

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



Sammendrag

Sammenhengen mellom oljepris og dollarkurs, har blitt diskutert i flere år. Forskere strides om det eksisterer en sammenheng, og om det er oljeprisen som forklarer valutakursen eller omvendt. Vår oppgave er nok et bidrag i denne diskusjonen, men vi har inkludert flere råvarer enn kun olje.

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven er: *Eksisterer det en sammenheng mellom valutakursendringer og råvareprisendringer?*

For å svare på problemstillingen har vi benyttet ukentlige prisobservasjoner for råvarene olje, gull, kobber, kaffe, sukker, mais, ris, hvete og råvareindeksen CCI. Valutakursene som brukes i oppgaven er yen/USD, USD/euro, yen/euro og MC/USD. Datasettet gjelder for perioden 1990 - 2010.

Vi har delt tidsperioden i to deler for å se om det har skjedd et skift i sammenhengen. Den første perioden er fra 1990 – 2001, den andre fra 2002 – 2010. Gjennom korrelasjoner, ADL - test og Granger – kausalitetstest har vi undersøkt sammenhengen.

Resultatene indikerer et klart skifte i sammenhengen. I perioden 1990 – 2001 fant vi generelt svake signifikante sammenhenger. I perioden 2002 – 2010 har det derimot oppstått langt flere sammenhenger, og resultatene er tydelige. Endringer i amerikanske dollar har en utvetydig negativ sammenheng med endringer i råvarepriser. Sammenhengen eksisterer på svært kort sikt.

Resultatene indikerer også at euroen har en positiv sammenheng med råvarene, selv om dette kan skyldes dollarens negative sammenheng.

ADL - testen ble også gjennomført i perioder med rentesjokk. I USA har vi avdekket at det gjennom 2000-tallet oppstod tre rentesjokk. Det siste rentesjokket, 2007 – 2008, gav meget sterke sammenhenger sammenlignet med hele perioden 2002 – 2010 sett under ett. Vi kan ikke konkludere med at dette skyldes rentesjokket, men utelukker heller ikke at det kan være tilfelle.

Testen for Granger – kausalitet gav oss generelt svake signifikante sammenhenger. Resultatene tyder på at endringer i oljeprisen granger – forårsaker endringer i valutakurs i perioden 1990 – 2001, men at det er omvendt i perioden 2002 – 2010.

Forord

Bakgrunnen for at vi velger å skrive en oppgave om sammenhengen mellom råvarer og valutakurser, er de enormt store betydningene disse markedene har. Livsviktige råvarer som hvete og ris er avhengig av stabile priser for verdens fattige. Matvarekrisen i 2008 hadde stor betydning for verdens befolkning, noe som gjorde oss nysgjerrige på hva de store drivkreftene i dette markedet er.

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke forståelsesfulle samboere som har utvist stor tålmodighet i forbindelse med arbeidet med denne oppgaven.

Vi retter også en takk til veileder Ole Gjølberg for nyttige innspill underveis i prosessen.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	1
Forord.....	2
1.0 Innledning	5
1.1 Bakgrunn og problemstillinger	6
2.0 Teori.....	7
2.1 Valutakursteori	8
2.2 Råvarepristeori.....	9
2.2.1 Faktorer som påvirker tilbudssiden i råvaremarkedet.....	9
2.2.2 Faktorer som påvirker etterspørselssiden i råvaremarkedet.....	10
2.2.3 Priselastisitet	11
2.3 Teori om valutaens påvirkning på råvareprisen.....	11
2.3.1 Reell prisendring	11
2.3.2 Renter	13
2.3.3 Inflasjonsforventninger - Råvarer som et «safe haven».....	14
2.4 Teori om råvareprisens påvirkning på valutakursen.....	15
2.4.1 Handelsbalansen.....	15
2.4.3 Store eksportland.....	17
2.4.4 Pengepolitikk - kulturforskjeller	17
3.0 Foreliggende litteratur om sammenhengen mellom valutakurs og råvarepris	18
3.1 Internasjonal litteratur.....	18
3.2 Nasjonal litteratur	21
3.2.1 Oppsummering av foreliggende litteratur	22
4.0 Presentasjon av data	23
4.1 Import og eksport.....	24
4.2 Handelsbalansen	26
4.3 Rentenivået	26
4.4 Beskrivende statistikk.....	27

4.5 Korrelasjon	29
5.0 Metode	31
5.1 Augmented Dickey Fuller-test.....	32
5.2 ADL-testing	32
5.3 ADL-testing med rentesjokk.....	33
5.4 Granger – kausalitets test.....	34
5.5 Problemer med OLS-estimering	35
6.0 Empirisk analyse	36
6.1 Test for stasjonæritet.....	36
6.2 Kan valutakursendringer forklare råvareprisendringer?	36
6.3 Kan råvareprisendringer forklare valutakursendringer?	40
6.4 Effekten av rentesjokk	43
6.5 Granger – kausalitets test.....	44
6.6 Diskusjon	46
6.7 Sammenligning av resultater mot andre studier	50
7.0 Konklusjon	52
8.0 Litteraturliste.....	55
9.0 Appendiks.....	58
9.1 Beskrivelse av råvarer og valutakurser.....	58
9.2 Import- og eksportandeler.....	62
9.3 Handelsstatistikk.....	65
9.4 Deskriptiv statistikk.....	67
9.5 Test for stasjonæritet.....	67
9.6 Resultater ADL-test	69
9.7 ADL – test med rentesjokk	72
9.8 Grangers – kausalitetstest	74

1.0 Innledning

Råvareprisenes utvikling den siste tiden har fått mye oppmerksomhet. Høsten 2008 nådde prisene et topp-punkt og situasjonen ble omtalt som en global matvarekrise. I forhold til denne ekstreme prisutviklingen har det blitt rettet fokus på hva som driver denne prisutviklingen og det har blitt stilt spørsmål om valutakursendringer kan være en av årsakene. Ikke alene, men som en medvirkende faktor. Internasjonal handel foregår i stor skala på tvers av hele verden og penger blir vekslet for å kunne utføre handelen. Noen land regnes som store importører, mens andre som nærmest rene eksport land. Alt avhengig av landets ressurser.

Denne oppgaven er ikke en teoretisk analyse, men en empirisk analyse av sammenhengene mellom valutakursendringer og råvareprisendringer. Vi vil se på råvarene olje, gull, kobber, sukker, kaffe, mais, ris og hvete i sammenheng med valutakursene yen/USD, USD/euro, yen/euro, og USD/MC. Valutakursene er valgt med bakgrunn i deres betydning på verdensmarkedet. Både euro, amerikanske dollar og japanske yen er omtalt som nøkkelvalutaer. I tillegg er USA, eurosonen og Japan store i internasjonal handel hvor de aller fleste råvarer er notert i nettopp dollar.

Etter at Bretton Woods systemet ble oppløst i 1971 og de aller fleste nasjoner gikk over til et flytende valutakurssystem, har det vært av stor interesse blant økonomer verden over å finne ut hva som påvirker valutakursen. Det har blitt utviklet flere valutakursmodeller hvor de fleste tar utgangspunkt i en aktivtilnærming. Da bestemmes valutakursen av fundamentale faktorer. Det spesielle med valutakursmodellene er at de aldri slår en random walk (Meese og Rogoff, 1983). Hvilket vil si at dagens kurs er en bedre prognose for morgendagens kurs enn hva modellene predikerer. Rogoff og Meese kom med denne rapporten i 1983 og den er ennå ikke motbevist.

Råvarepriser dannes av forholdet mellom etterspørsel og tilbud etter den aktuelle råvare. Variabler som påvirker tilbudet og/eller etterspørselen vil derfor påvirke prisene. Dersom endringer i nevnte valutakurser kan påvirke forholdet mellom tilbud og etterspørsel for en av råvarene vil det være en sammenheng mellom valutakurs og råvarepris. Sammenhengen mellom oljeprisen og amerikansk dollar er en diskusjon som stadig dukker opp. De siste årene har det nærmest blitt en etablert sannhet blant finansfolk at sammenhengen er negativ. Det vil si at dersom oljeprisen går opp så depresieres dollaren og følgelig motsatt. Med utgangspunkt i disse opplysningene vil vi i denne oppgaven se om denne sammenhengen eksisterer og om den gjør seg gjeldende mellom andre råvarer og valutakurser enn kun olje og amerikanske dollar.

Forbundet med internasjonal handel er både prisen på råvaren og valutakursen viktig. De aller fleste råvarene som trades på børsene er notert i amerikanske dollar. Her kjøpes og selges kontrakter i stort volum hver eneste dag, uten at det nødvendigvis foregår en fysisk leveranse. For at en aktør

utenfor USA skal handle en råvare må denne aktøren veksle egen valuta til USD for å gjennomføre handelen. Internasjonal handel kan føre til store svingninger i handelsbalansen på grunn av råvareprisendringer og valutakursendringer.

En nærmere analyse av sammenhengen mellom endringer i valutakurser og råvareprisendringer vil være interessant for land som er berørt og avhengig av internasjonal handel. En fluktuasjon i enten egen valutakurs eller råvarepris, vil påvirke landets handelsbalanse. Dette vil igjen få ringvirkninger for nasjonal velstand og i ytterste konsekvens kan det føre til en eventuell krise lik den vi så i 2008.

Vi vil først presentere motivasjon og problemstillinger. I kapittel 2 vil vi presentere teorier om valutakurs og råvarepris. Vi vil deretter gå rett inn på sammenhengen mellom valutakurser og råvarepriser ved å belyse teori om hvorfor disse to variablene kan forklare hverandre. I kapittel 3 går vi gjennom empirisk litteratur knyttet opp mot sammenhengene mellom råvareprisendringer og valutakursendringer. Dette kapittelet avsluttes med en tabell som viser hovedfunnene. I kapittel 4 vil vi redegjøre for datamateriale og beskrivende statistikk. Kapittel 5 tar for seg valg av metode, mens kapittel 6 er en gjennomføring av empirisk analyse. Avslutningsvis i kapittel 6 diskuterer vi resultatene og ser det opp mot tidligere litteratur. Siste kapittel er en konklusjon.

1.1 Bakgrunn og problemstillinger

Det er ikke første gang råvareprisene har steget drastisk. Verden stod overfor en matvarekrise i 1970-årene hvor prisene, justert for inflasjon, var hele 50 % høyere enn våren 2008 (Piesse og Thirtle 2009). Økningen i råvareprisene i 2008 sammenlignes heller med mindre oppganger i prisen på lik linje med moderate oppganger på 1980- og 90-tallet. Piesse og Thirtle hevder at matvareprisene faktisk er billigere nå enn for forrige generasjon.

Det har videre blitt diskutert effekten av nedgangen i dollarens verdi, målt mot andre valutaer, i forhold til økningen i de globale prisene. Abbot, Hurt og Tyner (2008, referert i Piesse og Thirtle, 2009, s. 6) hevder at så mye som halvparten av økningen i råvareprisene kan tilskrives fallet i verdien av amerikanske dollar målt mot euro.

Mitchell (2008a, referert i Piesse og Thirtle, 2009, s. 6) har også sett på hvor mye av økningen i råvareprisen som kan tilskrives fall i dollarkursen, men er mer moderat i sine estimater. Med en økning i råvareprisen på 140 % fra 2002 til 2008, og en svekkelse på 40 % av dollar mot euro, hevder Mitchell at ca 20 % kan tilskrives valutakursendringen.

Endringer i verdien av amerikanske dollar har fått mye oppmerksomhet i denne sammenhengen og hvor stor effekt det har at de globale råvareprisene er notert i nettopp dollar. Gilbert (2008, referert i Piesse og Thirtle, 2009, s. 6), en tredje bidragsyter, hevder at effekten av depresiering av dollaren

mot euro ikke har vært stor nok og dermed ikke kan være en av hovedårsakene til prisoppgangen i råvaremarkedet. Fra 2005 – 2008 har dollaren kun svekket seg med 25 % målt mot euro, men nesten ikke i det hele tatt målt mot andre valutaer.

Det er liten tvil om at når oljeprisen stupte i juli 2008 så fulgte prisen på de andre råvarene etter. Det som er mer usikkert er hvor stor andel av oppgangen og nedgangen i råvareprisene som kan tilskrives endringer i dollarkursen (Piesse og Thirtle 2009). Diskusjonen rundt sammenhengen mellom valutakursendringer og råvareprisendringer leder oss til første problemstilling:

1) Eksisterer det en sammenheng mellom valutakursendringer og råvareprisendringer?

Både råvarer og valuta trades i stor skala. Valutamarkedet er verdens største markedsplass med en omsetning på 1200 milliarder dollar hver dag, mens verdien av antall verdipapirer i råvaremarkedet tilsvarer nesten 380 milliarder dollar. Ved et slikt volum antar vi at justeringer i markedet vil foregå tilnærmet umiddelbart. Selv om det eksisterer en slik omsetning i disse markedene er det ikke gitt av den grunn at det vil være den samme dynamikken i all tid. Hadde de sammenhengen vært konsistente over tid, ville det være et forutsigbart marked, noe det åpenbart ikke er. Dette fører oss til vår underordnede problemstilling:

2) Er denne sammenhengen stabil, eller skifter den over tid?

Dersom det eksisterer en sammenheng er det naturlig å spørre seg om det er valutakursene som påvirker råvareprisen, eller omvendt. For land som er berørt av internasjonal handel vil en endring i både valutakurs og råvarepris få økonomiske konsekvenser. Ved en eventuell sammenheng vil disse aktørene av denne grunn være interessert i å vite hvilken av disse variablene som forårsaker den andres endring. Dersom det eksisterer klare kausale sammenhenger, vil det være naturlig å bruke dette som en økonomisk sikring i handelen. Vår andre underordnede problemstilling lyder derfor:

3) Eksisterer kausale sammenhenger?

2.0 Teori

Helt siden de fleste nasjoner gikk over til et flytende valutakursregime har det blitt utviklet teorier og modeller i den hensikt å forklare valutakurssvingninger.

Først ser vi på utviklingen i ulike tilnæringsmåter for predikere fremtidig valutakurs. Deretter ser vi på prisdannelse i råvaremarkedet ved å redegjøre for faktorer som påvirker tilbuds- og etterspørselssiden. Avslutningsvis retter vi søkelyset mot hvordan valutakursendringer kan føre til endringer i råvarepris, og vice versa.

2.1 Valutakursteori

En valutakurs er prisen på et lands penger, for eksempel amerikanske dollar, målt i et annet lands penger, for eksempel japanske yen. Dette konseptet i seg selv er enkelt, men internasjonal forskning har vist at det er ekstremt vanskelig å finne stabile sammenhenger mellom økonomiske variabler og valutakursens utvikling. Som med andre finansielle verdier vil valutakurser svinge avhengig av tilbud og etterspørsel etter valutaene som danner dette kursforholdet. Problemet med å estimere fremtidige valutakurser er forbundet med at faktorene som påvirker både tilbudssiden og etterspørselssiden verken er stabile eller lette å observere.

Valutamarkedet er regnet som verdens største marked og er preget av mange aktører med ulike forventninger, forhold til risiko og intensjoner vedrørende valutahandel. Dette er elementer som ikke kan observeres direkte. Helt siden Bretton Woods systemet, hvor deltakende nasjoner skulle føre en pengepolitikk som tilsa en fast vekslingskurs mellom egen valuta og gull ble oppløst i 1971, har økonomer søkt å utvikle den komplette modell som kan predikere fremtidig valutakurs. Dette uten hell.

Med utgangspunkt i en aktivapristilnærming, trodde man tidlig at de strukturelle modellene til Frankel og Mussa (1976) og litt senere Dornbusch (1976), forklarte hvorfor valutakursene var blitt så volatile. Teoretisk ble det vist at valutakurser ikke bare kunne forklares ut i fra etterspørsel og tilbud innen import og eksport, men at man også måtte innlemme pengepolitiske forventninger. Modellene som ble utviklet hadde et makroøkonomisk perspektiv med fundamentale drivere og enten fleksible priser (Frankel 1976) eller ”rigide priser” (Dornbusch 1976). Ingen av disse modellene har vist seg å kunne predikere valutakursendringer på kort sikt da svært få av faktorene i modellene er stabile over tid.

I 1983 testet Rogoff og Meese disse strukturelle modellene med ulike historiske data og deres evne til å forutse valutakursen 3, 6 og 12 måneder frem i tid. Modellenes evne til å predikere valutakursen ble sammenlignet med en ”random walk”. Resultatene var nedslående. En ”random walk”, at dagens kurs er den beste prognose for morgendagens kurs, fungerer som en bedre prognose enn noen av de prognosene som kommer ut av de strukturelle modellene (Rogoff og Meese 1983).

Funnene til Rogoff og Meese er fortsatt ikke motbevist. Som en konsekvens av dette har fokuset flyttet seg fra makro- til mikrostrukturer. Denne endringen i innfallsvinkelen har gjort at såkalt ordrestrømsanalyse, hvor fokuset er rettet mot størrelsen på etterspørsel og tilbud av valuta, er høyaktuelt i dag (Solheim 2004).

2.2 Råvarepristeori

Råvaremarkedet er en global markedsplass. Dette gjør at råvarer som trades i amerikanske dollar i USA påvirkes av begivenheter i hele verden. Ulempen med denne økonomiske integrasjonen er at fundamentale analyser av markedet blir komplisert. Tilbuds- og etterspørselssiden påvirkes av faktorer i USA så vel som i India og Kina. Råvarene er heller ikke like og følgelig kan det være ulike faktorer som påvirker prisen direkte eller indirekte.

Landbruksvarer påvirkes i stor grad av værforhold, mens metallene er nærmest upåvirket av denne faktoren. Oljeprisen kan faktisk påvirkes av værforhold, men kun i ekstreme situasjoner. Ligger oljeriggene utsatt til og værmeldingen tilsier forventinger om orkan, kan dette føre til usikkerhet som påvirker prisen på kort sikt. Massive ødeleggelse forbundet med naturkatastrofer kan selvsagt ødelegge produksjon og påvirke prisen på lang sikt, men dette er noe som er ytterst sjeldent i råvaremarkedet.

Markedet reagerer rask på fundamentale endringer og sies å være effisient (Carter 2003). I råvaremarkedet er værforhold, innsatskostnader og politiske beslutninger ansett som noen av de viktigste faktorene som påvirker tilbud og etterspørsel.

2.2.1 Faktorer som påvirker tilbudssiden i råvaremarkedet

På kort sikt er værforhold den faktoren som har størst innvirkning på tilbudssiden til landbruksvarene. Været er vanskelig å spå langt frem i tid og tørke eller stort regnfall kan få dramatiske konsekvenser for avlingene (Carter 2003). Selv om mesteparten av råvarehandel foregår på amerikanske børser, er værforhold i utenlandske markeder vel så viktige. Et eksempel er Brasil. Landet er regnet som verdens største kaffeprodusent og værforholdene i månedene juli og august, som regnes som kritiske for avlingene, er ofte en periode med store svingninger i kaffeprisen. Disse fluktuationene er basert på frykt og redsel for en vinter som kan ødelegge store deler av kaffeproduksjonen.

Prisen på innsatsfaktorer påvirker produksjonen direkte og dermed tilbudet. Sammenhengen mellom ulike råvarer er ikke temaet i denne oppgaven, men noen råvarer brukes som innsatsfaktor for å produsere en annen slik at det eksisterer både en indirekte - og direkte etterspørsel etter disse. Et eksempel er oljeprodukter som brukes i produksjonen av landbruksvarer.

Teknologiske forbedringer kan redusere produksjonskostnadene slik at tilbudet øker. Effektiv produksjon kan føre til at produsenter vil selge mer til samme pris. Dette vil ha effekter på tilbudet, men i størst grad på lang sikt da det tar noe tid å implementere teknologiske nyvinninger.

Politiske reguleringer i velstående land har blitt en avgjørende faktor i prissettingen av landbruksvarer. Dette gjelder spesielt i USA, EU og Japan. Landbrukspolitikken i disse områdene beskytter bøndene mot global konkurranse. Ved å subsidiere bøndene påvirker de produksjonen av ønsket råvare, noe som kan føre til overproduksjon. Denne politikken fører til at de innenlandske prisene blir mer stabile, mens de globale prisene blir ustabile gjennom endringer i tilbudet (Carter, 2003).

Forventninger om fremtidig prisnivå kan føre til at produsenter spekulerer i lagring av varer. Dersom kostnaden ved å lagre varer er relativ liten, kombinert med forventet pristigning, kan dette redusere tilbudet drastisk.

Landbruksvarer er ofte preget av sesongproduksjon som gjør at man ikke kan produsere kontinuerlig hele året. Dette gjør at prisen blir preget av et sesongmønster. Eksempelvis blir mais plantet om våren og høstet om høsten. Når innhøstingen er gjort, må lageret dekke tilbudet frem til neste innhøsting. Teoretisk vil prisen stige etter innhøsting for å dekke kostnadene forbundet med lagring i perioden frem til neste høst (Carter 2003).

Produksjonen av kobber er et resultat av gruvedrift. I tillegg til at det utvinnes fra gruvedrift, er kobber det metallet som raffineres mest. Gitt at det meste raffineres vil kobber aldri bli borte, noe som gjør at tilbudet avhenger av hvor mye som raffineres og hvor mye som utvinnes fra gruvedrift.

Mengden gull i verden er tilnærmet konstant. Tilbudet av gull er avhengig av produksjon og hvor mye som omformes.

2.2.2 Faktorer som påvirker etterspørselssiden i råvaremarkedet

For råvarer innen energisektoren kan været påvirke etterspørselssiden. Fyringsolje som brukes mye i USA er et produkt fremstilt av råolje hvor været har vist seg å spille en avgjørende rolle for etterspørselen på kort sikt. Ved ekstrem varme vil etterspørselen synke og motsatt ved kalde perioder.

Økonomisk vekst i verdensøkonomien fører til økt velstand i flere deler av verden. Økonomier som Kina og India vokser raskt, noe som medfører en økt etterspørsel etter råvarer. Økende middelklasser i store nasjoner fører også til andre preferanser innen matveien. Mais og hvete er eksempler på kornsorter som har vært en direkte matkilde for mange mennesker. Ved at middelklassen i Kina øker vil etterspørselen etter kjøtt øke. Både mais og hvete brukes som fôr i biffproduksjon og er med på å øke etterspørselen både etter mais, hvete og biff gjennom denne nye kjøpegruppen.

Nye bruksområder og preferanser er elementer som øker etterspørselen ytterligere. Også en nasjons ønske om å bygge opp kornlager for å sikre seg mot dårligere tider kan øke etterspørselen og drive prisen opp.

Kobber er regnet som et industrielt metall, mens gull er definert som edelt. Bruksområdene blir derfor forskjellige og etterspørselen påvirkes av forskjellige faktorer. Selv om kobber er det mest anvendelige metallet, er etterspørselen spesielt avhengig av økonomisk vekst og den utbyggingen av infrastruktur dette medfører.

Gull blir ofte omtalt som en sikker plassering under økonomiske nedgangstider i tillegg til at det brukes industrielt i elektronikk og smykkeproduksjon. Smykker og elektronikk er luksuriøse goder som etterspørres når inntektsnivået øker. Med andre ord vil gull etterspørres enten det er økonomisk vekst eller tilbakegang.

2.2.3 Priselastisitet

Hvordan reagerer aktører ved en prisendring? Priselastisitet er et mål på etterspørselen etter en vare ved ulike prisnivåer. Jo mer elastisk en vare er, jo mindre vil etterspørselen etter varen være ved en prisstigning. Motsatt, ved en prisnedgang, vil etterspørselen øke betraktelig. De fleste råvarer må anskaffes uansett prisnivå og regnes derfor som tilnærmet uelastiske. Dette gjør at prisendringer har liten innvirkning på etterspørselen, mens en liten endring i tilbudet vil få store konsekvenser for prisen (Tomek 2003).

2.3 Teori om valutaens påvirkning på råvareprisen

Vi har til nå gått igjennom sentrale drivkrefter i råvaremarkedet og valutakursmarkedet. Vår oppgave er å se på sammenhengen mellom disse. Vi vil avslutte teoridelen med å presentere teoretiske bidrag i til en slik sammenheng.

2.3.1 Reell prisendring

Alle råvarene, samt indeksen, i denne oppgaven er notert i dollar. Dette gjør at reell pris på en råvare for et land utenom USA, er avhengig av verdien av egen valuta målt mot dollar.

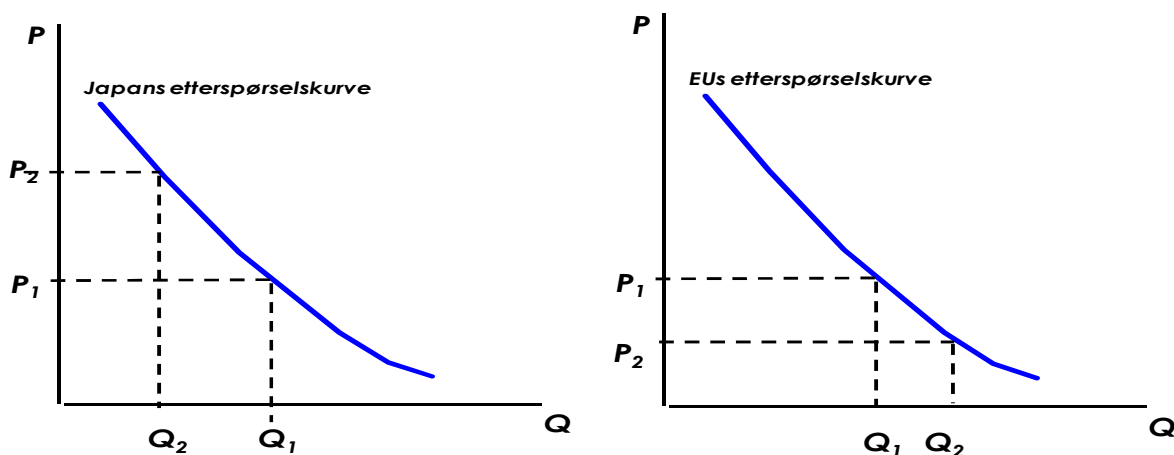
Råvaremarkedet er en global handelsplass. Dette gjør at valutaen får stor innvirkning, ettersom råvareprisen må sees i lys av den innenlandske valutaen. Det betyr at en endring i valutakursen gir direkte virkninger på tilbud og etterspørselsiden i råvaremarkedet (Côté 1987).

$$RP = V * P$$

Hvor RP er reell pris på råvare, V er lokal valuta målt mot USD og P er den internasjonale råvareprisen i dollar.

En endring i valutakursen vil føre til endringer i etterspørsel i råvaremarkedet umiddelbart. Dersom den amerikanske dollaren depresierer mot euro og råvareprisen holdes konstant, vil det gi en lavere pris i eurosonen. Dette gjør at etterspørselen etter råvaren stiger for land i eurosonen og at prisen på råvaren stiger som følge av høyere etterspørsel gitt alt annet holdes konstant. Dette gjør råvaremarkedet veldig komplekst og uforutsigbart.

Med tanke på alle valutaene som eksisterer, spesielt de flytende kursene, er det ikke gitt at en negativ endring i dollaren mot euro, vil føre til depresiering mot andre valutaer. Det kan være slik at dollaren styrker seg mot yen og svekker seg mot euro, noe som gir forskjellige utslag i etterspørselen. Dermed blir etterspørselen etter råvarer forskjellige for land med ulik valuta, og at endringer i dollar fører til endringer i etterspørselen overalt i hele verden. (forutsatt priselastiske markeder).



Figur 2.1 Etterspørselskurven etter råvarer for Japan og EU.

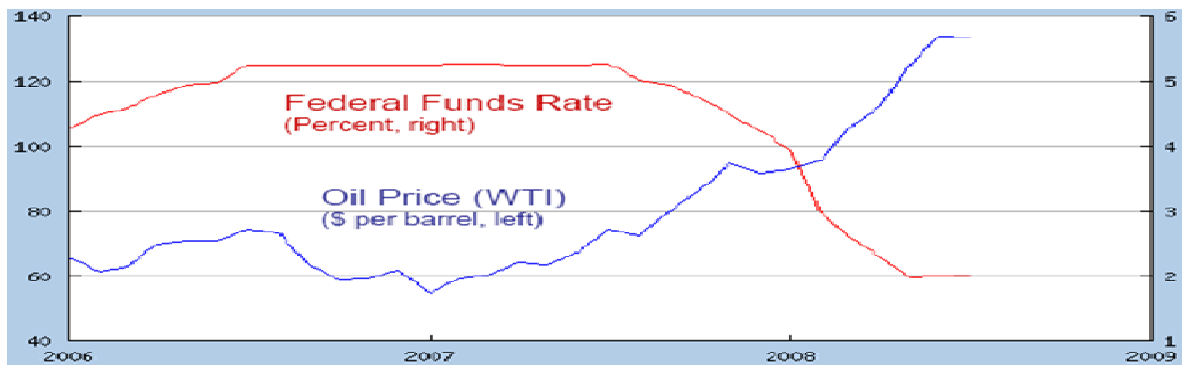
Figur 2.1 viser etterspørselen etter råvarer i både Japan og EU. I dette eksemplet har vi antatt at dollaren har styrket seg mot yen og svekket seg mot euro. Vi får skift i etterspørselskurven hos begge land. Dersom begge land i utgangspunktet importerer like mye råvarer, og etterspørselsendringen er like stor både negativt og positivt, vil den aggregerte etterspørselen forbli uendret. Hvis derimot Japan har større import av råvarer enn EU, vil total etterspørsel gå ned. Dette vil igjen gi lavere pris. Hvis vi derimot antar at EU har større andel av total etterspurt kvantum, vil etterspørselen stige og medføre prisoppgang.

