

# Råvaremarkedet og dets Futures

- Drives prisen af spekulation

Vejleder: **Erik Haller Pedersen**  
Aflevering: **16. november 2009**  
Copenhagen Business School  
Institut for Finansiering

Kasper Sommer

---

## Executive Summary

The goal for this thesis is to shed some light on the bull market in commodities which ended with the credit crunch in August 2008. And more specifically trying to understand what the driving forces behind the price increases are and what role the future market and speculation on that market have had in the eight years of commodity bull market. The focus is not the entire commodity market, but just three, Wheat, Corn and Cattle.

The four main questions for this thesis are: 1: how does the spot price and future price intervene with each other and how do they correlate? 2: What have been driving the commodity prices? 3: has the increased volume in future trading had a negative or positive effect on the market as a whole and the prices? 4: Are there a notable difference in volatility between the spot price and future price for the three chosen commodities and are there a notable difference between these commodities and commodities that are not traded on the future exchange.

Through a series of analyses the following was concluded. There is a strong correlation between spot and futures, but in the last seven years, there have been a few periods where the correlation has been weakened. At the same time there have been issues with the convergence on the future market, making it more expensive for the hedgers to insure their products and a turnover ratio shows that the liquidity on the markets have fallen in shorter periods. The conclusion is that with the new comers to the markets, the speculations levels have for a short period weakened the system, but the market was already showing improvement before the credit crunch came. Regaining the volatility there haven't been any effect of the increased volume, only after the credit crunch did a change occur. So speculation is not damaging the stability. There were no clear proofs of future trading increasing or decreasing volatility, but a sign that volatility kept a more even level than without trading.

Furthermore it is shown that the main drivers behind the price increase have been increases in demand, along with a falling US Dollar and increasing oil prices. These three bundled together along with the occurrence of the lowest grain stocks world wide in 2006, have sparked the huge price increases in late 2006 until 2007-08. The last part of 2007 also saw a sharp rally in buying up commodities due to the financial instability, which in turn might be giving the prices a further push upwards.

The final conclusion is that although there is speculation in commodities, they serve a purpose and are good for the markets on the long run, with small upsets in the short run.

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| Indledning .....                           | 4  |
| <i>Problem formulering:</i> .....          | 6  |
| <i>Afgrænsning:</i> .....                  | 7  |
| <i>Metode:</i> .....                       | 7  |
| <i>Teori:</i> .....                        | 9  |
| <i>Disposition:</i> .....                  | 11 |
| Kapitel 1 .....                            | 11 |
| Kapitel 2 .....                            | 11 |
| Kapitel 3 .....                            | 11 |
| Kapitel 4 .....                            | 12 |
| Kapitel 5 .....                            | 12 |
| Kapitel 1 .....                            | 13 |
| Vækst og udvikling i futures .....         | 14 |
| Vækst og udvikling i råvarepriser .....    | 17 |
| Råvarefutures som investeringsobjekt ..... | 19 |
| Råvaremarkedets aktører .....              | 20 |
| <i>Den teoretiske pris</i> .....           | 21 |
| Kapitel 2 .....                            | 26 |
| <i>Beskrivelse af valgte råvarer</i> ..... | 26 |
| Hvede .....                                | 26 |
| Udbud/efterspørgsel .....                  | 28 |
| Futures .....                              | 30 |
| Majs .....                                 | 32 |
| Udbud/efterspørgsel .....                  | 34 |
| Futures .....                              | 35 |
| Levende kvæg .....                         | 38 |
| Udbud/efterspørgsel .....                  | 39 |
| Futures .....                              | 40 |
| Kapitel 3 .....                            | 44 |
| <i>Regressionsanalyse</i> .....            | 45 |
| Hvede .....                                | 46 |
| Test af forudsætning .....                 | 46 |
| Test resultat og signifikantest .....      | 47 |
| Majs .....                                 | 48 |
| Test af forudsætning .....                 | 48 |
| Test resultat og signifikantest .....      | 48 |
| Kvæg .....                                 | 50 |
| Test af forudsætning .....                 | 50 |
| Test resultat og signifikantest .....      | 50 |
| Afrunding .....                            | 51 |
| <i>Konvergensanalyse</i> .....             | 52 |
| Hvede .....                                | 53 |
| Majs .....                                 | 54 |
| Kvæg .....                                 | 56 |
| <i>Turnover ratio</i> .....                | 58 |
| <i>Del Konklusion</i> .....                | 62 |
| Kapitel 4 .....                            | 63 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Volatilitet analyse</i> .....                            | 64  |
| Volatilitet på spot versus future. ....                     | 64  |
| Hvede .....                                                 | 64  |
| Majs .....                                                  | 66  |
| Kvæg .....                                                  | 67  |
| Volatilitet på spot versus ikke futurehandlet råvarer ..... | 68  |
| <i>Lager mod spot pris korrelations analyse</i> .....       | 70  |
| Hvedespot mod lager .....                                   | 71  |
| Majsspot mod lager .....                                    | 72  |
| Kvægspot mod lager .....                                    | 73  |
| <i>Olie mod spot korrelations analyse</i> .....             | 74  |
| Hvedespot mod olie.....                                     | 74  |
| Majsspot mod Olie .....                                     | 75  |
| Kvægspot mod olie .....                                     | 76  |
| <i>Dollar mod spot korrelations analyse</i> .....           | 77  |
| Hvedespot mod dollarkursen.....                             | 78  |
| Majsspot mod dollarkursen .....                             | 78  |
| Kvægspot mod dollarkursen.....                              | 79  |
| <i>Delkonklusion</i> .....                                  | 80  |
| <br>Kapitel 5.....                                          | 82  |
| <br>Konklusion .....                                        | 85  |
| <i>Kildekritik</i> .....                                    | 87  |
| <i>Kilde angivelse</i> .....                                | 88  |
| Bøger .....                                                 | 88  |
| Artikler .....                                              | 88  |
| Rapporter.....                                              | 88  |
| Web adresser .....                                          | 88  |
| Data/ Statistisk materiale.....                             | 88  |
| <i>Bilags liste</i> .....                                   | 89  |
| Bilag: Regressionsanalyse: Spot & Future .....              | 90  |
| Bilag: Regressionsanalyse: Lager & spot.....                | 99  |
| Bilag: Regressionsanalyse: Olie og Spot.....                | 103 |
| Bilag: Regressionsanalyse: dollar mod spot.....             | 107 |

