dem (Brooks 2008).

Avhengig av hvor hyppige noteringer som benyttes, kan dette være en analyse både av langsiktig og kortsiktig sammenheng.

5.1.3. Kortsiktig sammenheng

Kausalitet

En korrelasjonsanalyse sier ikke noe om hvilken variabel det er som har en effekt på den andre. Det kan være at en endring i oljeprisen fører til en endring i dollarkursen, men ikke omvendt, at en endring i dollarkursen fører til en endring i oljeprisen, men ikke omvendt, eller at endringer i begge variablene vil føre til en endring i den andre. Om variabel X påvirker variabel Y, sies det å være en kausal sammenheng fra X til Y.

Hvilken kausal sammenheng som eksisterer, kan testes ved bruk av såkalt *Granger-kausaltet*. Dette er en regresjonsanalyse, som tester for om det er statistisk signifikant for at verdien til en variabel x (y) i periode t har blitt påvirket av en variabel y (x) sin verdi i tidligere perioder (t-n). Funksjonene som blir testet (Brooks 2008):

$$8) Y_t = a_{0Y} + a_{1Y}Y_{t-1} + b_{1Y}X_{t-1}$$

$$9) X_t = a_{0X} + a_{1X}X_{t-1} + b_{1X}Y_{t-1}$$

De interessante koeffisientene er b_{1Y} og b_{1X} , for henholdsvis funksjon 8 og 9. Dersom denne koeffisienten er signifikant forskjellig fra null, vil det eksistere en kausal sammenheng fra den uavhengige variabelen til den avhengige.

Med 95 % konfidensintervall, vil den kritiske t-verdien være +/- 1,96, som i en tradisjonell OLS-estimering, og stasjonære variabler må benyttes. Nullhypotesen er at det ikke eksisterer en signifikant sammenheng.

Det er mulig å ta med flere lag av variablene. Ved å ta med lag av den uavhengige variabelen, er det mulig å teste om summen av dem er signifikant, i stedet for om det enkelte laget er. For å teste laggene sammenslått benyttes F-test (Brooks).

Med månedlige observasjoner, samt differansevariabler, vil dette være en analyse av den kortsiktige sammenhengen, men ikke den helt umiddelbare kortsiktige sammenhengen.

5.1.4. Langsiktig sammenheng

For å teste den langsiktige sammenhengen, kan kointegrasjonsanalyser sammen med ECM-modeller benyttes.

Kointegrasjonsanalyse

Et sett av variabler er definert som kointegrerte dersom en lineær sammenheng mellom dem er stasjonær (Brooks 2008). Kointegrasjonsanalyse for å analysere en langsiktig sammenheng bygger på Granger representasjonsteorem som postulerer at dersom to ikke-stasjonære variabler er kointegrerte, eksisterer det en langsiktig likevekt mellom dem. Kointegrasjon tillater dermed at det på kort sikt kan forekomme avvik fra en langsiktig likevekt, uten at det skulle tilsi mangel på likevekt (Brooks 2008).

At to variabler er kointegrerte innebærer rent statistisk at feilledet i funksjonen på de to variablene ikke er ren støy. Med andre ord vil residualen til funksjonen på de to variablene ha en likevekt den vender tilbake til, og være stasjonær.

Det finnes ulike metoder for å teste hvorvidt det eksisterer en langsiktig sammenheng mellom to variabler. Jeg vil benytte meg av Engle-Granger-test (EG) (Brooks 2008). Denne tar utgangspunkt i en regresjon på funksjonen mellom de to variablene:

$$10) Y_t = \beta X_t + U_t$$

Y er den avhengige variabelen, X den uavhengige og U feilledet.

Når regresjonsanalysen på denne funksjonen kjøres, lagres residualen (U_t), hvorpå det kjøres en (A)DF-test på residualen for å teste om den er stasjonær. Funksjonen som testes for stasjonaritet vil altså være:

$$10) \Delta \hat{U}_t = \mu \hat{U}_{t-1} + v_t$$

\hat{U}_t er den estimerte residualen fra funksjon 9), \hat{U}_{t-1} er den estimerte residualen i foregående periode og v er et feilledd.

Siden residualene er estimert fra en tidligere funksjon, og ikke på rådata, vil de kritiske verdiene være høyere enn de kritiske verdiene for en normal (A)DF-test. Den kritiske t-verdien for et 95 % koeffisientintervall med to variabler er nå +/-3,37 (Brooks 2008).

H_0 er som tidligere at residualen er ikke-stasjonær, mens H_A er at den er stasjonær.

ECM-test

En kointegrasjonsanalyse vil kun ta for seg om hvorvidt det eksisterer en langsiktig sammenheng. Dersom H_0 forkastes, og det kan sies at variablene er kointegrerte, vil en ECM-test analysere i hvilken grad et avvik fra den langsiktige likevekten justeres for.

Funksjonen som da estimeres er (Brooks 2008):

$$11) \Delta Y_t = \beta_1 \Delta X_t + \beta_2 (Y_{t-1} - \gamma X_{t-1}) + u_t$$

γ definerer den langsiktige likevekten mellom de to variablene, β_1 definerer den kortsiktige sammenhengen mellom endringen i variablene, β_2 er justeringshastigheten tilbake til likevekt. $(Y_{t-1} - \gamma X_{t-1})$ er U_t fra funksjon 10) ovenfor, som er blitt funnet til å være $I(1)$.

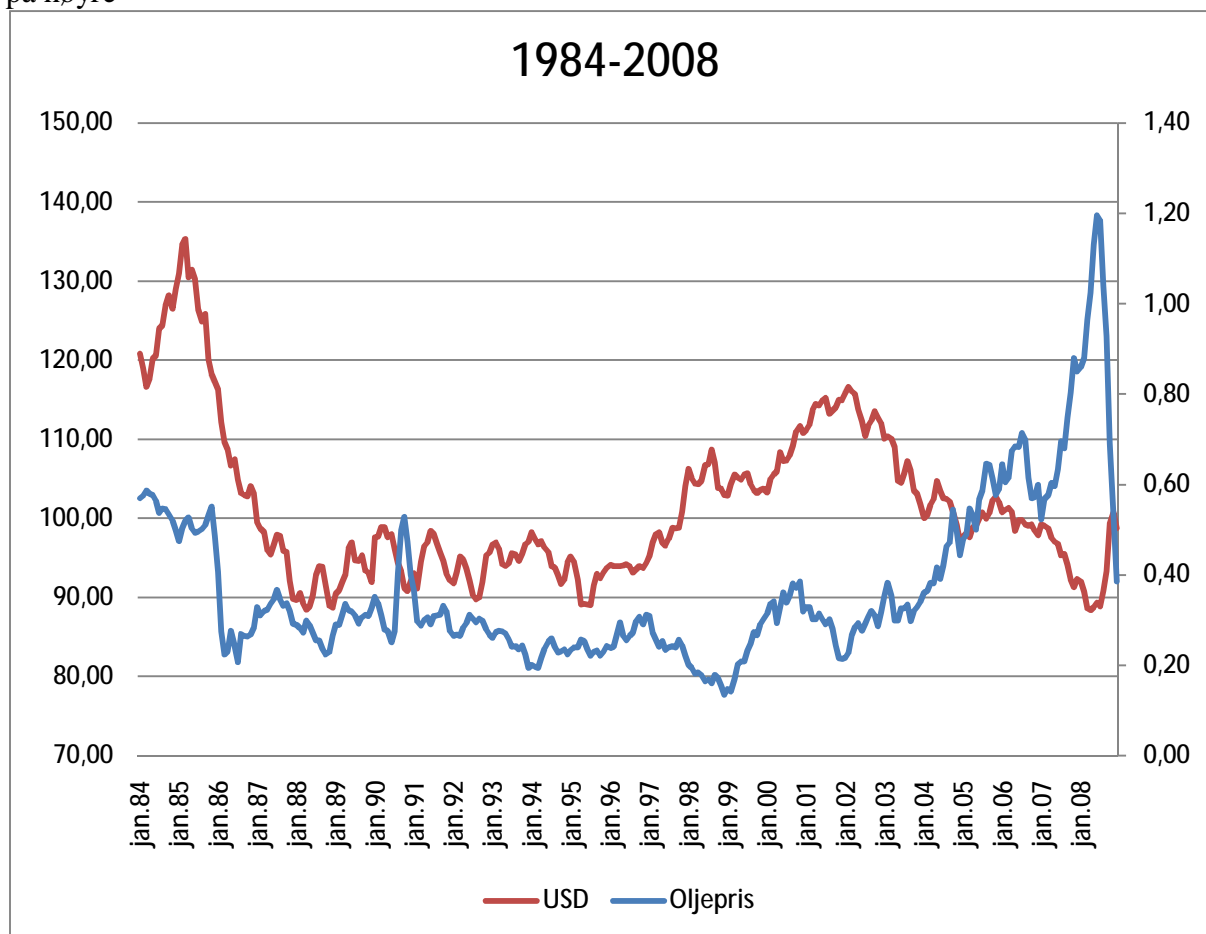
En ECM-test kan kun gjennomføres gitt at Y_t og X_t er kointegrerte, med kointegrasjonskoeffisient γ . Da vil $(Y_{t-1} - \gamma X_{t-1})$ være $I(0)$, selv om variablene i seg selv er $I(1)$.

Langsiktig kausalitet

Med utgangspunkt i ECM-testen for to variabler som er kointegrerte, er det mulig å finne hvilken kausalitet det er. Fremgangsmåten er da å teste hvorvidt den langsiktige sammenhengen, representert ved $(Y_{t-1} - \gamma X_{t-1})$ i ECM-funksjonen, inngår signifikant i en funksjon for endringer i oljeprisen eller i en funksjon for dollarkursen (Amano og van Norden 1993).