Dette forteller i stor grad om hvor komplekst råvaremarkedet er. Enhver endring i dollarkursen, vil føre til endringer på reell pris hos alle land med flytende valutakurser. Dette igjen gir skift i etterspørselskurven hos samtlige land (forutsetter priselastisitet). Kort oppsummert kan vi si at dollaren har en negativ sammenheng med råvarene sett i lys av denne innfallsvinkelen.

2.3.2 Renter

At rentenivået har betydning for valutakursen, hersker det liten tvil om. Et land med høy rente vil tiltrekke seg investorer som ønsker å plassere midler til høyere risikofri rente. Motsatt vil et land med lav rente redusere investorers interesse. Dette betyr at valutaen generelt vil appresiere ved høy rente og depresierte ved lav rente, spesielt på kort sikt.

En sammenheng mellom råvarepriser og realrentenivået har blitt analysert ved flere tilfeller. I etterkant av finanskrisen i 2008 ble det spekulert i mulige årsaker til denne krisen. Taylor gjorde i slutten av 2008 en analyse av hva som gikk galt. Oljeprisen steg og steg i begynnelsen av krisen. Dette forsterket finanskrisen ytterligere, fordi deler av industrien ble lammet av den høye prisen. Taylor (2008) hevder den høye oljeprisen skyldes de kraftige endringene i rentenivået.



Figur 2.1 Oljepris og sentralrenten i USA (Taylor 2008)

Frankel (2006) fant tilsvarende sammenhenger. Han hevdet at lavere renter fører til høyere råvarepriser og at sammenhengen må sees i lys av lagerkostnader. Et lavt rentenivå gir lavere lånekostnader, og dermed reduserte lagerkostnader. En produsent tar derfor ikke så stor risiko ved å holde varene en dag ekstra på lager, noe som kan føre til lavere tilbud. Et lavere tilbud vil gi en høyere pris.

En negativ endring i rentenivået gir dessuten lite insentiver for investorer til å spare. Dette medfører at investorer øker sin interesse etter andre investeringsobjekter med potensielt høyere avkastning, noe som kan føre til at råvaremarkedet anses som et lukrativt investeringsobjekt. Dette kan gi høyere etterspørsel og dermed økt pris.

En positiv endring i rentenivået vil ha motsatt effekt. Investorer vil stimuleres til sparing gjennom høyere risikofri rente og investering i råvaremarkedet vil dermed ikke være så attraktivt. Som følge av renteøkningen vil prisen falle gjennom redusert etterspørsel.

Denne positive endringen vil også gjøre at renteutgifter øker, noe som gjør at produsenter ønsker raskest mulig omløpshastighet på sine varer. Økte lagerkostnader fører til at risikoen ved å holde varene en dag ekstra på lager øker. Av denne grunn vil tilbudet øke og prisen falle.

En positiv endring i rentenivået fører altså til appresiering av valutakurs og svekkelse av råvareprisen. En negativ endring vil ha motsatt effekt. På denne måten kan vi si at det er en negativ sammenheng mellom valutakurs og råvarepris når rentenivået er en eksogen variabel.

2.3.3 Inflasjonsforventninger - Råvarer som et «safe haven»

I likhet med et lavt rentenivå, vil en forventning til høy inflasjon føre til at investorer ønsker å flytte kapitalen til noe sikrere. Råvarer blir av enkelte omtalt som et «safe haven», den gjenspeiler trygghet (Bird 1984). Uansett hva som skjer, investoren beholder i det minste den fysiske varen og spesielt i krisetider er dette en verdi investorer er villige til å betale litt ekstra for.

En forventning betyr for øvrig ikke at det er høy inflasjon, men at det forventes at det i fremtiden vil komme en periode med høy inflasjon. Denne forventningen bunner spesielt i frykten for at sentrale myndigheter vil øke pengemengden, og dermed senke verdien av valutaen. Spesielt USA har et noe frynsete rykte når det gjelder «trykking» av penger, og denne noe løsslupne stilen har skapt frykt blant investorer som er eksponert mot amerikanske dollar. Denne frykten kan gjøre at de ser på råvarer som en tryggere eksponering enn aksjer, obligasjoner og sparing. Dessuten kan det vedvarende lave rentenivået, spesielt i USA, også skape ytterligere frykt for fremtidig inflasjon.

The National Inflation Association (NIA) er en amerikansk organisasjon som advarer mot hyperinflasjon i USA. Hvorvidt de har vitenskapelig belegg for sine påstander, eller hvor seriøse de er, skal vi ikke gå inn på. Det eneste som er sikkert er at de har laget flere filmer som er lansert på Youtube, hvorav flere har hatt særdeles mange visninger. Dette forteller oss at det generelt i USA er en frykt for inflasjon og at det er ikke usannsynlig at også investorer er skeptiske til dollaren.

Denne teorien fungerer best i krisetider og når frykten er høy i markedet. 2000-tallet har vært en turbulent fase for USA og dollaren. Finanskrise, kriger og 9/11. Dette er faktorer som øker frykten i markedet. Som et eksempel har gull i de siste årene hatt en solid vekst, og flere

eksperter peker på sammenhengen med safe haven - begrepet. Stort sett har alle råvarer kapasitet til å bli lagret, så denne teorien bør gjelde for alle råvarer, ikke bare gull.

Frykt for inflasjon vil altså skape redusert etterspørsel etter valuta, og økt etterspørsel etter råvarer som "safe haven". Dette gjør at en depresiering av dollar, vil føre til en økning i råvarepriser. Dette forutsetter at frykten for inflasjon øker i takt med depresieringen av dollar, noe som er sannsynlig.

2.4 Teori om råvareprisens påvirkning på valutakursen

Vi har til nå sett på mulige sammenhenger når valuta kan forklare valutakursen. Vi vil i dette kapitlet se nærmere på den motsatte sammenhengen, altså når råvareprisen forklarer valutakursen.

2.4.1 Handelsbalansen

Gjennom alle tider har aktører handlet med hverandre på tvers av landegrensene. Dette har beriket aktører med rikelige ressurser, og økt disse aktørenes verdi. I en global verden med land som aktører, vil et land med mye ressurser øke sin verdi. Dersom et land eksporterer en vare vil dette medføre at landet vil oppleve økt etterspørsel etter sin valuta, ettersom utenlandske aktører må betale i innenlandsk valuta. Dette vil føre til en appresiering av eksportørens valuta. Motsatt vil valutaen til det landet som importerer råvaren, depresierte sin valuta gjennom økt tilbud.

Eksport styrker valutaen, import svekker den. Tanken bak er at land som importerer mye, vil svekke valutaen sin såpass at landets eksportvarer blir attraktive. Dette vil igjen føre til økt etterspørsel etter landets varer, noe som igjen vil gi styrket valuta. Den samme tanken er det for land som eksporterer mye, valutaen vil styrkes og landets varer vil bli mindre etterspurt og som igjen vil føre til en reduksjon av valuta. Dette systemet gjør at land rent teoretisk vil holde sin handelsbalanse i null på lang sikt ($\text{Import}=\text{eksport}=0$).

I praksis fungerer ikke dette systemet. For eksempel er ca. 50 % av Norges eksport olje. Dersom oljeprisen doubles, vil Norges eksport stige med 50 %. Dersom vi antar at handelsbalansen var i null før doblingen av oljeprisen, ville dette gitt Norge et solid overskudd på handelsbalansen. Dersom alt annet holdes konstant, ville dette overskuddet ført til at valutakursen hadde steget til himmels og Norges eksportnæring ville fått alvorlige problemer med å opprettholde sin lønnsomhet.

Dette vil derimot ikke skje så lenge Norge blir styrt av rasjonelle aktører. For å unngå store fluktasjoner i valutaen, bruker alle land sine valutareserver som styringsverktøy mot overskudd/underskudd på handelsbalansen. Dersom et land eksporterer mer enn de importerer, må de investere denne kapitalen i utenlandsk valuta for å unngå at dette påvirker den innenlandske valutaen. Motsatt må et land med høyere andel import, altså underskudd på handelsbalansen, låne penger i utenlandsk valuta for å opprettholde målet om uendret valuta. Som et eksempel har Kina tradisjonelt hatt overskudd på handelsbalansen, mens USA har hatt gjennomgående underskudd. Dette ”problemet” blir løst ved at Kina eier en stor andel amerikanske statsobligasjoner. Dette gjør at amerikanske dollar unngår svekkelse, yuan unngår styrkelse og begge land opprettholder sin globale konkurransekraft.

De fleste land er altså svært ivrige etter å beskytte eksportnæringens konkurransekraft. Ifølge Brasils statsminister, har det eksistert en valutakrig i verden de siste årene, hvor konkurransen går ut på å ha den svakeste valutaen for å sikre egen eksport (Financial Times 2010). En slik form for konkurranse gjør at netto -eksport land bruker stort sett alt overskuddet til å investere i utlandet. Dette gjør at endringer i råvareprisene har mindre effekt på valutakursendringer enn den rent teoretisk skulle ha hatt. Dermed har vi begrenset tro på at det vil være en effekt av handelsbalansen i valutakursendringene, og da spesielt de siste årene.

Likevel, disse eksportlandene som deltar i den såkalte «valutakrigen» investerer kapital i utlandet. Denne kapitaloverføringen vil dermed ha en «positiv» effekt på det landet de investerer i. Dersom USA, Japan eller EU er områder hvor eksportland ønsker å plassere sine investeringer i, vil disse oppleve en styrket valuta. Krugman (1984) hevdet at oljeeksporterende land har preferanser for å plassere utenlandsk kapital i amerikanske verdipapirer.

Andre land har også preferanser for amerikanske verdipapirer. Kina har for eksempel en andel på ca. 30 % av valutareservene sine i amerikanske rentepapirer (1150 milliarder dollar). Omtrent 2/3 av alle valutareservene i verden er plassert i dollarnotert aktiva. Dette betyr i klartekst at en stor andel av eksportoverskuddet plasseres i USA. Dermed vil det gjennom denne tankegangen være en positiv sammenheng mellom råvarer og amerikanske dollar. En økning i råvarepris vil føre til en appresiering av dollar. Det skal dog nevnes at USA er det største import- landet i verden, noe som gjør at en økning i pris vil gå direkte utover handelsbalansen deres. Gitt at etterspørselen er uendret, vil dette dempe denne sammenhengen i noe grad.

2.4.3 Store eksportland

Saudi-Arabia er store innen oljeeksport. Siden Saudi-Arabia har en valuta som er låst mot dollaren vil ikke effekten av å være et stort eksportland kunne sees i valutaen. Derimot har vi andre land som er store eksportører av en vare, og som i tillegg har en flytende valuta. Norge har en stor andel av sin eksport i olje, og valutakursen vil gjenspeile oljeprisen i noe grad, selv om valutareservene vil demme opp denne effekten i noe grad.

Chile er en stor eksportør av kobber, Sør - Afrika av gull og Canada av olje. Disse råvarene har sammenheng med sin egen valuta og omtales ofte som "commodity currencies"(Rogoff et. 2011). Det eksisterer altså en positiv sammenheng mellom råvareprisen og valutakursen, når landet er en stor eksportør av en råvare. Likevel, som nevnt litt tidligere, denne sammenheng er ikke så sterk som den rent teoretisk kunne vært. Landene ønsker å beholde sin posisjon som en stor eksportør, og da må de ta hensyn til sin egen valuta, ved å unngå styrkelse av denne.

I denne oppgaven ser vi på dollaren spesielt, men også euro og yen. USA, Japan og eurosonen er betydelige aktører i råvarehandelen. Før vi kan benytte denne teorien om "commodity currencies" må vi avdekke to forhold. Hvor mye den enkelte råvare utgjør av landets totale eksport og hvor mye denne eksporten utgjør av den totale eksporten for råvaren. Dette vil vi se nærmere på i kapittel 4.

2.4.4 Pengepolitikk - kulturforskjeller

En økning i råvarepriser vil føre til en generell prisstigning i landet. Dette betyr igjen fare for inflasjon og er noe sentrale myndigheter må ta tak i dersom prisene er eskalerende. En enkel og mye brukt metode for å få bukt med inflasjonen, er å sette opp rentenivået. Dersom samtlige land foretar den samme renteøkningen, vil ikke dette ha spesielt stor betydning for valutakursene.

Den europeiske sentralbanken og den amerikanske sentralbanken har derimot to forskjellige måter å vurdere inflasjonen på. Mens den europeiske har energipriser inkludert i kjerneinflasjonen, har ikke den amerikanske sentralbanken disse energiprisene inkludert. Oljeprisen vil derfor ikke ha betydning for inflasjonsmålet til den amerikanske sentralbanken. Dette gjør at voksende råvarepriser ikke blir vektlagt i like stor grad i USA, som det den ville gjort i EU. Dette tilsier at disse to landene mest sannsynlig ville håndtert problemer med økte

råvarepriser på to forskjellige måter. Sagt med andre ord, amerikanerne ville hatt en lavere renteoppgang enn det den europeiske ville ha hatt (Frankel 2006)

Investorer ville søkt å flytte kapital over til det landet med høyest avkastning og dette ville gjort det mer stimulerende å flytte aktiva over til eurosonen. Dermed ville den amerikanske dollaren svekket seg mot euroen. Økte råvarepriser vil gjennom denne tankegangen, føre til en depresiering av dollaren og en appresiering av euroen.

3.0 Foreliggende litteratur om sammenhengen mellom valutakurs og råvarepris

I dette kapitlet vil vi gå gjennom tidligere litteratur om sammenhengen mellom råvarepris og valutakurs. Vi vil se på både nasjonale og internasjonale arbeider knyttet opp mot temaet med den hensikt å kunne avdekke felles oppfatninger om denne sammenhengen.

3.1 Internasjonal litteratur

Fungerer valutakurser som en prognose for råvarepriser?

Chen, Rogoff og Rossi (2010) hevder at valutakursene til land definert som mindre eksportører har overraskende god prediksjonsevne for de globale råvareprisene. Funnene gjelder ikke alle råvarer, men de råvarene som disse landene eksporter og som utgjør en betydelig del av landenes totale eksport. Råvarene er satt sammen i en indeks og ved hjelp av denne undersøker de sammenhengen med valutakursene.

Eksportlandene er Sør-Afrika, Canada, New Zealand, Australia og Chile. Disse landene produserer landbruksvarer, mineraler og energiprodukter og eksporten av råvarer samlet utgjør mellom $\frac{1}{4}$ del og $\frac{1}{2}$ av deres totale eksport. Datasettet er kvartalsvise observasjoner i perioden 1973 – 2008. Valutakursene til disse landene Granger -forårsaker og predikerer fremtidige råvarepriser både innenfor og utenfor datasettet. Videre tester de også om råvarene kan predikere valutakurser, men finner ikke like robuste bevis utenfor datasettet.

Ett år senere utfører Rogoff og Rossi, denne gangen sammen Ferraro, en ny empirisk analyse. Denne gangen er observasjonene testet på kortere intervaller og med hyppigere observasjoner. Fungerer råvarepriser som en prognose for fremtidige valutakurser?

Ferraro, Rogoff og Rossi (2011) undersøker om sjokk i oljeprisen har en sammenheng med CAD/USD ved testing utenfor datasettet. Datasettet er fra 1972 – 2008. De finner ingen robuste bevis ved månedlige og kvartalsvise observasjoner, men ved bruk av daglige observasjoner er bevisene robuste. Sammenhengen gjelder for særdeles korte perioder. De viser at resultatene gjør seg gjeldene også for andre råvareeksporterende land og tilhørende valutakurser. Kobberpris i USD og CLP/USD, oljepris i USD og NOK/USD, og gullpris i USD og ZAR/USD er andre forhold som er undersøkt. Analysene er foretatt med logaritmiske endringer. Som vi ser er både denne analysen, og den gjort året før, gjort i forhold til nasjoner med en relativ avhengighet av eksport av enkelte råvarer. Disse råvarene utgjør en betydelig del av BNP i disse landene og har dermed stor økonomisk betydning.

Mollick og Lizardo (2009) ser på hvordan oljeprisen påvirker andre valutaer etter 1970 og frem til 2008 ved bruk av månedlige observasjoner. "Bretton Woods" - systemet ble, som nevnt, opphevet i 1971 og under denne perioden ble dollaren regnet som ledende valuta. Mollick og Lizardo konkluderer med at oljeprisen har en betydelig forklaringskraft i utviklingen av den amerikanske dollar målt mot andre store valutaer i perioden 1970 – 2008. De finner videre at økning i den reelle oljeprisen signifikant fører til en svekkelse av USD mot valutaene til land som eksporterer olje. Eksempelvis Canada, Mexico og Russland. På den andre side viser funnene at dollaren styrker seg forhold til valutaene i land som importerer olje.

Cashin, Céspedes og Sahay (2004) undersøker det om det er en sammenheng mellom valutakursen i et land og prisen på råvarene landet eksporterer. Ved å kombinere månedlige priser på 44 råvarer med landenes eksportandeler, har de konstruert indekser for 58 råvareeksporterende land i perioden 1980 – 2002 med årlige observasjoner. Ved bruk av Engle og Grangers kointegrasjonstest finner Cashin, Céspedes og Sahay signifikante verdier for en langsiktig sammenheng mellom et lands egen valuta og råvarepriser i en tredjedel av eksportlandene.

Nedgang i rentenivået i et land gjør det mindre attraktivt for investorer, noe som igjen fører til en depresiering av valutaen. Akram (2008) ser på denne sammenhengen ved bruk av VAR modeller og ulike råvarepriser. Den empiriske analysen er basert på kvartalsvise observasjoner fra 1990 – 2007. Funnene viser at en lavere rente fører til høyere råvarepriser hvor spesielt olje og metaller responderer ekstremt til store endringer (sjokk) i rentenivået. Matvarer og industrielle varer responderer tregere og mer gradvis. Videre konkluderer denne

artikkelen med at en svekkelse av dollaren fører til høyere råvarepriser. I tillegg finner de at sjokk i rentenivå og valutakurs er ansvarlig for mesteparten av fluktuationene i råvareprisene. Motsatt finner de ikke bevis.

Breitenfellner og Cuaresma (2008) konkluderer med en negativ sammenheng mellom oljeprisen og valutakursen USD/EUR. Både fra et teoretisk perspektiv og fra Granger - kausalitetstester viser Breitenfellner og Cuaresma at informasjon om valutakurser signifikant forklarer oljeprisen. Analysen er basert på månedlige observasjoner fra 1983 – 2006.

Ramazan, Shawkat og Ugur (2010) ser på sambevegelser og informasjonsoverføring mellom spotprisene på de fire edle metallene; gull, sølv, platinum og palladium, samt oljeprisen og USD/euro kursen. Datasettet består av daglige observasjoner for perioden 4.januar 1999 til 19.oktober 2007. I testene har de benyttet logaritmisk avkastning. De ser på sammenhengen ved bruk av korrelasjoner, kointegrasjonstester, Engle-Grangers kausalitetstester, Johansen og Johansen metodikk og ADL modeller.

De finner svake bevis for likevekt på langsikt, men signifikante resultater på kort sikt. Metallprisene responderer signifikant, men kun midlertidig på hverandre, dersom det forekommer et sjokk i prisen på en av dem eller i USD/euro kursen. Videre oppdager de signifikante verdier som tilsier at spesielt palladium-, platinum- og valutamarkedet overreagerer i noen tilfeller. Som en konklusjon, enten det er overreaksjon eller kun justering i forhold til hverandre, mener Ramazan, Shawkat og Ugur at investorer kan diversifisere bort deler av denne risikoen ved å investere i edle metaller, olje og euro.

Frank og Garcia (2010) finner at sammenhengen mellom valutamarkedet og råvaremarkedet har endret seg etter en strukturell pause. Analysen er basert på ukentlige gjennomsnittlige priser i perioden 1998 – 2009. Ved bruk av VAR (vector autoregressiv modell) og VECM modeller, har de sett på sammenhengen mellom råvarene hvete, mais, gris, kveg, etanol, WTI-olje og dollarkursen målt mot en indeks. Datasettet er delt opp i to perioder på grunnlag av en ”strukturell pause” i prisutviklingen.

I den første perioden finner de at tidligere priser på landbruksråvarer påvirker dagens pris mer enn det dollarkursen og oljeprisen gjør. Dollarkursen og oljeprisen har kun begrenset effekt på prisen på landbruksvarer. I den andre perioden, etter 2006, er funnene litt annerledes. Tidligere priser på landbruksvarer påvirker ikke dagens pris i like stor grad. Situasjonen har endret seg til at oljeprisen og dollarkursen har økt sin forklaringsgrad i forhold til endring i

råvareprisene innen landbruket, da spesielt maisprisene. I de siste årene antyder forskerne at prisene på landbruksvarer er mer avhengig av dollarkursen enn oljeprisen.

Harry, Nalley og Hudson (2009) undersøker sammenhengen mellom landbruksvarer, valutakurser og oljepris på langsikt ved bruk av månedlig data i perioden 2000 til 2008. Dollarkursen er målt mot valutaen til en gruppe av USAs handelspartnere og råvarene er olje, mais, soya, soyaolje, bomull og hvete. Ved bruk av Johansen metodikk finner Harry, Nalley og Hudson at sammenhengen mellom olje og mais indikerer en økende bruk av bioetanol i senere tid. Økende bruk av oljebaserte produkter i produksjon av både bomull og mais har ført til en signifikant sammenheng mellom disse tre varene. Endringen i sammenhengen mellom mais, olje og valutakurser gjør det vanskeligere for maisbønder i forhold til risikostyring.

3.2 Nasjonal litteratur

Haugland (2009) ser på sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris. Dette er en masteroppgave som tar for seg en teoretisk og empirisk analyse av sammenhengen mellom USD og oljeprisen i perioden 1984 – 2008. Forfatteren har delt perioden i to for å se om det har skjedd noe rundt år 2000. Hun tester på både lang og kort sikt. På lang sikt er det benyttet månedlige noteringer fra IMF i kointegrasjonsanalyse. Analysen på kort sikt er gjort med daglige noteringer ved hjelp av kausalitetsanalyser. Det konkluderes med ingen empirisk støtte for en sammenheng i noen av periodene verken på kort- eller langsikt.

Ruud (1987) studerer partielle sammenhenger mellom råolje og dollarkurs. Analysen forutsetter at alle andre variabler av betydning holder seg uendret. Arbeidet er ikke av empirisk art, men et forsøk på å kartlegge de teoretiske sammenhengene. Det drøftes virkningen av eksogene endringer i dollarkursen i forhold til hvilken effekt dette har på etterspørselskurven, tilbudskurven samt likevektsprisen på verdensmarkedet for råolje. Dette gjøres også motsatt, hvordan eksogene endringer i råoljeprisen kan påvirke dollarkursen. Ruud argumenterer for at råoljeprisen og dollarkursen påvirker hverandre simultant. Han finner også at det eksisterer en entydig negativ sammenheng, uavhengig av hvem som beveger seg først.

3.2.1 Oppsummering av foreliggende litteratur

Forfattere	Data	Tema	Valutakurs	Råvare	Konklusjon
Chen, Rogoff og Rossi (2010)	Kvartalsvise 1973 - 2008	Kan valutakurs predikere råvarepris?	CAD/USD, AUD/USD, NZD/USD, ZAR/USD, CLP/USD	Konstruerte råvareindekser	"Commodity currencies" predikerer globale råvarepriser
Ferraro, Rogoff og Rossi (2011)	Kvartalsvise, månedlig, daglige 1972 - 2008	Kan råvarepris predikere valutakurs?	CAD/USD, ZAR/USD, CLP/USD, NOK/USD	Olje, gull, kobber	Sjokk i råvarepris kan predikere valutakurs når land er avhengig av eksport av spesifikk råvare. Sammenheng på kort sikt (daglige observasjoner)
Mollick og Lizardo (2009)	Månedlige 1970 - 2008	Oljeprisens påvirkning på valutakurs?	Dollar mot DKK, SEK, EURO, RUB, YEN, MXN, GBP, CAD	Olje	Positiv sammenheng mellom olje og dollar ved oljeimporterende land. Negativ sammenheng ved eksporterende land.
Cashin, Céspedes og Sahay (2004)	Månedlige 1980 - 2002	Valutaens sammenheng med råvareprisene landet eksporterer	58 land	Konstruerte råvareindekser	Langsiktig sammenheng mellom valuta og råvarene landet eksporterer i 1/3 av tilfellene
Akram (2008)	Kvartalsvise 1990 - 2007	Råvarer, renter og dollar	Dollar	Olje, metaller, landbruksvarer	Lavere rente fører til høyere råvarepriser. Spesielt olje og metaller. Matvarer responderer tregere. Svak dollar fører til høyere råvarepriser.
Breitenfellner og Cuaresma (2008)	Månedlige 1983 - 2006	Endringer i USD/euro effekt på oljeprisen	Euro/USD	Olje	Negativ sammenheng oljepris og euro/USD i perioden 99-07. Valutakurs predikerer oljepris.
Ramazan, Shawkat og Ugur (2010)	Daglige 1999 - 2007	Sambevegelser og informasjonsoverføring mellom råvareprisene og valutakurs	USD/euro	Gull, sølv, palladium, platinum og olje	Svake bevis på langsikt, men signifikante sammenhenger på kort sikt
Frank og Garcia (2010)	Ukentlige 1998 - 2009	Om sammenhengen har endret seg etter en definert strukturell pause i 2006	USD/DX (hvor dx er en indeks av major currencies)	Hvete, mais, gris, kveg, etanol og olje	Landbruksvarer påvirkes i større grad av dollarkursen etter 2006.
Harry, Nalley og Hudson (2009)	Månedlige 2000 - 2008	Sammenhengen mellom landbruksvarer, valutakurs og oljepris på langsikt	USD målt mot handelspartnere	Hvete, mais, soya, soyaolje, bomull og olje	Økt sammenheng mellom oljepris, maispris og dollar grunnet bl.a bioetanolproduksjon.
Haugland (2009)	Månedlige og daglige 1984 - 2008	Sammenhengen mellom amerikanske dollar og oljeprisen	USD	Olje	Finner ingen empirisk støtte for sammenheng verken på kort- eller langsikt
Ruud (1986)	-	Sammenhengen mellom amerikanske dollar og oljeprisen	USD	Olje	Negativ sammenheng. Beveger seg simultant.

Tabell 3.1 Oppsummering foreliggende litteratur

4.0 Presentasjon av data

Datamaterialet inkluderer ukentlige observasjoner i perioden 1.januar 1990 til 31.desember 2010. Til sammen utgjør dette 21 komplette år med observasjoner. Ukeobservasjonene er registrert på fredager, eller nærliggende dersom helligdager faller på fredag. Valutakursene som er benyttet i oppgaven er hentet fra The Federal Reserve Bank of St. Louis.

Råvareprisene er hentet fra internettsidene futures-data.com og futuresquotes.com.

Råvarene er olje, gull, kobber, kaffe, sukker, mais, ris og hvete. Egenskaper og prisutvikling kan leses i appendiks 9.1. Selv om disse råvarene trades i ulike kontraktsstørrelser har de til felles at de er notert i amerikanske dollar. Forruten om disse råvarene er Thomson Reuters Equal Weight Continuous Commodity Index, heretter kalt CCI, også innlemmet i datasettet. Dette er en indeks med lik vektning av 17 forskjellige råvarer som trades på børs.

Valutakurs er verdien av en valuta målt i en annen valuta. Vi har benyttet 4 forskjellige valutakurser; yen/USD, USD/euro, yen/euro og MC/USD. Dette oppsettet gir informasjon om hvor mye som kreves av telleren for å få én enhet av nevneren. I forholdet yen/USD er yen telleren mens dollar er nevner. Kursen forteller hvor mange yen som må til for å få én dollar. Dersom yen/USD - kursen øker med gjeldende oppsettet, betyr det enten;

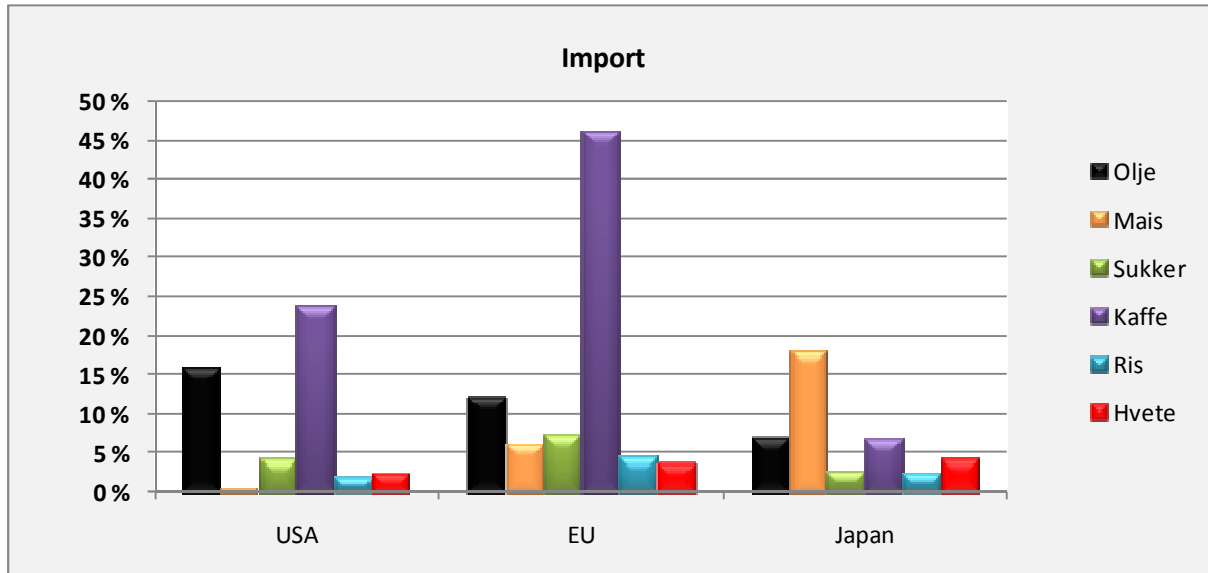
1. USD har styrket seg.
2. Yen har svekket seg.
3. Både 1 og 2 inntreffer.