# Indledning

Handlen med commodities / Råvarer og ikke mindst råvarer futures, har tidligere hovedsageligt været forbeholdt aktører på markeder og i brancher, der har været direkte forbundet med de enkelte varer. Selvom der har været adgang til de samme finansielle derivater for alle investorer, har handel med råvarer ikke været nær så attraktivt og udbredt som f. eks. aktiehandlen har.<sup>1</sup>

Det begyndte for alvor at ændre sig i slutningen af 90'erne og i starten af dette årtusinde. Det kan der være flere forklaringer på. Bl.a. en øget tilgængelighed i forbindelser med børserne begyndte at overgå til elektroniske transaktioner og flere råvarer indekser til at investere i. En øget viden omkring råvarer futures fra flere større analyser<sup>2</sup>, kan også have skabt mere fokus på råvarer futures som en fornuftig investering.

Spekulation tilskrives ofte som værende hovedårsagen til stigningen i volumen af future handlen. Som grundlag for det, nævnes at pensionskasser og store kapitalfonde har fået store positioner i råvarer futures i ren spekulativ interesse, og at dette har været med til at presse prisen op på råvarer, heriblandt fødevarer.<sup>3</sup> I forlængelse af dette beskyldes spekulatøren også for at gøre råvarermarkederne mere volatile og dermed øge usikkerheden omkring prisen.

Der har altid været kritik af futures systemet, da de fleste handler ikke ender med en reel levering og der ikke er noget øvre niveau for hvor mange futures, der kan være i omløb. I starten af dette årtusinde var volumen f.eks. på hvede futures 20x over den reelle produktion i USA<sup>4</sup>. Et niveau der steg til 80x mellem 2007-2008. Frygten her ligger i at få spillere kan akkumulere tilpas mange futures og dermed skabe en kontrol over en given råvare ved at kræve levering.

Derudover kom råvarer markedet ud af et "bear"-marked, der havde været fra 1980-2001<sup>5</sup>, og efter 20 år med lave råvarer priser, begyndte priserne at stige igen<sup>6</sup>. Dette førte bl.a. til et øget pres på fødevaremarkederne, som i første omgang ramte den tredje verdens lande hårdt. Manglende adgang til fødevarer har skabt en række uroligheder i flere lande, bl.a. Mexico, Filippinerne og flere afrikanske stater. Dette, samt utilfredsheden over de øget fødevarer priser på de hjemlige markeder i

---

<sup>1</sup> Facts & Fantasies about Commodities. S.1

<sup>2</sup> Se bl.a. Facts & Fantasies about Commodities

<sup>3</sup> Se bl.a. Artikel: Speculation & the food crisis; Maryknoll, og CRB: Commodity yearbook 2009

<sup>4</sup> IFPRI.ORG: Speculation and world food markets.

<sup>5</sup> The CRB Encyclopedia of Commodity and Financial prices, s.228

<sup>6</sup> Se Bl.a. kapitel 2

USA og EU, har givet en mere højlydt kritik af futures markedet og spekulation på disse, da dette betragtes som en af årsagerne til prisstigningerne.<sup>7</sup>

Tilhængere af systemet på futuremarkederne og dem der ser spekulation i futures som en positiv kraft, mener modsat at prisstigningerne skyldes fundamentale udbud og efterspørgsels kræfter. I den sammenhæng kan bl.a. nævnes den stigende efterspørgsel, grundet stigende befolkning og brugen af bl.a. majs til produktion af bioethanol. På udbud siden kunne det være manglende investering i produktionen.

Så kritikken korrekt?, Er prisudviklingen drevet af spekulation? skyldes de høje priser hovedsageligt at investorer, hedgefonde og pensionskasser spekulerer i futures og dermed presser prisen op på de underliggende vare? Eller skyldes prisstigningerne, en forskydning i udbud & efterspørgselen eller en frygt for en nært foreliggende forskydning?