5.2. Dataenes karakter

Figur 8: Utviklingen i USD-kurs og oljepris, 1984-2008, USD-kurs på venstre akse, oljepris på høyre



(Tall fra IMF's International Financial Statistics)

Figur 8 viser utviklingen i de to variablene over hele utvalgsperioden. For USD-kursen er det benyttet REER (reell²¹, handelsvektet valutakurs), mens for oljeprisen er det benyttet reell WTI (Western Texas Intermediate), notert i amerikanske dollar. Med andre ord benytter jeg ikke nominelle priser. USD er notert på venstre akse, mens oljeprisen er på høyre. Tendensen ut fra figuren er at variablene i perioder har holdt seg relativt stabile, men at det eksisterer en del spesielle perioder. Spesielt den dramatiske nedgangen i begge variablene i starten av datasettet, og den dramatiske oppgangen i oljepris sammen med reduksjon i USD-kursen de siste årene, som snudde til et bratt fall i oljeprisen og en appresiering av USD-kursen i midten av 2008 kommer tydelig fram fra figuren.

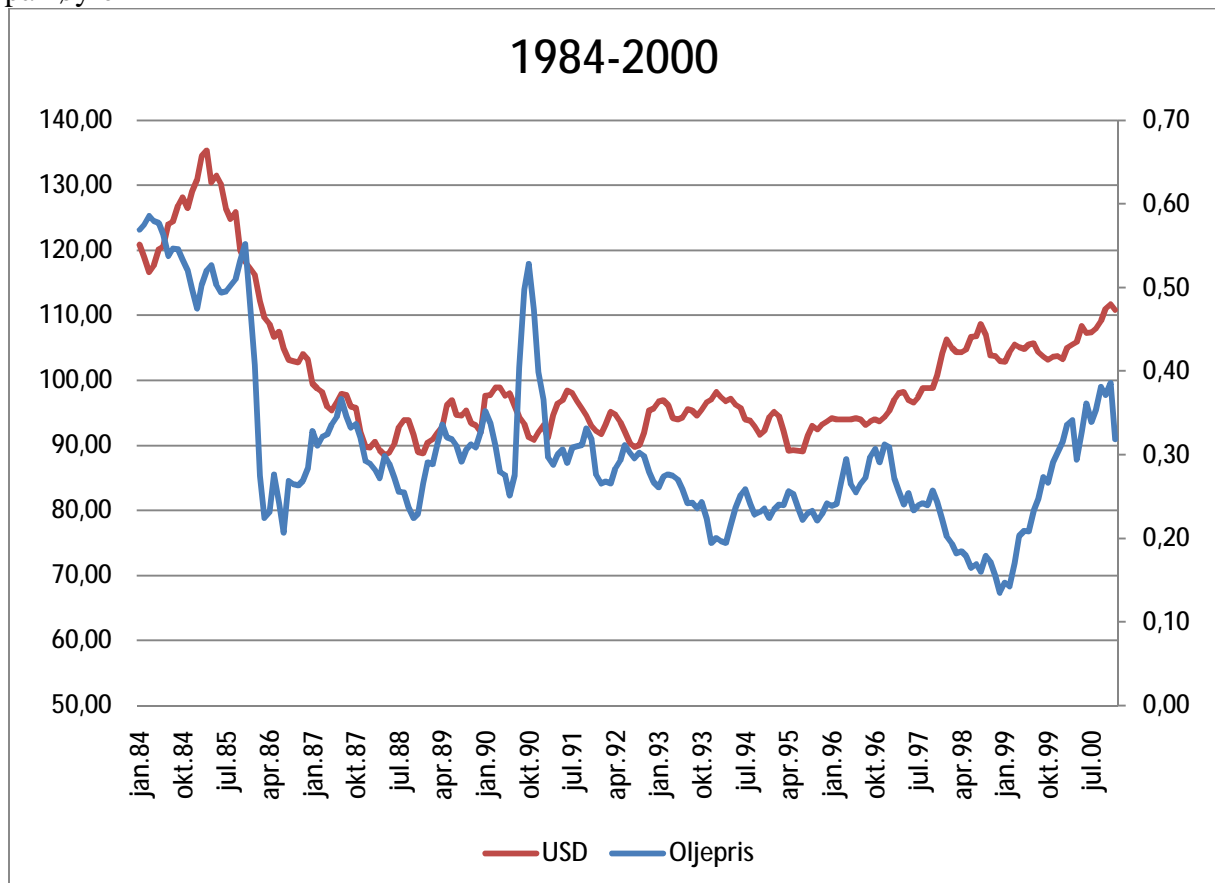
²¹ Både reell USD-kurs og reell oljepris er justert for amerikansk KPI

Ved kun å se på dataene er det vanskelig å trekke noen tydelig konklusjon om at en sammenheng eksisterer. Det kan imidlertid tyde på å være en positiv samvariasjon i begynnelsen av dattasettet, en negativ i slutten og mindre tydelig samvariasjon i midten, hvor 1990-tallet tyder på å være en periode med mindre svingninger. At figur 8 gir en indikasjon på at det kan ha skjedd et skifte fra starten til slutten, er et godt utgangspunkt for analysen tilknyttet problemstilling 3) *Har det inntruffet et skifte ved år 2000?*

Hvem det er som påvirker hvem skal i teorien kunne sees ut fra figuren ved å se hvem det er som tenderer mot å endres først. Kun ved analyse av figur 8 er det imidlertid svært diffust, hvor det ikke kan sies å være noen spesielle indikasjoner

Hele utvalgsperioden utgjør 24 år. Dette er en lang tidsperiode, noe som kan medføre at relativt store svingninger i variablene ikke kommer fram av figuren. Ved å dele figur 8 opp i to nye figurer, vil svingninger kunne komme tydeligere fram, noe som gjør at utviklingen som har vært i variablene vil være lettere å se. Da en av problemstillingene mine er tilknyttet om det er et skille ved år 2000, vil en slik oppdeling kunne hjelpe til å belyse forskjeller mellom før og etter 2000.

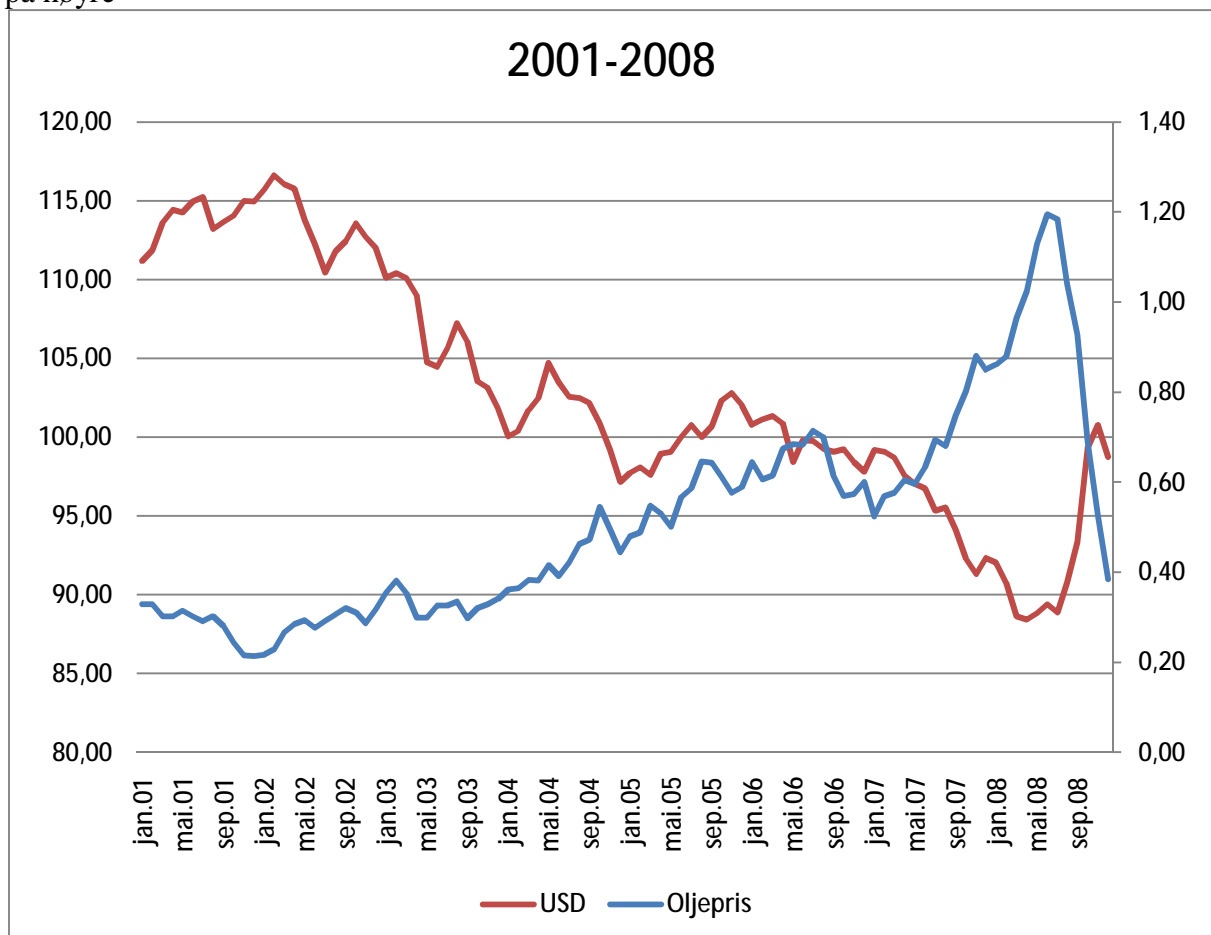
Figur 9: Utviklingen i USD-kurs og oljepris, 1984-2000, USD-kurs på venstre akse, oljepris på høyre



I perioden 1984-2000 har det forekommet en del svingninger i de to variablene, og da spesielt i oljeprisen. Det kan tyde på å ha vært en del variasjon i hvor mye de samvarierer. Før 1993 tyder det på å ha vært en tendens på positiv samvariasjon mellom dem, mens bildet etter 1993 endres, med at variablene i større grad oppførte seg som negativt samvarierte. Dette kan få en til å undres om hvorvidt det har skjedd et skifte rundt år 1993/2, men det overlater jeg til noen andre å undersøke.