Euroen ble etablert 1. Januar 1999. Frem til dette tidspunktet har vi benyttet den såkalte European Currency Unit (ECU). Dette var en indeks som ble benyttet som en måleenhet for EU-landene fra 1979. Da euroen ble innført som valuta ble verdien på euroen vurdert forholdsmessig 1:1 med denne indeksen (1 euro = 1 ECU). Verdt å merke seg er at britiske pund var en del av ECU med en vektning på 12,45 %.

MC/USD er en indeks hvor den amerikanske dollaren er målt mot et vektet gjennomsnitt av store valutaer (major currencies). Indeksen indikerer hvordan dollaren utvikler seg i forhold til resten av verdens valutaer. Indeksen inneholder 26 valutaer og de største vektningene er euro, canadisk dollar, yen, engelske pund, sveitsiske franc, australske dollar og svenske kroner. Vi bruker denne indeksen for å se spesielt på dollaren.

4.1 Import og eksport

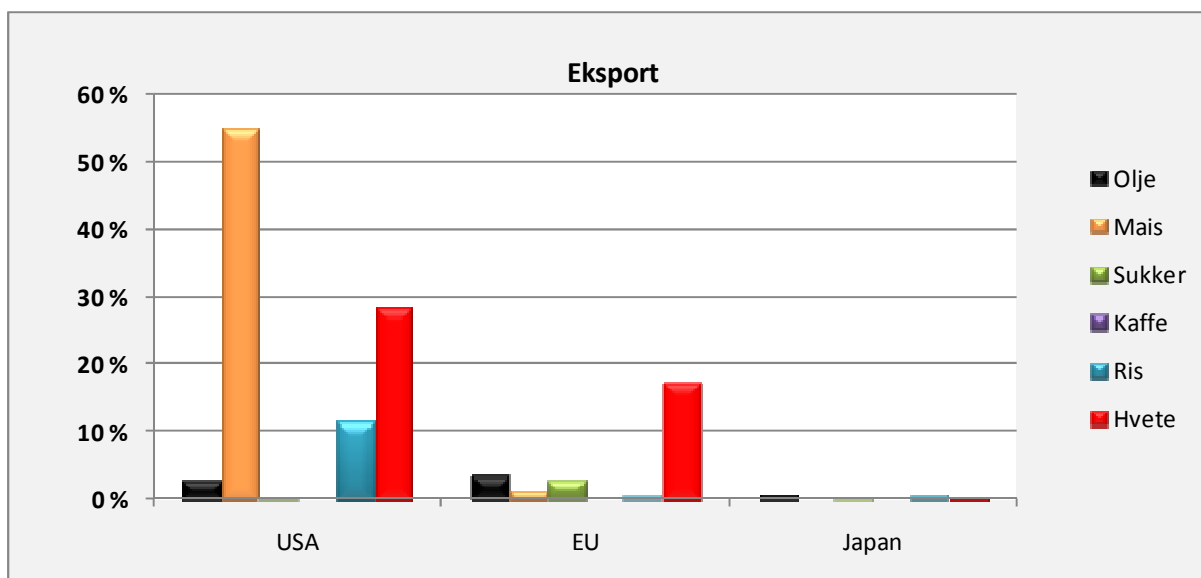
Før vi presenterer beskrivende statistikk, ønsker vi å vise nøkkeltall for import og eksport. Ut ifra teoridelen vår, er det naturlig å tro at disse tallene kan ha betydning for valutakursen.



Figur 4.1 Import: USA, Japan og EUs andeler av den totale importen i verden for gjeldende varer.

USA er verdens desidert største oljeimportør med en importmengde på 11310 fat hver dag. Dette tilsvarer 16 % av den totale oljeimporten. Dette er både råolje og andre oljeprodukter. EU er regnet som verdens nest største oljeimportør med en andel på 12,1 % av importen i verden, tilsvarende 8613 fat pr. dag. På tredjeplass følger Japan med en import på 5033 fat daglig, tilsvarende 7,1 % av oljeimporten. I figur 4.2 ser man naturlig nok at USA, Japan og EU ikke er tilsvarende store på eksportsiden i oljemarkedet.

I figur 4.1 kommer det også klart frem at spesielt USA og EU er store innen kaffeimport. EU importerer hele 46,1 % av kaffen som blir eksportert, med USA på en klar andreplass med 27,3 %. Japan er rangert som den tredje største kaffeimportøren i verden med 6,7 %. På den andre siden eksporterer verken EU, USA eller Japan kaffe i det hele tatt.



Figur 4.2 Eksport: USA, Japan og EUs andeler av den totale eksporten i verden for gjeldende varer.

I figur 4.2 vedrørende eksport ser man at USA er ledende innen maiseksport. De produserer og eksporterer store mengder mais med en eksportandel på hele 54,8 %. EU og Japan eksporterer nærmest ingenting i dette markedet.

På importsiden derimot, figur 4.1, er både EU og Japan store. Japan importerer hele 18 % av eksporten i verden. EU er rangert som den fjerde største maisimportøren. USA viser seg som en stor eksportør innen flere deler av landbrukssektoren. Med en eksport på 28,7 % av verdens hveteeksport er de også her den største, hvor EU rangert som nummer to. I tillegg eksporterer de 11,4 % av den totale ris eksporten i verden hvor kun Vietnam og Thailand er større.

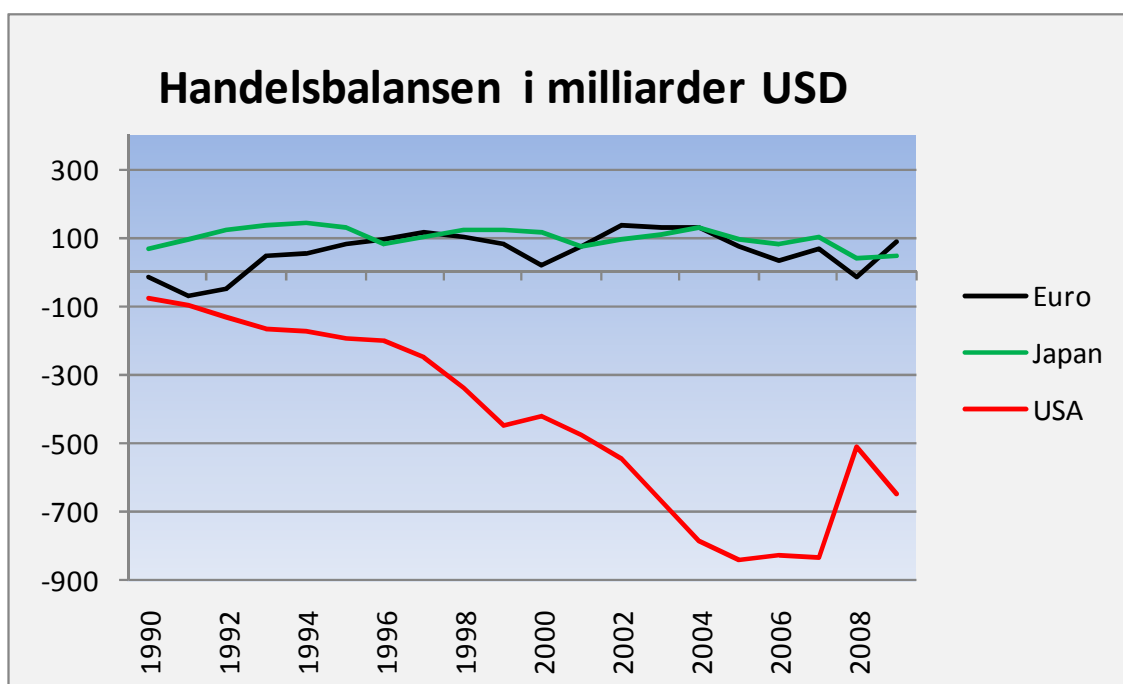
Mens USA og EU produserer en god del råvarer, er situasjonen annerledes for Japan. De er først og fremst et land kjent for teknologisk nyvinning og har begrenset med naturressurser sett i forhold til resten av verden. De eksporterer lite av råvarene som er i fokus i denne sammenhengen, men naturlig nok er de en desto større importør.

Det har vist seg vanskelig å finne konkrete tall vedrørende import og eksport av kobber og gull, men vi finner likevel noe informasjon om kobber knyttet til eksport og import. Chile er regnet som verdens største produsent av kobber. Japan, Peru og Serbia er store innen prosessering av kobber fra gruvene. Gjennom prosessering er Japan derfor regnet som en av de største kobberimportørene, men ved at de selger raffinert kobber videre, vil de også være store innen eksport.

I forhold til EU kan det nevnes at Tyskland, Frankrike og Italia er blant de fem største i verden hva gjelder eksport av halv fabrikater av kobber. På lik linje med Japan eksporteres dette kobberet. USA er den nest største produsenten av kobber, men importerer også fra Chile.

4.2 Handelsbalansen

I kapittel 2.4 har vi en teori om at råvarer kan forklare valuta gjennom handelsbalansen. For å undersøke om dette eventuelt kan ha være en forklarende faktor, har vi undersøkt handelsbalansen årlig for de landene vi har i oppgaven.

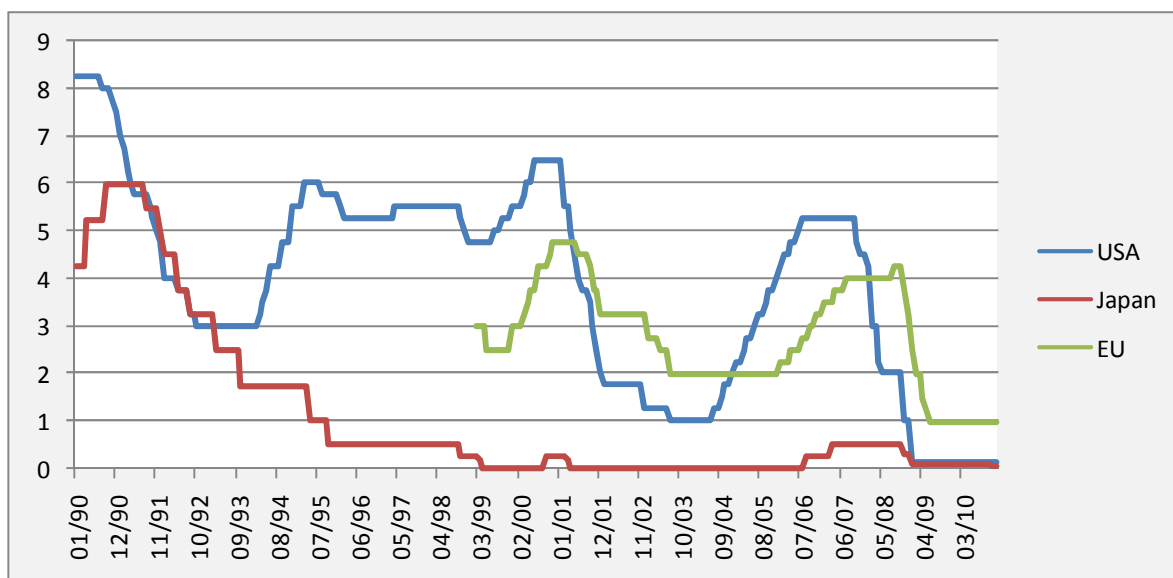


Figur 4.3 Handelsbalansen (varehandel) til Japan, eurosonen og USA 1990 - 2010

Figur 4.3 forteller mye om utviklingen til USA de siste 20 årene. Amerikanerne importerer mer varer enn de eksporterer. Denne tendensen har vært svært tydelig de siste 15 årene, da forskjellen mellom import og eksport bare øker og øker. Eurosonen og Japan ligger stort sett alltid litt i pluss, med noen unntak. Likevel, den viktigste informasjonen fra denne grafen er at USA har hatt betydelige underskudd på handelsbalansen de siste 15 årene.

4.3 Rentenivået

I teoridelen har vi en teori om at sjokk i rentenivået kan forklare råvareprisene. I dette kapitlet presenterer vi utviklingen i rentenivået i USA, Japan og EU.



Figur 4.4 Renteutvikling USA, Japan og EU 1990 – 2010

Den viktigste informasjonen i figur 4.4 er rentenivået i USA, da sjokk i denne er nevnt som en mulig årsak til endringer i råvareprisen. Trenden er på ingen måte stabil, da vi de siste 20 årene kan se 4-5 såkalte sjokk i rentenivået. To av sjokkene kan defineres som oppganger, mens tre av endringene kan sies å være kraftige nedganger.

Renten i EU følger litt etter rentenivået i USA og legger seg eventuelt litt høyere eller litt lavere. Ut ifra dette virker det som om rentenivået i EU er forholdsvis avhengig av rentenivået i USA. Japan har nærmest sammenhengene fra midten av 90-tallet hatt et særdeles lavt rentenivå og ikke fulgt verken oppganger eller nedganger i EUs eller USAs rentenivå. I beste fall en liten økning, henholdsvis i år 2000-01 og 2006-09.”

4.4 Beskrivende statistikk

I denne oppgaven ønsker vi primært å se på sammenhengen mellom råvareprisendringer og valutakursendringer. I den forbindelse ønsker vi ikke å fokusere på beskrivende statistikk for hver enkelt variabel, da dette ikke sier så mye om selve sammenhengen. Men for å danne et inntrykk av hva som har skjedd de siste 20 årene presenteres de viktigste nøkkeltallene for CCI-indeksen og valutakursene.

Måleperiode	Variable	Obs	Gj.snitt	Standard avvik	Annualisert avkastning	Annualisert Standardavvik	Skjevhet	Kurtosis
1990 - 2001	CCI	625	-0,0003	0,012	-0,19	0,30	0,00	0,57
2002 - 2010	CCI	470	0,0025	0,022	1,19	0,47	-1,03	4,07

Tabell 4.1 Beskrivende data CCI indeks ved ukentlige observasjoner.

Nøkkeltall for CCI indeksen representerer i grove trekk hvordan råvareprisene har utviklet seg. I første del av tidsserien, 1990 – 2001, har det vært en negativ avkastning. I påfølgende periode, 2002 – 2010, er avkastningen positiv. Denne utviklingen som er felles for alle råvarene kan leses i appendiks 9.4. Det bemerkes også at råvareprisene har noe høy kurtosis og skjevhet, hvilket forteller at distribusjonen ikke er normalfordelt.

Måleperiode	Variable	Obs	Gj.snitt	Standard avvik	Annualisert avkastning	Annualisert Standardavvik	Skjevhet	Kurtosis
1990 - 2001	Yen/USD	625	-0,0001	0,017	-0,09	0,42	-1,39	10,10
	USD/Euro	625	-0,0005	0,014	-0,30	0,35	-0,21	1,37
	Yen/Euro	625	-0,0006	0,017	-0,39	0,44	-0,95	6,00
	MC/USD	625	0,0003	0,009	0,19	0,21	-0,07	1,03
2002 - 2010	Yen/USD	470	-0,0010	0,015	-0,47	0,32	-0,60	3,16
	USD/Euro	470	0,0009	0,014	0,41	0,30	-0,47	1,71
	Yen/Euro	470	-0,0001	0,017	-0,07	0,38	-2,05	14,14
	MC/USD	470	-0,0009	0,011	-0,42	0,23	0,41	1,35

Tabell 4.2 Beskrivende data valutakurser ved ukentlige observasjoner.

Det viktigste i tabell 4.2 er utviklingen til amerikanske dollar. I den første perioden var dollarkursen sterk målt mot euro og andre store valutaer. Fra 2002-2010 har derimot dollaren deprimert 42 % og 41 % mot henholdsvis store valutaer (MC) og euroen.

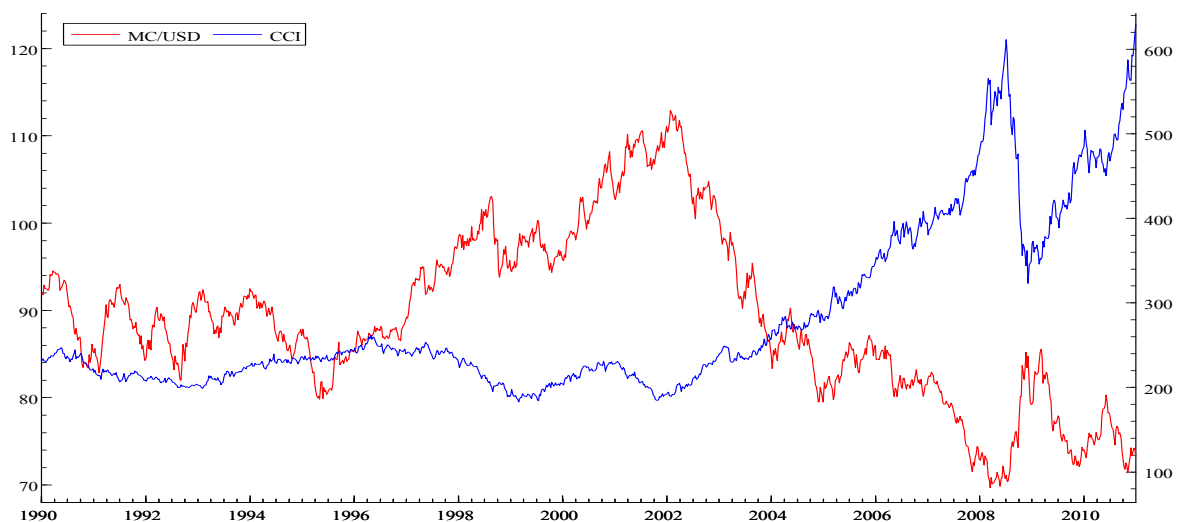
Yen har styrket seg i begge periodene. I den første perioden styrket den seg med 9 % mot dollar og 39 % mot euro. Den positive utviklingen har fortsatt med 47 % mot dollar og 7 % mot euro. Yen og euro har beveget seg relativt likt, og kombinert med dollarens depresiering mot store valutaer, kan vi derfor anta at det er dollaren som har svekket seg og ikke disse to som har styrket seg. Det bemerkes at også her er kurtosis og skjevhet noe høy, noe som forteller at heller ikke valutakurser er normalfordelte i distribusjonen. Dette gjelder spesielt yen.

Trenden er likevel relativt klar. Råvareprisene stiger i den siste perioden, mens dollaren depresierer mot de andre valutaene. Allerede her kan det se ut som det eksisterer en eller annen form for samvariasjon.

4.5 Korrelasjon

Beskrivende statistikk vedrørende de enkelte variabler, råvarepris - og valutakursendringer, forteller noe om utviklingen av disse hver for seg. Nøkkeltallene er med på å danne et bilde av de to markedene, men forteller mindre om forholdet dem i mellom. For å få en pekepinn på sammenhengen mellom markedene vil korrelasjon gi oss noe av denne informasjonen.

Korrelasjon er et mål på den lineære avhengigheten mellom to varierende størrelser. Ved test på endringsform anser vi korrelasjoner mellom 0,3 – 0,4 som relativ sterk korrelasjon. Verdier over 0,4 regner vi som sterk grad av samvariasjon.



Figur 4.5 Utvikling i CCI-indeksen og dollar målt mot store valutaer 1990 – 2010.

I figur 4.5 viser vi utviklingen til CCI-indeks og dollarkursen. Denne grafen viser tegn til samvariasjon mellom tidsseriene og tendensen blir tydeliggjort på 2000-tallet. Når dollaren depresierer, stiger verdien av CCI. Dette gjør at man kan anta at disse to seriene er korrelert. Dersom CCI er korrelert med dollar, er det nærliggende å tro at dollaren også er korrelert med andre råvarer, ettersom CCI-indeksen er en vektet indeks av forskjellige råvarer.

	Olje	Gull	Kobber	Kaffe	Sukker	Mais	Ris	Hvete	CCI
Yen/USD	-0,01	-0,12	-0,09	0,03	-0,06	-0,08	-0,03	-0,06	-0,13
USD/Euro	-0,04	0,15	0,02	-0,06	0,07	0,05	0,03	0,06	0,07
Yen/Euro	-0,04	0,01	-0,08	-0,02	0,00	-0,03	-0,01	0,00	-0,07
MC/USD	0,00	-0,20	-0,09	0,04	-0,07	-0,08	-0,04	-0,06	-0,13

Tabell 4.3 Korrelasjonsmatrise for perioden 1990-2001 basert på ukentlige prosentvise endringer.

Tabell 4.3 viser korrelasjon i perioden 1990-2001, og tallenes tale er ganske klar. Det finnes ingen korrelasjon å snakke om. Endringen i gullprisen er muligens unntaket, men selv prisendringen på denne råvaren er kun svakt korrelert med endringer i dollarkursen. Det er en svak negativ sammenheng mellom disse to i denne perioden.

	Olje	Gull	Kobber	Kaffe	Sukker	Mais	Ris	Hvete	CCI
Yen/USD	0,07	-0,18	0,24	0,05	0,08	0,01	0,04	-0,01	0,06
USD/Euro	0,25	0,43	0,27	0,20	0,14	0,29	0,23	0,25	0,45
Yen/Euro	0,26	0,19	0,42	0,21	0,18	0,23	0,22	0,19	0,42
MC/USD	-0,32	-0,49	-0,34	-0,24	-0,15	-0,31	-0,23	-0,28	-0,54

Tabell 4.4 Korrelasjonsmatrise for perioden 2002-2010 basert på ukentlige prosentvise endringer.

I perioden 2002 til 2010 øker korrelasjonen markant sammenlignet med den første perioden. Korrelasjonsverdier på over 0,4 er sterke sammenhenger når vi ser på endringsform. Alle råvarene er negativt korrelert med dollar i perioden 2002-2010. I denne perioden er gull sterkest korrelert, da en negativ sammenheng på 0,49 må sies å være sterkt. For øvrig er kobber sterkt korrelert med yen/euro, hele 0,42. Sett i lys av at kobber er positivt korrelert med yen/ USD, samtidig som MC/USD viser en negativ verdi, gir dette en klar indikasjon på at yen er negativt korrelert med kobber.

Landbruksvarene kaffe, sukker, mais, ris og hvete er ikke korrelert i sterk grad med valutakursene. Likevel, samtlige av disse øker sin korrelasjon fra perioden 1990-2001 til 2002-2010 sett borti ifra sammenhengen med yen/USD. Det kan tyde på at valutakursene har fått større innvirkning enn tidligere, men at det fortsatt er andre drivkrefter bak disse

landbruksvarene enn kun valutakurs. Riktignok viser mais mot MC/USD en negativ korrelasjon på 0,31, noe som allikevel gir indikasjon på en sammenheng.

Disse korrelasjonstallene forteller oss at råvarer i praksis ikke var korrelert med valuta på 90-tallet, men at dette har endret seg på 2000-tallet med en langt høyere grad av korrelasjon. Tendensen er at euroen er positivt korrelert med råvarene, mens dollaren er negativt korrelert. Det er viktig å understreke at korrelasjon kun gir en pekepinn på sammenhengen, men det kan se ut til at forholdet valuta og råvare har fått en større sammenheng i senere tid.

5.0 Metode

Vi har til nå gått igjennom ulike teorier, tidligere litteratur og testing for korrelasjon. Ut ifra dette har vi dannet oss en mening om sammenhengen mellom endringer i valutakurser og råvarepriser. Det er mye som tyder på at dollaren har en negativ sammenheng med råvarepriser ved at en depresiering av dollaren fører til en økning i råvareprisene. Denne sammenhengen er noe vi forventer å finne i vår analyse.

Vi har også kikket nærmere på eksport og import for de landene vi har i denne oppgaven; Japan, EU og USA. Ut ifra tallene våre på eksport og import, vet vi følgende om disse landene:

USA: Eksport: Mais (50 %) og hvete (30 %). Import: Olje (15 %) og kaffe (25 %)

Japan: Import: Mais (20 %)

EU: Eksport: Hvete (20 %). Import: Kaffe (45 %), olje (10 %)

Disse varene utgjør riktignok en liten andel av handelsbalansen til sine respektive land, noe som gjør at disse varene ikke forventes å påvirke valutakursen i særlig grad. Som et eksempel kan vi nevne at ca. 10 % av all eksport fra USA er landbruksvarer (Appendiks 9.3). Det betyr at verken mais eller hvete utgjør noe særlig av handelsbalansen, og vi kan derfor ikke forvente å finne sammenheng mellom råvarer og valutakurser ut ifra denne teorien.

Renter er en faktor som blir nevnt av tre ulike artikler som en forklarende årsak til endringer i råvarepriser. I kapittel 4.3 har vi sett nærmere på utviklingen til rentenivået i USA, Japan og EU. Vi ønsker å se nærmere på effekten av sammenhengen mellom dollaren og råvareprisene når vi har en periode med et såkalt rentesjokk.

I dette kapittelet vil vi gå nærmere inn på hvordan vi skal besvare problemstillingene våre metodisk. Først vil vi gjøre rede for metode som brukes for å avdekke stasjonaritet, deretter tanken bak ADL-testingen med og uten rentesjokk, før vi avslutter metodedelen med Granger – kausalitetstesten.

5.1 Augmented Dickey Fuller-test

En forutsetning for minste kvadraters metode (OLS) er å benytte stasjonære variabler. Vi er derfor avhengig av å ha stasjonære variabler når vi gjennomfører ADL-testen og Granger – kausalitetstesten.

For å teste om dataseriene er stasjonære gjennomføres en Augmented Dickey-Fuller (ADF) - test hvor nullhypotesen er ikke - stasjonærhet. Grunnen til at vi har valgt en ADF test og ikke den vanlige Dickey Fuller testen, er fordi det i den utvidede testen tas hensyn til autokorrelasjon i feilledet. Måten det tas hensyn til dette på er ved å legge til såkalte ”lags” i testen. ADF testen kan skrives slik:

$$\Delta P_t = \alpha + \delta P_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta P_{t-i} + \varepsilon_t$$

Hvor i er antall lags

Valg av antall ”lags” blir gjort på grunnlag av ”Aikaikes Information Criterion” (AIC). På denne måten vil modellen med lavest grad av autokorrelasjon bli den foretrukne.

5.2 ADL-testing

For å finne eventuelle sammenhenger mellom råvareprisendringer og valutakursendringer, velger vi å bruke en ADL - test. En ADL - test undersøker om endringen i y kan forklares av endringer i x med eller uten laggede verdier. I vår ADL(y, x)-test har vi for enkelhets skyld testet én og én uavhengig variabel, sammen med en konstant. Ikke bare ønsker vi å teste signifikansnivået til hver enkelt av variablene, men vi ønsker også å finne ut hvor høy forklaringsgrad (R^2) hver variabel har. Dessuten unngår vi problemer med multikollinearitet (korrelasjoner mellom x-variabler).

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_i \Delta X_{t-i}, \text{ hvor } i \text{ er antall laggede uker.}$$

Selve testen er basert på prismaterialet vi har på de forskjellige råvarene og valutakursene, fra 1990 – 2001 og fra 2002 - 2010. Vi benytter ukentlige verdier som er lagget helt ned til 4

uker, noe som tilsvarer en måned. Vi har liten tro på at det eksisterer sammenhenger utover disse 4 ukene tilbake, som i seg selv er en meget lang tidshorisont. Vi har derfor ikke testet flere lags enn de nevnte fire.

Vi forventer i denne testingen at det ikke eksisterer en sammenheng mellom råvareprisene og valutakursene på de laggede verdiene. Til det er nok markedet for dynamisk og effisient. Vi forventer likevel å finne signifikante verdier når x ikke er lagget, da en slik sammenheng ikke kan sees på som ineffisient for et marked. Dette gjelder spesielt de verdiene som viste seg å være korrelerte for hele perioden.

For å godkjenne eventuelle sammenhenger, benytter vi t -verdi. Dersom t -verdi er høyere enn t -kritisk ($\pm 1,96$), aksepterer vi at det eksisterer en sammenheng mellom endringer i råvarepriser og valutakurser.

5.3 ADL-testing med rentesjokk

I kapittel 4.4 så vi på renteutviklingen til sentralbankene i USA, Japan og EU. I USA har det tilsynelatende vært 5 rentesjokk de siste 20 årene, hvor spesielt de tre på 2000-tallet fremstår som ganske tydelige. Vi ønsker nå å teste dollaren mot indeksen CCI i disse tre periodene hvor det skjer kraftige endringer i rentenivået, såkalte rentesjokk. Vi har definert rentesjokk som enten en kraftig oppgang eller nedgang i rentenivået.

Av tallene som fremstår i figur 4.4, har vi funnet fram til tre forskjellige perioder hvor det eksisterer det vi kan kalle et rentesjokk:

- (1) 29/12 - 2000 til 31/12 – 2001 (Fra 6,5 % til 1,75 % rente)
- (2) 30/07 – 2004 til 30/06 – 2006 (Fra 1,25 % til 5,25 % rente)
- (3) 31/08 – 2007 til 26/12 – 2008 (Fra 5,25 % til 0,125 % rente)

Disse tre periodene tester vi hver for seg, på lik linje som vi testet i den vanlige ADL(x,y)-testen, men denne gangen ser vi utelukkende på kort sikt uten laggede perioder. Vi ønsker å se om sammenheng mellom endringen i valutakurs og råvarepris er sterkere i perioder hvor rentenivået er i en sjokkfase. I teoridelen har vi argumentert for at det kan eksistere en

sammenheng mellom sjokk i rentenivå og råvarepriser. Vi ser på denne potensielle sammenhengen når rentenivået er en eksogen variabel som forklarer valutakursen.

5.4 Granger – kausalitets test

Formålet med Grangers kausalitetstest (1969) er å undersøke om en eller flere laggede verdier av en variabel kan predikere en annen variabel. Ordet kausalitet er synonymt med årsakssammenheng. Selv om det ikke trenger å eksistere sann kausalitet ved Granger - kausalitet, kan dette fortelle oss hvilken av variablene som eventuelt beveger seg først. Det kan jo også være slik at de beveger seg likt, eller ikke beveger seg i samme mønster i det hele tatt.