Og hvis udviklingen til dels i en eller anden form er spekulations drevet, er det så på nogen måde hensigtsmæssigt?

Råvarer er et vidt begreb, så for bedre at kunne gå i dybden med en gruppe råvarer, vil denne afhandling koncentrere sig om fødevarer, mere præcist en række kornprodukter og kvæg. Dette vil være baggrunden for den efterfølgende problemstilling, som vil blive forsøgt besvaret.

---

<sup>7</sup> Se bl.a. WFP's reklamer omkring fødevare mangel eller Artikel: Speculation & the food crisis; Maryknoll

## ***Problem formulering:***

Som beskrevet i indledningen har priserne på råvarer, været stærkt stigende i starten af dette årtusinde været. Specielt i de seneste par år har prisen på fødevarer set nogle store spring på kort tid. Der er mange bud på, hvad disse stigninger skyldes, hvor især spekulation på futuremarkederne nævnes som den ansvarlige fra flere sider.<sup>8</sup>

Ovenstående leder frem til følgende problemformulering. Er spekulation i futures, hovedårsagen bag prisstigningerne på futuresmarkedet?

For at forsøge at afdække dette spørgsmål vil handlen på futuremarkederne for fødevarer, med hovedvægt på kornprodukter og kvæg blive behandlet. Hvor der vil blive fokuseret på følgende områder og problematikker

- Prisdannelsen af spot prisen og future prisen, på råvarer inden for fødevarer. Hvordan påvirker disse prisers udvikling hinanden og kan der tegnes nogle klare sammenhæng i udviklingen?
- Hvorfor har priserne været stigende på råvarer (fødevarer) og hvorfor det pludselige fald i 2008, hvilke former for spekulation har medvirket til råvarenes stigninger og har påvirkningen en kort eller langsigtet effekt på prisen?
- Er stigningen størst på de råvarer, som handles aktivt på futurebørser eller er stigningerne general for de fleste korn og dyrebesætningsprodukter og hvordan er volatiliteten på disse råvarer i forhold til dem der ikke handles aktivt?
- Har den øget volumen i futurehandlen skabt mere likviditet på markedet eller har volumen haft en negativ påvirkning på funktionen af futurehandlen?

---

<sup>8</sup> Se bl.a. WFP's reklamer omkring fødevare mangel eller Artikel: Speculation & the food crisis; Maryknoll

## **Afgrænsning:**

I denne opgave, bliver der fokuseret på handel med futures og hvorvidt spekulation driver prisudviklingen indenfor kornprodukter og kvæg.

Der vil derfor ikke blive inddraget analyser fra andre dele af commodity handlen (metaller, olie, energi eller andre fødevarer). Der vil ikke blive undersøgt om der er korrelation mellem fødevarer futures og andre markeder. Men evt. henvises der til andre analyser, hvis det er relevant.

Eftersom analysen omhandler spekulation på futures, vil der ikke blive inddraget undersøgelser af andre former for spekulation og deres indvirkningen på fødevaremarkedet. Disse andre former for spekulation vil dog blive listet op, hvor det er relevant.

Angående effekten af udbud og efterspørgsel på de underliggende råvare, vil disse kun blive beskrevet ud fra kilder. Der vil ikke blive foretaget en selvstændig analyse heraf. Der vil dog blive analyseret på volatiliteten i futures mængden ud fra en række begivenheder i den historiske udvikling.

Dette speciale vil i så vid udstrækning som muligt, begrænse sig til spekulation i futures, men når der analyseres på futures og spotpriser for de seneste år, vil det være nødvendigt at inddrage effekterne og begivenhederne i finanskrisen. Dette vil dog ikke have et fremtrædende fokus i opgaven.

## **Metode:**

Formålet med denne opgave, er at belyse om de store udsving i korn og kød priser igennem de sidste ni år, hovedsageligt kan tilskrives spekulation i futures. Fokus vil være hvorvidt spekulation i future handel driver prisudviklingen, på futures, så vel som den underliggende vare. Herunder fokuseres også på om påvirkningen fra spekulation har en kortsigtet- eller langsigtet effekt. Afslutningvist vil det blive vurderet om effekten(erne) kun er af negativt karakter eller om spekulation har en hensigtsmæssigt påvirkning af markedet.

Til opgaven er det valgt kun at fokusere på følgende råvarer inden for korn produkter (Hvede, majs) og kvæg. Dette er gjort ud fra flere konklusioner. Et: Datamængden vil være betydelig mindre ved at holde sig til futures inde for bestemte kategorier, uden at begrænse analysen ved for lidt sammenlignings data. To: Selvom det generelt er samme grundprincipper i udbud og efterspørgsel der gælder på de forskellige råvarer, så findes der forskelle mellem kategorierne, bl.a.

sæsonudsving. Det vil gøre analysen mindre kompleks ved kun at inddrage en kategori. Tre: Fødevarer priser er sammen med Olie blandt de varmeste politiske emner og det der optager flest mulige mennesker, hvilket gør emnet mere interessant. Samtidig er de også de mest handlede råvarer efter olie<sup>9</sup>

Det teoretiske perspektiv i opgaven vil tage udgangspunkt i prisdannelsen på futures og dennes tangent med spot priser. Hvordan forløber prisudviklingen, ses ændringer først i futures prisen eller først på spotprisen. Vil også behandle hvordan teorien forholder sig til spekulation. Er det en ensidig dårlig ting eller er der en tilsigtet hensigt med spekulation på futures.