Både ved begynnelsen og slutten av den første perioden, som er vist i figur 9, kan det tyde på at olje var den ledende variabelen, da endringene tydet på å inntreffe først for oljeprisen. For midten i figur 9 er det imidlertid vanskeligere å se hvem som tenderte mot å endres først, kun ved hjelp av figuren.

Figur 10: Utviklingen i USD-kurs og oljepris, 2001-2008, USD-kurs på venstre akse, oljepris på høyre



I perioden 2001-2008 har det vært mindre variasjoner i USD-kursen, men omtrent like mange i oljeprisen, enn hva tilfellet var for perioden 1984-2000. Oljeprisen har hatt en positiv trend, spesielt fra 2002 til 2008, med et toppunkt i reell pris på 1, 20 i juni 2008. Til sammenligning

var toppunktet for oljeprisen i første periode på 0,59 i mars 1984, noe som indikerer at det har skjedd en betydelig økning i oljeprisen siden starten av datasettet. USD-kursen har også tendert mot å ha en trend i perioden 2001-2008, med en negativ utvikling, men med en lavere akselerasjon enn oljeprisen. Med andre ord tyder figur 10 på at variablene i denne perioden har vært negativt samvarierte.

Selv om det er relativt store svingninger i begge variablene i figur 10, er det vanskelig å se noen tendens på hvem som er den ledende variabelen, hvorpå jeg velger å ikke gå nærmere inn på det her.

5.3. Testing for stasjonaritet

Tabell 2: Resultat fra DF-test av om USD-kurs er differansestasjonær I(1), i perioden 1984-2008

Regression Analysis: Diff^2USD(t) versus DiffUSD(t-1)

The regression equation is

$$\text{Diff}^2\text{USD}(t) = -0,001 - 1,02 \text{DiffUSD}(t-1)$$

298 cases used, 2 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0006	0,5023	-0,00	0,999
DiffUSD(t-1)	-1,01914	0,05811	-17,54	0,000

S = 8,67079 R-Sq = 51,0% R-Sq(adj) = 50,8%

Tabell 3: Resultat fra DF-test av om oljepris er differansestasjonær I(1), i perioden 1984-2008

Regression Analysis: Diff^2Olje(t) versus DiffOlje(t-1)

The regression equation is

$$\text{Diff}^2\text{Olje}(t) = -0,068 - 0,997 \text{DiffOlje}(t-1)$$

298 cases used, 2 cases contain missing values

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0679	0,5014	-0,14	0,892
DiffOlje(t-1)	-0,99727	0,05812	-17,16	0,000

S = 8,65465 R-Sq = 49,9% R-Sq(adj) = 49,7%

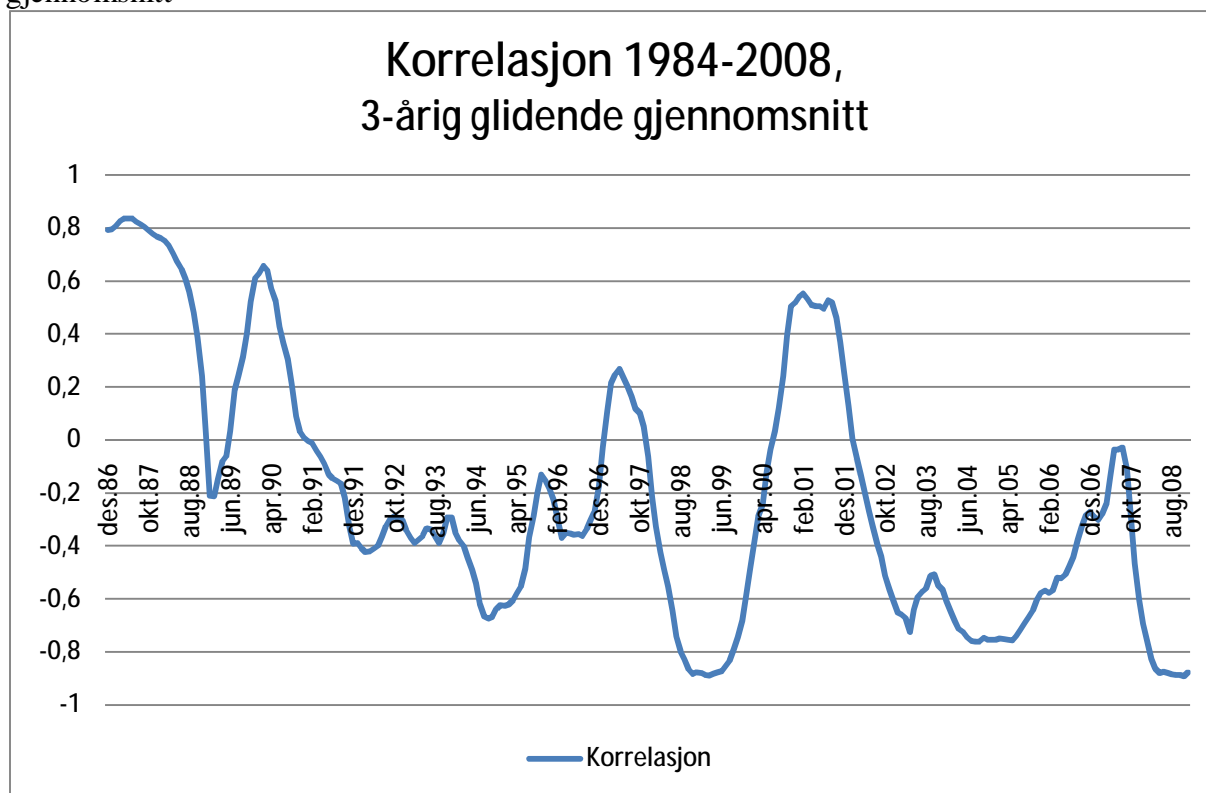
Tabell 2 viser resultatene fra en DF-test for om endringen i USD er differansestasjonær, mens tabell 3 viser for oljeprisen. Tester for å se om hvoviddt variablene er nivåstasjonær (av grad null) er blitt gjort, men jeg måtte i begge tilfellene beholde H_0 . Disse resultatene er derfor ikke med her. Det er også gjort analyser av om periodene 1984-2000 og 2001-2008 er stasjonære hver for seg, hvorpå alle konkluderes med å være stasjonær av grad en. En t-verdi på henholdsvis -17,54 og -17,16 er klart lavere enn den kritiske grensen på -2,86 og jeg forkaster derfor H_0 for begge. Både USD og oljepris er stasjonær av første grad: $Y_t \sim I(1)$.

Stasjonær av første grad tilsier at variablene følger en random walk, men at det samtidig ikke er snakk om perfekt effisiente markeder, da det eksisterer en trend i residualen. Dette kan knyttes opp mot at markedene er effisiente i den grad at pris reflekterer all tilgjengelig informasjon, men at avvik eksisterer. At jeg har funnet begge variablene til å være differansestasjonær stemmer derfor bra overens med teori, samt andre analyser, blant annet gjennomført av Amano og van Norden (1993) og Bénassy-Quéré et al. (2005).

Ved å bruke differanseverdiene for begge variablene, vil jeg dermed kunne gjennomføre OLS-analyser uten spuriøse resultat.

5.4. Korrelasjon

Figur 11: Korrelasjon mellom USD-kurs og oljepris i perioden 1984-2008, 3-årig glidende gjennomsnitt



Figur 11 viser korrelasjonen over hele utvalget, med 3-årig, glidende gjennomsnitt.