Hvorvidt Granger - kausalitet eksisterer kan undersøkes ved å gjennomføre to regresjoner. Den ene med x som avhengig variabel og den andre med y . Begge er forøvrig stasjonære variabler (endringsform).

1. $X_t = \alpha + \sum \beta_j X_{t-i} + \sum \beta_k Y_{t-i} + E_t$
2. $Y_t = \alpha + \sum \beta_j Y_{t-i} + \sum \beta_k X_{t-i} + E_t$

Viktig her å påpeke at vi ikke har Y_{t-0} i regresjon (1) og ikke X_{t-0} i regresjon (2).

Vi vil deretter teste om betaene er signifikant forskjellig fra null. Dette kan gjøres ved å bruke en t-test når vi har 1 lag eller en f-test når vi inkluderer flere lags.

$$H_0: \beta_k = 0$$

$$H_a: \beta_k \neq 0$$

Testen er en nullhypotese, hvor testen aksepteres dersom det ikke eksisterer granger – kausalitet. Alternativhypotesen er at beta ikke er null. Ved t-testen forkaster vi nullhypotesen og aksepterer alternativhypotesen dersom $t > t - kritisk$ (1,96 med 95 % konfidensintervall).

Ved en f-test undersøker vi det estimerte restleddet og sammenligner med restleddet når vi ikke inkluderer den uavhengige variabelen. Da tester vi ikke variabel for variabel, men om summen av dem skaper en Granger - kausalitet.

F-testen utføres på følgende måte: Først setter vi opp regresjonen slik den skal være med en andel laggede verdier av x og y . Deretter lager vi en ny regresjon av Y_t , men denne gangen uten laggede verdier av x . Når dette er gjort sammenligner vi summen av de kvadrerte avvikene på hver av regresjonene. Hvis det er signifikant forskjell, vil det eksistere en Granger- kausalitet.

1. $Y_t = \alpha + \sum \beta_j Y_{t-i} + \sum \beta_k X_{t-i} + E_t$
2. $Y_t = \alpha + \sum \beta_j Y_{t-i} + U_t$
3. $RSS_1 = \sum \hat{E}_t^2 \quad RSS_0 = \sum \hat{U}_t^2$

I ledd 3 plukket vi opp residualene og regnet ut de kvadrerte avvikene av disse. For å regne ut hvorvidt summen av de kvadrerte avvikene er signifikant forskjellige, benytter vi følgende formel.

$$4. F - \text{test} = \frac{\frac{RSS_0 - RSS_1}{R}}{\frac{RSS_1}{T - K - 1}}$$

hvor R er antall laggede verdier av x , T er antall observasjoner og K er antall laggede verdier av x og y .

Dersom $F > F - \text{kritisk}$ forkaster vi nullhypotesen om at det ikke eksisterer en kausal sammenheng mellom y og x . F -kritisk på et 95 % signifikansnivå vil variere mellom 2,37 (4 variabler), 2,0986 (6 variabler) og 1,9384 (8 variabler), avhengig av antall laggede variabler av x og y vi benytter i testen.

5.5 Problemer med OLS-estimering

Vi fant at de fleste råvareprisene og valutakursene ikke er normalfordelte. En forutsetning for OLS- estimering er at restleddene er normalfordelte. I vårt tilfelle har vi ikke normalfordelte restledd, da både kurtosis og skjevhet viser generelt høye verdier. Vi velger likevel å se bort ifra dette, men er oppmerksom på at resultatene kan miste noe troverdighet som følge av dette.

6.0 Empirisk analyse

I denne analysen vil vi gjennomføre de metodene vi har valgt i kapittel 5. Kapittelet avsluttes med en diskusjon av funnene våre og en sammenligning mot resultater som er avdekket i tidligere litteratur.

6.1 Test for stasjonæritet

Testresultatene for stasjonæritetstesten ligger i appendiks tabell 9.5. Resultatene var relativt klare, variablene på endringsform er stasjonære. Dette er vanlig for finansielle tidsserier, og ikke noe som overrasket oss. Resultatene gjør uansett at vi går videre med ADL-testing.

6.2 Kan valutakursendringer forklare råvareprisendringer?

I denne testen vises de resultatene som er signifikante. Testen som helhet kan sees i appendiks 9.6.

Tabell 6.1. Tidligere endringer i valutakurs forklarer dagens endringer i råvarepris

Laggede uker	Y	X	1990-2001				2002-2010			
			α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
1	Hvete	USD/Euro	-0,0006	-0,2182	0,75 %	-2,17	0,0020	0,2047	0,36 %	1,30
2	Olje	Yen/Euro	-0,0003	-0,0909	0,10 %	-0,81	0,0032	0,3645	1,24 %	2,43
	Olje	MC/USD	-0,0002	-0,1785	0,10 %	-0,77	0,0028	-0,4978	0,88 %	-2,04
	Kobber	Yen/USD	-0,0006	0,0843	0,20 %	1,12	0,0043	0,3110	1,08 %	2,26
	Kobber	Yen/Euro	-0,0006	0,0327	0,03 %	0,45	0,0040	0,2609	1,03 %	2,20
	Ris	USD/Euro	-0,0014	-0,2250	0,74 %	-2,15	0,0028	0,0469	0,02 %	0,34
	Ris	MC/USD	-0,0014	0,3997	0,86 %	2,32	0,0028	-0,0472	0,01 %	-0,26
3	Hvete	Yen/USD	-0,0004	0,0336	0,02 %	0,39	0,0018	-0,3561	1,25 %	-2,44
4	Kobber	USD/Euro	-0,0006	0,0181	0,01 %	0,20	0,0037	0,3458	1,17 %	2,35
	Kobber	Yen/Euro	-0,0006	0,0030	0,00 %	0,04	0,0040	0,2393	0,87 %	2,03
	Kobber	MC/USD	-0,0006	-0,0178	0,00 %	-0,12	0,0037	-0,4017	0,92 %	-2,09
	Mais	Yen/Euro	-0,0002	-0,0659	0,12 %	-0,85	0,0023	0,2796	1,16 %	2,34
	Ris	USD/Euro	-0,0013	0,0038	0,00 %	0,04	0,0026	0,2854	0,91 %	2,07

Tabell 6.1 ADL(y, x) med lags hvor råvareprisendring er avhengig(y) og valutakursendring (x) er uavhengig variabel.

Tabell 6.1 viser kun de signifikante sammenhengene når valutakursendringer er lagget. I perioden 1990 – 2001 finner vi at endringer i valutakursene kan forklare råvareprisendringer ved tre tilfeller.

Hveteprisendringen kan forklares av endringen i USD/euro én uke tilbake. Dersom dollarkursen appresierte med 1 % mot euro for en uke siden, vil hveteprisen stige med 0,22 %

i dag. En forklaringsgrad på 0,75 % forteller derimot at det er veldig mye annet som forklarer dagens hveteprisendring, og at dette er en meget svak sammenheng.

Prisendringen på ris blir forklart av USD/euro og MC/USD to uker tilbake. Denne sammenhengen er positiv mot dollaren, dersom dollaren steg 1 % for to uker siden, vil prisen på ris stige med 0,4 % i dag. Denne sammenhengen er også positiv når dollaren er målt mot euro. Allikevel, begge disse sammenhengene bærer preg av å ha lav forklaringsgrad og at t-verdiene er svakt signifikante. Ingen av de tre sammenhengene i den første perioden er gjeldende i perioden 2002-2010, noe som kan indikere at markedene har blitt mer effisiente. Dog skal vi nevne at ineffisiens er en drøy påstand når vi har så lav forklaringsgrad.

I perioden 2002 – 2010 finner vi 10 sammenhenger når valutakursendringer er lagget flere uker tilbake. Felles for alle disse sammenhengene er svakt signifikante betaverdier og lav forklaringskraft.

Den sterkeste sammenhengen når endringen i råvarepris er avhengig variabel finner vi når dagens endring i hvetepris blir forklart av endringen i yen/USD for tre uker siden. Når dollar depresierer med 1 % mot yen vil hvete prisen stige med 0,36 %. Denne sammenhengen er, som i likhet med flere, svakt signifikant og har en lav forklaringsgrad. R^2 er kun 1,25 %.

Ut ifra testingen om endringen i råvarepris kan forklares av valutakursendringer, finner vi noen svake sammenhenger. Likevel, samtlige av disse signifikante sammenhengene har en svært lav forklaringsgrad. Markedet bærer preg av svak grad av ineffisiens, men det er vanskelig å ta lukrative posisjoner. Selv om vi har avdekket 13 forskjellige sammenhenger, vil vi påstå at disse sammenhengene er for små til at vi kan konkludere med at det er stabile sammenhenger. Vi finner altså ikke at råvareprisendringer kan predikeres av valutakursendringer når disse er lagget flere perioder tilbake.

Tabell 6.2. Sammenhengen mellom dagens endringer i råvarepris og valutakurs

Y	X	1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
olje	USD/Euro	-0,0003	-0,1208	0,12 %	-0,86	0,0023	1,0231	6,31 %	5,62
	Yen/Euro	-0,0003	-0,1124	0,16 %	-1,00	0,0033	0,8585	6,91 %	5,89
	MC/USD	-0,0002	0,0051	0,00 %	0,02	0,0017	-1,7227	10,46 %	-7,39
gull	Yen/USD	-0,0006	-0,1243	1,40 %	-2,97	0,0031	-0,3364	3,24 %	-3,96
	USD/Euro	-0,0005	0,1875	2,25 %	3,79	0,0027	0,8673	18,82 %	10,40
	Yen/Euro	-0,0006	0,0078	0,01 %	0,19	0,0035	0,3102	3,74 %	4,27
	MC/USD	-0,0005	-0,4136	4,07 %	-5,14	0,0023	-1,2811	24,01 %	-12,20
Kobber	Yen/USD	-0,0008	-0,1779	0,89 %	-2,37	0,0047	0,7151	5,69 %	5,32
	USD/Euro	-0,0008	0,0352	0,02 %	0,39	0,0033	0,8578	7,15 %	6,00
	Yen/Euro	-0,0009	-0,1404	0,60 %	-1,95	0,0042	1,0794	17,59 %	10,00
	MC/USD	-0,0007	-0,3360	0,84 %	-2,29	0,0028	-1,4101	11,30 %	-7,72
Kaffe	USD/Euro	-0,0010	-0,2484	0,36 %	-1,50	0,0030	0,6217	4,07 %	4,46
	Yen/Euro	-0,0009	-0,0653	0,04 %	-0,49	0,0036	0,5136	4,32 %	4,60
	MC/USD	-0,0010	0,2415	0,13 %	0,89	0,0027	-0,9512	5,58 %	-5,26
Sukker	USD/Euro	-0,0009	0,2212	0,45 %	1,68	0,0027	0,4982	1,88 %	3,00
	Yen/Euro	-0,0010	-0,0039	0,00 %	-0,04	0,0032	0,5219	3,21 %	3,94
	MC/USD	-0,0009	-0,3604	0,44 %	-1,67	0,0025	-0,7043	2,20 %	-3,25
Mais	Yen/USD	-0,0002	-0,1629	0,65 %	-2,02	0,0024	0,0152	0,00 %	0,11
	USD/Euro	-0,0001	0,1319	0,30 %	1,37	0,0015	0,9287	8,20 %	6,47
	Yen/Euro	-0,0002	-0,0638	0,11 %	-0,82	0,0024	0,6090	5,48 %	5,21
	MC/USD	-0,0001	-0,2989	0,58 %	-1,90	0,0012	-1,2935	9,30 %	-6,93
Ris	USD/Euro	-0,0011	0,0674	0,07 %	0,64	0,0022	0,6978	5,40 %	5,17
	Yen/Euro	-0,0011	-0,0214	0,01 %	-0,25	0,0029	0,5323	4,89 %	4,90
	MC/USD	-0,0011	-0,1722	0,16 %	-1,00	0,0020	-0,8891	5,13 %	-5,03
Hvete	USD/Euro	-0,0005	0,1610	0,41 %	1,60	0,0014	0,8477	6,18 %	5,55
	Yen/Euro	-0,0006	-0,0066	0,00 %	-0,08	0,0022	0,5232	3,66 %	4,22
	MC/USD	-0,0005	-0,2364	0,33 %	-1,43	0,0010	-1,2656	8,06 %	-6,40
Cci	Yen/USD	-0,0003	-0,0932	1,69 %	-3,27	0,0026	0,0909	0,39 %	1,36
	USD/Euro	-0,0003	0,0586	0,47 %	1,72	0,0019	0,7061	20,70 %	11,10
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0475	0,48 %	-1,73	0,0026	0,5215	17,54 %	9,98
	MC/USD	-0,0002	-0,1872	1,79 %	-3,37	0,0016	-1,0930	28,99 %	-13,80

Tabell 6.2 ADL(y, x) uten lags hvor endringer i råvarepris er avhengig(y) og valutakursendringer (x) er uavhengig variabel.

Tabell 6.2 viser kun de signifikante resultatene fra testen om råvareprisendringer kan forklares av valutakursendringer uten laggede verdier. I tabellen ser vi at det er 8 sammenhenger mellom råvareprisendringer og valutakursendringer i perioden 1990 – 2001. Felles for de fleste sammenhengene i denne perioden er svak grad av signifikans og lav forklaringsgrad.

Endringen i prisen på gull har en signifikant sammenheng med samtlige valutakursendringer, bortsett fra yen/euro. Dette betyr at gull hadde en negativ sammenheng med dollaren i den første perioden, da yen/USD og MC/USD er negativ samt at USD/euro er positiv.

Forklaringsgraden hvor endringen i gullprisen forklares av endringer i MC/USD er på 4,07 %, noe som er atskillig høyere enn for de andre R^2 - verdiene.

Resultatene fra den første perioden gir oss også et annet viktig moment. Signifikante sammenhenger eksisterer hovedsakelig mellom endringen i valutakurser og prisendringen på metallene gull og kobber. Mais, kaffe, sukker, ris og hvete er tidligere definert som landbruksvarer. Med unntak av den svakt signifikante sammenhengen mellom mais og yen/USD, er sammenhengen mellom endringen i valutakurs og prisendringen på de andre landbruksvarene fraværende. Vel vitende om at CCI indeksen er en vektet indeks, som innebefatter landbruksvarer og metaller, vil vi anta at sammenhengen mellom endringer i verdien av CCI og valutakursendringer kan forklares gjennom metallenes vektning i indeksen.

Retter man fokuset over på den andre perioden, 2002 – 2010, kommer det klart frem at det har skjedd en endring i sammenhengen mellom råvarepris - og valutakursendringer. Ikke bare har antallet signifikante valutakursendringer steget til 29, men også graden av signifikans har økt markant. Dette tyder på at råvaremarkedet i langt større grad har fått en sammenheng med valutakursendringer etter 2002. Dette gjelder spesielt endringene i prisen på de såkalte landbruksvarene som ser ut til å være mer korrelert med valutakursendringer i perioden 2002-2010. Det har også oppstått en sammenheng mellom endring i oljeprisen og valutakursendringer.

MC/USD er en valuta som forklarer endringen i dollaren. Endringer i denne valutakursen har en sterk negativ sammenheng med endringer i samtlige råvarepriser. Prisendringen på sukker har lavest forklaringsgrad (2,2 %) mot MC/USD og er i beste fall svakt signifikant.

Forklaringsgraden til endringene i rispris og kaffepris ligger på rundt 5 %, som må sies å være nokså høyt. Endringene i olje, kobber, mais og hvete har en forklaringsgrad på rundt 10 %, noe som er høyt.

Disse sammenhengene betyr at en depresiering av dollaren på 1 %, vil føre til en økning i oljeprisen på 1,78 %, i kobberprisen på 1,41 %, i maisprisen på 1,29 %, samt en økning i hveteprisen på 1,27 %. Felles for disse er altså at endringen i dollaren, blir overkompensert i endringen på råvareprisen, de har en beta høyere enn 1.

CCI har en sterk negativ sammenheng med dollaren. Forklaringsgraden er 29 %, noe som forteller at denne sammenhengen er svært signifikant. Sammenhengen kan tolkes slik at dersom dollaren stiger 1 %, vil CCI synke 1,09 %. CCI er på mange måter et tverrsnitt av

råvaremarkedet, og med så solide resultater kan vi konkludere med at det eksisterer en sterk signifikant sammenheng mellom dollaren og råvaremarkedet, men på svært kort sikt.

Vi finner altså at dollaren signifikant har en sammenheng med råvaremarkedet, men dette er ikke nødvendigvis tilfelle når dollaren blir målt i japanske yen. Yen/USD er kun signifikant når dette forholdet forklarer endringene i prisen på kobber og gull. I tilfelle kobber er det faktisk slik at dersom dollar styrker seg mot yen, vil kobberprisen stige. Sett i lys av at en generell dollarstigning vil føre til en svekkelse av kobberprisen, betyr dette at yen har en negativ sammenheng med kobber. Dette fant vi for øvrig også i korrelasjonstesten.

Gull er den råvaren som viser sterkest sammenheng med dollarkursen. Med en forklaringsgrad på 24 %, vil 1 % depresiering av USD føre til en økning i gullprisen på 1,24 %. Når det gjelder de såkalte landbruksvarene, har disse generelt en svakere samvariasjon med valutakursene, enn det kobber, gull og olje har. Siden tilbudssiden i landbrukssektoren er preget av sterke faktorer som for eksempel vær og vind, er det rett og slett naturlig at valutakursendringer ikke har en like sterk forklaringskraft på disse råvarene.

6.3 Kan råvareprisendringer forklare valutakursendringer?

Tabell 6.3. Tidligere endringer i råvarepris forklarer dagens endringer i valutakurs

Laggede uker	Y	X	1990-2001				2002-2010			
			α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
1	Yen/usd	Kobber	-0,0001	0,0257	0,23 %	1,21	-0,0008	-0,0432	1,67 %	-2,82
	MC/USD	Gull	0,0003	-0,0266	0,30 %	-1,36	-0,0010	0,0378	0,98 %	2,14
	MC/USD	Sukker	0,0003	0,0171	0,85 %	2,31	-0,0009	0,0034	0,03 %	0,35
	Yen/usd	Olje	-0,0002	-0,0392	1,33 %	-2,89	-0,0011	0,0179	0,46 %	1,47
2	Yen/usd	Gull	-0,0002	-0,0975	1,05 %	-2,57	-0,0009	-0,0259	0,23 %	-1,04
	USD/Euro	Sukker	-0,0005	-0,0262	0,75 %	-2,16	0,0009	-0,0023	0,01 %	-0,18
	Yen/euro	Olje	-0,0007	-0,0387	1,19 %	-2,74	-0,0003	0,0262	0,74 %	1,86
	Yen/euro	Gull	-0,0025	0,0000	0,02 %	0,36	0,0000	-0,0604	0,94 %	-2,10
3	MC/USD	Olje	0,0003	-0,0200	1,31 %	-2,87	-0,0009	-0,0075	0,16 %	-0,86
	MC/USD	Kaffe	0,0003	0,0117	0,63 %	1,99	-0,0008	-0,0179	0,51 %	-1,55
	MC/USD	CCI	0,0003	-0,0091	0,02 %	-0,32	-0,0008	-0,0485	0,97 %	-2,13
	usd/euro	Olje	-0,0005	0,0258	0,82 %	2,26	0,0008	0,0115	0,22 %	1,01
4	yen/usd	Gull	-0,0002	-0,0740	0,61 %	-1,94	-0,0009	-0,0527	0,97 %	-2,13
	yen/usd	Sukker	-0,0002	-0,0305	0,71 %	-2,11	-0,0010	-0,0319	1,16 %	-2,33
	yen/usd	Ris	-0,0001	0,0148	0,11 %	0,81	-0,0010	-0,0386	1,17 %	-2,34
	yen/usd	CCI	-0,0002	-0,0630	0,20 %	-1,13	-0,0009	-0,0748	1,17 %	-2,35
	yen/euro	Kaffe	-0,0007	-0,0244	0,67 %	-2,04	-0,0002	0,0060	0,02 %	0,32
	MC/USD	Gull	0,0003	-0,0273	0,31 %	-1,39	-0,0008	-0,0359	0,88 %	-2,03
	MC/USD	Sukker	0,0003	-0,0146	0,62 %	-1,97	-0,0009	-0,0058	0,08 %	-0,60

Tabell 6.3 ADL(y, x) med lags hvor valutakurs er avhengig(y) og råvarepris (x) er uavhengig variabel.

Tabell 6.3 viser om valutakursendringer kan modelleres ved laggede valutakursendringer. I perioden 1990 – 2001 finner vi 11 signifikante variabler som kan forklare endringen i valutakurs. Felles for disse, i likhet med det vi fant i tabell 6.2 er at forklaringsgraden er svært lav. Dette gjør at vi blir usikre på troverdigheten til sammenhengen. I henhold til effisient markedsteori, kan det påpekes at 10 av de 11 sammenhengene er fraværende i perioden 2002 – 2010.

Den eneste variabelen som viser signifikans i begge periodene er sukkerprisen lagget 4 uker. Endringen i sukkerprisen for 4 uker siden forklarer dagens endring i yen/USD-kursen. Denne sammenhengen er negativ, en depresiering av dollar mot yen vil føre til en økning i sukkerprisen. Svak signifikans og lav forklaringsgrad gjør at den sammenhengen er lite troverdig og vi vil ikke gå videre med denne sammenhengen.

Den sterkeste sammenhengen når råvarepris er uavhengig variabel, er når kobber lagget én uke tilbake forklarer dagens endring i yen/USD. Med en forklaringsgrad på 1,69 % er den høyere enn noen av de andre laggede verdiene, men det er likevel lavt. Sammenhengen er uansett negativ, og dermed vil 1 % økning i kobberprisen i forrige uke, gi en 0,04 % nedgang i forholdet yen/USD.

Likevel, i kraft av disse svake forklaringsgradene, kan vi ikke ut ifra disse tallene påstå at det eksisterer en sammenheng mellom valutakursendringer og råvareprisendringer når sistenevnte er lagget flere uker tilbake. Til det er signifikansen for svak. Vi kan driste oss til å si at det eksisterer noen svake sammenhenger, men det er i så fall alt.

Tabell 6.4. Sammenhengen mellom dagens endringer i valutakurs og råvarepris

Y	X	1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
yen/usd	Gull	-0,0002	-0,1124	1,40 %	-2,97	-0,0007	-0,0964	3,24 %	-3,96
	Kobber	-0,0002	-0,0501	0,89 %	-2,37	-0,0013	0,0796	5,69 %	5,32
	Mais	-0,0002	-0,0400	0,65 %	-2,02	-0,0010	0,0017	0,00 %	0,11
	CCI	-0,0002	-0,1809	1,69 %	-3,27	-0,0011	0,0432	0,39 %	1,36
USD/Euro	Olje	-0,0005	-0,0105	0,14 %	-0,92	0,0007	0,0617	6,31 %	5,62
	Gull	-0,0004	0,1201	2,25 %	3,79	0,0001	0,2170	18,82 %	10,40
	Kobber	-0,0005	0,0070	0,02 %	0,39	0,0005	0,0834	7,15 %	6,00
	Kaffe	-0,0005	-0,0144	0,36 %	-1,50	0,0006	0,0655	4,07 %	4,46
	Sukker	-0,0005	0,0204	0,45 %	1,68	0,0008	0,0378	1,88 %	3,00
	Mais	-0,0005	0,0229	0,30 %	1,37	0,0007	0,0883	8,20 %	6,47
	Ris	-0,0005	0,0098	0,07 %	0,64	0,0006	0,0774	5,40 %	5,17
	Hvete	-0,0005	0,0253	0,41 %	1,60	0,0007	0,0729	6,18 %	5,55
	CCI	-0,0005	0,0805	0,47 %	1,72	0,0001	0,2931	20,70 %	11,10
Yen/Euro	Olje	-0,0006	-0,0142	0,16 %	-1,00	-0,0004	0,0804	6,91 %	5,89
	Gull	-0,0006	0,0077	0,01 %	0,19	-0,0006	0,1206	3,74 %	4,27
	Kobber	-0,0007	-0,0431	0,60 %	-1,95	-0,0008	0,1630	17,59 %	10,00
	Kaffe	-0,0006	-0,0058	0,04 %	-0,49	-0,0004	0,0841	4,32 %	4,60
	Sukker	-0,0006	-0,0006	0,00 %	-0,04	-0,0003	0,0615	3,21 %	3,94
	Mais	-0,0006	-0,0171	0,11 %	-0,82	-0,0004	0,0900	5,48 %	5,21
	Ris	-0,0006	-0,0048	0,01 %	-0,25	-0,0004	0,0918	4,89 %	4,90
	Hvete	-0,0006	-0,0016	0,00 %	-0,08	-0,0003	0,0699	3,66 %	4,22
	CCI	-0,0007	-0,1004	0,48 %	-1,73	-0,0010	0,3363	17,54 %	9,98
MC/USD	Olje	0,0003	0,0002	0,00 %	0,02	-0,0007	-0,0607	10,46 %	-7,39
	Gull	0,0002	-0,0985	4,07 %	-5,14	-0,0002	-0,1874	24,01 %	-12,20
	Kobber	0,0003	-0,0249	0,84 %	-2,29	-0,0006	-0,0801	11,30 %	-7,72
	Kaffe	0,0003	0,0052	0,13 %	0,89	-0,0007	-0,0586	5,58 %	-5,26
	Sukker	0,0003	-0,0123	0,44 %	-1,67	-0,0008	-0,0312	2,20 %	-3,25
	Mais	0,0003	-0,0193	0,58 %	-1,90	-0,0007	-0,0719	9,30 %	-6,93
	Ris	0,0003	-0,0093	0,16 %	-1,00	-0,0007	-0,0577	5,13 %	-5,03
	Hvete	0,0003	-0,0138	0,33 %	-1,43	-0,0007	-0,0637	8,06 %	-6,40
	CCI	0,0003	-0,0956	1,79 %	-3,37	-0,0002	-0,2652	28,99 %	-13,80

Tabell 6.4 ADL(y, x) uten lags hvor valutakurs er avhengig(y) og råvarepris (x) er uavhengig variabel.

Når valutakurser sees i sammenheng med råvareprisendringer uten lags, vil det gi akkurat samme i forklaringsgrad og t-verdi uavhengig av om det er valutakursendringer eller råvareprisendringer som er uavhengig variabel. Dermed er det unødvendig å gjengi sammenhengene som vi nevnte fra tabell 6.2. Forskjellen ligger i betaverdiene, og disse kan jo være interessante.

Som nevnt tidligere har alle råvarene en negativ sammenheng med dollaren når variablene ikke er lagget. Dette gjelder når dollaren er målt mot store valutaer, MC/USD. De sterkeste

sammenhengene her er CCI-indeksen og gullprisen. Dersom gullprisen stiger 1 %, vil dollaren falle med 0,18 %. Dersom verdien av CCI stiger med 1 %, vil dollaren falle 0,27 %. Den høyeste betaverdien fremkommer når CCI forklarer endringen i valutakursen yen/euro. Denne sammenhengen er positiv, dvs. at euroen appresierer mot yen når CCI øker. Dersom CCI-indeksen stiger 1 %, vil euro appresiere mot yen med 0,34 %. Dette kan indikere at euroen har en positiv sammenheng med råvarene.

6.4 Effekten av rentesjokk

I ADL – testen fant vi flere signifikante sammenhenger på kort sikt i perioden 2002 – 2010. Det kan være mange årsaker til en slik sammenheng, og nå ønsker vi å teste en spesifikk årsak; Sjokk i rentenivået. I 5.3 har vi definert tre perioder hvor rentenivået er i en sjokkfase. I disse tre periodene tester vi dollar mot råvareindeksen, og undersøker hvorvidt sammenhengene er sterkere i disse periodene sammenlignet med funnene for hele perioden 2002 – 2010.

Tabell 6.5. Sammenhengen i periodene med rentesjokk

Periode	Y	X	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
29.12.2000 - 31.12.2001	CCI	MC/USD	-0,002	-0,55	17,4 %	-3,24
30.07.2004 - 30.06.2006	CCI	MC/USD	0,003	-0,93	27,7 %	-6,12
31.08.2007 - 26.12.2008	CCI	MC/USD	-0,002	-1,73	50,4 %	-8,25

Tabell 6.5 ADL(y, x) uten lags hvor endringer i CCI er avhengig(y) og endringen i dollar (x) er uavhengig variabel i rentesjokkperioder.

Av tabell 6.5 fremkommer resultatene for periodene som inneholder et rentesjokk. Fra resultatene i tabell 6.1 har vi at denne sammenhengen har en betaverdi på -1,09 og en forklaringsgrad på 29 %. Vi ser av det første rentesjokket i 2001, som for øvrig ikke er med i den siste testede perioden i tabell 6.1, at sammenhengen ikke er like sterk, den er svakere.

I det andre rentesjokket er det mer som normalt, sammenlignet med 02-10, at forklaringsgraden er 27,7 %. Sammenhengen er signifikant, men dette sjokket beveger seg tilsynelatende som snittet, sammenhengen er verken større eller mindre.

Det tredje sjokket, som involverte starten av finanskrisen, har dollaren en sterk sammenheng med råvareindeksen. Med en forklaringsgrad på 50,4 %, og en betaverdi på -1,73 er dette en meget sterk sammenheng. Om det skyldes sjokk i rentenivået slik Taylor (2008) hevdet, kan muligens være tilfelle. Dog skal vi være forsiktige å konkludere med dette, da rentesjokket i

2001 og i 2004-2006 ikke gav sterkere sammenhenger enn for hele den siste perioden sett under ett.