Data/kilde materialet består af to hovedgrupper. Rådata til de statistiske analyser og data i form af diverse artikler, rapporter m.m.

Til selve analyserne vil datamaterialet blive samlet ind fra flere forskellige kilder. Største delen af data omkring prisudvikling på udvalgte futures og spotpriser på råvarer vil komme fra Thomas financial: Datastream<sup>10</sup>. Mens mange af de historiske data vil komme fra CRB<sup>11</sup>. Dette skyldes at CRB har præsenteret råvarer data siden 1934<sup>12</sup>. Hvilket giver en enestående ballast i historik. Data på råvarer, der ikke handles som futures, vil blive leveret både fra Datastream og CRB. Der udover vil CRB levere yderlige data, i form af bl.a. Open interest data og lageropgørelser.

Den anden halvdel af datamaterialet består af officielle rapporter omkring fødevaremarkederne/priser fra bl.a. OECD og CRS<sup>13</sup>. Rapporter for future markedet fra bl.a. CBOT og CFTC<sup>14</sup>. Samt diverse artikler, rapporter og bøger fra kritiker, forsvare og andre interessergrupper omkring future handel, det industrielle landbrug og fødevareudviklingen.

Udvælgelsen af hvilken futures og hvilke råvarer, der bruges til analyserne sker på baggrund af en række kriterier. Disse vil blive defineret og argumenteret for i de respektive afsnit igennem opgaven.

---

<sup>9</sup> Ikke helt korrekt, da Sukker og Soja begge ligger mellem Majs og hvede i volumen på futuremarkedet.

<sup>10</sup> Thomson financial: Datastream. Er verdens største finansielle statistiske database, med bl.a. over 3.000 spot priser på forskellige råvare og over 85.000 futures kontrakter fra det meste af verden. Kilde: <http://www.datastream.com/ExplorePossibilities.htm>

<sup>11</sup> Commodity Research Bureau: Markedsledende analyse firma inde for råvarer og futures. Deres årbøger er blandt de mest komprehensiv datakilder på området.

<sup>12</sup> Kilde: <http://www.crbtrader.com/>.

<sup>13</sup> CRS= Congressional Research Service: Analyse service til den amerikanske kongress.

<sup>14</sup> CFTC= Commodity Futures Trading Commission: Det officielle organ til regulering og control med den amerikanske future handel.

## Teori:

Den teoretiske gennemgang af prisdannelse på futures og spot vil blive gennemgået i kapitel et. Dermed vil det ikke blive berørt i dette afsnit. Det der følger her er en kort gennemgang af en række væsentlige begreber inden for derivater, der bør kendes og forstås ved gennemlæsning af denne opgave.

**Spot:** Begrebet bruges om den aktuelle pris på en råvare. Hvis den sælges eller købes med det samme (som regel i løbet af en dag) Så er det til spot.

**Future:** En future er en kontrakt der kræver at kontraktholderen køber/sælger et given produkt til en given pris på et givet tidspunkt. Altså retten og pligten til at købe/sælge på/til det fastsatte tidspunkt, mængde og pris. Futures er dermed en form for forsikring, der sikre at aktøren kan købe/sælge hans produkter til en forudbestemt pris engang i fremtiden. Futures kontrakter løber som regel i 3/6/9/12 måneders interval og har faste datoer, hvor de ophører eller starter. Prisen på en futures korrigeres pr dag af børsen, der forhandler kontrakten, hele vejen frem til dens ophørs dato, ved hjælp af marking to market. Når en futures kontrakt nærmer sig sin udløbsdato, vil den ofte blive udlignet af investor, så han enten ikke skal levere eller modtage det underliggende produkt.<sup>15</sup> Dette gøres ved at indgå en kontrakt modsvarende til den investoren allerede har. Grunden hertil kan være spekulation, at investor ikke ønsker levering i underliggende produkt, da futuren var brugt som hedge imod andre produkter, eller at leveringsbetingelserne ofte er besværlige og dyrere i en futures kontrakt. Derfor udlignes den og varen købes på normalvis til spotpris.<sup>16</sup>

En future ”settles” dagligt betydende at når markedet lukker opgøres tab/gevinst på en futures, hvilket tilskrives den enkelte investors konto.

**Forward:** Forward kontrakter er, lige som futures, et forsikrings papir. Men i stedet for at være en standard kontrakt som futures, så forhandles de for gang til gang mellem aktørerne. Derfor findes der ikke et reelt markedet for dem, som spekulanter kan investere i. Investorer skal derfor gå direkte til en evt. producent der vil købe eller sælge<sup>17</sup>. Modsat futures kontrakter sker der levering langt oftere, hvilket også er med til at

---

<sup>15</sup> Det vil senere blive behandlet hvor mange kontrakter der reelt bliver udlignet og hvilket betydning det har.