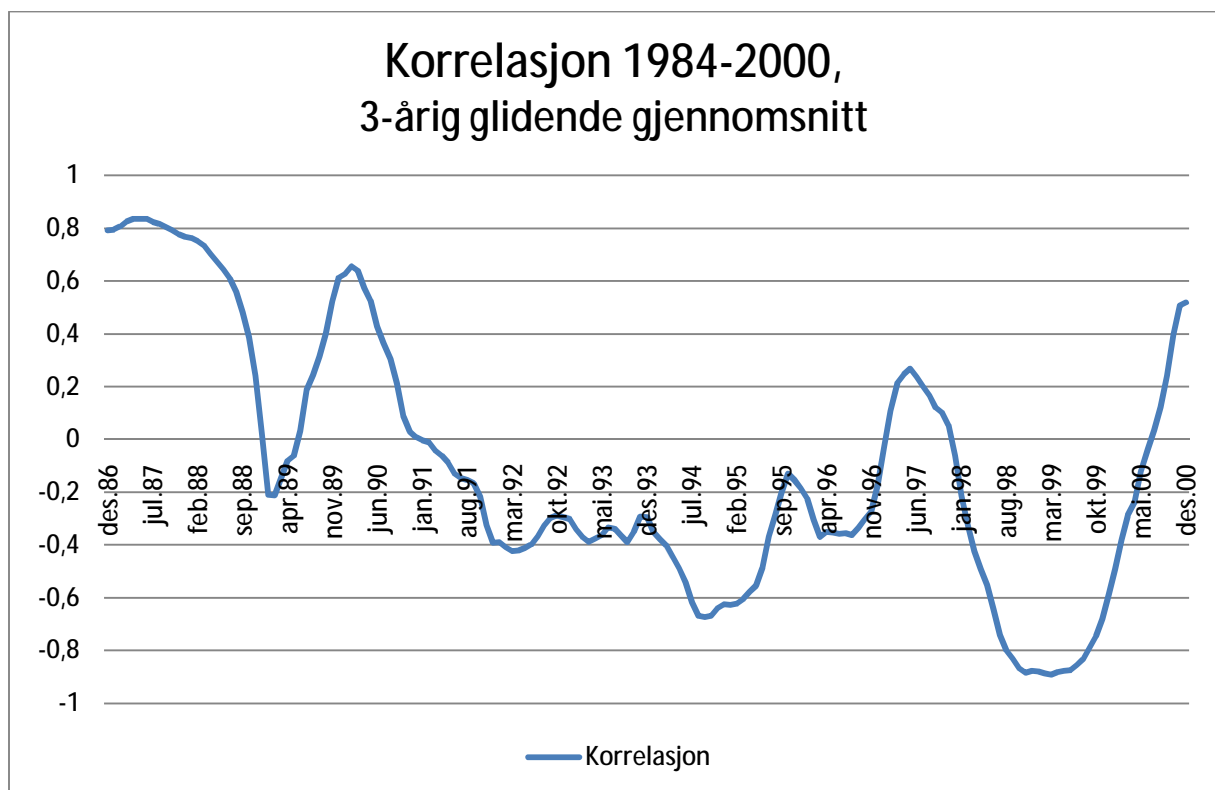
Datonoteringer er for slutten av den 3-årige perioden, noe som innebærer at korrelasjonen for en dato gjelder for de tre årene til og med datoen. Eksempelvis er notering av korrelasjon i januar 2000 for den 3-årige perioden januar 1998 – januar 2000.

Det er relativt store svingninger over hele perioden, noe som indikerer at sammenhengen mellom variablene ikke er stabil over tid. Samtidig har det også vært hyppige skift mellom en positiv og negativ korrelasjon. I starten av datasettet gir korrelasjonsfiguren indikasjoner på at det hovedsakelig er en positiv sammenheng, dog av varierende styrke, samt med kortere perioder med en negativ sammenheng. I slutten av utvalget gir korrelasjonsfiguren indikasjoner på en relativt sterk, negativ korrelasjon, også her med svingninger mellom å være positiv og negativ, samt av varierende styrke. For utvalget sett under ett kan det hovedsakelig tyde på at de positive og negative periodene opphever hverandre og at det dermed ikke eksisterer en stabil sammenheng mellom de to variablene.

De store svingningene indikerer at det er en sammenheng mellom variablene, men over kortere tidsrom. Dermed er det trolig lite predikasjonsverdi å hente ved å analysere denne sammenhengen, da eventuelle empiriske konklusjoner mest sannsynlig ikke vil eksistere out-of-sample. Imidlertid kan analyser på sammenhengen gi en forståelse for hva som beveger variablene, og dermed kunne skape en større forståelse for hvilket regime som eksisterer.

Da tidsserien spenner over 24 år, velger jeg også her å dele figur 11 opp i to figurer, slik at det skal være lettere å se utviklingen.

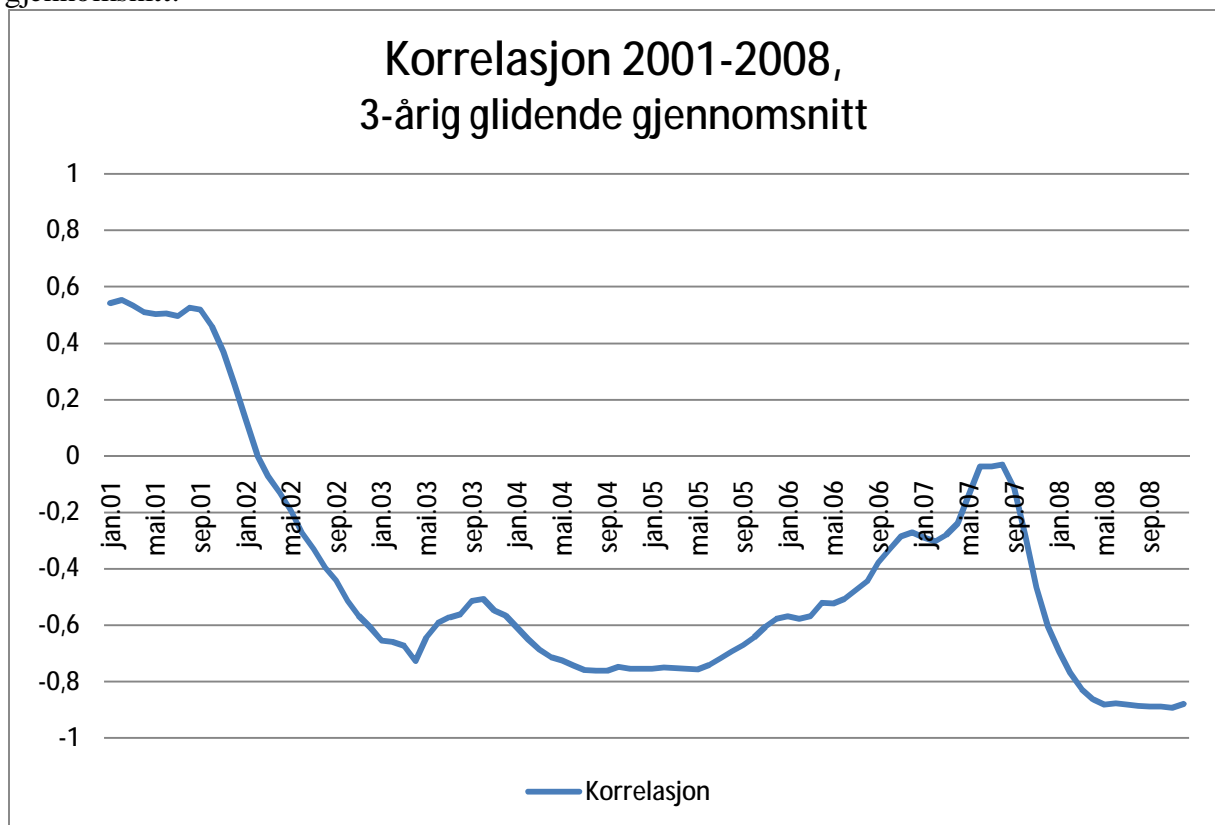
Figur 12: Korrelasjon mellom USD-kurs og oljepris i perioden 1984-2000, 3-årig glidende gjennomsnitt.



Gjennom hele perioden 1984-2000 er det relativt store svingninger, både positive og negative, noe som indikerer at sammenhengen har vært svært skiftende, både i tilknytning til styrke, men også fortegn. Det kan tyde på at de ulike periodene opphever hverandre, og at det for perioden 1984-2000 totalt sett ikke vil eksistere noen betydelig sammenheng.

I starten av utvalget er det imidlertid noen lange, positive perioder med sterk korrelasjonskoeffisient. Dermed er det mulig at for perioden sett under ett vil de positive periodene oppveie de negative, og at det eksisterer en positiv sammenheng.

Figur 13: Korrelasjon mellom USD-kurs og oljepris i perioden 2001-2008, 3-årig glidende gjennomsnitt.



Figur 13 viser korrelasjonsutviklingen i perioden 2001-2008, som er andre, og siste, delperiode jeg analyserer. Figuren viser en klar tendens til at perioden har en negativ korrelasjon. Inngangen av perioden har en relativt sterk, positiv korrelasjon, men i løpet av slutten av 2001 faller den dramatisk ,for å gå over i en negativ korrelasjon i år 2002. Deretter holder korrelasjonen seg under null gjennom hele perioden, dog med svingninger i styrken på korrelasjonen. At det er relativt få svingninger i perioden 2001-2008 (med unntak av 2001) tyder på at dette kan være en periode hvor korrelasjonen har vært relativt stabil.

For denne perioden er det en tydelig tendens mot en negativ korrelasjon, hvor det kun er få perioder hvor korrelasjonen i det hele tatt er over null. Ut fra figuren vil det dermed forventes at en negativsammenheng eksisterer.

Tabell 4: Resultat fra korrelasjonsanalyse

Periode	Korrelasjonskoeffisient
1984-2008	0,030481
1984-2000	0,62689
2001-2008	-0,87922

Resultatene fra tabellen stemmer relativt godt overens med indikasjonene korrelasjonsfigurene har gitt. For perioden sett under ett (1984-2008) tyder relativt store svingninger, både med positivt og negativt fortegn på at de mindre periodene vil eliminere hverandre for utvalget sett under ett. En korrelasjonskoeffisient på 0,030481 er relativt svakt, og støtter oppunder figurbetraktningen for figur 10. Det er imidlertid verdt å merke seg at fortegnet ble funnet til å være positivt (dog svakt).

For første delperiode (1984-2000) indikerte figuren at det ville eksistere en positiv korrelasjon, spesielt grunnet de sterke periodene i starten av datasettet. En korrelasjonskoeffisient på 0,62689 støtter også her oppunder figurbetraktningen.

For siste delperiode (2001-2008) var det klare forventinger om en negativ korrelasjon ut fra figurbetraktningen. Korrelasjonskoeffisienten -0,87922 tilsier at dette stemmer. Til tross for at det var forventet en negativ korrelasjon i siste delperiode, er koeffisienten merkbart sterk. I figur 12 er det lengre perioder med sterk negativ korrelasjon, hvor den ligger rundt -0,8 til -0,9, men det kunne forventes at perioder med svakere korrelasjon, samt den positive delen i første periode ville trukket ned styrken for perioden sett under ett. Det er imidlertid mulig at den sterke positive korrelasjonen i starten av figur 12 skyldes noteringer i 1999 og 2000 (siden det er et 3-årig glidende gjennomsnitt), som er utelatt fra perioden 2001-2008 i tabell 4.