I appendiks 9.7 ligger resultatene for testen med hver enkelt råvare. Tendensen er tilsvarende, dollaren har en sterk negativ sammenheng med råvarene i det siste rentesjokket. Spesielt landbruksvarene har fått en sterkere sammenheng med dollaren i denne perioden, sammenlignet med de to første rentesjokkene hvor sammenhengen ikke var signifikant med unntak av kaffe i det andre rentesjokket.

6.5 Granger – kausalitets test

Vi har altså avdekket en rekke sammenhenger, men vi vet mindre om kausaliteten. Det blir derfor naturlig å gå videre med en kausalitetsanalyse for å vite om det er valutakursendringene som forklarer endringer i råvarepris eller om det er motsatt. Fra ADL-testen vet vi at sammenhengene er sterkest når de vises uten laggede verdier. Grangers - kausalitetstest baserer seg utelukkende på laggede verdier, noe som kan gjøre det utfordrende å finne signifikante verdier.

Tabell 6.6 Granger kausalitet 90-01 og 02-10

Variabler	1990-2001				Variabler	2002-2010			
	Lag 1	Lag 2	Lag 3	Lag 4		Lag 1	Lag 2	Lag 3	Lag 4
	t-verdi	f-verdi	f-verdi	f-verdi		t-verdi	f-verdi	f-verdi	f-verdi
Yen/USD - Olje	-0,25	4,25	3,98	3,04	Olje - Yen/USD	1,03	3,15	1,02	1,88
Yen/Euro - Olje	-0,25	3,79	2,53	1,95	Olje - Yen/Euro	1,45	5,91	2,12	3,50
MC/USD - Olje	-0,27	0,71	3,43	2,43	Olje - MC/USD	0,45	2,84	0,93	1,37
Yen/USD - Gull	1,31	3,67	2,58	2,63	Yen/Euro - Gull	1,30	3,05	1,98	1,52
Yen/Euro - Gull	1,39	5,04	3,35	2,60	MC/USD - Gull	-1,18	2,91	1,87	2,36
USD/Euro - Sukker	-0,50	2,65	1,83	1,98	Yen/USD - Sukker	-1,33	1,09	0,85	1,98
MC/USD - Sukker	0,21	2,99	2,04	2,44					
Hvete - USD/Euro	-2,13	2,39	1,66	1,31	Hvete - Yen/USD	-1,34	1,22	2,41	2,04
Ris - MC/USD	1,12	3,39	2,44	1,93	Yen/USD - Kobber	-2,30	3,03	2,29	1,77
Ris - USD/Euro	-1,08	2,90	1,99	1,47					
Mais - MC/USD	1,69	2,42	1,98	1,56					
USD/Euro - Kaffe	1,37	1,91	2,89	2,18					

Tabell 6.6 Granger kausalitet 90-01 og 02-10. Den første variabelen er Y-variabelen, den andre er X. I forholdet Olje – Yen/USD vil H_0 : endringen i yen/USD granger forårsaker ikke endringer i oljeprisen. Dette oppsettet gjelder for alle variablene. T-kritisk vil være +/- 1,96 ved 1 lag, F-kritisk vil være 2,37, 2,1 og 1,94 for henholdsvis 2,3 og 4 laggede uker.

Granger kausalitet gir ikke sann kausalitet. Det er ikke gitt at signifikante verdier gir oss årsak-virknings-sammenhenger. Testen gir oss uansett informasjon om hvilken variabel som beveger seg først, om det eksisterer et statistisk ledende forhold.

Tabell 6.6 viser alle de signifikante kausalitetene vi fant i perioden 1990 – 2001 og i perioden 2002 – 2010. Vi har kun vist de signifikante variablene, testen som helhet ligger i appendiks 9.8. Testen er altså utført med 1,2,3 og 4 lags. Av 72 mulige kombinasjoner, er 12 signifikante i den første perioden, mens tallet er 8 i den siste.

Det som er verdt å legge merke til er måten olje skifter kausalitet fra den første perioden til den andre. Mens endringen i prisen på olje var en forklarende variabel i 90-01, snur dette forholdet til at valutakursendringer forklarer endringer i oljepris i perioden 02-10. Denne sammenhengen vises spesielt mot yen/euro.

Endringen i gullprisen Granger- forårsaker endringen i yen/USD og yen/euro i den første perioden, mens endringene i yen/euro og MC/USD blir forårsaket i den siste perioden. Sammenhengen er svakere i den siste perioden, men likevel viser dette at endringer i gullprisen starter bevegelsen før valutakursene endrer seg.

Valutakursen USD/euro har ingen signifikante kausaliteter, uavhengig om denne er y eller x variabel i den siste perioden. Dette kan tyde på at lite blir forklart tilbake i tid i sammenhengen mellom USD/euro og endringer i råvarepriser. Vi har likevel stor tro på at USD/euro kan forklare endringer i råvarepriser, men at denne potensielle sammenhengen ikke blir avdekket når laggingen er gjort på ukebasis.

For øvrig finner vi en del svakt signifikante resultater, som tyder på at sammenhengene i beste fall er svake. Likevel finner vi det interessant at endringen i kobberprisen granger – forårsaker endringen i yen/USD. Kobber viser seg både i ADL-testen og i denne kausalitetstesten å ha en sammenheng med yen.

I ADL-testen fant vi ut at sammenhengene skjer på meget kort sikt (0 lags), noe som gjør denne Granger-testen vanskelig. I denne testen har vi altså testet med flere uker lagget tilbake. Ut ifra teorien vår, er det mye som tyder på at det er valutakurser som forklarer råvare, og ikke omvendt. I vår Granger- test finner vi ikke at dette er gjeldende, bortsett fra olje i noe grad. For å avdekke denne potensielle sammenhengen tydeligere, kan det være en idé å teste på daglige data.

6.6 Diskusjon

I denne oppgaven har vi benyttet ukentlige observasjoner av råvarepriser og valutakurser notert på fredager hver uke. De viktigste funnene i vår oppgave er at endringer i valutakurser har en sammenheng med endringer i råvarepriser, men da på svært kort sikt. Vi finner bevis for at dollaren har en negativ sammenheng med råvarepriser i siste del av perioden, 2002 – 2010, da vi testet for korrelasjon og gjennomførte ADL- testen. En depresiering av dollaren gir en generell økning i råvarepriser. Til tider kan det se ut til at denne effekten blir overdrevet, da økningen i råvareprisen ofte er høyere enn endringen i valutakurs.

Det som er litt spesielt er at vi ikke fant tilsvarende sammenheng i den første perioden 1990 – 2001. Det tyder i hvert fall på at vi har fått et skift i sammenhengen. I appendiks 9.1 ligger prestasjonen av samtlige råvarer med prisutvikling, og det er tydelig at 90-tallet var en ”rolig” periode. Dessuten var dollaren relativt sterk, sammenlignet med dagens dollar, noe som indikerer at den negative sammenhengen mellom dollar og råvarepriser gjør seg mest gjeldende når dollaren er i en tydelig trend.

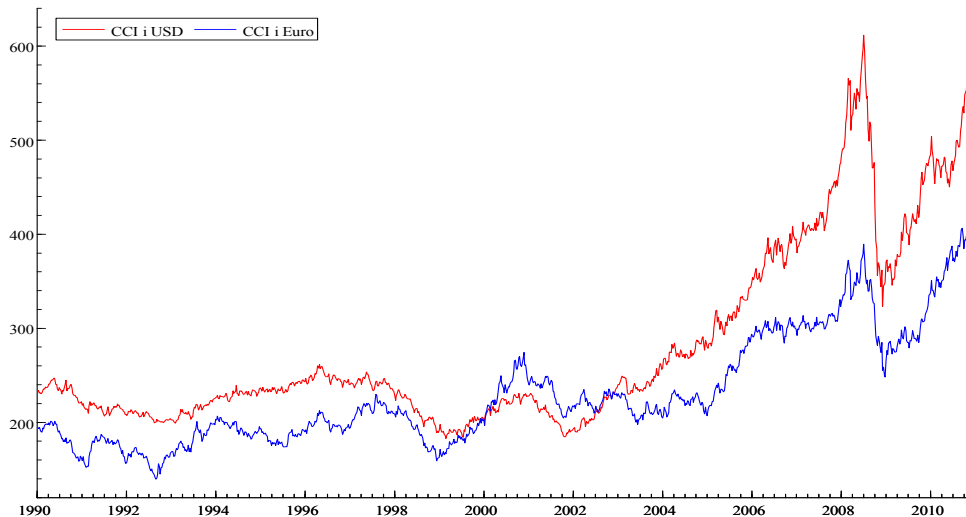
Verdiene av euroen har tilsynelatende en positiv sammenheng med prisen på råvarene, selv om dette muligens kan tilskrives dollarens negative sammenheng med råvarene. Noe må jo dollar måles mot.

Yen ser ut til å ha en forholdsvis lik tendens som dollar mot råvarene, da spesielt forholdet yen/USD ikke har en like sterk sammenheng med råvarene som for eksempel USD/euro. Dersom disse to har en negativ sammenheng mot råvarer, vil ikke dette vises i valutakursen yen/USD. Effektene vil i så tilfelle nulles ut. Yen/euro har en tilsynelatende like sterk sammenheng med endringer i råvarer som USD/euro i perioden 02-10. Uansett, det er dollaren som er viktig da alle råvarene handles i dollar.

Hvorfor valutakurs påvirker råvarepris?

I teoridelen har vi forsøkt å forklare hvordan endringer i valutakurser kan forklare endringer i råvarepriser. Gjennom reell pris, rentenivå og inflasjonsforventninger har vi nevnt mulige årsaker til en slik sammenheng. Den viktigste årsaken til den negative sammenhengen mellom råvareprisendringer og valutakursendringer slik vi ser det, er endringen i reell pris. Dollaren vil variere i verdi fra land til land, og fra valuta til valuta for hvert eneste sekund. Vi ser likevel at dollaren har hatt en gjennomgående negativ trend de siste årene målt mot store valutaer. Dette gjør at råvarene målt i dollar, blir billigere for land som har en flytende valuta

målt mot dollar. Dermed ser vi at etterspørselen etter varene stiger globalt, ettersom varene blir billigere. Dette igjen driver prisen målt i dollar opp. Vi tror denne effekten er den viktigste, selv om det massive hoppet i råvareprisene i 2008, fortsatt er kraftig selv når man måler CCI-indeksen i euro. (Figur 5.1)



Figur 5.1 CCI-indeksen målt i USD og euro.

I figur 4.1 så vi utviklingen på dollaren de siste 20 årene. Den nådde sin topp i 2002, og deretter har den hatt en tydelig negativ trend. Vi tror denne utviklingen gjør investorer urolige og at de søker alternativer for å redusere risikoen for dollarfall. Derfor tror vi at "safe haven"-teorien er en viktig faktor til at dollaren svekker seg mens råvareprisene stiger. Investorene flykter fra dollar til råvarene, fordi de forventer ytterligere reduksjon i dollaren.

Gull viser seg å være den råvaren i oppgaven vår som har høyest signifikant sammenheng med dollaren, denne råvaren var også signifikant i den første perioden. Vi tror forventning til inflasjon, og råvarer som en sikkerhet mot dollaren, har betydning i denne sammenheng. Vi ser også sammenhengen mellom endring i gullprisen og dollarkursen i lys med teorien om reell pris, men når sammenhengen er såpass mye sterkere enn de andre råvarene, er det ikke usannsynlig at "safe haven" spiller en rolle.

Tradisjonelt har olje og gull vært yndige objekter for "safe haven"-søkende investorer, men i teorien skulle alle råvarene vi har benyttet i denne oppgaven være dekkende for "safe haven"-begrepet. Vi trenger ikke gå dypt inn på hvilke konsekvenser dette får for verdenssamfunnet, men vi nevner det likevel at dette kan ha stor påvirkning på verdens fattige. I 2008 hadde vi en matvarekrise, hvor prisen på livsviktige varer som for eksempel ris og hvete, steg veldig

høyt. Dette skapte en akutt situasjon i spesielt u-land. Nå skal ikke vi hevde at denne krisen skyldtes denne type spekulanter, men dersom ”safe haven” fortsetter å få rotfeste hos investorer, er det ikke usannsynlig at vi vil oppleve lignende kriser i fremtiden.

Rentesjokk

Renter er annen viktig årsak til at en valuta endrer seg. Det vedvarende lave rentenivået i USA, som ifølge sentralbanksjef Ben Bernanke mest sannsynlig vil fortsette (Dagens Næringsliv 2011), gjør at lagerkostnadene blir lave og at den risikofrie renten vil være svært lav (mest sannsynlig 0). I testen hvor sjokk i rentenivået blir brukt som eksogen variabel for å undersøke sammenhengen, fant vi varierende resultater. I det første rentesjokket var sammenhengen svakere, mens det andre sjokket var sammenhengen nokså lik perioden 2002 – 2010 sett under ett. I det tredje rentesjokket derimot var sammenhengen sterkere.

Vi skal være forsiktige med å konkludere med at denne sammenhengen skyldes rentesjokket. Denne perioden involverer finanskrisen, samt matvarekrisen. Vi ser ikke bort ifra at disse krisene kan sees i sammenheng med dette rentesjokket. Sammenhengen mellom dollar og CCI er ekstremt sterk i denne perioden, forklaringsgraden er på hele 50 %. Vi tror at flokkmentaliteten er en sentral faktor her (Financial Times 2011a). Investorene var preget av frykt i forbindelse med finanskrisen, noe som gjorde at trendene ble forsterket. Det kan tenkes at den økte sammenhengen mellom dollaren og råvarer i denne perioden ble utløst av dette rentesjokket, men at sammenhengen ble forsterket grunnet nettopp den psykologiske flokkmentaliteten.

Vi har nå sett på sammenhengen mellom råvarer og valutakurser gjennom teorikanalene reell pris, inflasjonsforventninger og sjokk i rentenivå som eksogene variabler på valutakursen. Samtlige har tilsynelatende en påvirkningskraft på sammenhengen, spesielt i usikre tider som de siste årene gjenspeiler. Vi tror i hvert fall at en renteoppgang i USA, vil roe ned den oppadgående trenden i det globale råvaremarkedet. Både gjennom styrket valuta og gjennom at frykten for inflasjon vil bli redusert.

Hvorfor råvarepriser påvirker valutakurs?

I teoridelen har vi nevnt mulige årsaker til at endringer i råvarepriser kan forklare endringer i valutakurser. Gjennom handelsbalansen, såkalte ”commodity currencies” og gjennom politiske kulturforskjeller ser vi på mulige årsaker til en slik forklaring. Vi tror at samtlige av

disse har hatt påvirkningskraft, men at det i vårt eksempel blir vanskelig å påvise ”commodity currencies”.

Både eurosonen, USA og Japan er store aktører i råvarehandelen. I motsetning til mindre land som for eksempel Norge, har ingen av disse landene en spesiell råvare som utgjør en betydelig del av handelsbalansen. Mais og hvete blir i stor grad eksportert fra USA, men disse to sammen med soyabønner utgjør kun ca 10 % av all amerikansk eksport (appendiks 9.3). Dette er en for liten andel og det vil derfor ikke oppstå ”Commodity currencies”. Heller ikke EU eller Japan har råvarer som utgjør en betydelig eksportandel.

Handelsbalansen er en viktig faktor for en valutakurs rent teoretisk. I praksis derimot vil denne effekten avta, da de fleste land i stor grad utfører virkemidler for å opprettholde sin valutakurs. Store eksportland forblir store eksportland, fordi valutaen ikke appresierer som følge av overskudd på handelsbalansen. Disse landene investerer store deler av dette overskuddet i utlandet.

En kan kanskje hevde at USA har fått svekket sin valuta som følge av underskudd på handelsbalansen, men dette blir en svært tynn påstand sett i lys av at USA har hatt et handelsunderskudd de siste 36 årene. Gjennom statusen som verdens offisielle reservevaluta, blir ikke effekten av denne importen så sterk som den rent teoretisk kunne ha vært. I appendiks 9.3 har vi lagt ved en oversikt over verdens beholdning av reservevalutaer.

Fra 1995 – 2001 steg beholdningen av dollar som valutareserve på verdensbasis fra 59 % til 71 %. Denne utviklingen kan tyde på at handelspartnerne til USA hadde tillit til amerikanske dollar. Enten ble inntekten gjennom eksport til USA beholdt som valutareserve, eller så ble det investert i dollarnotert aktiva. På denne måten opprettholdes etterspørselen etter dollaren.

I perioden 2002 – 2010 er utviklingen stikk motsatt. Dollaren som valutareserve har tydeligvis mistet popularitet blant handelspartnerne til USA. I form av en reduksjon som verdens valutareserve tilsvarende 10 prosentpoeng (61,4 % 2010), kan dette tyde på at dollarinntektene er blitt konvertert til annen valuta. Skiftet i utviklingen til dollar som verdens valutareserve skjedde fra 2001 til 2002, noe som kan ha sammenheng med euroens inntreden i valutamarkedet. Euro som valutareserve har økt i denne perioden, noe som kan indikere at amerikanernes handelspartnere konverterer dollarinntektene om til euro i større grad eller at EU som handelspartner tar større markedsandeler.

Den negative sammenhengen mellom råvarepriser og dollaren kan skyldes dollarens negative tendens som valutareserve og at handelsunderskuddet i større grad påvirker valutakursen de senere årene. Vi fant for øvrig tegn til at euroen appresierer ved en økning i råvareprisene. Denne positive sammenhengen kan sees i lys av euroens styrkelse som reservevaluta.

At det eksisterer politiske kulturforskjeller mellom spesielt USA og eurosone er veldig sannsynlig. Stadig økende råvarepriser kan være en potensiell fare for inflasjonen. USA har bevist at de ikke akter å gjøre noe med det gjennom å holde renten svært lav (Dagens Næringsliv 2011), mens den europeiske sentralbanken hevet renten i april 2011 (Financial Times 2011b) nettopp for å motvirke inflasjon.

Dermed vil økende råvarepriser føre til at euroen styrker seg mot dollaren, at vi altså her har kan tenkes å ha en negativ sammenheng med dollaren og en positiv sammenheng med euroen. Denne effekten tror vi gjør seg gjeldende i våre resultater. Råvareprisene har hatt en positiv oppadgående trend. Dette har gjort at euroen har gjort seg selv enda mer attraktiv, gjennom inflasjonsrettede renteoppvinger, sammenlignet med dollaren.

Eksisterer det kausale sammenhenger?

Generelt tror vi at det er valutaen som i større grad forklarer råvareprisen, enn motsatt på kort sikt. Dette ble ikke bevist i Granger kausalitetstesten, men denne testen ble utført på ukentlige observasjoner. Dersom man hadde benyttet daglige observasjoner, kunne man kanskje sett en tydeligere kausalitet. Vi fant uansett at olje tidligere forklarte valutakursene i den første perioden, mens dette snudde i siste del av perioden hvor olje ble forklart av valutakurssvingninger. Olje er en svært viktig råvare, som blir hevdet å være en ledende indikator på råvaremarkedet. Dermed kan det tyde på at råvaremarkedet blir forklart av valutakurssvingninger, selv om vi ikke velger å konkludere entydig på at det er slik.

6.7 Sammenligning av resultater mot andre studier

Fra kapittel 3 har vi vist tidligere litteratur. Flere av disse tar for seg sammenhengen mellom dollar og olje. Det har blitt hevdet at det eksisterer en sammenheng mellom disse to variablene. Haugland (2009) fant ingen empirisk støtte for en slik sammenheng, mens Breitenfellner og Cuaresma (2008) derimot fant en signifikant negativ sammenheng mellom olje og dollar målt mot euro i perioden 1999 - 2007. Dette samsvarer med våre resultater i den siste perioden, 2002 – 2010.

Mollick og Lizardo (2009) hevdet at den negative sammenhengen skyldes at USA er et oljeimporterende land, og at sammenhengen er sterkest når valutaen måles mot oljeeksporterende land. Videre fant de bevis sammenhengen blir positiv når dollar måles mot oljeeksporterende lands valuta. Japan og EU er begge store oljeimporterende områder. Vi finner ingen bevis på sammenheng mellom yen/USD og olje, men derimot en signifikant sammenheng mellom olje og USD/euro på kort sikt. Sammenhengen er negativ for dollar, positiv for euro. Det betyr at vi til dels ikke finner tilsvarende resultater som disse forskerne.

Landbruksvarer har fått en økende sammenheng med dollaren i den senere tid ifølge Frank og Garcia (2010). Dette er resultater som stemmer godt overens med de resultatene våre. Selv om de såkalte landbruksvarene er svakere signifikante enn olje, gull og kobber, har det utvilsomt skjedd et skifte fra 90-tallet til slutten av 2000-tallet. Mens forklaringskraften er tilnærmet fraværende i første periode, har dollaren fått en større rolle. Sammenhengen er negativ, og på kort sikt.

Harry, Nalley og Hudson (2009) konkluderer med at mais i større grad er påvirket av olje og dollar i nyere tid. Dette begrunner de med et mer oljeintensivt landbruk og økt etterspørsel etter mais for å fremstille bioetanol. Vi har ikke testet sammenhengen mellom mais og olje, men derimot mais og dollar. Vi finner at sammenhengen er negativ i perioden 2002 – 2010, men at mais ikke skiller seg spesielt ut sammenlignet med de andre landbruksvarene. I likhet med Harry, Nalley og Hudson (2009) finner vi at sammenhengen mellom mais og dollar er sterkere i nyere tid. Sett i lys av at alle landbruksvarene har økt sin sammenheng med dollaren i nyere tid, kan vi ikke konkludere med at linken mais-dollar skyldes bioetanolproduksjon.

Ramazan, Shawkat og Ugur (2010) finner signifikant sammenheng mellom de edle metallene palladium, platinum, gull, sølv og valutakursen USD/euro. De finner overreaksjoner i markedet dersom noen av disse variablene utsettes for et sjokk. Sammenhengene eksisterer kun på kort sikt og overreaksjonene korrigeres i løpet av de påfølgende to dagene. Vi har kun testet gull av de edle metallene, men på kort sikt samsvarer resultatene våre mellom endringen i dollarkursen og endringen i gullprisen. Sammenhengen er sterkt negativ og den er uavhengig om dollar måles mot yen, euro eller MC. Siden vi opererer med ukentlige priser kan vi ikke se en overreaksjon eller justering i løpet av kun to dager, da dette er innenfor en uke.

Akram (2008) hevdet at sjokk i rentenivået påvirker råvareprisene, og at lavere rente gir høyere råvarepriser. Vi testet det nærmere ved å se på de tre rentesjokkene som USA har hatt på 2000-tallet. Resultatene var varierende, men det siste rentesjokket (2007-2008), gav en

meget sterk sammenheng mellom endringer i dollar og råvarepriser. Vi er kun til dels enige med Akram, da sammenhengen kun viser seg å være sterkere i den ene av de tre periodene. Vi utelukker ikke at den sterke sammenhengen mellom dollar og råvarepriser i perioden 2007-2008 skyldes andre faktorer enn nettopp rentesjokket.

Chen, Rogoff og Rossi (2011) fant signifikante bevis på at såkalte ”commodity currencies” har en ganske god prediksjonsevne på råvarepriser. Denne sammenhengen er avhengig av to forhold; eksporten fra landet må være av en viss størrelse på verdensbasis og varen må utgjøre en betydelig del handelsbalansen. Gjennom tallene for total eksport og import fant vi at USA er en stor ris -, mais - og hveteeksportør. Totalt sett derimot, utgjør disse tre råvarene en for liten del av USA sin totale eksport, noe som gjør at forutsetningen om råvarenes betydning for handelsbalansen ikke holder. Ut ifra dette resonnementet blir det vanskelig å sammenligne resultatene våre med disse forskernes resultater.

Tilsvarende problematikk får vi ved å sammenligne oss med Cashin, Céspedes og Sahay (2004) og Ferraro, Rogoff og Rossi (2011) som baserer seg på betydningen av råvarer på eksportsiden.

7.0 Konklusjon

I denne oppgave har vi sett nærmere på sammenhengen mellom endringen råvarepriser og valutakurser. Råvarene er olje, gull, kobber, kaffe, sukker, mais, ris, hvete og råvareindeksen CCI. Valutaene som er benyttet er amerikanske dollar, japanske yen og den europeiske unions euro. Oppgaven blir først og fremst rettet mot amerikanske dollar, da samtlige av råvareprisene i oppgaven er handlet i denne valutakursen. For å se om det har skjedd en endring i sammenhengen mellom valutakurser og råvareprisene, undersøkte vi periodene; 1990 – 2001 og 2002 – 2010. Datamaterialet er på ukentlige logaritmiske endringer

Fra teoridelen har vi argumentert for ulike sammenhenger gjennom reell pris, renter, inflasjonsforventninger, handelsbalansen, ”commodity currencies” og pengepolitiske kulturforskjeller.

Oppgaven avdekker gjennom en korrelasjonsanalyse at endringene i råvareprisene er sterkt korrelert med endringene i amerikanske dollar i perioden 2002 – 2010, mens dette ikke var tilfellet i perioden 1990 – 2001.

Metodisk valgte vi å se på mulige sammenhenger gjennom ADL-testing og granger – kausalitets testing. På 2000 – tallet fluktuerte rentenivået i USA, og vi identifiserte tre såkalte rentesjokk. Vi ønsket å se om rente som eksogen variabel, kan forklare sammenhengen mellom endringen i dollar og råvareprisene.

Resultatene fra ADL-testen tilsier at det eksisterer sammenhenger på kort sikt, hvor signifikansen var sterkest i perioden 2002 – 2010. Sammenhengene var sterkest når endringer i råvareindeksen, olje, gull og kobber ble analysert mot endringen i dollar. Endringen i de ulike landbruksvarene hadde en svakere sammenheng enn de nevnte, men viser en signifikant sammenheng med endringen i dollar i perioden 2002 – 2010. Perioden 1990 – 2001 gav kun svakt signifikante sammenhenger, med unntak av gull.

Resultatene fra testen når vi benyttede laggede verdier av den uavhengige variabelen, gav noen svakt signifikante sammenhenger. Sammenhengene var likevel for svake til at vi kan konkludere med at det eksisterer en sammenheng når enten valutakursendringer eller råvareprisendringer er lagget. Markedet viser som følge av disse signifikante variablene svak grad av ineffisiens.

Rentesjokkene som ble undersøkt fordelte seg i tre perioder: 2001, 2004-2006 og 2007-2008. I det første rentesjokket var resultatene svakere signifikant enn for perioden 2002 – 2010 sett under ett. Under det andre rentesjokket var sammenhengene tilnærmet like som perioden 2002 - 2010. I det siste rentesjokket derimot, er sammenhengen svært sterk. Denne perioden involverer finanskrisen, og et nokså ustabilt marked. Tendensen i perioden 2007 – 2008 er uansett en meget sterk sammenheng mellom endringer i råvarepriser og amerikanske dollar. Sett i lys av manglende resultater i perioden 2001 og 2004-2006, velger vi ikke å konkludere med at dette skyldes rentesjokket, men utelukker heller ikke at det kan være tilfelle.

Generelt finner vi få kausale sammenhenger mellom endringene valutakursene og råvareprisene. Det mest interessante funnet er skiftet i den kausale sammenhengen mellom oljeprisen og valutakursene. Oljeprisen granger - forårsaker endringene i valutakursene yen/USD, yen/euro og MC/USD i perioden 1990 – 2001, mens det i perioden 2002-2010 er motsatt. Altså at endringer i nevnte valutakurser Granger-forårsaker oljeprisen.

Det eksisterer en kausal sammenheng mellom endringene i MC/USD, yen/euro, yen/USD og endring i gullprisen. Endringer i gullprisen Granger - forårsaker endringene i yen/euro og yen/USD i den første perioden, mens fra 2002 – 2010 er det endringene i MC/USD og

yen/euro som blir Granger - forårsaket av endringer i gullprisen. Vi finner flere signifikante bevis for kausalitet, men disse er svakt signifikante og vi betviler derfor troverdigheten. Vi tror vi hadde fått tydeligere resultater dersom vi hadde benyttet laggede verdier av daglige observasjoner.

Med bakgrunn i resultatene i denne oppgaven, kan vi svare på problemstillingene våre.

1) Eksisterer det en sammenheng mellom valutakursendringer og råvareprisendringer?

Det eksisterer en utvetydig negativ sammenheng mellom endringer i amerikanske dollar og råvarepriser i perioden 2002 – 2010 på svært kort sikt. Resultatene indikerer også at euroen har en positiv sammenheng med råvarene.

Sammenhengen er sterkest når råvarene olje, gull, kobber samt råvareindeksen CCI er testet mot dollaren. Landbruksvarene kaffe, sukker, mais, hvete og ris har ikke en så sterk sammenheng med dollaren, men likevel er sammenhengen signifikant.

2) Er denne sammenhengen stabil, eller skifter den over tid?

I perioden 1990 – 2001 eksisterer det ikke en tydelig sammenheng mellom endringer i valutakurs og råvarepriser. Sett i lys av den klare sammenhengen i perioden 2002 – 2010, har det tydelig skjedd et skifte. Når sammenhengen ble undersøkt i perioder med rentesjokk, fikk vi varierende resultater. I det siste rentesjokket var sammenhengen meget sterk. Dermed kan vi konkludere med at sammenhengen på ingen som helst måte er stabil over tid, den skifter.

3) Eksisterer kausale sammenhenger?

Granger – kausalitetstest gav oss generelt svake signifikante sammenhenger. Likevel, vi finner noen interessante sammenhenger. Endringer i oljeprisen Granger-forårsaker valutakurser i perioden 1990 – 2001, mens forholdet blir motsatt i perioden 2002 – 2010. Gull Granger - forårsaker valutakurser i begge periodene. Forholdet yen/USD blir Granger-forårsaket av endringer i kobberprisen i perioden 2002 – 2010.