<sup>16</sup> John C. Hull, Fundamentals of futures and options markets. Pearson International edition.

<sup>17</sup> En bank vil oftest være bindeled for kontakten mellem de to.

begrænse den spekulative handel. En forward opgøres ikke løbende, men tab eller gevinst bliver opgjort på leveringstidspunktet.

**Price limit:** Den enkelte børs fastsatte begrænsning på, hvor meget prisen på en futures kan ændre sig på en dag. Dette for at forhindre spekulanters stormløb på en future.

**Position limit:** Den enkelte børs fastsatte begrænsning på, hvor stor en beholdning af en future, en enkel investor må holde af gangen. Igen for at begrænse spekulation

**Margin:** Ved køb af en future kontrakt, er det ikke nødvendigt at betale kontraktens fulde beløb ved indgåelse. Dette sker først ved levering. Derimod betales der en margin eller et depositum svarende til X antal % af kontrakten. Størrelsen fastsættes af børsen. Det betyder at der kan investeres i langt større summer på futurebørsen end den pågældende investor har af likvide midler. Det betyder dermed også at der er en risiko for at tabe langt mere end Investor har af aktiver.

**Open Interest:** Open interest er et tal der angiver hvor mange udestående kontrakter der er på et givet tidspunkt i en given future. Altså hvor mange kontrakter der i alt holdes af diverse investorer, spekulanter og producenter. Open interest kan give en ide om hvor mange kontrakter der reelt er i spil, da den kun tæller åbenstående kontrakter, hvor volumen tallet på en given future også tæller de gange en kontrakt er viderehandlet.

**Hedging:** Hedging betyder at handle med det formål at reducere en risiko. En hedger er dermed en, hvis hovedformål med en given handel, er at mindske hans risiko. Det behøver nødvendigvis ikke at være en producent eller forbruger, men kan også være en investor, der vil reducere risikoen på hans portefølje.

**Spekulation:** Spekulation tillægges ofte en negativ betydning. Det er ikke altid en korrekt antagelse. I finansierings teori anses spekulation for at være en naturlig og vigtig del af de frie markeder. Det er først når spekulation bliver et prisstyrende element i handlen at det bør tillægges en negativ betydning. Når der refereres til spekulation i opgaven, vil det blive understreget om der hentydes til den naturlige spekulation som hovedsageligt har en hjælpende funktion for over investorer/producenter som forsøger at hedge. Eller om der hentydes til en spekulation der forsøger at kontrollere prisudviklingen.

Opgaven fokuserer på handel med futures og dermed på den spekulation der ligger i selve prisudviklingen på disse. Det vil derfor ikke blive analyseret i hvor vid udstrækning andre former for spekulation påvirker råvare prisen. Selvom de vil blive nævnt.

## ***Disposition:***

### **Kapitel 1**

Specialet starter med en kort historisk beskrivelse af futures, futures markederne og prisudviklingen på råvarer. Samt en kort optegnelse af nogle af de tidligere bobler/kriser i råvarer. Dette følges op af en beskrivelse hvordan markederne for futures fungerer, hvem der agere på markederne og hvilken rolle spekulation spiller i futurehandlen,

Anden del af kapitlet vil være en teoretisk gennemgang, af hvordan prissætningen af spotpriser og prissætningen af future priser fungerer og hvordan de interagerer.

### **Kapitel 2**

Kapitel 2 vil være en, i dybden beskrivelse og analyse af de respektive spot og future markeder for henholdsvis hvede, majs og kvæg. Der vil blive undersøgt prisudviklingen i spot og future, samt udvikling i volumen og open interest gennem de sidste tyve år. Derudover vil kapitlet gennemgå udviklingen i udbuddet og efterspørgslen på de tre markeder.

### **Kapitel 3**

Første del af kapitlet er en begrundelse og forklaring på valget af data, hvilken råvarer serier er valgt og hvilken future serier er valgt. Der vil være en gennemgang af problematikker, faldgruber og fordele ved de valgte data, samt afgrænsningen. Behandlingen af det valgte data vil blive forklaret.

Anden del er selve analysen. Først vil der blive fokuseret på om en prisstigning først kommer igennem en future eller på spotten af den underliggende vare, samt om der er en entydig korrelation

mellem den underliggende vare. Det vil blive undersøgt om der har været problemer med konvergens på de respektive markeder

Open Interest vil være sidste analyse, hvor der ses på likviditeten af de valgte futures og om der kan findes bevis for at den øget handel har påvirket grundfunktionerne på markedet negativt.

Afslutter med en opsummering og konklusion på analyserne

## **Kapitel 4**

I kapitel 4 undersøges forskelle i volatiliteten mellem råvarer som handles som futures og råvarer som ikke handles OTC<sup>18</sup>. Samt om der er store forskelle i volatiliteten på spotprisen og futureprisen på en given råvare.