5.5. 1984-2008

5.5.1. Langsiktige resultat

Tabell 5: Resultat fra funksjon av variablene med lagring av residual, 1984-2008

The regression equation is				
USD(t) = 99,7 - 0,851 Olje(t)				
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	99,7290	0,5018	198,76	0,000
Olje(t)	-0,85110	0,01256	-67,75	0,000
S = 8,13993 R-Sq = 93,9% R-Sq(adj) = 93,9%				

Tabell 6: Resultat fra stasjonaritetstest av residual, 1984-2008

The regression equation is				
DiffRes(t) = - 0,062 - 0,0223 Res(t-1)				
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0624	0,1104	-0,57	0,572
Res(t-1)	-0,02229	0,01366	-1,63	0,104
S = 1,90824 R-Sq = 0,9% R-Sq(adj) = 0,6%				

Tabell 5 og 6 viser resultatene fra de to trinnene i en Engle - Granger-kausaltetstest (EG-test), som tar for seg hvorvidt variablene er kointegrerte i perioden 1984-2008. Tabell 5 gir mening først og fremst dersom jeg i tabell 6 kan forkaste H_0 om at residualen er ikke-stasjonær. En t-verdi på -1,63 er klart større enn den kritiske t-verdien på -3,37, og jeg beholder derfor H_0 i dette tilfellet. Det kan med andre ord ikke sies å være statistisk signifikans for at det eksisterer en langsiktig likevekt mellom olje og dollar i perioden 1984-2008.

5.5.2. Kortsiktige resultat

Tabell 7: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra olje til dollar 1984-2008

The regression equation is				
DiffUSD(t) = - 0,006 - 0,079 DiffOlje(t-1) - 0,097 DiffUSD(t-1)				
Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0060	0,5036	-0,01	0,991
DiffOlje(t-1)	-0,0794	0,3336	-0,24	0,812
DiffUSD(t-1)	-0,0972	0,3329	-0,29	0,771
S = 8,68464 R-Sq = 0,1% R-Sq(adj) = 0,0%				

Tabell 8: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra dollar til olje 1984-2008

The regression equation is
DiffOlje(t) = - 0,042 + 0,384 DiffUSD(t-1) + 0,382 DiffOlje(t-1)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-0,0423	0,5016	-0,08	0,933
DiffUSD(t-1)	0,3842	0,3315	1,16	0,247
DiffOlje(t-1)	0,3818	0,3322	1,15	0,251

S = 8,64964 R-Sq = 0,5% R-Sq(adj) = 0,0%

Tabell 7 og 8 viser resultatene fra analyser av om det eksisterer en kortsiktig sammenheng mellom olje og dollar i perioden 1984-2008, henholdsvis med kausalitet fra olje til dollar og dollar til olje. For alle kausalitetsanalysene jeg har gjennomført, har jeg fått samme konklusjon, uavhengig av antall lag jeg har benyttet meg av. Jeg har derfor konsistent valgt å vise resultatene hvor jeg benytter verdien i forrige periode for begge variablene, for å gjøre det enkelt. T-verdi på -0,24 og 1,15 for henholdsvis tabell 7 og 8 er innenfor den kritiske verdien på +/- 1,96, noe som innebærer at jeg i begge tilfellene beholder H_0 om at det ikke eksisterer en sammenheng. Det kan ikke sies å være statistisk signifikans for at det er en kortsiktig sammenheng mellom de to variablene for hele utvalgsperioden sett under ett.

Dette resultatet gir meg svar på min første problemstilling: *Eksisterer det en stabil sammenheng mellom oljepris og kursen på amerikanske dollar, og hvilken kausalitet har den i så tilfelle?* At jeg ikke har funnet noen sammenheng over hele perioden, hverken på kort eller lang sikt, indikerer at det ikke eksisterer noen stabil sammenheng over tid i dette tilfellet. Resultatet mitt betyr imidlertid ikke at det aldri har vært noen samvariasjon. At andre analyser har funnet det til å eksistere en sammenheng, mens jeg ikke har funnet noen, kan tyde på at det eksisterer en sammenheng, men at den er skiftende og ustabil over tid. Ved å dele utvalget mitt opp i to perioder, i tilknytning til min tredje problemstilling *Har det inntruffet et skifte i sammenhengen ved år 2000?*, vil det kunne være mulig å få litt større kjennskap til denne muligheten.

Både under teori for en sammenheng og teoretisk analyse av sammenhengen trakk jeg fram at det var svært utydelige resultat for hele utvalget mitt, både med tanke på om det i det hele tatt eksisterte en sammenheng, kausalitet på en eventuell sammenheng, samt fortegn. Ut fra den teoretiske analysen kunne det forventes at sammenhengen ble empirisk funnet til å være svakt til stede eller ikke-eksisterende for hele utvalget. Om oljeprisen for hele utvalget sett under ett skulle hatt en betydelig påvirkningskraft på dollarkursen, ville det vært forventet at det var verdipapirpreferanser under Krugmans modell (både den enkle og den utvidede med Kina)

som var den mest betydningsfulle kanalen. Da ville det vært et positivt fortegn. Selv om de andre kanalene tydet på å være mindre til stede, dro de alle i samme retning, mot et negativt fortegn. Det kunne derfor tenkes at de sammenslått var betydelige nok til å motvirke verdipapirkanalens positive fortegn. I så tilfelle, ville oljeprisens påvirkning på dollarkursen være ikke-eksisterende. Om det på den andre siden skulle ha vært dollarkursen som påvirket oljeprisen, ville det vært forventet at råvarer som en hedge mot inflasjon ville vært den mest betydningsfulle kanalen. Denne kanalen tydet imidlertid på å være ustabil over tid, noe som trakk i retning mot at sammenhengen fra dollarkursen til oljepris også ville være ustabil, og dermed gjerne ikke av signifikant karakter. Imidlertid trakk alle kanalene for denne kausaliteten mot et negativt fortegn, noe som indikerte at det var mulig at de sammenslått kunne være betydelige nok til å gi en effekt. Det var imidlertid relativt usikre signaler også for en slik sammenslått effekt, med forventinger om en ikke-eksisterende, eller svakt eksisterende sammenheng. At jeg ikke har funnet noen empirisk sammenheng for hele utvalget gir med andre ord mening, den teoretiske analysen tatt i betraktning.

Resultatet ovenfor stemmer også overens med korrelasjonsfigur 11 med 3-årig glidende gjennomsnitt. Tendensen i figuren var at det over kortere perioder tydet på å være en sammenheng, men at den var relativt volatil og varierende i styrke, samt fortegn. I starten av utvalget ga korrelasjonsfigurene indikasjoner på at det hovedsakelig var en positiv sammenheng, dog av varierende styrke, samt med kortere perioder med en negativ sammenheng. I slutten av utvalget ga korrelasjonsfigurene indikasjoner på en relativt sterk, negativ korrelasjon. Også for slutten av perioden var sammenhengen av varierende styrke, og med svingninger mellom å være positiv og negativ, men med klare helninger mot å være negativ. For utvalget sett under ett kunne det tyde på at de positive og negative periodene opphevet hverandre og at det dermed ikke eksisterte en stabil sammenheng mellom de to variablene, noe en korrelasjonskoeffisient på 0,030481 for hele utvalget også ga indikasjoner om. Korrelasjonsanalysene ga dermed forventinger om at det ikke ville eksistere noen sammenheng for hele utvalget

Andre empriske analyser²² på sammenhengen mellom oljepris og dollarkurs har funnet støtte for en sammenheng. Dermed er mine resultat motstridende til tidligere analyser. Imidlertid har tidligere analyser også gitt motstridende resultater seg i mellom, hvor de fleste resultater har blitt funnet: positiv kausalitet fra dollar til olje (Zhang et al. (2008)), negativ kausalitet fra

²² Jeg har ikke tatt hensyn til analyser hvor empiriske kausalitetsanalyser ikke er gjennomført.

dollar til olje (Cheng (2008) Yousefi og Wirjanto (2004), Sadorsky (2004)) og kausalitet fra olje til dollar, da kun med positivt fortegn (Chaudhuri og Daniel (1998) Queré et al. (2005), Amano og van Norden (1993)). At det har blitt funnet slike store variasjoner til tross for hvor få analyser som er blitt gjennomført, kan være en indikasjon på at benyttelsen av ulike estimeringsperioder indikerer at sammenhengen ikke er stabil over tid. I så tilfelle, gir resultatene mine mening, andre analyser tatt i betraktning. Spesielt er det verdt å merke seg at alle analysene som har funnet kausalitet fra olje til dollar inkluderer 1970-tallet, hvor det var to betydelige oljeprissjokk, mens alle analysene som har funnet kausalitet fra dollar til olje har utelatt 1970-tallet. I min analyse er også 1970-tallet ikke inkludert. I tillegg har Zhang et al. (2008), som er den eneste som har funnet positiv kausalitet fra dollar til olje, benyttet seg av en relativt kort estimeringsperiode, 2000-2005. Mitt datasett inkluderer 2008, et år med store endringer i begge variablene, noe ingen av de andre analysene gjør. Det er også mulig at det er blitt benyttet ulike noteringer for de to variablene, og at dette har medført variasjonene mellom analyser. Her er det spesielt verdt å merke seg at Zhang et al.(2008), som er den eneste som har funnet positiv kausalitet fra dollar til olje har benyttet seg av nominelle noteringer for begge variablene, samt at Sadorsky, som har tatt for seg hvilken effekt det har vært for ulike typer olje (dog ikke standardnoteringer) har funnet at det eksisterer en sammenheng mellom USD-kurs og råoljefutures, men ikke fyringsolje og blyfri bensin, selv om det er relativt stor samvariasjon mellom de ulike oljetypene (Sadorsky 2004). Uavhengig av grunnlaget for forskjeller mellom mine analyser og andres, er konklusjonen at mine resultat er motstridende til andre analyser.