Sammenhengene er som sagt svakt signifikante og sett i lys av at Granger – kausalitet ikke impliserer sann kausalitet, skal vi være forsiktige med å konkludere at det eksisterer troverdige kausale sammenhenger. Vi kan likevel, under noe tvil, konkludere med at det eksisterer noen svakt signifikante kausaliteter.

8.0 Litteraturliste

Bøker

Carter, C. A. (2003) *Futures and options markets: An introduction*. 1.utg. New Jersey, Prentice Hall.

Tomek, W. G & Robinson, K. L. (2003). *Agricultural Product Prices*. 4.utg. New York, Cornell University Press.

Artikler

Akram, Q. F. (2008). *Commodity prices, interest rates and the dollar*. Forskningsavdelingen i Norges Bank, Arbeidsnotat nr.12.

Bird, P. J. W. N. (1984), "Commodities as a hedge against inflation", *Applied Economics*, Vol. 16 (6), s. 855-867

Breitenfellner, A & Cuaresma, J. C. (2008). *Crude oil prices and the USD/euro exchange rate*. *Monetary Policy & the economy*, 2008(4), side 102-121.

Cashin, P., Céspedes, L. F & Sahay, R. (2003). *Commodity currencies and the real exchange rate*. Central Bank of Chile Working paper, no. 236. November 2003.

Chen, S & Chen, H. (2007). *Oil prices and real exchange rates*. *Energy Economics*, Vol. 29(3), side 390-404.

Chen, Y., Rogoff, K. S & Rossi, B. (2010). *Can Exchange Rates Forecast Commodity Prices?* *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 125(3), side 1145-1194.

Côté, A. (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(3), s 547-551.

Ferraro, D., Rogoff, K. S & Rossi, B. (2010). *Can oil prices forecast exchange rates?* *Economic Research Initiatives at Duke Working Paper No. 95*

- Frank, J & Garcia, P. (2010). *How strong are the linkages among agricultural, oil and exchange rate markets?* NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management.
- Frankel, J.A. (2006). *The Effect of Monetary Policy on Real Commodity Prices*. Asset Prices and Monetary Policy; National Bureau of Economic Research. University Of Chicago Press (2008), s 291–327.
- Groen, J. J. J & Pesenti, P. A. (2009). *Commodity Prices, Commodity Currencies, and Global Economic Developments*. Federal Reserve Bank of New York Staff Reports, no. 387. August 2009.
- Harri, A., Nalley, L & Hudson, D. (2009). *The relationship between Oil, Exchange Rates, and Commodity Prices*. Journal of Agricultural and Applied Economics, Vol. 41(2), side 501–510.
- Krugman, P. (1980). *Oil and the Dollar*. NBER working paper 554
- Lizardo, R. A & Mollick, A. V. (2010). *Oil price fluctuations and U.S dollar exchange rates*. Energy Economics, Vol. 32(2), side 399-408.
- Piesse, J & Thirtle, C. (2009). *Three bubbles and a panic: An explanatory review of recent food commodity price events*. Food Policy (2009), doi:10.1016/j.foodpol.2009.01.00.
- Ramzan, S., Shawkat, H & Ugur, S. (2010). *Dynamics of oil price, precious metal prices, and exchange rate*. Energy Economics, Vol. 32(2), side 351-362.
- Rogoff, K. (2001). *The Failure of Empirical Exchange Rate Models: No Longer New but Still True*. Economic Policy Web Essay, Vol. 1(1). Oktober 2001.
- Solheim, H. (2004). *Do we understand anything about the foreign exchange rate market?* Beta nr 2, side 1 – 7.
- Taylor, J.B. (2008). *The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong*. Working paper, Stanford University. November 2008.

Masteroppgaver

- Haugland, R. (2009). *Sammenhengen mellom kursen på amerikanske dollar og oljepris: en teoretisk og empirisk analyse*. Akademisk avhandling, Norges Handelshøyskole.

Ruud, L. (1986). *Råoljepris og dollarkurs: Positiv, negativ eller ingen samvariasjon*. Fondet for markeds- og distribusjonsforskning. Arbeidsrapport nr. 53/87.

Avisartikler

Dagens næringsliv (2011). *Bernanke lover lav rente i lang tid*. 27. April

Financial Times (2010). *Brazil in 'currency war' alert*. 27. Sept

Financial Times (2011a). *Investors start to escape the grip of herd mentality*. 16. Februar

Financial Times (2011b). *Trichet defends ECB rate increase*. 7. April

Internett

Distribusjonstabell f-test : <http://www.statsoft.com/textbook/distribution-tables/>

Inflasjonsforventninger: <http://inflation.us/>

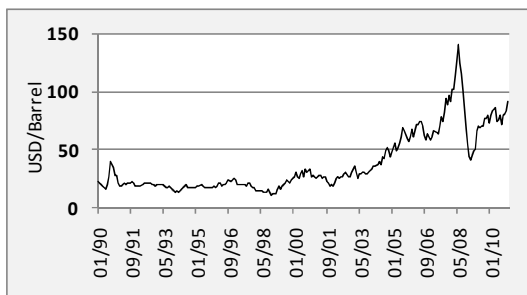
Data kobber: <http://www.icsg.org/>

9.0 Appendiks

9.1 Beskrivelse av råvarer og valutakurser

Under følger en kort introduksjon av råvarene og valutakursene. Egenskapene til hver enkelt råvare, produksjonsforhold, bruksområder og prisutvikling. Informasjonen er i all hovedsak funnet på Wikipedia.

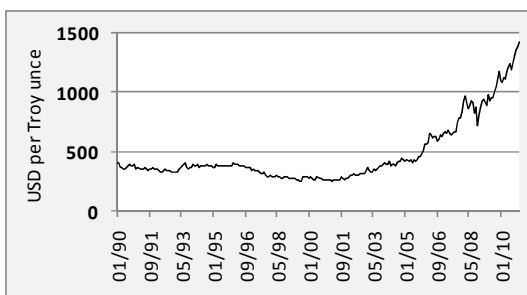
Olje



Begrepet råolje (eng. crude oil) benyttes om olje før den er raffinert, men etter at oppløst vann og naturgass er fjernet. Avhengig av produksjonssted blir produktet fraktet enten i rørledninger eller med tankskip. Klassifikasjon av råoljen gjøres på bakgrunn av opprinnelse og ofte etter tetthet og

viskositet. Ut fra dette dannes blant annet produktene ”West Texas Intermediate, WTI” og ”Brent blend”. Førstnevnte er olje fra USA og er en lettere variant enn Nordsjøoljen ”brent” og det er denne varianten som blir benyttet i denne oppgaven. Ved å raffinere råoljen får man flere sluttprodukter som også handles på verdensmarkedet. Eksempler er diesel, bensin, jet-fuel, fyringsoljer, LPG, LNG og andre produkter rettet mot oppvarming og drivstoff. Råolje står for cirka 40 prosent av det totale energitilbudet i verden, noe som gjør råolje til en dominerende råvare i energisektoren.

Gull

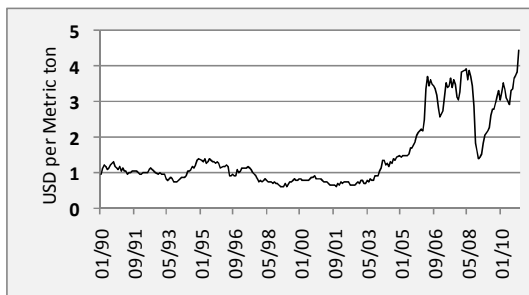


Gull forekommer overalt på jorden, selv havet inneholder gull. Det finnes i kvartsganger i fast fjell, i sand og grus langs elvebredder, og i bunnen av tidligere elveleier. Bruksområdene er mange og gull regnes som et anvendelig metall. Det brukes eksempelvis til smykker, tannlegearbeid, kjemiske

apparater og ledning av strøm. Som investeringsobjekt er gull ansett som en relativ sikker investering. Under finanskrisen var det mange som flyttet pengene sine fra markeder med antatt høyere risiko og over i gullmarkedet. Verdt å merke seg med gull er at tilbudssiden er preget av noe usikkerhet. Alt gull som har blitt fremstilt i verden, eksisterer fortsatt i teorien.

Det blir aldri konsumert. En stor del av tilbudssiden av gull kommer fra såkalt resirkulert gull. Denne dynamikken preger gullmarkedet.

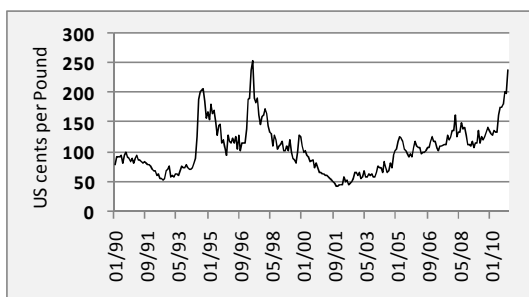
Kobber



Kobber er det tredje mest brukte metallet i verden etter jern og aluminium. Mesteparten av kobberet brukes i industri og til elektronikk. I 1980 var verdensproduksjonen på 8 millioner tonn. I 2005 var tallet 15 millioner tonn, noe som tilsvarer en produksjonsøkning på 88 % på 25 år. Chile er

desidert den største produsenten med en andel på cirka 36 % av den totale produksjonen. I likhet med gull, kan også kobber resirkuleres.

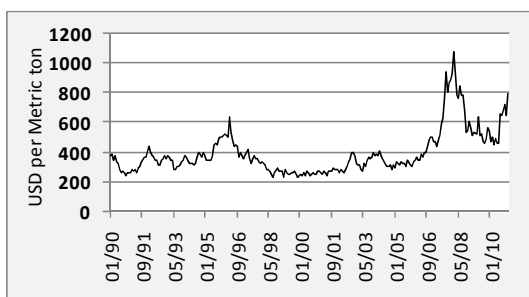
Kaffe



Kaffe er en av verdens mest konsumerte drikkevarer. Det skilles mellom to typer kaffebønner, Arabica og Robusta, hvor 60 % av produksjonen er basert på Arabica bønner. Brasil og Vietnam er de to største produsentene med en produksjon på henholdsvis 28,8 % og 13,6 % av

den totale produksjonen. Videre følger Colombia og Indonesia. Norge regnes om det landet i verden som konsumerer mest kaffe pr. innbygger.

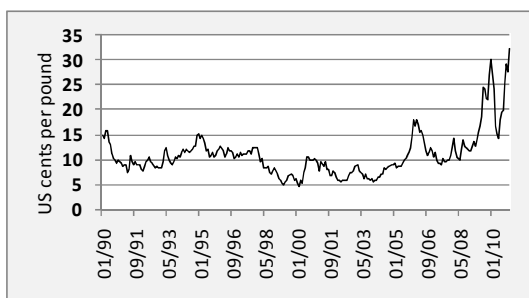
Hvete



Hvete regnes i dag som den nest viktigste kornsorten i verden etter mais, men foran ris. Brukes hovedsakelig som menneskemat og dyrefôr avhengig av hvetesortens egenskaper.

Hveteproduksjonen på verdensbasis er dominert av 10 nasjoner som står for hele 2/3 av den totale produksjonen. Kina regnes som størst med andel av verdensproduksjonen på cirka 22 %. Etter Kina følger India (17,1 %), USA (16,3 %), Russland (8,7 %), Australia (6,1 %), Canada (5,6 %), Pakistan (4,7 %), Tyrkia (4,4 %), Argentina (3,5 %) og Kasakhstan (3,1 %).

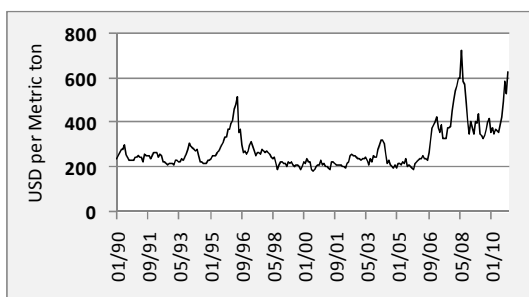
Sukker



Sukker utvinnes av planter, hovedsakelig sukkerrør og sukkerbete (hhv. ca. 56 % og 44 % av verdensproduksjonen) og er hovedsakelig brukt som søtningsstoff, men også til fremstilling av rom og som en del av dyrefôr. Energien som kreves ved produksjon og

raffinering av sukker regnes som den største kostnaden. I senere tid brukes sukker også til fremstilling av biodrivstoff. De to største sukkerprodusentene er Brasil og India med henholdsvis en årlig produksjon på 28- og 26 millioner tonn. I 2005 var produksjonen på verdensbasis cirka 223 millioner tonn.

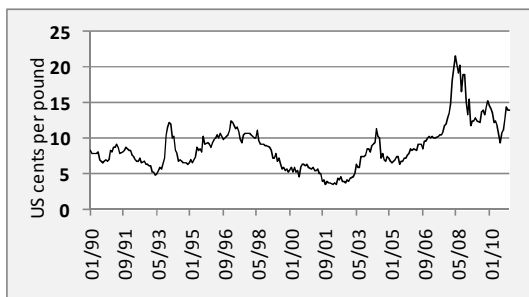
Mais



Mais tilhører kornfamilien og er mye brukt både som menneskemat og dyrefôr. I likhet med sukker blir stadig større andeler brukt til produksjon av biodrivstoff. Verdensproduksjonen var i 2005 på cirka 692 millioner tonn hvor USA stod for hele 280 millioner tonn. Nest største produsent av mais

er Kina med en produksjon på 131 millioner tonn i 2005.

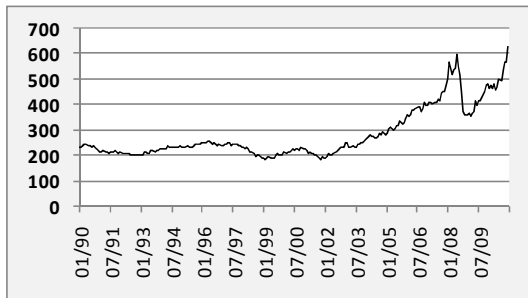
Ris



Ris er blitt dyrket som kornslag i Asia siden 3000 år f.Kr. På verdensbasis regnes den som et av de viktigste kornslagene, etter mais og hvete. 95 % av produksjonen blir brukt til mat for mennesker, i motsetning til de nevnte mais og hvete. Dette gjelder spesielt i asiatiske land. For å understreke

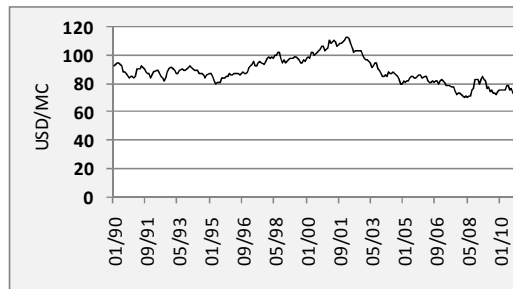
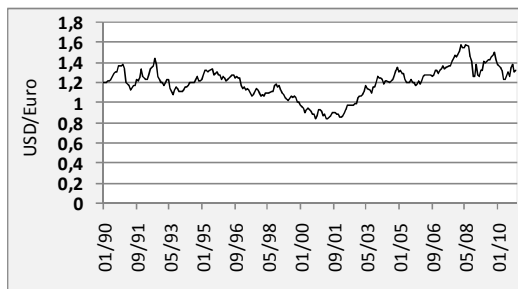
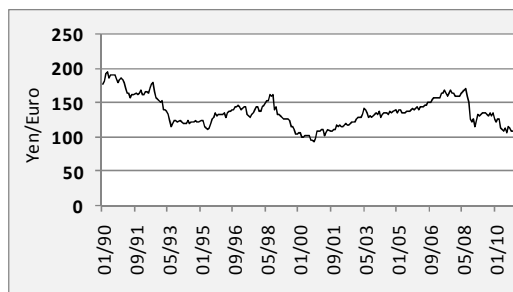
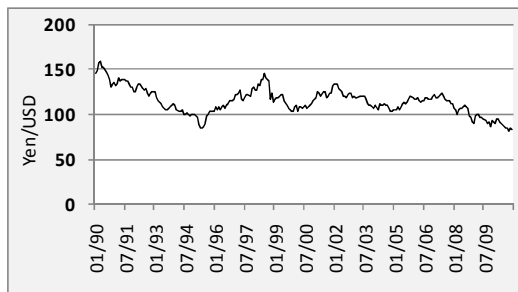
viktigheten av denne matvaren, kan vi nevne at på noen asiatiske språk er ordet for «ris» og «mat» det samme.

CCI



Continuous Commodity Index (CCI). Hver sektor utgjør: energi 17.65 %, metaller 23.53 %, ”softs” 29.41 % og ”agriculture” 29.41 %

Utvikling valutakurser



9.2 Import- og eksportandeler

OLJE EKSPORT				OLJE IMPORT			
1	Saudi Arabia	8728	13,6 %	1	United States	11310	16,0 %
2	Russia	5430	8,4 %	2	European Union	8613	12,1 %
3	United Arab Emirates	2700	4,2 %	3	Japan	5033	7,1 %
4	Iran	2400	3,7 %	4	China	4393	6,2 %
5	Kuwait	2349	3,7 %	5	Korea, South	3074	4,3 %
6	Nigeria	2327	3,6 %	6	India	2900	4,1 %
7	European Union	2196	3,4 %	7	Germany	2862	4,0 %
8	Venezuela	2182	3,4 %	8	Netherlands	2426	3,4 %
9	Norway	2150	3,3 %	9	France	2386	3,4 %
10	Canada	2001	3,1 %	10	Italy	1911	2,7 %
11	Iraq	1910	3,0 %	11	Spain	1716	2,4 %
12	Algeria	1891	2,9 %	12	Thailand	1695	2,4 %
13	United States	1704	2,7 %	13	United Kingdom	1491	2,1 %
14	Netherlands	1660	2,6 %	14	Singapore	1195	1,7 %
15	Libya	1542	2,4 %	15	Canada	1192	1,7 %
34	Japan	381	0,6 %				

Total oil exported and imported in barrels per day (bbl/day), including both crude oil and oil products. Andeler basert på 209 nasjoner. Kilde CIA World Factbook.

MAIS EKSPORT				MAIS IMPORT			
1	United States	49532	54,8 %	1	Japan	16100	18,0 %
2	Argentina	14500	16,1 %	2	Korea, Republic Of	8000	8,9 %
3	Brazil	7000	7,7 %	3	Mexico	7900	8,8 %
4	Ukraine	5500	6,1 %	4	EU-27	5500	6,1 %
5	South Africa	2500	2,8 %	5	Egypt	5400	6,0 %
6	India	2500	2,8 %	6	Taiwan, Province Of China	4700	5,3 %
7	Serbia	1700	1,9 %	7	Colombia	3600	4,0 %
8	Paraguay	1400	1,5 %	8	Iran, Islamic Republic Of	3200	3,6 %
9	EU-27	1000	1,1 %	9	Malaysia	2800	3,1 %
10	Canada	1000	1,1 %	10	Algeria	2400	2,7 %
11	Thailand	700	0,8 %	11	Syrian Arab Republic	2000	2,2 %
12	Lao People's Democratic Republic	400	0,4 %	12	Saudi Arabia	1800	2,0 %
13	Myanmar	400	0,4 %	13	Morocco	1800	2,0 %
14	Cambodia	300	0,3 %	14	Canada	1600	1,8 %
15	Malawi	300	0,3 %	15	Peru	1600	1,8 %
56	Japan	0	0,0 %	30	United States	508	0,6 %

Mais importert og eksportert målt i 1000 metric ton. Andeler basert på 122 nasjoner. Kilde Indexmundi.

SUKKER EKSPORT				SUKKER IMPORT			
1	Brazil	26850	51,8 %	1	EU-27	3575	7,3 %
2	Thailand	4700	9,1 %	2	Russian Federation	3050	6,2 %
3	Australia	3750	7,2 %	3	Indonesia	2910	5,9 %
4	United Arab Emirates	1750	3,4 %	4	United States	2058	4,2 %
5	Guatemala	1680	3,2 %	5	United Arab Emirates	1910	3,9 %
6	EU-27	1460	2,8 %	6	China	1800	3,7 %
7	Mexico	938	1,8 %	7	Korea, Republic Of	1600	3,3 %
8	South Africa	800	1,5 %	8	Nigeria	1525	3,1 %
9	Colombia	740	1,4 %	9	Malaysia	1515	3,1 %
10	Cuba	500	1,0 %	10	Algeria	1375	2,8 %
11	Saudi Arabia	500	1,0 %	11	Japan	1355	2,8 %
12	Mauritius	500	1,0 %	12	Saudi Arabia	1350	2,7 %
13	Syrian Arab Republic	406	0,8 %	13	Canada	1300	2,6 %
14	Belarus	398	0,8 %	14	Iran, Islamic Republic Of	1293	2,6 %
15	Mozambique	388	0,7 %	15	Bangladesh	1200	2,4 %
33	United States	136	0,3 %				
78	Japan	2	0,0 %				

Centrifugal Sugar Exports and Imports by Country in 1000 MT. Andeler basert på 150 nasjoner. Kilde Indexmundi.

RIS EKSPORT				RIS IMPORT			
1	Thailand	10000	32,2 %	1	Nigeria	1900	6,4 %
2	Viet Nam	5800	18,7 %	2	Philippines	1860	6,2 %
3	United States	3552	11,4 %	3	Indonesia	1750	5,9 %
4	Pakistan	2650	8,5 %	4	EU-27	1350	4,5 %
5	India	2500	8,0 %	5	Iran, Islamic Republic Of	1200	4,0 %
6	Cambodia	1200	3,9 %	6	Iraq	1150	3,9 %
7	Uruguay	950	3,1 %	7	Saudi Arabia	1100	3,7 %
8	China	900	2,9 %	8	Malaysia	1020	3,4 %
9	Argentina	700	2,3 %	9	Bangladesh	900	3,0 %
10	Brazil	600	1,9 %	10	Côte D'ivoire	900	3,0 %
11	Myanmar	500	1,6 %	11	South Africa	900	3,0 %
12	Australia	350	1,1 %	12	Senegal	700	2,4 %
13	Guyana	275	0,9 %	13	Japan	700	2,4 %
14	Japan	200	0,6 %	14	Mexico	655	2,2 %
15	EU-27	180	0,6 %	15	Brazil	650	2,2 %
				17	United States	572	1,9 %

Rice Exports and imports by Country in 1000 Metric ton. Andeler basert på 118 nasjoner. Kilde Indexmundi.

HVETE EKSPORT				HVETE IMPORT			
1	United States	35380	28,2 %	1	Egypt	9800	8,0 %
2	EU-27	21500	17,2 %	2	Brazil	6000	4,9 %
3	Canada	17500	14,0 %	3	Algeria	5300	4,3 %
4	Australia	13500	10,8 %	4	Indonesia	5300	4,3 %
5	Argentina	8500	6,8 %	5	Japan	5200	4,2 %
6	Ukraine	5500	4,4 %	6	EU-27	4500	3,7 %
7	Kazakhstan	5000	4,0 %	7	Korea, Republic Of	4000	3,3 %
8	Russian Federation	4000	3,2 %	8	Nigeria	4000	3,3 %
9	Turkey	3000	2,4 %	9	Morocco	3600	2,9 %
10	Brazil	1100	0,9 %	10	Iraq	3400	2,8 %
11	China	1000	0,8 %	11	Mexico	3300	2,7 %
12	Iran, Islamic Republic Of	1000	0,8 %	12	Bangladesh	3000	2,4 %
13	Mexico	1000	0,8 %	13	United States	2994	2,4 %
14	Paraguay	900	0,7 %	14	Philippines	2800	2,3 %
15	Uruguay	800	0,6 %	15	Turkey	2500	2,0 %
21	Japan	300	0,2 %				

Wheat Exports and imports by Country in 1000 Metric ton. Andeler basert på 123 nasjoner.

Kilde Indexmundi.

KAFFE EKSPORT				KAFFE IMPORT			
1	Brazil	32000	30,5 %	1	EU-27	47200	46,1 %
2	Viet Nam	17430	16,6 %	2	United States	24300	23,7 %
3	Colombia	8650	8,2 %	3	Japan	6900	6,7 %
4	Indonesia	7400	7,0 %	4	Russian Federation	4300	4,2 %
5	India	4075	3,9 %	5	Algeria	2100	2,1 %
6	Peru	3900	3,7 %	6	Canada	2000	2,0 %
7	Guatemala	3850	3,7 %	7	Switzerland	1975	1,9 %
8	Honduras	3300	3,1 %	8	Korea, Republic Of	1750	1,7 %
9	Mexico	2900	2,8 %	9	Malaysia	1570	1,5 %
10	Uganda	2800	2,7 %	10	Philippines	1550	1,5 %
11	Ethiopia	2600	2,5 %	11	Australia	1075	1,0 %
12	Malaysia	2020	1,9 %	12	Colombia	740	0,7 %
13	Côte D'ivoire	1900	1,8 %	13	Ecuador	710	0,7 %
14	Nicaragua	1660	1,6 %	14	India	700	0,7 %
15	El Salvador	1579	1,5 %	15	Norway	600	0,6 %
58	United States	0	0,0 %				
69	Japan	0	0,0 %				
70	EU-27	0	0,0 %				

Coffee Exports and Imports by Country in 1000 60 KG BAGS. Andeler basert på 73 nasjoner.

Kilde Indexmundi.

9.3 Handelsstatistikk

Handelsstatistikk - USA

Export goods	Agricultural products (soybeans, fruit, corn)	9,2 %
	Industrial supplies (organic chemicals)	26,8 %
	Capital goods (transistors, aircraft, motor vehicle parts, computers, telecommunications equipment)	49,0 %
	Consumer goods (automobiles, medicines)	15,0 %
Main export partners	Canada 13,2 %, Mexico 8,3 %, China 4,3 % , Japan 3,3 %	
Import goods	Agricultural products	4,9 %
	Industrial supplies (crude oil 8,2 %)	32,9 %
	Capital goods (computers, telecommunications equipment, motor vehicle parts, office machines, electric power machinery)	30,4 %
	Consumer goods (automobiles, clothing, medicines, furniture, toys)	31,8 %
Main import partners	China 15,4 %, Canada 11,6 %, Mexico 9,1 %, Japan 4,9 % , Germany (EU) 3,7 %	

Handelsstatistikk - EU

Export goods	machinery and transport equipment	41,5 %
	other manufactured goods	23,6 %
	chemicals and related products	17,9 %
	food, drinks and tobacco	5,7 %
	mineral fuels and lubricants	5,2 %
	raw materials	2,5 %
	commodities and transactions	3,4 %
Main export partners	USA 18,7 % , Switzerland 8,1 %, China 7,5 %, Russia 6 %, Turkey 4 % etc	
Import goods	machinery and transport equipment	28,5 %
	other manufactured goods	24,6 %
	mineral fuels and lubricants	24,2 %
	chemicals and related products	9,4 %
	food, drinks and tobacco	6,1 %
	raw materials	3,9 %
	commodities and transactions	3,2 %
Main import partners	China 17,9 %, USA 13,3 % , Russia 9,6 %, Switzerland 6,2 %, Norway 5,7 %	

Handelsstatistikk - Japan

	Export	Import
Total	100,0 %	100,0 %
Food & Direct Consumers	0,6 %	8,5 %
Industrial Supplies	25,0 %	52,3 %
Crude Materials	1,4 %	7,1 %
Mineral Fuels	1,7 %	28,6 %
Industrial Chemicals	10,0 %	8,5 %
Metals	7,4 %	3,9 %
Textiles	0,9 %	0,8 %
Capital Equipment	52,7 %	23,6 %
Non-Electric Machinery	19,8 %	8,0 %
Electric Equipment	17,6 %	12,0 %
Transport Equipment	11,2 %	1,7 %
Consumer Non-Durable Goods	0,7 %	6,5 %
Textile Products	0,1 %	4,1 %
Consumer Durable Goods	14,9 %	6,6 %
Household Equipment	0,1 %	0,2 %
Domestic Electric Equipment	0,2 %	1,3 %
Passenger Cars	11,7 %	0,9 %
Motorcycles & Bicycles	0,6 %	0,3 %
Toys & Musical Instruments	1,0 %	0,9 %
Others	6,2 %	2,5 %
Major export partners	China 19,4 %, USA 15,4 %, EU 11,3 %	
Major import partners	China 22,1 %, USA 9,7 %, EU 9,6 %	

Beholdninger av verdens valutareserver

Valutareserve	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
US dollar	59,0 %	62,1 %	65,2 %	69,3 %	70,9 %	70,5 %	70,7 %	66,5 %	65,8 %	65,9 %	66,4 %	65,7 %	64,1 %	64,1 %	62,1 %	61,4 %
Euro					17,9 %	18,8 %	19,8 %	24,2 %	25,3 %	24,9 %	24,3 %	25,2 %	26,3 %	26,4 %	27,6 %	26,3 %
Pound sterling	2,1 %	2,7 %	2,6 %	2,7 %	2,9 %	2,8 %	2,7 %	2,9 %	2,6 %	3,3 %	3,6 %	4,2 %	4,7 %	4,0 %	4,3 %	4,0 %
Japanske yen	6,8 %	6,7 %	5,8 %	6,2 %	6,4 %	6,3 %	5,2 %	4,5 %	4,1 %	3,9 %	3,7 %	3,2 %	2,9 %	3,1 %	2,9 %	3,8 %
Tyske mark	15,8 %	14,7 %	14,5 %	13,8 %												
Franske franc	2,4 %	1,8 %	1,4 %	1,6 %												
Sveitsiske franc	0,3 %	0,2 %	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,3 %	0,3 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Andre	13,6 %	11,7 %	10,2 %	6,1 %	1,6 %	1,4 %	1,2 %	1,4 %	1,9 %	1,8 %	1,9 %	1,5 %	1,8 %	2,2 %	3,1 %	4,4 %

Kilder: 1995-1999, 2006-2010 IMF : Valuta Sammensetning av offisielle valutareserver

Kilder: 1999-2005 ECB : Den Opphopning av utenlandske reserver

9.4 Deskriptiv statistikk

Måleperiode	Variable	Obs	Gj.snitt	Standard avvik	Annualisert avkastning	Annualisert Standardavvik	Skjevhet	Kurtosis
1990 - 2001	Olje	625	-0,0002	0,049	-0,12	1,23	-0,70	5,17
	Gull	625	-0,0006	0,018	-0,39	0,44	0,62	6,98
	Kobber	625	-0,0008	0,032	-0,49	0,79	-0,34	1,29
	Kaffe	625	-0,0009	0,058	-0,56	1,46	0,95	6,30
	Sukker	625	-0,0010	0,046	-0,65	1,16	-0,49	3,34
	Mais	625	-0,0002	0,034	-0,13	0,84	-1,52	18,51
	Ris	625	-0,0011	0,037	-0,71	0,92	0,91	10,28
	Hvete	625	-0,0006	0,036	-0,34	0,89	-0,38	4,00
	CCI	625	-0,0003	0,012	-0,19	0,30	0,00	0,57
2002 - 2010	Olje	470	0,0032	0,057	1,50	1,23	-0,84	4,89
	Gull	470	0,0035	0,028	1,64	0,61	-0,25	2,56
	Kobber	470	0,0040	0,045	1,89	0,97	-0,86	4,75
	Kaffe	470	0,0035	0,043	1,65	0,93	-0,08	0,38
	Sukker	470	0,0031	0,051	1,47	1,10	-0,10	1,07
	Mais	470	0,0023	0,045	1,10	0,98	-0,16	1,88
	Ris	470	0,0028	0,042	1,33	0,91	-0,17	3,82
	Hvete	470	0,0021	0,048	1,01	1,03	0,10	0,55
	CCI	470	0,0025	0,022	1,19	0,47	-1,03	4,07

9.5 Test for stasjonæritet

		Nivåform							
Periode	Vare	Uten trend med Konstant				Med trend og konstant			
		Antall lags	t-ADF	Kritisk t-verdi		Antall lags	t-ADF	Kritisk t-verdi	
				5 %	1 %			5 %	1 %
1	Olje	13	-0,01	-2,87	-3,46	13	-1,95	-3,43	-4,00
	Gull	22	2,72	-2,87	-3,46	21	2,98	-3,43	-4,00
9	Kobber	20	0,02	-2,87	-3,46	20	-1,46	-3,43	-4,00
9	Kaffe	5	-1,25	-2,87	-3,46	6	-1,59	-3,43	-4,00
0	Sukker	10	1,17	-2,87	-3,46	10	0,50	-3,43	-4,00
	Mais	2	-2,07	-2,87	-3,46	2	-2,82	-3,43	-4,00
-	Ris	2	-2,13	-2,87	-3,46	2	-2,57	-3,43	-4,00
	Hvete	8	-1,47	-2,87	-3,46	8	-2,13	-3,43	-4,00
2	CCI	15	1,35	-2,87	-3,46	15	-0,32	-3,43	-4,00
0	Yen/USD	9	-1,62	-2,87	-3,46	9	-2,05	-3,43	-4,00
1	USD/Euro	4	-1,79	-2,87	-3,46	4	-1,94	-3,43	-4,00
0	Yen/Euro	0	-2,46	-2,87	-3,46	0	-2,37	-3,43	-4,00
	USD/MC	1	-1,30	-2,87	-3,46	1	-1,61	-3,43	-4,00

Adf-test på nivåform.