Kapitlet begynder med en begrundelse af det valgte data, der bl.a. vil bestå af data fra kapitel 3, samt en række råvarer der ikke handles aktivt. Første analyse vil være volatiliteten mellem spot og future. Den vil blive fuldt op af volatilitets analysen mellem futurehandlet råvarer og OTC handlet råvarer. Sidste del vil koncentrere sig om hvilken faktorer der har, kunne påvirke priserne så voldsomt, hvis ikke det er spekulations i futurehandlen. Dette vil omfatte en lagerkorrelationsanalyse, samt en olie mod spotprisen og en dollarkurs mod spotprisen.

Afslutter med en opsummering og konklusion på analysen og spekulationen på virkning af råvare priserne.

## **Kapitel 5**

Med udgangs punkt i konklusionerne fra kapitel 3 og kapitel 4. vil der i kapitel 5 forklares og analyseres en sammenhæng mellem disse fund. Dette vil bunde ud i en konklusion af hvilken indvirkning spekulation har på futures handelen og hvordan det hænger sammen med råvare prisen. Dette for at se om de virker mere plausibel eller kan være med til at lukke nogle huller i de første konklusioner og dermed give en bedre forklaring på prissvingningerne.

---

<sup>18</sup> OTC= Over the counter, varer der ikke handles som future

# Kapitel 1

Ideen med at aftale en fast pris på en vare til levering engang i fremtiden, er ikke ny. Derimod kan der findes spor efter sådanne aftaler langt tilbage i historien. Det første kendte forsøg på et formaliseret marked, der kan minde om future markedet i dag, fandtes tilbage i 1600-tallets Holland.

Det startede med et nyt mode fænomen blandt datidens hollandske adel, sjældne tulipaner. Denne trend bevægede sig hurtigt ned igennem de sociale lag og snart var efterspørgslen på sjældne tulipan løg så stor at prisen på et løg langt oversteg dens reelle værdi.<sup>19</sup> Dette ledte til en øget efterspørgsel på alle former for tulipanløg og snart udviklede handlen sig til et større spekulativt spil, som mange deltog i. Herfra formaliseret markedet en standardmåde at handle løgene på, hvor hverken sælger eller køber normalt forventede en reel handelstransaktion, men i stedet udredte forskellen mellem den indgåede pris og den reelle spotpris. Handlen med tulipanløgene var nu hovedsageligt blevet til en handel med futures.<sup>20</sup> Det kulminerede i 1637, hvor et enkelt løg blev handlet for 11.500 gylden.<sup>21</sup> For den slags penge kunne der købes 172.791 kg hvede korn eller 95 okser.<sup>22</sup> *Ifølge det hollandske International Institute of Social History, svarede 1 gylden i købekraft til 10,28 € i 2002. altså blev et løg solgt for 886.650,- i 2002-kroner.* Efter denne handel begyndte nogle at spørge kritisk til priserne, hvilket fik markedet til at bryde sammen. Den først kendte boble i råvare var en kendsgerning.

I 1710 så verdens første reelle futurebørs, så verdens lys. Det var i Osaka, Japan, med Dojima Ris børs.<sup>23</sup> Denne børs bliver regnet for at være én af forløberne til den moderne bank virksomhed og grundlaget for de futurebørser vi har i dag. I modsætning til tulipanhandlen i Holland, var denne børs anerkendt og støttet af det lokale styre i den japanske provins. Børsen og dens bagmænd fik en stor magt i prisfastsættelsen. De første problemer kom frem i 1730'erne grundet en meget dårlig rishøst, der fik priserne på ris til at styrtdykke. Da Osakas økonomi hovedsageligt var baseret på ris fik dette stor indflydelse på alle og snart måtte det lokale styre gribe ind og sætte regler for prisen på ris. Dette ledte til en række sammenstød i befolkningen, samtidig med at børsen blev relanceret et par gange i forsøget på at rette op på handlen. Først i slutningen af 1770'erne begyndte der at komme helt styr på børsen og på prissætningen af ris i Japan. Børsen lukkede helt ned i 1939<sup>24</sup>

---

<sup>19</sup> [http://lifestyle.euroinvestor.dk/lifestyle/tulipan-krakket\\_9719901.html](http://lifestyle.euroinvestor.dk/lifestyle/tulipan-krakket_9719901.html)

<sup>20</sup> [http://lifestyle.euroinvestor.dk/lifestyle/tulipan-krakket\\_9719901.html](http://lifestyle.euroinvestor.dk/lifestyle/tulipan-krakket_9719901.html)

<sup>21</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Tulip\\_mania](http://en.wikipedia.org/wiki/Tulip_mania)

<sup>22</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Tulip\\_mania](http://en.wikipedia.org/wiki/Tulip_mania)

<sup>23</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Dojima\\_Rice\\_Exchange](http://en.wikipedia.org/wiki/Dojima_Rice_Exchange)

<sup>24</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Dojima\\_Rice\\_Exchange](http://en.wikipedia.org/wiki/Dojima_Rice_Exchange)