Resultatene fra de to analysene ovenfor kan også trekkes opp mot min andre problemstilling for hele utvalgssettet: *Er det noen forskjell mellom kort og lang sikt i en eventuell sammenheng?* At jeg for begge periodene ikke har funnet noen statistisk signifikans medfører at det ikke er noen forskjell mellom kort og lang sikt, og konklusjonen kan dermed være at nei, det eksisterer ingen forskjell. Problemstillingen gir imidlertid ingen økonomisk mening når ingen sammenheng er blitt funnet til å eksistere. Videre i oppgaven vil jeg derfor trekke fram denne problemstillingen først når jeg har funnet en sammenheng til å eksistere.

5.6. 1984-2000

5.6.1. Langsiktige resultat

Tabell 9: Resultat fra funksjon av variablene med lagring av residual, 1984-2000

The regression equation is
USD(t) = 97,7 - 0,776 Olje(t)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	97,7142	0,4317	226,36	0,000
Olje(t)	-0,77611	0,01006	-77,15	0,000

S = 5,77951 R-Sq = 96,7% R-Sq(adj) = 96,7%

Tabell 10: Resultat fra stasjonaritetsanalyse av residual, 1984-2000

The regression equation is
DiffRes(t) = 0,078 - 0,0701 Res(t-1)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,0777	0,1609	0,48	0,630
Res(t-1)	-0,07009	0,02828	-2,48	0,014

S = 2,29200 R-Sq = 3,0% R-Sq(adj) = 2,5%

Ut fra tabell 10, som er det siste steget i EG-testen for perioden 1984-2000, kan det sees at den estimerte t-verdien på 2,46 er lavere enn den kritiske t-verdien på 3,37. Dermed beholder jeg H_0 , og konkluderer med at det ikke eksisterer en langsiktig likevekt mellom olje og dollar i perioden 1984-2000.

5.6.2. Kortsiktige resultat

Tabell 11: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra olje til dollar 1984-2000

The regression equation is
DiffUSD(t) = 0,564 + 0,029 DiffOlje(t-1) - 0,002 DiffUSD(t-1)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	0,5642	0,5856	0,96	0,336
DiffOlje(t-1)	0,0292	0,3662	0,08	0,937
DiffUSD(t-1)	-0,0020	0,3664	-0,01	0,996

S = 8,29904 R-Sq = 0,1% R-Sq(adj) = 0,0%

Tabell 12: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra dollar til olje 1984-2000

The regression equation is					
DiffOlje(t) = - 0,575 + 0,271 DiffUSD(t-1) + 0,272 DiffOlje(t-1)					
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	-0,5747	0,5853	-0,98	0,327	
DiffUSD(t-1)	0,2711	0,3662	0,74	0,460	
DiffOlje(t-1)	0,2719	0,3660	0,74	0,458	
S = 8,29540 R-Sq = 0,3% R-Sq(adj) = 0,0%					

Tabell 11 og 12 viser resultatene fra analyser av om det eksisterer en kortsiktig sammenheng mellom olje og dollar i perioden 1984-2000, henholdsvis med kausalitet fra olje til dollar og dollar til olje. T-verdier på 0,08 og 0,74 for henholdsvis tabell 8 og 9, medfører at jeg i begge tilfellene må beholde H_0 . Det eksisterer ingen sammenheng mellom oljepris og dollarkurs i perioden 1984-2000, hverken på lang eller kort sikt.

Den teoretiske analysen for oljeprisens påvirkning på dollarkursen ga indikasjoner på at de fleste kanaler var ikke-eksisterende for delperioden 1984-2000, likeledes som for hele utvalgssettet 1984-2008. Igjen var det verdipapirpreferanser under Krugmans (originale) modell som var den mest tilstedeværende under en slik kausalitet. Muligheten for at svakt tilstedeværende kanaler sammenslått ble av betydelig karakter var også mulig, da flere kanaler dro i samme retning (dog med motsatt fortegn av Krugmans modell). Totalt sett ga den teoretiske analysen forventninger om at sammenhengen fra olje til dollar var ikke-eksisterende, eller svakt positiv til stede i denne perioden. Muligheten for at det skulle være en kausalitet fra dollar til olje var også til stede, da med forventning om negativt fortegn. Imidlertid ga den teoretiske analysen indikasjoner på at de fleste kanaler heller ikke nå var gjeldende, eller gjeldende, men av ustabil karakter. Også her stod kanalen med råvarer som hedge mot inflasjon mot den mest sannsynlige, dog ustabil over tid. Her hadde alle kanalene samme fortegn, noe som gjorde at muligheten for at de sammenslått var av betydelig karakter var tilstede. Den teoretiske analysen ga med andre ord totalt sett forventninger om at en sammenheng fra dollar til olje ville være ikke-eksisterende eller svakt negativ i perioden 1984-2000. Med utgangspunkt i den teoretiske analysen gir med andre ord mine empiriske resultat for perioden 1984-2000 mening.

Korrelasjonsfigur 12 viste at perioden 1984-2000 var en periode med relativt store svingninger i sammenhengen både med positivt og negativt fortegn. Dette ga indikasjoner om at ulike perioder kunne oppheve hverandre, og at summen av dem da tilsa ingen sammenheng. Imidlertid var første delen av datasettet en periode hvor de positive korrelasjonsperiodene

hadde betydelig sterk korrelasjonskoeffisient, noe som kunne tyde på at de positive delene utveide de negative. Dette stemte overens med korrelasjonsresultatet for hele perioden, hvor en relativt sterk korrelasjonskoeffisient på 0,62689 ble beregnet. De empiriske resultat var dermed ikke helt som forventet, korrelasjonsanalysene tatt i betraktning.

Andre analyser som er gjennomført med en estimeringsperiode før 2000, er Yousefi og Wirjanto (2004) med estimeringsperioden 1989-1999, Sadorsky (2004) med estimeringsperioden 1987-1997, Chaudhuri og Daniel (1998) med estimeringsperioden 1973-1996, samt Amano og van Norden (1993) med estimeringsperioden 1972-1993. Yousefi og Wirjanto, samt Sadorsky fant en negativ kausalitet fra dollar til olje, mens Chaudhuri og Daniel, samt Amano og van Norden fant en positiv kausalitet fra olje til dollar. Analyser gjort av andre gir dermed motstridende signaler, hvorpå det ikke var klare indikasjoner på hva som kunne forventes av mine estimeringsresultat. Også her er det mulig at forskjeller blant annet i tidsperioder og noteringer av variablene kan ha ledet til forskjeller i resultat.

5.7. 2001-2008

5.7.1. Langsiktige resultat

Tabell 13: Resultat fra funksjon av variablene med lagring av residual, 2001-2008

The regression equation is					
Olje(t) = 90,6 - 0,860 USD(t)					
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	90,578	1,649	54,94	0,000	
USD(t)	-0,85968	0,01685	-51,02	0,000	
S = 5,74866 R-Sq = 96,5% R-Sq(adj) = 96,5%					

Tabell 14: Resultat fra stasjonaritetsanalyse av residual, 2001-2008

The regression equation is					
DiffRes(t) = 0,029 - 0,0419 Res(t-1)					
Predictor	Coef	SE Coef	T	P	
Constant	0,0295	0,1821	0,16	0,872	
Res(t-1)	-0,04190	0,03222	-1,30	0,197	
S = 1,77472 R-Sq = 1,8% R-Sq(adj) = 0,7%					

T-verdien i tabell 14 er lik -1,30, noe som er større enn den kritiske t-verdien på -3,37. Jeg må derfor beholde H_0 også her, hvorpå konklusjonen er at det ikke eksisterer en langsiktig sammenheng mellom oljepris og dollarkurs i perioden 2001-2008.

5.7.2. Kortsiktige resultat

Tabell 15: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra olje til dollar 2001-2008

The regression equation is
DiffUSD(t) = - 1,25 - 0,444 DiffOlje(t-1) - 0,461 DiffUSD(t-1)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	-1,2539	0,9958	-1,26	0,211
DiffOlje(t-1)	-0,4440	0,7484	-0,59	0,554
DiffUSD(t-1)	-0,4608	0,7442	-0,62	0,537

S = 9,55788 R-Sq = 0,4% R-Sq(adj) = 0,0%

Tabell 16: Resultat fra analyse om kausal sammenheng fra dollar til olje 2001-2008

The regression equation is
DiffOlje(t) = 1,16 + 0,782 DiffUSD(t-1) + 0,755 DiffOlje(t-1)

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,1610	0,9867	1,18	0,242
DiffUSD(t-1)	0,7825	0,7374	1,06	0,291
DiffOlje(t-1)	0,7551	0,7416	1,02	0,311

S = 9,47072 R-Sq = 1,3% R-Sq(adj) = 0,0%

Tabell 15 og 16 viser resultatene fra analyser av om det eksisterer en kortsiktig sammenheng mellom olje og dollar i perioden 2001-2008, henholdsvis med kausalitet fra olje til dollar og dollar til olje. T-verdier på 0,59 og 1,06 for henholdsvis tabell 8 og 9, medfører at jeg i begge tilfellene må beholde H_0 . Det eksisterer ingen sammenheng mellom oljepris og dollarkurs i perioden 2001-2008, hverken på lang eller kort sikt.