Endring									
Periode	Vare	Uten trend med Konstant				Med trend og konstant			
		Antall lags	t-adf	Kritisk t-verdi		Antall lags	t-adf	Kritisk t-verdi	
				5 %	1 %			5 %	1 %
	Olje	14	-5,31	-2,87	-3,46	14	-5,44	-3,43	-4,00
1	Gull	0	-17,59	-2,87	-3,46	1	-13,10	-3,43	-4,00
9	Kobber	1	-8,87	-2,87	-3,46	1	-8,96	-3,43	-4,00
9	Kaffe	0	-16,79	-2,87	-3,46	3	-8,16	-3,43	-4,00
0	Sukker	0	-14,15	-2,87	-3,46	0	-14,29	-3,43	-4,00
	Mais	5	-7,46	-2,87	-3,46	5	-7,50	-3,43	-4,00
-	Ris	1	-9,33	-2,87	-3,46	1	-9,32	-3,43	-4,00
	Hvete	12	-4,46	-2,87	-3,46	12	-4,37	-3,43	-4,00
2	CCI	11	-4,79	-2,87	-3,46	11	-5,20	-3,43	-4,00
0	Yen/USD	8	-5,00	-2,87	-3,46	8	-4,95	-3,43	-4,00
1	USD/Euro	3	-8,49	-2,87	-3,46	3	-8,49	-3,43	-4,00
0	Yen/Euro	0	-14,95	-2,87	-3,46	0	-14,93	-3,43	-4,00
	USD/MC	0	-13,85	-2,87	-3,46	0	-13,85	-3,43	-4,00

Adf-test på endringsform.

9.6 Resultater ADL-test

		USD/Euro								Yen/USD							
		1990-2001				2002-2010				1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
Lag 0 uker	Olje	-0,0005	-0,0105	0,14 %	-0,92	0,0007	0,0617	6,31 %	5,62	-0,0001	-0,0036	0,01 %	-0,27	-0,0011	0,0187	0,51 %	1,55
	Gull	-0,0004	0,1201	2,25 %	3,79	0,0001	0,2170	18,82 %	10,40	-0,0002	-0,1124	1,40 %	-2,97	-0,0007	-0,0964	3,24 %	-3,96
	Kobber	-0,0005	0,0070	0,02 %	0,39	0,0005	0,0834	7,15 %	6,00	-0,0002	-0,0501	0,89 %	-2,37	-0,0013	0,0796	5,69 %	5,32
	Kaffe	-0,0005	-0,0144	0,36 %	-1,50	0,0006	0,0655	4,07 %	4,46	-0,0001	0,0086	0,09 %	0,75	-0,0011	0,0186	0,29 %	1,16
	Sukker	-0,0005	0,0204	0,45 %	1,68	0,0008	0,0378	1,88 %	3,00	-0,0002	-0,0209	0,34 %	-1,45	-0,0011	0,0237	0,65 %	1,75
	Mais	-0,0005	0,0229	0,30 %	1,37	0,0007	0,0883	8,20 %	6,47	-0,0002	-0,0400	0,65 %	-2,02	-0,0010	0,0017	0,00 %	0,11
	Ris	-0,0005	0,0098	0,07 %	0,64	0,0006	0,0774	5,40 %	5,17	-0,0002	-0,0145	0,10 %	-0,80	-0,0011	0,0143	0,16 %	0,87
	Hvete	-0,0005	0,0253	0,41 %	1,60	0,0007	0,0729	6,18 %	5,55	-0,0002	-0,0269	0,33 %	-1,43	-0,0010	-0,0030	0,01 %	-0,21
	CCI	-0,0005	0,0805	0,47 %	1,72	0,0001	0,2931	20,70 %	11,10	-0,0002	-0,1809	1,69 %	-3,27	-0,0011	0,0432	0,39 %	1,36
Lag 1 uker	Olje	-0,0005	-0,0002	0,00 %	-0,02	0,0008	0,0010	0,00 %	0,09	-0,0002	-0,0031	0,01 %	-0,23	-0,0010	-0,0012	0,00 %	-0,10
	Gull	-0,0005	-0,0012	0,00 %	-0,04	0,0007	0,0387	0,60 %	1,68	-0,0001	0,0562	0,35 %	1,48	-0,0010	-0,0122	0,05 %	-0,49
	Kobber	-0,0005	-0,0060	0,02 %	-0,34	0,0008	0,0173	0,31 %	1,20	-0,0001	0,0257	0,23 %	1,21	-0,0008	-0,0432	1,67 %	-2,82
	Kaffe	-0,0005	0,0134	0,31 %	1,39	0,0008	0,0049	0,02 %	0,33	-0,0002	-0,0096	0,11 %	-0,84	-0,0010	0,0017	0,00 %	0,11
	Sukker	-0,0005	-0,0063	0,04 %	-0,52	0,0008	0,0069	0,06 %	0,54	-0,0001	0,0133	0,14 %	0,92	-0,0009	-0,0206	0,49 %	-1,51
	Mais	-0,0005	0,0111	0,07 %	0,67	0,0009	-0,0065	0,05 %	-0,46	-0,0002	0,0161	0,11 %	0,81	-0,0011	0,0216	0,43 %	1,42
	Ris	-0,0005	-0,0018	0,00 %	-0,12	0,0008	0,0080	0,06 %	0,52	-0,0002	0,0117	0,07 %	0,65	-0,0010	0,0034	0,01 %	0,21
	Hvete	-0,0005	0,0009	0,00 %	0,06	0,0009	-0,0118	0,16 %	-0,87	-0,0002	0,0233	0,25 %	1,24	-0,0010	0,0149	0,23 %	1,03
	CCI	-0,0005	0,0125	0,01 %	0,27	0,0008	0,0083	0,02 %	0,28	-0,0002	0,0397	0,08 %	0,71	-0,0010	-0,0226	0,11 %	-0,71
Lag 2 uker	Olje	-0,0005	0,0005	0,00 %	0,04	0,0008	0,0083	0,12 %	0,73	-0,0002	-0,0392	1,33 %	-2,89	-0,0011	0,0179	0,46 %	1,47
	Gull	-0,0005	-0,0151	0,04 %	-0,47	0,0010	-0,0345	0,47 %	-1,49	-0,0002	-0,0975	1,05 %	-2,57	-0,0009	-0,0259	0,23 %	-1,04
	Kobber	-0,0005	-0,0068	0,02 %	-0,38	0,0008	0,0060	0,04 %	0,42	-0,0002	-0,0066	0,02 %	-0,31	-0,0011	0,0240	0,52 %	1,56
	Kaffe	-0,0005	-0,0149	0,38 %	-1,54	0,0009	-0,0174	0,29 %	-1,16	-0,0002	-0,0003	0,00 %	-0,03	-0,0010	0,0014	0,00 %	0,08
	Sukker	-0,0005	-0,0262	0,75 %	-2,16	0,0009	-0,0023	0,01 %	-0,18	-0,0002	0,0067	0,03 %	0,46	-0,0010	-0,0053	0,03 %	-0,39
	Mais	-0,0005	-0,0145	0,12 %	-0,87	0,0008	0,0055	0,03 %	0,39	-0,0002	-0,0009	0,00 %	-0,05	-0,0010	-0,0062	0,04 %	-0,40
	Ris	-0,0005	-0,0268	0,50 %	-1,76	0,0008	0,0101	0,09 %	0,65	-0,0002	0,0097	0,05 %	0,53	-0,0011	0,0102	0,08 %	0,62
	Hvete	-0,0005	0,0033	0,01 %	0,21	0,0008	0,0078	0,07 %	0,58	-0,0002	-0,0196	0,17 %	-1,04	-0,0010	0,0079	0,06 %	0,55
	CCI	-0,0005	-0,0778	0,44 %	-1,66	0,0008	0,0147	0,05 %	0,49	-0,0002	-0,0083	0,00 %	-0,15	-0,0011	0,0091	0,02 %	0,29
Lag 3 uker	Olje	-0,0005	0,0258	0,82 %	2,26	0,0008	0,0115	0,22 %	1,01	-0,0001	-0,0206	0,37 %	-1,51	-0,0010	-0,0143	0,30 %	-1,18
	Gull	-0,0005	-0,0226	0,08 %	-0,71	0,0008	0,0148	0,09 %	0,64	-0,0001	0,0305	0,10 %	0,80	-0,0011	0,0097	0,03 %	0,39
	Kobber	-0,0005	0,0075	0,03 %	0,42	0,0009	0,0023	0,01 %	0,16	-0,0001	0,0201	0,14 %	0,94	-0,0011	0,0042	0,02 %	0,27
	Kaffe	-0,0005	-0,0180	0,56 %	-1,86	0,0008	0,0210	0,42 %	1,39	-0,0001	0,0139	0,23 %	1,21	-0,0011	0,0105	0,09 %	0,65
	Sukker	-0,0005	0,0020	0,00 %	0,17	0,0008	0,0121	0,19 %	0,94	-0,0001	0,0119	0,11 %	0,82	-0,0010	-0,0083	0,08 %	-0,60
	Mais	-0,0005	-0,0050	0,01 %	-0,30	0,0008	0,0170	0,30 %	1,19	-0,0001	0,0052	0,01 %	0,26	-0,0010	-0,0012	0,00 %	-0,08
	Ris	-0,0005	-0,0262	0,47 %	-1,72	0,0009	-0,0189	0,32 %	-1,22	-0,0001	0,0244	0,29 %	1,34	-0,0010	0,0017	0,00 %	0,10
	Hvete	-0,0005	-0,0038	0,01 %	-0,24	0,0009	-0,0013	0,00 %	-0,09	-0,0001	-0,0106	0,05 %	-0,56	-0,0010	-0,0065	0,04 %	-0,44
	CCI	-0,0005	-0,0074	0,00 %	-0,16	0,0008	0,0424	0,43 %	1,42	-0,0001	0,0088	0,00 %	0,16	-0,0011	0,0130	0,04 %	0,40
Lag 4 uker	Olje	-0,0005	0,0009	0,00 %	0,08	0,0009	-0,0032	0,02 %	-0,28	-0,0002	-0,0102	0,09 %	-0,75	-0,0010	-0,0172	0,43 %	-1,41
	Gull	-0,0005	0,0353	0,20 %	1,10	0,0008	0,0382	0,59 %	1,66	-0,0002	-0,0740	0,61 %	-1,94	-0,0009	-0,0527	0,97 %	-2,13
	Kobber	-0,0005	0,0132	0,09 %	0,74	0,0009	0,0034	0,01 %	0,24	-0,0002	0,0175	0,11 %	0,82	-0,0010	-0,0071	0,05 %	-0,46
	Kaffe	-0,0005	-0,0045	0,03 %	-0,47	0,0009	0,0190	0,34 %	1,27	-0,0002	-0,0199	0,48 %	-1,73	-0,0010	-0,0131	0,14 %	-0,81
	Sukker	-0,0005	0,0205	0,46 %	1,69	0,0009	0,0056	0,04 %	0,44	-0,0002	-0,0305	0,71 %	-2,11	-0,0010	-0,0319	1,16 %	-2,33
	Mais	-0,0005	0,0097	0,05 %	0,58	0,0009	0,0129	0,18 %	0,91	-0,0002	0,0016	0,00 %	0,08	-0,0010	-0,0149	0,20 %	-0,97
	Ris	-0,0005	0,0023	0,00 %	0,15	0,0009	0,0132	0,16 %	0,85	-0,0001	0,0148	0,11 %	0,81	-0,0010	-0,0386	1,17 %	-2,34
	Hvete	-0,0005	-0,0032	0,01 %	-0,20	0,0009	-0,0011	0,00 %	-0,08	-0,0002	-0,0166	0,12 %	-0,88	-0,0011	-0,0088	0,08 %	-0,60
	CCI	-0,0005	0,0466	0,16 %	0,99	0,0008	0,0376	0,34 %	1,26	-0,0002	-0,0630	0,20 %	-1,13	-0,0009	-0,0748	1,17 %	-2,35

		Yen/Euro								MC/USD							
		1990-2001				2002-2010				1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Olje	-0,0006	-0,0142	0,16 %	-1,00	-0,0004	0,0804	6,91 %	5,89	0,0003	0,0002	0,00 %	0,02	-0,0007	-0,0607	10,46 %	-7,39
	Gull	-0,0006	0,0077	0,01 %	0,19	-0,0006	0,1206	3,74 %	4,27	0,0002	-0,0985	4,07 %	-5,14	-0,0002	-0,1874	24,01 %	-12,20
	Kobber	-0,0007	-0,0431	0,60 %	-1,95	-0,0008	0,1630	17,59 %	10,00	0,0003	-0,0249	0,84 %	-2,29	-0,0006	-0,0801	11,30 %	-7,72
	Kaffe	-0,0006	-0,0058	0,04 %	-0,49	-0,0004	0,0841	4,32 %	4,60	0,0003	0,0052	0,13 %	0,89	-0,0007	-0,0586	5,58 %	-5,26
	Sukker	-0,0006	-0,0006	0,00 %	-0,04	-0,0003	0,0615	3,21 %	3,94	0,0003	-0,0123	0,44 %	-1,67	-0,0008	-0,0312	2,20 %	-3,25
	Mais	-0,0006	-0,0171	0,11 %	-0,82	-0,0004	0,0900	5,48 %	5,21	0,0003	-0,0193	0,58 %	-1,90	-0,0007	-0,0719	9,30 %	-6,93
	Ris	-0,0006	-0,0048	0,01 %	-0,25	-0,0004	0,0918	4,89 %	4,90	0,0003	-0,0093	0,16 %	-1,00	-0,0007	-0,0577	5,13 %	-5,03
	Hvete	-0,0006	-0,0016	0,00 %	-0,08	-0,0003	0,0699	3,66 %	4,22	0,0003	-0,0138	0,33 %	-1,43	-0,0007	-0,0637	8,06 %	-6,40
	CCI	-0,0007	-0,1004	0,48 %	-1,73	-0,0010	0,3363	17,54 %	9,98	0,0003	-0,0956	1,79 %	-3,37	-0,0002	-0,2652	28,99 %	-13,80
Lag 1 uker	Olje	-0,0007	-0,0033	0,01 %	-0,23	-0,0002	-0,0002	0,00 %	-0,01	0,0003	-0,0019	0,01 %	-0,27	-0,0009	-0,0036	0,04 %	-0,42
	Gull	-0,0006	0,0550	0,31 %	1,38	-0,0003	0,0265	0,18 %	0,92	0,0003	0,0178	0,13 %	0,91	-0,0008	-0,0290	0,57 %	-1,64
	Kobber	-0,0007	0,0196	0,13 %	0,89	-0,0001	-0,0259	0,44 %	-1,44	0,0003	0,0057	0,04 %	0,52	-0,0008	-0,0128	0,29 %	-1,16
	Kaffe	-0,0007	0,0038	0,02 %	0,32	-0,0002	0,0066	0,03 %	0,35	0,0003	-0,0056	0,14 %	-0,95	-0,0009	0,0006	0,00 %	0,06
	Sukker	-0,0007	0,0070	0,03 %	0,46	-0,0001	-0,0138	0,16 %	-0,87	0,0003	0,0018	0,01 %	0,25	-0,0009	-0,0020	0,01 %	-0,21
	Mais	-0,0007	0,0273	0,28 %	1,32	-0,0002	0,0151	0,15 %	0,85	0,0003	0,0013	0,00 %	0,13	-0,0009	0,0052	0,05 %	0,48
	Ris	-0,0007	0,0099	0,04 %	0,52	-0,0002	0,0114	0,08 %	0,59	0,0003	0,0018	0,01 %	0,20	-0,0009	-0,0001	0,00 %	-0,01
	Hvete	-0,0007	0,0242	0,24 %	1,23	-0,0002	0,0032	0,01 %	0,19	0,0003	0,0057	0,06 %	0,59	-0,0009	0,0083	0,14 %	0,80
	CCI	-0,0007	0,0522	0,13 %	0,90	-0,0001	-0,0142	0,03 %	-0,38	0,0003	-0,0018	0,00 %	-0,06	-0,0008	-0,0118	0,06 %	-0,52
Lag 2 uker	Olje	-0,0007	-0,0387	1,19 %	-2,74	-0,0003	0,0262	0,74 %	1,86	0,0003	-0,0081	0,22 %	-1,16	-0,0009	-0,0011	0,00 %	-0,13
	Gull	-0,0025	0,0000	0,02 %	0,36	0,0000	-0,0604	0,94 %	-2,10	0,0003	-0,0266	0,30 %	-1,36	-0,0010	0,0378	0,98 %	2,14
	Kobber	-0,0007	-0,0134	0,06 %	-0,60	-0,0003	0,0301	0,60 %	1,67	0,0003	0,0004	0,00 %	0,04	-0,0009	-0,0052	0,05 %	-0,47
	Kaffe	-0,0007	-0,0152	0,26 %	-1,27	-0,0001	-0,0161	0,16 %	-0,86	0,0003	0,0054	0,13 %	0,92	-0,0009	0,0153	0,38 %	1,34
	Sukker	-0,0007	-0,0195	0,27 %	-1,29	-0,0002	-0,0076	0,05 %	-0,48	0,0003	0,0171	0,85 %	2,31	-0,0009	0,0034	0,03 %	0,35
	Mais	-0,0006	-0,0155	0,09 %	-0,75	-0,0002	-0,0007	0,00 %	-0,04	0,0003	0,0040	0,02 %	0,39	-0,0009	-0,0030	0,02 %	-0,27
	Ris	-0,0007	-0,0171	0,13 %	-0,90	-0,0002	0,0202	0,24 %	1,05	0,0003	0,0126	0,29 %	1,35	-0,0009	0,0022	0,01 %	0,19
	Hvete	-0,0007	-0,0163	0,11 %	-0,83	-0,0002	0,0158	0,19 %	0,93	0,0003	-0,0061	0,06 %	-0,63	-0,0009	-0,0017	0,01 %	-0,16
	CCI	-0,0007	-0,0860	0,35 %	-1,48	-0,0002	0,0239	0,09 %	0,64	0,0003	0,0342	0,23 %	1,20	-0,0009	0,0060	0,01 %	0,26
Lag 3 uker	Olje	-0,0006	0,0053	0,02 %	0,37	-0,0002	-0,0028	0,01 %	-0,20	0,0003	-0,0200	1,31 %	-2,87	-0,0009	-0,0075	0,16 %	-0,86
	Gull	-0,0006	0,0078	0,01 %	0,20	-0,0003	0,0245	0,15 %	0,85	0,0003	0,0154	0,10 %	0,79	-0,0009	-0,0053	0,02 %	-0,30
	Kobber	-0,0006	0,0276	0,25 %	1,24	-0,0002	0,0065	0,03 %	0,36	0,0003	0,0018	0,00 %	0,17	-0,0009	-0,0071	0,09 %	-0,64
	Kaffe	-0,0006	-0,0041	0,02 %	-0,34	-0,0003	0,0315	0,60 %	1,68	0,0003	0,0117	0,63 %	1,99	-0,0008	-0,0179	0,51 %	-1,55
	Sukker	-0,0006	0,0139	0,14 %	0,92	-0,0002	0,0038	0,01 %	0,24	0,0003	0,0007	0,00 %	0,10	-0,0009	-0,0145	0,47 %	-1,48
	Mais	-0,0006	0,0002	0,00 %	0,01	-0,0002	0,0158	0,17 %	0,89	0,0003	0,0027	0,01 %	0,26	-0,0009	-0,0156	0,44 %	-1,43
	Ris	-0,0006	-0,0019	0,00 %	-0,10	-0,0001	-0,0172	0,17 %	-0,89	0,0003	0,0132	0,32 %	1,42	-0,0009	0,0070	0,07 %	0,59
	Hvete	-0,0007	-0,0143	0,09 %	-0,73	-0,0002	-0,0078	0,04 %	-0,46	0,0003	-0,0022	0,01 %	-0,22	-0,0009	-0,0077	0,12 %	-0,74
	CCI	-0,0006	0,0014	0,00 %	0,02	-0,0003	0,0554	0,47 %	1,49	0,0003	-0,0091	0,02 %	-0,32	-0,0008	-0,0485	0,97 %	-2,13
Lag 4 uker	Olje	-0,0007	-0,0093	0,07 %	-0,65	-0,0001	-0,0203	0,44 %	-1,43	0,0003	0,0007	0,00 %	0,09	-0,0009	-0,0060	0,10 %	-0,69
	Gull	-0,0007	-0,0387	0,15 %	-0,97	-0,0001	-0,0145	0,05 %	-0,50	0,0003	-0,0273	0,31 %	-1,39	-0,0008	-0,0359	0,88 %	-2,03
	Kobber	-0,0007	0,0307	0,31 %	1,38	-0,0001	-0,0037	0,01 %	-0,21	0,0003	0,0003	0,00 %	0,02	-0,0009	-0,0124	0,27 %	-1,12
	Kaffe	-0,0007	-0,0244	0,67 %	-2,04	-0,0002	0,0060	0,02 %	0,32	0,0003	-0,0044	0,09 %	-0,74	-0,0009	-0,0174	0,49 %	-1,51
	Sukker	-0,0007	-0,0099	0,07 %	-0,66	-0,0001	-0,0263	0,58 %	-1,64	0,0003	-0,0146	0,62 %	-1,97	-0,0009	-0,0058	0,08 %	-0,60
	Mais	-0,0007	0,0112	0,05 %	0,54	-0,0001	-0,0020	0,00 %	-0,11	0,0003	-0,0008	0,00 %	-0,08	-0,0009	-0,0103	0,19 %	-0,94
	Ris	-0,0007	0,0171	0,13 %	0,90	-0,0001	-0,0255	0,38 %	-1,32	0,0003	0,0021	0,01 %	0,23	-0,0009	-0,0122	0,23 %	-1,03
	Hvete	-0,0007	-0,0198	0,16 %	-1,01	-0,0001	-0,0099	0,07 %	-0,58	0,0003	-0,0011	0,00 %	-0,11	-0,0009	-0,0013	0,00 %	-0,12
	CCI	-0,0007	-0,0163	0,01 %	-0,28	-0,0001	-0,0372	0,21 %	-1,00	0,0003	-0,0321	0,20 %	-1,12	-0,0008	-0,0358	0,53 %	-1,57

		Olje								Gull							
		1990-2001				2002-2010				1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0002	-0,0314	0,01 %	-0,27	0,0035	0,2712	0,51 %	1,55	-0,0006	-0,1243	1,40 %	-2,97	0,0031	-0,3364	3,24 %	-3,96
	USD/Euro	-0,0003	-0,1208	0,12 %	-0,86	0,0023	1,0231	6,31 %	5,62	-0,0005	0,1875	2,25 %	3,79	0,0027	0,8673	18,82 %	10,40
	Yen/Euro	-0,0003	-0,1124	0,16 %	-1,00	0,0033	0,8585	6,91 %	5,89	-0,0006	0,0078	0,01 %	0,19	0,0035	0,3102	3,74 %	4,27
	MC/USD	-0,0002	0,0051	0,00 %	0,02	0,0017	-1,7227	10,46 %	-7,39	-0,0005	-0,4136	4,07 %	-5,14	0,0023	-1,2811	24,01 %	-12,20
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0002	-0,1705	0,34 %	-1,45	0,0033	0,1469	0,15 %	0,84	-0,0006	0,0135	0,02 %	0,32	0,0034	-0,0490	0,07 %	-0,57
	USD/Euro	-0,0001	0,1833	0,27 %	1,30	0,0032	0,0014	0,00 %	0,01	-0,0006	0,0261	0,04 %	0,52	0,0035	-0,0549	0,08 %	-0,59
	Yen/Euro	-0,0002	-0,0301	0,01 %	-0,27	0,0032	0,1091	0,11 %	0,72	-0,0006	0,0293	0,08 %	0,73	0,0035	-0,0714	0,20 %	-0,96
	MC/USD	-0,0001	-0,3729	0,42 %	-1,63	0,0034	0,3066	0,33 %	1,25	-0,0007	0,0154	0,01 %	0,19	0,0035	0,0724	0,08 %	0,60
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0003	-0,0940	0,10 %	-0,80	0,0035	0,3407	0,80 %	1,95	-0,0006	-0,0284	0,07 %	-0,67	0,0036	0,1198	0,41 %	1,39
	USD/Euro	-0,0002	0,0003	0,00 %	0,00	0,0031	0,1739	0,18 %	0,93	-0,0006	-0,0301	0,06 %	-0,60	0,0036	-0,0925	0,21 %	-1,00
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0909	0,10 %	-0,81	0,0032	0,3645	1,24 %	2,43	-0,0007	-0,0455	0,20 %	-1,13	0,0035	0,0288	0,03 %	0,39
	MC/USD	-0,0002	-0,1785	0,10 %	-0,77	0,0028	-0,4978	0,88 %	-2,04	-0,0006	-0,0011	0,00 %	-0,01	0,0035	0,0177	0,00 %	0,15
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0002	-0,1923	0,43 %	-1,63	0,0032	0,0007	0,00 %	0,00	-0,0007	-0,0432	0,17 %	-1,02	0,0036	0,1113	0,36 %	1,29
	USD/Euro	-0,0002	0,0206														

Kobber

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0008	-0,1779	0,89 %	-2,37	0,0047	0,7151	5,69 %	5,32
	USD/Euro	-0,0008	0,0352	0,02 %	0,39	0,0033	0,8578	7,15 %	6,00
	Yen/Euro	-0,0009	-0,1404	0,60 %	-1,95	0,0042	1,0794	17,59 %	10,00
	MC/USD	-0,0007	-0,3360	0,84 %	-2,29	0,0028	-1,4101	11,30 %	-7,72
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0008	-0,0877	0,22 %	-1,16	0,0039	-0,1721	0,33 %	-1,24
	USD/Euro	-0,0007	0,0752	0,11 %	0,84	0,0039	0,1235	0,15 %	0,83
	Yen/Euro	-0,0008	-0,0316	0,03 %	-0,44	0,0040	-0,0475	0,03 %	-0,40
	MC/USD	-0,0007	-0,1444	0,15 %	-0,98	0,0039	-0,1218	0,08 %	-0,63
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0006	0,0843	0,20 %	1,12	0,0043	0,3110	1,08 %	2,26
	USD/Euro	-0,0007	-0,0687	0,09 %	-0,77	0,0040	0,0477	0,02 %	0,32
	Yen/Euro	-0,0006	0,0327	0,03 %	0,45	0,0040	0,2609	1,03 %	2,20
	MC/USD	-0,0007	0,1833	0,25 %	1,24	0,0038	-0,2207	0,28 %	-1,14
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0007	-0,0512	0,07 %	-0,68	0,0041	0,0526	0,03 %	0,38
	USD/Euro	-0,0007	-0,0086	0,00 %	-0,10	0,0038	0,2270	0,50 %	1,54
	Yen/Euro	-0,0007	-0,0527	0,09 %	-0,73	0,0040	0,1851	0,52 %	1,56
	MC/USD	-0,0006	-0,0523	0,02 %	-0,35	0,0040	-0,0379	0,01 %	-0,20
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0006	-0,0095	0,00 %	-0,13	0,0040	0,0229	0,01 %	0,17
	USD/Euro	-0,0006	0,0181	0,01 %	0,20	0,0037	0,3458	1,17 %	2,35
	Yen/Euro	-0,0006	0,0030	0,00 %	0,04	0,0040	0,2393	0,87 %	2,03
	MC/USD	-0,0006	-0,0178	0,00 %	-0,12	0,0037	-0,4017	0,92 %	-2,09