I 1848 åbnede den første råvare børs i Chicago, USA. Her blev de første forward kontrakter på landbrugsvarer handlet og i 1864 åbnede de op for future handel. Den var løst baseret på den model og de erfaringer som var gjort i Osaka Japan. Børsen CBOT (Chicago Board Of Trade) betragtes som verdens første moderne future børs.<sup>25</sup> Med tiden åbnede flere regionale råvare børser i USA, men CBOT, som i dag er en del CME (Chicago Mercantile Exchange) blev den største og er i dag den vigtigste råvare børs inde for kornprodukter og kvæg.<sup>26</sup> CBOT for korn og CME for kvæg. To andre vigtige børser i dag er den europæiske Liffe<sup>27</sup>, som er en sammenslutning af en række europæiske børser, og den brasilianske BM&F<sup>28</sup>

Siden CBOT startede ud som futurebørs for landbruget og dens aftager, er der i dag råvarebørser inden for alle hovedgrupper af råvarer, De fleste med speciale inde for en bestemt gruppe. F.eks. New York Mercantile Exchange (NYMEX) med speciale i olie og metaller og som i dag er verdens største futurebørs.<sup>29</sup>

Lige så vel som der handles futures inden for råvarer. Handles der også futures inden for en lang række finansielle produkter. I dag er futuremarkedet for de produkter, langt større og mere likvide end råvarerne er. Hvis der ses på mængden af futures kontrakter handlet i USA i 2008. Blev der handlet i alt 2.850.773.583 kontrakter. Af disse stod top 10 kontrakter for hele 84,16 % af den samlet handlet. Top 10 kontrakter indeholdt 2 råvarekontrakter (Rå olie fra NYMEX og Majs fra CBOT), disse to kontrakter stod for 7,5 % af det totale salg.<sup>30</sup> Udledningen af dette, er at trods den brede vifte af forskellige futures, er det ganske få der virkelig er likvide.

## Vækst og udvikling i futures

Handlen med futures har oplevet en stor stigning i dens volumen. Væksten i handlen begyndte for alvor i slutningen af 70'erne. Men særligt efter årtusindeskiftet har futuresbørserne oplevet store stigninger pr år. Således voksede verdens futurehandel fra 2001 frem til 2008 med næsten 460 %.<sup>31</sup>

En forklaring på den stærkt øget interesse i futures kan skyldes at efter IT-boblen i 2001, var investorer og spekulanter en smule tilbageholden over for aktier, især teknologiaktier. Her har futures vist sig som et interessant alternativ. Udover dette, så er flere af de store børser (bl.a. CME

---

<sup>25</sup> <http://www.cmegroup.com/company/history/>

<sup>26</sup> Tjek data

<sup>27</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Euronext.liffe#Euronext.liffe>

<sup>28</sup> <http://www.bmfbovespa.com.br/english/historia.asp>

<sup>29</sup> <http://www.nymex.com/intro.aspx>

<sup>30</sup> CRB Commodity yearbook 2009, side 36T. Wiley.

<sup>31</sup> Se Graf

& CBOT) begyndt at gå over til elektronisk handel, frem for det ældre ”open pit outcry” system. Dette har gjort det nemmere for mange investorer, at opkøbe futures.

En anden ting som kan være med til at forklare den eksplosive vækst, i løbet af de seneste ni år, kan være Margin-konceptet ved futures handel, hvilket betyder at der kun skal lægges en procentdel af den fulde investering ned i likvide midler. Dermed kan der investeres for summer langt over det fulde rådighedsbeløb. Denne gearing øger klart risikoen, da der kan tabes mere end den oprindelige investering, hvis priserne bevæger sig modsat det forventede. Men det betyder også at det har været muligt for små investorer såvel som store hedgefonde at investere større summer i råvarefutures end der har været mulighed for på det traditionelle aktiemarked. Margin konceptet har til gengæld altid været en del af futurehandlen, så det kan spørges hvorfor væksten ikke er sket tidligere. Det kan måske forklares med et sammenfald af den øgede interesse for andre investeringsformer efter It-boblen, samt opnåelse af en bedre forståelse for afkast og risiko på futures. At der ikke tidligere har været en klar forståelse for råvarefutures skyldes, at der grundet mangel på ordentlig data, har været udarbejdet en begrænset mængde analyser af afkastet på råvarefutures, hvilket har fået dem til at virke uhåndterlige i investeringsøjemed.<sup>32</sup> Desuden viste en af de få anerkendte analyser af råvarefutures, at de havde et meget lavere afkast og meget højere standardafvigelse end investering i udvalgte aktieindekser.<sup>33</sup> Analysen var fra 1989 og begrænsede sig til perioden 1980-1988. Hvilket var en periode med høj vækst i aktier og efter en periode med store stigninger i råvare (70’erne). Nyere analyser har rettet op på dette billede<sup>34</sup>.

Den øgede popularitet i futures fik mange børser til at introducere flere future relateret produkter til deres kunder. Især blev der introduceret en række futureindekser mellem 2006-2007, hvilket gjorde at det blev nemmere at investere i futures. Dette må formodes at have haft en stor betydning for salgsvolumen i futures. Hvad stigningen fra 2005 til 2008 også vidner om.