Argumentet for en endring i sammenheng i denne perioden tok hovedsakelig utgangspunkt i at handelsbalansen etter 1995 ikke har hatt en betydelig effekt på valutakursutvikling, finansielle aktørers betydelige rolle i ulike markeder de siste årene, samt at Kina siden 1990-tallet har vokst fram til å bli en sentral aktør på oljemarkedet. Handelsbalansens insignifikans ga indikasjoner om at en eventuell tidligere kausalitet fra olje til dollar ble svekket, mens framveksten av Kina ga indikasjoner om en styrket, negativ kausalitet fra dollar til olje, samt en styrket positiv kausalitet fra olje til dollar. Igjen var det verdipapirpreferanser under

Krugmans (utvidede) modell og råvarer som en hedge mot inflasjon som tydet på å være mest framtreddende, dog med usikkerhet om de var av betydelig styrke til å kunne påvirke sammenhengen, samt at var mulig at kanaler slått sammen kunne ha en betydelig effekt. Den teoretiske analysen ga imidlertid relativt nedslående resultater også for en sammenheng etter år 2000. Til tross for fremveksten av nye kanaler, hvor deler av Krugmans utvidede kanal, med inkludering av Kina tydet på å eksistere, viste den teoretiske analysen totalt sett at det kunne forventes at en sammenheng enten var svakt til stede eller ikke-eksisterende også etter 2000. Det kan dermed sies at mine empiriske resultat gir mening, den teoretiske analysen tatt i betraktning.

Korrelasjonsfigur 13 ga sterke indikasjoner på en negativ sammenheng i denne perioden. Så godt som hele perioden befant seg under null. I tillegg var korrelasjonskoeffisienten relativt ofte av betydelig styrke, noe som ga indikasjoner på at perioden 2001-2008 kunne ha en signifikant sammenheng. En estimert korrelasjonskoeffisient på $-0,87922$ støttet oppunder dette. Korrelasjonsanalysene ga med andre ord klare indikasjoner på at det i perioden 2001-2008 eksisterte en signifikant negativ sammenheng mellom olje og dollar. Her gir mine empiriske resultat motstridende resultat til hva korrelasjonsanalysene indikerte.

Andre analyser som tar for seg en periode etter 2000 er kun gjort av Zhang et al. (2008), hvor estimeringsperioden 2000-2005²³ er benyttet. De finner en positiv kausalitet fra dollar til olje. Dermed er mine konklusjoner, med ingen sammenheng, motstridende til deres. Det er imidlertid verdt å merke seg at deres resultat strider imot både teori, teoretisk analyse, korrelasjonsanalyser, samt alle andre empiriske analyser gjennomført, i tillegg til mine empiriske resultat.

Ved gjennomføring av en empirisk analyse på siste delperiode kan jeg svare på min tredje problemstilling: *Har det inntruffet et skifte i sammenhengen ved år 2000?* Da jeg både for perioden 1984-2000 og perioden 2001-2008 har måttet beholde H_0 og konkludere med at det ikke eksisterer en sammenheng, kan det ikke sies å ha skjedd et skifte i sammenhengen. Med andre ord er konklusjonen på min tredje problemstilling: nei, det har ikke inntruffet et skifte i sammenhengen.

At jeg ikke har funnet empirisk belegg for at det har skjedd et skifte kan skyldes at valget av år 2000 som skilleår ikke er absolutt, men valgt ut fra figurbetraktninger. Det er dermed mulig

²³ Strengt tatt er analysen ikke for perioden etter 2000, da den inkluderer 2000, men jeg velger å trekke den fram fordi jeg teoretisk ikke har noe strengt skille ved år 2000, men fokuserer på at det kan ha skjedd et skifte rundt år 2000.

at om skilleår endres, vil konklusjonen bli annerledes. Samtidig er det også svært sannsynlig at resultatet til en viss grad skyldes at det har skjedd flere skift i sammenhengen enn kun rundt år 2000. Spesielt ved korrelasjonsfigurene kom det fram at sammenhengen varierte relativt hyppig over tid, og ikke var stabil. Dette skyldes trolig blant annet at det varierer hvilke faktorer aktører anser som viktige, og i hvilken grad de vektlegger dem. Dermed vil ikke aktøres handlinger være konsistente over tid, noe som innebærer at sammenhengen mellom ulike variabler varierer over tid. Eksempelvis har det de aller siste årene vokst fram en betydelig andel handel i olje for sikring mot inflasjon, noe som ved første del av utvalget mitt var relativt lite aktuelt. Samtidig er det variasjon i hvilke aktører som dominerer markedet, her spesielt oljemarkedet. Dette innebærer at hvilke aktører som er dominerende vil kunne avgjøre sammenhenger. Dermed vil det være gunstig å ta for seg analysere av mye kortere tidsrom, hvor det kanskje er mulig blant annet å konkludere med empirisk belegg for et skille rundt år 2000, om perioden før og etter er kortere.

6. Konklusjon

I denne oppgaven har jeg tatt for meg en analyse av sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris for utvalgsperioden 1984-2008 både på kort og lang sikt. Jeg har også valgt å lage et skille rundt år 2000, for å se hvorvidt det eksisterer forskjeller for perioden før og etter 2000.

Teorien tyder på at det kan eksistere en kausalitet fra oljepris til dollarkurs med mulighet for både positivt og negativt fortegn, og en negativ kausalitet fra dollarkurs til oljepris.

Hovedsakelig grunnet fravær av handelsbalansens påvirkningskraft på valutakurser i nyere tid, finansielle aktørers sentrale rolle både i valutamarkeder og oljemarkeder de senere år, samt Kinas inntreden på oljemarkedet og kinesisk fastkurs mot USD fram til rundt 2005, kan det tyde på å ha skjedd et skille rundt år 2000.

I den teoretiske analysen har jeg gått nærmere inn på de ulike kanalene det kan forventes at en sammenheng eksisterer via. Både med kausalitet fra USD-kurs til oljepris og fra oljepris til USD-kurs er den teoretiske analysen lite oppløftende. Konklusjonen for de fleste kanalene er at de enten ikke er gjeldende, eller svakt til stede. Resultatene gjelder både for kort og lang sikt, samt for alle tre periodene jeg har analysert, 1984-2008, 1984-2000 og 2001-2008. For en sammenheng fra oljepris til USD-kurs tyder det på at Krugmans modell fortsatt er den som står sterkest, da hovedsakelig via verdipapirkanalen. For en sammenheng fra USD-kurs til oljepris tyder kanalen for olje som en hedge mot inflasjon å være den som eksisterer, dog ustabil over tid.

Ved bruk av reell, handelsvektet USD-kurs (REER) og reell Western Texas Intermediate (WTI) oljepris med månedlige noteringer for perioden 1984:01-2008:12, har jeg foretatt en empirisk analyse på sammenhengen mellom de to variablene, både på kort og på lang sikt. Jeg har også her tatt for meg delperiodene 1984-2000 og 2001-2008. For kort sikt har jeg benyttet meg av kausalitetsanalyser av daglige noteringer og på lang sikt har jeg benyttet meg av kointegrasjons- sammen med ECM- og kausalitetsanalyser (da jeg ikke har funnet noen langsiktig kointegrasjon, har det ikke vært mulig å gjennomføre ECM- og langsiktig kausalitetsanalyser, hvor jeg presist kun har benyttet kausalitetsanalyser). Ved benyttelse av 95 % konfidensintervall har jeg ikke funnet empirisk støtte for at det eksistere noen sammenheng i alle tre periodene- 1984-2008, 1984-2000 og 2001-2008, hverken på kort eller lang sikt.

Analysene for hele utvalget sett under ett (1984-2008) gir meg svar på min første problemstilling: *Eksisterer det en stabil sammenheng mellom oljepris og kursen på amerikanske dollar, og hvilken kausalitet har den i så tilfelle?* Under de empiriske analysene for hele utvalget var alle konklusjonene at jeg måtte beholde H_0 . Dermed kan det konkluderes med at det ikke eksisterer en stabil sammenheng mellom USD-kurs og oljepris.

Da mine empiriske konklusjoner konsistent var at det ikke eksisterte noen sammenheng, hverken på kort eller lang sikt, vil det ikke være mulig å svare på min andre problemstilling: *Er det noen forskjell mellom kort og lang sikt i en eventuell sammenheng?*

Analysene for de to delperiodene, 1984-2000 og 2001-2008, gir meg svar på min tredje problemstilling: *Har det inntruffet et skifte i sammenhengen ved år 2000?* Resultatene for begge delperiodene var at jeg ikke fant statistisk signifikans for en sammenheng. Med andre ord var samvariasjonen mellom USD-kurs og oljepris, som fraværende, lik for begge perioder. Dermed er konklusjonen nei, det har ikke inntruffet et skifte.

Utviklingen i de to variablene tyder på at det eksisterer en samvariasjon mellom dem, men over relativt kortere perioder. Spesielt figurene for korrelasjonsutviklingen indikerer at det i perioder på noen få år er en sammenheng. Imidlertid tyder den på å skifte relativt raskt, både i styrke men også i fortegn. Dette henger trolig sammen med at hvilke faktorer aktører anser som relevante skifter, samt at hvilke aktører som er sentrale skifter også. Om jeg hadde foretatt en oppdeling i mindre perioder, er det mulig at konklusjonen på de to siste problemstillingene mine hadde blitt annerledes.