Kaffe

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0009	0,1047	0,09 %	0,75	0,0037	0,1538	0,29 %	1,16
	USD/Euro	-0,0010	-0,2484	0,36 %	-1,50	0,0030	0,6217	4,07 %	4,46
	Yen/Euro	-0,0009	-0,0653	0,04 %	-0,49	0,0036	0,5136	4,32 %	4,60
	MC/USD	-0,0010	0,2415	0,13 %	0,89	0,0027	-0,9512	5,58 %	-5,26
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0009	-0,0806	0,05 %	-0,58	0,0034	-0,1493	0,27 %	-1,12
	USD/Euro	-0,0009	-0,1695	0,17 %	-1,02	0,0036	-0,0787	0,07 %	-0,55
	Yen/Euro	-0,0010	-0,1840	0,30 %	-1,38	0,0035	-0,1606	0,42 %	-1,41
	MC/USD	-0,0009	0,1641	0,06 %	0,60	0,0036	0,0571	0,02 %	0,31
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0009	0,0121	0,00 %	0,09	0,0036	0,0464	0,03 %	0,35
	USD/Euro	-0,0008	0,2157	0,27 %	1,30	0,0035	0,0723	0,06 %	0,51
	Yen/Euro	-0,0008	0,1508	0,20 %	1,13	0,0035	0,0811	0,11 %	0,71
	MC/USD	-0,0009	-0,1489	0,05 %	-0,54	0,0035	-0,0362	0,01 %	-0,20
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0009	-0,0560	0,03 %	-0,40	0,0035	-0,0151	0,00 %	-0,11
	USD/Euro	-0,0009	0,1007	0,06 %	0,60	0,0035	-0,0440	0,02 %	-0,31
	Yen/Euro	-0,0009	0,0139	0,00 %	0,10	0,0035	-0,0395	0,03 %	-0,35
	MC/USD	-0,0009	-0,1998	0,09 %	-0,73	0,0036	0,0903	0,05 %	0,49
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0009	0,0763	0,05 %	0,54	0,0035	0,0157	0,00 %	0,12
	USD/Euro	-0,0009	0,0679	0,03 %	0,41	0,0036	-0,1061	0,12 %	-0,75
	Yen/Euro	-0,0008	0,1141	0,12 %	0,85	0,0035	-0,0567	0,05 %	-0,50
	MC/USD	-0,0009	0,0849	0,02 %	0,31	0,0037	0,2408	0,36 %	1,30

Sukker

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0011	-0,1608	0,34 %	-1,45	0,0034	0,2729	0,65 %	1,75
	USD/Euro	-0,0009	0,2212	0,45 %	1,68	0,0027	0,4982	1,88 %	3,00
	Yen/Euro	-0,0010	-0,0039	0,00 %	-0,04	0,0032	0,5219	3,21 %	3,94
	MC/USD	-0,0009	-0,3604	0,44 %	-1,67	0,0025	-0,7043	2,20 %	-3,25
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0011	0,0855	0,09 %	0,77	0,0030	-0,0882	0,07 %	-0,56
	USD/Euro	-0,0011	-0,0935	0,08 %	-0,71	0,0033	-0,2565	0,50 %	-1,53
	Yen/Euro	-0,0011	0,0176	0,00 %	0,17	0,0031	-0,2298	0,62 %	-1,71
	MC/USD	-0,0012	0,2529	0,22 %	1,17	0,0034	0,3310	0,49 %	1,51
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0011	-0,0028	0,00 %	-0,02	0,0032	0,0424	0,02 %	0,27
	USD/Euro	-0,0011	0,0050	0,00 %	0,04	0,0032	-0,0559	0,02 %	-0,33
	Yen/Euro	-0,0011	0,0007	0,00 %	0,01	0,0031	-0,0048	0,00 %	-0,04
	MC/USD	-0,0011	-0,0023	0,00 %	-0,01	0,0031	-0,0494	0,01 %	-0,23
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0011	0,0105	0,00 %	0,09	0,0033	0,1908	0,32 %	1,22
	USD/Euro	-0,0011	0,0337	0,01 %	0,25	0,0030	0,1072	0,09 %	0,64
	Yen/Euro	-0,0011	0,0315	0,01 %	0,30	0,0031	0,2097	0,52 %	1,56
	MC/USD	-0,0011	-0,0423	0,01 %	-0,19	0,0032	0,0360	0,01 %	0,16
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0011	-0,0439	0,03 %	-0,39	0,0032	0,0355	0,01 %	0,23
	USD/Euro	-0,0011	0,1294	0,15 %	0,98	0,0032	-0,0283	0,01 %	-0,17
	Yen/Euro	-0,0011	0,0438	0,03 %	0,41	0,0031	0,0080	0,00 %	0,06
	MC/USD	-0,0011	-0,1652	0,09 %	-0,76	0,0032	0,1196	0,06 %	0,55

Mais

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0002	-0,1629	0,65 %	-2,02	0,0024	0,0152	0,00 %	0,11
	USD/Euro	-0,0001	0,1319	0,30 %	1,37	0,0015	0,9287	8,20 %	6,47
	Yen/Euro	-0,0002	-0,0638	0,11 %	-0,82	0,0024	0,6090	5,48 %	5,21
	MC/USD	-0,0001	-0,2989	0,58 %	-1,90	0,0012	-1,2935	9,30 %	-6,93
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0002	0,0789	0,15 %	0,98	0,0022	-0,1322	0,19 %	-0,95
	USD/Euro	-0,0003	-0,1424	0,35 %	-1,48	0,0024	-0,0716	0,05 %	-0,48
	Yen/Euro	-0,0002	-0,0202	0,01 %	-0,26	0,0023	-0,1435	0,30 %	-1,20
	MC/USD	-0,0003	0,2722	0,48 %	1,73	0,0025	0,1405	0,11 %	0,72
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0002	0,1032	0,26 %	1,27	0,0024	0,1234	0,17 %	0,88
	USD/Euro	-0,0003	-0,0923	0,15 %	-0,96	0,0023	0,0662	0,04 %	0,44
	Yen/Euro	-0,0002	0,0347	0,03 %	0,45	0,0023	0,1342	0,27 %	1,12
	MC/USD	-0,0003	0,1801	0,21 %	1,14	0,0022	-0,1126	0,07 %	-0,58
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0002	0,1258	0,39 %	1,55	0,0022	-0,2054	0,46 %	-1,47
	USD/Euro	-0,0002	-0,0923	0,15 %	-0,96	0,0023	0,0888	0,08 %	0,59
	Yen/Euro	-0,0002	0,0556	0,08 %	0,71	0,0023	-0,0942	0,13 %	-0,79
	MC/USD	-0,0003	0,2060	0,27 %	1,30	0,0025	0,1461	0,12 %	0,75
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0002	-0,0191	0,01 %	-0,24	0,0025	0,1815	0,36 %	1,30
	USD/Euro	-0,0002	-0,0745	0,10 %	-0,77	0,0021	0,2265	0,49 %	1,52
	Yen/Euro	-0,0002	-0,0659	0,12 %	-0,85	0,0023	0,2796	1,16 %	2,34
	MC/USD	-0,0002	0,0873	0,05 %	0,55	0,0022	-0,1687	0,16 %	-0,86

Ris

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R^2	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0011	-0,0710	0,10 %	-0,80	0,0030	0,1128	0,16 %	0,87
	USD/Euro	-0,0011	0,0674	0,07 %	0,64	0,0022	0,6978	5,40 %	5,17
	Yen/Euro	-0,0011	-0,0214	0,01 %	-0,25	0,0029	0,5323	4,89 %	4,90
	MC/USD	-0,0011	-0,1722	0,16 %	-1,00	0,0020	-0,8891	5,13 %	-5,03
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0012	0,0554	0,06 %	0,63	0,0029	0,0480	0,03 %	0,37
	USD/Euro	-0,0013	-0,1083	0,17 %	-1,03	0,0027	0,1266	0,18 %	0,91
	Yen/Euro	-0,0012	-0,0196	0,01 %	-0,23	0,0028	0,1167	0,23 %	1,05
	MC/USD	-0,0013	0,1795	0,17 %	1,04	0,0027	-0,1048	0,07 %	-0,58
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0013	0,1517	0,47 %	1,72	0,0026	-0,2461	0,77 %	-1,91
	USD/Euro	-0,0014	-0,2250	0,74 %	-2,15	0,0028	0,0469	0,02 %	0,34
	Yen/Euro	-0,0013	-0,0069	0,00 %	-0,08	0,0028	-0,1517	0,40 %	-1,36
	MC/USD	-0,0014	0,3997	0,86 %	2,32	0,0028	-0,0472	0,01 %	-0,26
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0013	0,1026	0,22 %	1,16	0,0028	-0,0398	0,02 %	-0,31
	USD/Euro	-0,0013	-0,0193	0,01 %	-0,18	0,0027	0,1868	0,39 %	1,35
	Yen/Euro	-0,0012	0,0817	0,15 %	0,96	0,0028	0,0910	0,14 %	0,82
	MC/USD	-0,0013	0,1622	0,14 %	0,94	0,0028	-0,0088	0,00 %	-0,05
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0013	-0,0763	0,12 %	-0,86	0,0027	-0,1368	0,24 %	-1,06
	USD/Euro	-0,0013	0,0038	0,00 %	0,04	0,0026	0,2854	0,91 %	2,07
	Yen/Euro	-0,0014	-0,0675	0,10 %	-0,79	0,0028	0,0827	0,12 %	0,75
	MC/USD	-0,0013	-0,0706	0,03 %	-0,41	0,0026	-0,2891	0,54 %	-1,60

CCI

		1990-2001				2002-2010			
		α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)
Lag 0 uker	Yen/USD	-0,0003	-0,0932	1,69 %	-3,27	0,0026	0,0909	0,39 %	1,36
	USD/Euro	-0,0003	0,0586	0,47 %	1,72	0,0019	0,7061	20,70 %	11,10
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0475	0,48 %	-1,73	0,0026	0,5215	17,54 %	9,98
	MC/USD	-0,0002	-0,1872	1,79 %	-3,37	0,0016	-1,0930	28,99 %	-13,80
Lag 1 uker	Yen/USD	-0,0003	0,0134	0,03 %	0,47	0,0025	-0,0079	0,00 %	-0,12
	USD/Euro	-0,0003	-0,0511	0,36 %	-1,50	0,0025	-0,0077	0,00 %	-0,11
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0210	0,09 %	-0,76	0,0025	-0,0108	0,01 %	-0,19
	MC/USD	-0,0003	0,0937	0,45 %	1,67	0,0026	0,0281	0,02 %	0,30
Lag 2 uker	Yen/USD	-0,0003	0,0079	0,01 %	0,28	0,0026	0,0585	0,16 %	0,87
	USD/Euro	-0,0003	-0,0345	0,16 %	-1,01	0,0025	0,0285	0,03 %	0,40
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0151	0,05 %	-0,55	0,0025	0,0617	0,25 %	1,07
	MC/USD	-0,0003	0,0478	0,12 %	0,85	0,0025	-0,0781	0,15 %	-0,84
Lag 3 uker	Yen/USD	-0,0003	0,0072	0,01 %	0,25	0,0026	0,0491	0,11 %	0,73
	USD/Euro	-0,0003	0,0098	0,01 %	0,29	0,0025	0,0471	0,09 %	0,66
	Yen/Euro	-0,0003	0,0129	0,04 %	0,47	0,0025	0,0665	0,29 %	1,16
	MC/USD	-0,0003	-0,0043	0,00 %	-0,08	0,0026	0,0646	0,10 %	0,69
Lag 4 uker	Yen/USD	-0,0003	-0,0227	0,10 %	-0,79	0,0026	0,0385	0,07 %	0,58
	USD/Euro	-0,0003	-0,0060	0,00 %	-0,18	0,0025	0,0419	0,07 %	0,59
	Yen/Euro	-0,0003	-0,0247	0,13 %	-0,89	0,0025	0,0554	0,20 %	0,97
	MC/USD	-0,0003	-0,0250	0,03 %	-0,44	0,0025	0,0227	0,01 %	0,24

9.7 ADL – test med rentesjokk

29.12.2000 - 31.12.2001						
Y	X	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	DW
Olje	MC/USD	-0,004	-0,74	1,3 %	-0,82	2,4
Gull	MC/USD	0,002	-1,26	28,5 %	-4,46	2,0
Kobber	MC/USD	-0,003	-1,02	11,3 %	-2,52	2,1
Kaffe	MC/USD	-0,007	0,13	0,1 %	0,19	2,2
Sukker	MC/USD	-0,005	-0,74	2,3 %	-1,10	1,8
Mais	MC/USD	-0,001	-0,62	2,9 %	-1,23	2,0
Ris	MC/USD	-0,009	-0,35	0,4 %	-0,47	1,7
Hvete	MC/USD	0,001	0,01	0,0 %	0,01	1,8

30.07.2004 - 30.06.2006						
Y	X	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	DW
Olje	MC/USD	0,004	-1,51	10,2 %	-3,34	2,1
Gull	MC/USD	0,003	-1,42	35,4 %	-7,33	1,9
Kobber	MC/USD	0,009	-1,40	11,9 %	-3,63	2,1
Kaffe	MC/USD	0,003	-1,50	10,2 %	-3,33	1,8
Sukker	MC/USD	0,006	-0,46	1,9 %	-1,37	1,4
Mais	MC/USD	0,000	-0,62	2,9 %	-1,70	2,3
Ris	MC/USD	0,003	-0,06	0,0 %	-0,17	2,2
Hvete	MC/USD	0,001	-0,51	1,9 %	-1,38	1,7

31.08.2007 - 26.12.2008						
Y	X	α	$\beta(x)$	R ²	t-stat(x)	DW
Olje	MC/USD	-0,009	-2,54	23,2 %	-4,50	2,3
Gull	MC/USD	0,004	-1,68	36,7 %	-6,23	2,5
Kobber	MC/USD	-0,014	-2,21	27,2 %	-5,00	2,2
Kaffe	MC/USD	0,000	-1,33	19,0 %	-3,96	1,8
Sukker	MC/USD	0,003	-1,36	10,4 %	-2,79	2,3
Mais	MC/USD	0,004	-2,58	32,9 %	-5,73	1,8
Ris	MC/USD	0,005	-1,43	15,4 %	-3,49	2,1
Hvete	MC/USD	-0,003	-1,82	17,6 %	-3,78	2,0

9.8 Grangers – kausalitetstest

Resultater fra Granger - kausalitetstest 1 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	t-verdi	t-verdi		t-verdi	t-verdi
Olje -Yen/USD	-1,47	1,03	Olje - USD/Euro	1,32	0,67
Yen/USD - Olje	-0,25	0,08	USD/Euro - Olje	-0,03	-0,23
Gull - YEN/USD	0,35	-0,94	Gull - USD/Euro	0,49	0,28
Yen/USD - Gull	1,31	-0,95	USD/Euro - Gull	0,01	1,19
Kobber - Yen/USD	-1,28	-0,97	Kobber - USD/Euro	0,86	1,22
Yen/USD - Kobber	1,08	-2,30	USD/Euro - Kobber	-0,33	0,85
Kaffe - Yen/USD	-0,52	-1,13	Kaffe - USD/Euro	-1,15	-0,58
Yen/USD - Kaffe	-0,80	0,24	USD/Euro - Kaffe	1,37	0,04
Sukker - Yen/USD	0,67	-0,48	Sukker - USD/Euro	-0,59	-1,40
Yen/USD - Sukker	0,83	-1,33	USD/Euro - Sukker	-0,50	0,38
Mais - Yen/USD	0,93	-0,94	Mais - USD/Euro	-1,45	-0,28
Yen/USD - Mais	0,70	1,44	USD/Euro - Mais	0,69	-0,90
Ris - Yen/USD	0,69	0,34	Ris - USD/Euro	-1,08	0,77
Yen/USD - Ris	0,60	0,31	USD/Euro - Ris	-0,11	0,13
Hvete - Yen/USD	0,36	-1,34	Hvete - USD/Euro	-2,13	1,51
Yen/USD - Hvete	1,16	1,01	USD/Euro - Hvete	0,08	-1,25
CCI - Yen/USD	0,32	-0,10	CCI - USD/Euro	-1,42	0,01
Yen/USD - CCI	0,53	-0,55	USD/Euro - CCI	0,29	-0,39

Resultater fra Granger - kausalitetstest 1 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje - Yen/Euro	-0,35	1,45	Olje - MC/USD	-1,63	0,45
Yen/Euro - Olje	-0,25	0,14	MC/USD - Olje	-0,27	-0,03
Gull - Yen/Euro	0,72	-0,60	Gull - MC/USD	0,24	-0,41
Yen/Euro - Gull	1,39	1,30	MC/USD - Gull	0,82	-1,18
Kobber - Yen/Euro	-0,53	0,15	Kobber - MC/USD	-1,09	-1,12
Yen/Euro - Kobber	0,85	-0,74	MC/USD - Kobber	0,47	-0,79
Kaffe - Yen/Euro	-1,42	-1,45	Kaffe - MC/USD	0,68	0,33
Yen/Euro - Kaffe	0,31	0,75	MC/USD - Kaffe	-0,93	0,36
Sukker - Yen/Euro	0,16	-1,54	Sukker - MC/USD	1,05	1,37
Yen/Euro - Sukker	0,46	-0,52	MC/USD - Sukker	0,21	-0,04
Mais - Yen/Euro	-0,28	-1,05	Mais - MC/USD	1,69	0,52
Yen/Euro - Mais	1,30	1,32	MC/USD - Mais	0,09	0,90
Ris - Yen/Euro	-0,21	0,92	Ris - MC/USD	1,12	-0,43
Yen/Euro - Ris	0,52	0,98	MC/USD - Ris	0,18	0,31
Hvete - Yen/Euro	-1,37	0,02	Hvete - MC/USD	1,92	-1,27
Yen/Euro - Hvete	1,23	0,56	MC/USD - Hvete	0,56	1,20
CCI - Yen/Euro	-0,84	-0,09	CCI - MC/USD	1,53	0,19
Yen/Euro - CCI	0,87	0,44	MC/USD - CCI	-0,14	0,17

Resultater fra Granger - kausalitetstest 2 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje -Yen/USD	1,584	3,149	Olje - USD/Euro	0,857	0,921
Yen/USD - Olje	4,254	1,015	USD/Euro - Olje	0,004	0,232
Gull - YEN/USD	0,379	1,019	Gull - USD/Euro	0,237	0,291
Yen/USD - Gull	3,667	0,931	USD/Euro - Gull	0,176	2,360
Kobber - Yen/USD	1,604	1,281	Kobber - USD/Euro	0,736	0,632
Yen/USD - Kobber	0,666	3,031	USD/Euro - Kobber	0,168	0,417
Kaffe - Yen/USD	0,129	0,659	Kaffe - USD/Euro	1,481	0,289
Yen/USD - Kaffe	0,307	0,043	USD/Euro - Kaffe	1,911	0,723
Sukker - Yen/USD	0,265	0,173	Sukker - USD/Euro	0,185	0,958
Yen/USD - Sukker	0,527	1,092	USD/Euro - Sukker	2,647	0,129
Mais - Yen/USD	1,582	0,757	Mais - USD/Euro	1,833	0,080
Yen/USD - Mais	0,217	1,135	USD/Euro - Mais	0,685	0,450
Ris - Yen/USD	1,758	1,829	Ris - USD/Euro	2,904	0,344
Yen/USD - Ris	0,316	0,185	USD/Euro - Ris	1,589	0,181
Hvete - Yen/USD	0,694	1,220	Hvete - USD/Euro	2,393	1,243
Yen/USD - Hvete	1,032	0,839	USD/Euro - Hvete	0,019	0,959
CCI - Yen/USD	0,082	0,371	CCI - USD/Euro	1,469	0,067
Yen/USD - CCI	0,132	0,164	USD/Euro - CCI	1,510	0,134

Resultater fra Granger - kausalitetstest 2 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje - Yen/Euro	0,387	5,910	Olje - MC/USD	1,747	2,839
Yen/Euro - Olje	3,787	1,860	MC/USD - Olje	0,710	0,045
Gull - Yen/Euro	0,939	0,260	Gull - MC/USD	0,055	0,256
Yen/Euro - Gull	5,045	3,051	MC/USD - Gull	0,846	2,905
Kobber - Yen/Euro	0,299	0,566	Kobber - MC/USD	1,609	0,412
Yen/Euro - Kobber	0,477	1,251	MC/USD - Kobber	0,200	0,569
Kaffe - Yen/Euro	1,555	1,207	Kaffe - MC/USD	0,370	0,063
Yen/Euro - Kaffe	0,806	0,749	MC/USD - Kaffe	0,743	0,777
Sukker - Yen/Euro	0,022	1,234	Sukker - MC/USD	0,559	0,978
Yen/Euro - Sukker	0,899	0,367	MC/USD - Sukker	2,989	0,047
Mais - Yen/Euro	0,215	0,964	Mais - MC/USD	2,420	0,223
Yen/Euro - Mais	1,115	0,897	MC/USD - Mais	0,138	0,561
Ris - Yen/Euro	0,048	1,275	Ris - MC/USD	3,386	0,123
Yen/Euro - Ris	0,609	0,896	MC/USD - Ris	1,019	0,045
Hvete - Yen/Euro	1,035	0,189	Hvete - MC/USD	2,182	0,947
Yen/Euro - Hvete	1,074	0,556	MC/USD - Hvete	0,239	0,760
CCI - Yen/Euro	0,519	0,611	CCI - MC/USD	1,478	0,423
Yen/Euro - CCI	1,378	0,165	MC/USD - CCI	1,043	0,020

Resultater fra Granger - kausalitetstest 3 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje -Yen/USD	2,079	1,025	Olje - USD/Euro	0,536	0,383
Yen/USD - Olje	3,983	0,463	USD/Euro - Olje	1,683	0,158
Gull - YEN/USD	0,775	1,622	Gull - USD/Euro	0,424	0,647
Yen/USD - Gull	2,576	0,607	USD/Euro - Gull	0,227	1,536
Kobber - Yen/USD	1,180	1,122	Kobber - USD/Euro	0,495	0,920
Yen/USD - Kobber	0,602	2,293	USD/Euro - Kobber	0,151	0,321
Kaffe - Yen/USD	0,129	0,437	Kaffe - USD/Euro	1,166	0,227
Yen/USD - Kaffe	0,602	0,206	USD/Euro - Kaffe	2,892	0,897
Sukker - Yen/USD	0,178	0,551	Sukker - USD/Euro	0,119	0,665
Yen/USD - Sukker	0,628	0,848	USD/Euro - Sukker	1,835	0,231
Mais - Yen/USD	1,785	1,030	Mais - USD/Euro	1,424	0,111
Yen/USD - Mais	0,145	0,804	USD/Euro - Mais	0,535	0,529
Ris - Yen/USD	1,566	1,288	Ris - USD/Euro	1,994	0,807
Yen/USD - Ris	0,763	0,124	USD/Euro - Ris	2,004	1,088
Hvete - Yen/USD	0,549	2,409	Hvete - USD/Euro	1,656	1,114
Yen/USD - Hvete	0,812	0,631	USD/Euro - Hvete	0,017	0,684
CCI - Yen/USD	0,059	0,462	CCI - USD/Euro	1,070	0,039
Yen/USD - CCI	0,089	0,191	USD/Euro - CCI	1,123	0,301

Resultater fra Granger - kausalitetstest 3 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje - Yen/Euro	1,065	2,125	Olje - MC/USD	1,297	0,929
Yen/Euro - Olje	2,528	0,536	MC/USD - Olje	3,431	0,090
Gull - Yen/Euro	0,604	0,250	Gull - MC/USD	0,701	1,003
Yen/Euro - Gull	3,349	1,976	MC/USD - Gull	0,741	1,869
Kobber - Yen/Euro	0,394	1,132	Kobber - MC/USD	1,085	0,301
Yen/Euro - Kobber	0,729	0,879	MC/USD - Kobber	0,125	0,382
Kaffe - Yen/Euro	1,031	0,821	Kaffe - MC/USD	0,479	0,126
Yen/Euro - Kaffe	0,633	1,007	MC/USD - Kaffe	2,076	1,227
Sukker - Yen/Euro	0,051	1,197	Sukker - MC/USD	0,348	0,762
Yen/Euro - Sukker	0,823	0,198	MC/USD - Sukker	2,041	0,633
Mais - Yen/Euro	0,378	0,836	Mais - MC/USD	1,976	0,509
Yen/Euro - Mais	0,759	0,613	MC/USD - Mais	0,122	0,898
Ris - Yen/Euro	0,363	1,006	Ris - MC/USD	2,441	0,082
Yen/Euro - Ris	0,410	1,129	MC/USD - Ris	1,283	0,234
Hvete - Yen/Euro	0,836	0,649	Hvete - MC/USD	1,517	0,678
Yen/Euro - Hvete	0,934	0,498	MC/USD - Hvete	0,185	0,605
CCI - Yen/Euro	0,403	0,613	CCI - MC/USD	1,049	1,288
Yen/Euro - CCI	0,923	0,409	MC/USD - CCI	0,735	1,355

Resultater fra Granger - kausalitetstest 4 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje -Yen/USD	1,747	1,885	Olje - USD/Euro	0,343	0,512
Yen/USD - Olje	3,043	1,376	USD/Euro - Olje	1,198	0,271
Gull - YEN/USD	0,887	1,180	Gull - USD/Euro	0,940	0,959
Yen/USD - Gull	2,631	1,686	USD/Euro - Gull	0,376	1,728
Kobber - Yen/USD	0,906	0,945	Kobber - USD/Euro	0,457	1,512
Yen/USD - Kobber	0,773	1,770	USD/Euro - Kobber	0,237	0,236
Kaffe - Yen/USD	0,161	0,296	Kaffe - USD/Euro	0,899	0,079
Yen/USD - Kaffe	1,167	0,260	USD/Euro - Kaffe	2,183	1,010
Sukker - Yen/USD	0,197	0,466	Sukker - USD/Euro	0,357	0,502
Yen/USD - Sukker	1,428	1,975	USD/Euro - Sukker	1,985	0,198
Mais - Yen/USD	1,424	1,144	Mais - USD/Euro	1,241	0,366
Yen/USD - Mais	0,098	0,811	USD/Euro - Mais	0,509	0,578
Ris - Yen/USD	1,467	1,198	Ris - USD/Euro	1,469	1,569
Yen/USD - Ris	0,633	1,594	USD/Euro - Ris	1,455	1,097
Hvete - Yen/USD	0,602	2,045	Hvete - USD/Euro	1,307	0,860
Yen/USD - Hvete	0,803	0,563	USD/Euro - Hvete	0,030	0,532
CCI - Yen/USD	0,202	0,429	CCI - USD/Euro	0,832	0,056
Yen/USD - CCI	0,304	1,437	USD/Euro - CCI	0,985	0,543

Resultater fra Granger - kausalitetstest 4 lags

	90-01	02-10		90-01	02-10
	f-verdi	f-verdi		f-verdi	f-verdi
Olje - Yen/Euro	1,083	3,501	Olje - MC/USD	0,891	1,373
Yen/Euro - Olje	1,951	1,363	MC/USD - Olje	2,426	0,222
Gull - Yen/Euro	0,490	0,551	Gull - MC/USD	1,378	1,312
Yen/Euro - Gull	2,600	1,516	MC/USD - Gull	0,864	2,360
Kobber - Yen/Euro	0,246	1,371	Kobber - MC/USD	0,932	0,711
Yen/Euro - Kobber	1,201	0,681	MC/USD - Kobber	0,098	0,478
Kaffe - Yen/Euro	0,928	0,435	Kaffe - MC/USD	0,386	0,144
Yen/Euro - Kaffe	1,500	0,820	MC/USD - Kaffe	1,619	1,364
Sukker - Yen/Euro	0,094	0,962	Sukker - MC/USD	0,441	0,601
Yen/Euro - Sukker	0,678	0,708	MC/USD - Sukker	2,443	0,558
Mais - Yen/Euro	0,532	1,639	Mais - MC/USD	1,560	0,444
Yen/Euro - Mais	0,721	0,443	MC/USD - Mais	0,070	0,853
Ris - Yen/Euro	0,446	0,912	Ris - MC/USD	1,929	0,718
Yen/Euro - Ris	0,595	1,305	MC/USD - Ris	0,873	0,506
Hvete - Yen/Euro	0,681	0,957	Hvete - MC/USD	1,281	0,540
Yen/Euro - Hvete	0,945	0,489	MC/USD - Hvete	0,170	0,450
CCI - Yen/Euro	0,545	0,634	CCI - MC/USD	0,832	1,065
Yen/Euro - CCI	0,667	0,463	MC/USD - CCI	0,787	1,559