7. Kilder

Bøker

Brooks, Chris (2008), "Introductory Econometrics for Finance", 2. Utg, Cambridge University Press

Mabro, Robert (2006), "Oil in the 21st Century: Issues, Challenges and Opportunities", 1. Utg., Oxford University Press

Nørgaard, Per, Borud, Ingrid og Engevik, Jørn (2003), "Det store norske Økonomileksikon", 1. Utg, Læremiddelforlaget AS

Artikler

Alquist, Ron og Chinn, Menzie D. (2002), "Productivity and the euro-dollar exchange rate puzzle", NBER working paper No. 8824

Amano, R. A. og van Norden, S., (1993), "Oil Prices and the Rise and Fall of the U.S. Real Exchange Rate", Bank of Canada, s.1-28

Amano, R. A. og van Norden, S., (1995), "Exchange rates and Oil Prices", Bank of Canada, Working Paper 95-8, s. 1-29

Amano, R. A. og van Norden, S., (1998), "Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate", Journal of International Money and Finance 17 (1998), s. 299-316

Barsky, Robert og Kilian, Lutz (2004), "Oil and the Macroeconomy since the 1970s", NBER working paper No. 10855

Bénassy-Quéré, Agnès, Mignon, Valérie og Penot, Alexis (2005), "China and the Relationship between the Oil Price and the Dollar", CEPII Discussion Paper 2005-16

Bernanke, Ben S., Gertler, Mark, Watson, Mark, Sims, Christopher A. og Friedman, Benjamin M. (1997), "Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks", Brooking Papers on Economic Activity, Vol. 1997, No.1, s.91-157

Bjørnstad, Roger og Jansen, Eilev S. (2006), "Valutakursutviklingen etter 31. Mars 2001: Renta bestemmer det meste", Økonomske analyser, 6/2006, s.42-47

Blanchard, Olivier J. og Gali, Jordi (2007), "The Macroeconomic Effects of Oil Shocks: Why are the 2000s so Different from the 1970s?", NBER working paper No. 13368

Chen, Yu-Chin, Rogoff, Kenneth og Rossi, Barbara (2008), "Can exchange rates forecast commodity prices?" NBER working paper No. 13901

- Bird, Peter J. W. N. (1984), "Commodities as a hedge against inflation", *Applied Economics*, Vol. 16, s. 855-867
- Boughton, James M. og Branson, William H. (1988), "commodity Prices as a Leading Indicator of Inflation", NBER working paper No. 2750
- Burbidge, John og Harrison, Alan (1982), "Oil Prices and the US Economy", *Economic Letters* 10 (1982), s. 179-184
- Caballero, Ricardo J., Farhi, Emmanuel og Gourinchas, Pierre-Olivier (2008), "Financial crash, commodity prices and global imbalances", NBER working paper No. 14521
- Cashin, Paul, Cespedes, Luis F., Sahay, Ratna (2004), "Commodity currencies and the real exchange rate", *Journal of Development Economics* 75 (2004), s. 239-268
- Chaudhuri, Kausik, og Daniel, Betty C. (1998), "Long-run equilibrium real exchange rates and oil prices", *Economics Letters* 58 (1998), s. 231-238
- Chen, Shiu-Sheng, Chen, Hung-Chyn (2007), "Oil prices and real exchange rates", *Energy Economics* 29 (2007), s. 390-404
- Cheng, K. C. (2008), "Dollar depreciation and commodity prices". In: IMF, (Ed.), 2008 World Economic Outlook. International Monetary Fund, Washington D.C., s.72-75
- Christiano, Lawrence, Motto, Roberto og Rostagno, Massimo (2007), "Shocks, structures or monetary policies? The euro area and US after 2001", NBER working paper No.13521
- Cogni, Alessandro og Manera, Matteo (2006), "Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries", *Energy Economics* 30 (2008), s.856-888
- Cooper, John C. B. (2003), "Price elasticity of demand for crude oil: estimates for 23 countries", Organization of the Petroleum Exporting countries, *OPEC Review*, s.1-8
- Cote, Agathe (1987), "The Link between the U.S. Dollar Real Exchange Rate, Real Primary Commodity Prices, and LDCS' Terms of Trade", *The Review of Economics and Statistics*, Vol.69, No.3, s. 547-551
- Crompton, Paul og Yanrui, Wu (2004), "Energy consumption in China: past trends and future directions", *Energy Economics* 27 (2005), s. 195-208
- Dahl, Carol og Sterner, Thomas (1991) "Analysing gasoline demand elasticities: a survey", *Energy Economics*, s. 203-210
- Dornbusch, Rudiger (1985), "Exchange rates and prices", NBER working paper No. 1769

- Dvir, Eyal og Rogoff, Kenneth S. (2009), "Three epochs of oil", NBER working paper no. 14927
- EIA (2006), "China Energy Data, Statistics and Analysis-Oil, Gas, Electricity, Coal", Country Analysis Briefs
- EIA (2008), "Annual Energy Outlook 2009, Early Release"
- Eichengreen, Barry og Hausmann, Ricardo (1999), "Exchange rates and financial fragility", NBER working paper no. 7418
- Faust, Jon, Rogers, John H, Wang, Shing-Yi B. og Wright, Jonathan H. (2007), "The high-frequency response of exchange rates and interest rates to macroeconomic announcements", *Journal of Monetary Economics*, s.1051-1068
- Flood, Robert P. og Rose, Andrew K (2002), "Uncovered interest parity in crisis", *IMF Staff Papers*, s.252-266
- Frankel, Jeffrey A. (1979), "On the mark: A theory of floating exchange rates based on real interest differential", *American Economic Review*, s.601-622
- Frankel, Jeffrey A. (1983), "Commodity Prices, Overshooting, Money Surprises and Fed Credibility", NBER working paper No. 1121
- Frankel, Jeffrey A. (2006), "The Effect of Monetary policy on Real Commodity Prices", NBER working paper No. 12713
- Frankel, Jeffrey A. (2009), "New estimation of China's exchange rate regime", NBER working paper No. 14700
- Gisser, Micha og Goodwin, Thomas H. (1986), "Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of some Popular Notions: Note", *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 18, No.1, s. 95-103
- Golub, Stephen S. (1983), "Oil Prices and Exchange Rates", *The Economic Journal* Vol.93 no. 371, s. 576-593
- Hamilton, James D. (1983), "Oil and the Macroeconomy Since World War II", *The Journal of Political Economy*, Vol. 91, No.2 (1983), s. 228-248
- Hamilton, James D. (1988), "Are the Macroeconomic Effects of Oil-Price Changes Symmetric?", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 28 (1988), s. 369-378
- Hamilton, James D. (1997), "Comment on "U.S. Oil Consumption, Oil Prices, and the Macroeconomy"", *Empirical Economics* (1997), Vol. 22, s.153-156
- Hamilton, James D. (2008), "Understanding Crude Oil Prices", NBER working paper no. 14492

Higgins, Matthew, Klitgaard, Thomas og Lerman, Robert (2006), "Recycling Petrodollars", Federal Reserve Bank of New York, Current Issues in Economics and Finance, Vol.12, No.9

Kalyoncu, Huseyin og Kalyoncu, Kahraman (2007), "Purchasing power parity in OECD countries: Evidence from panel unit root", Economic Modelling 25 (2008), s. 440-445

Kilian, Lutz (2008), "Exogenous oil supply shocks: how big are they and how much do they matter for the U.S. economy?", The Review of Economics and Statistics, 90(2), s. 216-240

Krugman, Paul (1980), "Oil and the Dollar", NBER working paper 554

Lowinger, Thomas C., Wihlborg, Clas og Willman, Elliott S. (1985), "OPEC in World Financial Markets: Oil Prices and Interest Rates", Journal of International Money and Finance (1985), 4, s. 253-266

Lum, Thomas og Nanto, Dick K (2007), "China's Trade with the United States and the World", CRS Report for Congress

Meese, Richard A. og Rogoff, Kenneth (1983), "Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?", Journal of International Economics, s.3-24

Mohn, Klaus og Misund, Bård (2008), "Investment and uncertainty in the international oil and gas industry", Energy Economics 31 (2009), s. 240-248

Mork, Knut A. (1989), "Oil and the Macroeconomy when Prices Go Up and Down: An Extension of Hamilton's Results," The Journal of Political Economy, Vol.97,, No.3, s. 740-744

Morrison, Wayne M. Og Labonte, Mark (2008), "China's Holdings of U.S. Securities: Implications for the U.S. Economy", CRS Report for Congress

Mudd, Douglas R. Og Wood, Geoffrey E. (1978), "Oil Imports and the Fall of the Dollar", Federal Reserve Bank of St. Louis, s.2-6

Norges Bank (2002), "Hvorfor har kronekursen styrket seg?", Inflasjonsrapport 2/2002

Obstfeld, Maurice (1979), "Intermediate imports, the terms of trade, and the dynamics of the exchange rate and current account", Journal of International Economics 10 (1980), s.461-480

Pindyck, Robert S. og Rotemberg, Julio J. (1990), "The Excess Co-Movement of Commodity Prices", The Economic Journal, Vol.100, No.403, s.1173-1189

Romstad, Maren (2008), "Dollaren beveger oljeprisene, ikke motsatt", Analysenotat for DnB NOR Markets

Sadorsky, Perry (2000), "The empirical relationship between energy futures prices and exchange rates", Energy Economics 22, s.253-266

Shatz, Howard J. Og Tarr, David G. (1996), "Exchange rate overvaluation and trade protection: lessons from experience", Harvard University and The World Bank

Yousefi, Ayoub og Wirjanto, Tony S. (2004), "The Empirical Role of the Exchange Rate on the Crude-Oil Price Formation", *Energy Economics* 26 (2004), s. 783-799

Zhang, Yue-Jun, Fan, Ying, Tsai, Hsien – Tang og Wei, Yi-Ming (2008), "Spillover effects of US dollar exchange rate on oil prices", *Journal of Policy Modeling* 30 (2008), s. 973-991

Avisartikler

The Economist (1. Mai, 2008), "The Fed, the dollar and commodities"

Reuters, (29. April, 2008), "Oil, dollar correlation likely to moderate"

Datakilder

IMF, International Financial Statistics (IFS)

US Census Bureau: <http://www.census.gov/foreign-trade/balance/c0001.html>