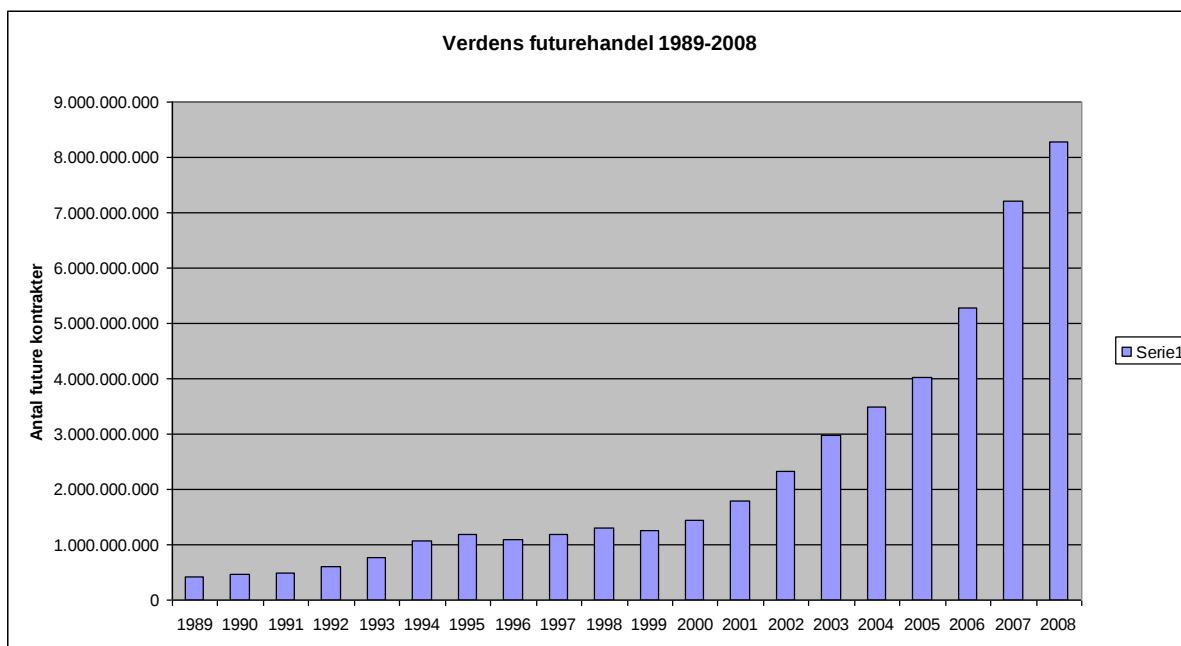
---

<sup>32</sup> Modern Portfolio Theory and Investment analysis, 7<sup>th</sup> ed E. Gruber, B. Goetzmann, side 627

<sup>33</sup> Modern Portfolio Theory and Investment analysis, 7<sup>th</sup> ed E. Gruber, B. Goetzmann, side 628

<sup>34</sup> Udgivelsen af rapporten ”Facts & Fantasies about Commodity futures” var en vigtig pilepæl, da dens analyser kastede lys over en række faktorer, der hidtil ikke havde været analyseret eller bare antaget uden bevis.

Denne graf viser udviklingen i futurehandel på verdensplan.<sup>35</sup>



Figur 1: Data fra CRB Encyclopedia of commodity and financial prices 2009

Det er nævnt tidligere at det er få futures der er likvide og at kun ti forskellige kontrakter står for 84,16 % af det samlede salg. Faktisk viser kilden at de halvtreds største futures dækker ca. 98 % af det samlede salg<sup>36</sup>. Samtidig er de fleste futures i top halvtreds ikke kontrakter på råvare, men derimod aktieindekser og valutaer. Udover disse tal er det begrænset hvor mange råvarer, især indenfor fødevarer, der findes futurekontrakter til. Der har været futures på langt flere råvarer end der er i dag, men mange er med tiden blevet droppet pga. manglende større interesse<sup>37</sup>. Der er en vis korrelation mellem forskellige råvarer<sup>38</sup>, der gør at det ikke er nødvendig med futures på alt, og dermed kan handlen fokuseres på nogle få. Der er selvfølgelig grænser for korrelationen mellem råvarer, bl.a. fordi de forskellige mekanismer der afgør udbud/efterspørgsel afhænger meget af selve råvaren.<sup>39</sup>

Samtidig er der forskellige kvalitetsniveauer og typer inde for den enkelte råvare. Hvede har f.eks. fire-fem forskellige under arter, alle med forskellige kvalitet og priser. En hvedefuture hos CBOT er eksempelvis sat til det billigste hvedeprodukt og dermed bliver prisen på den billigste type hvede bestemmende for hvedefuturekontrakter i USA. I dag er de vigtigste fødevarer futures i verden:

<sup>35</sup> Vær opmærksom på at grafen viser alle slags futures og altså ikke kun råvarefutures

<sup>36</sup> CRB Commodity yearbook 2009, side 36T. Wiley.

<sup>37</sup> Kilde: <http://www.cmegroup.com/market-data/index.html>

<sup>38</sup> Vil blive behandlet dybere senere i opgaven (**LÆS KAP**)

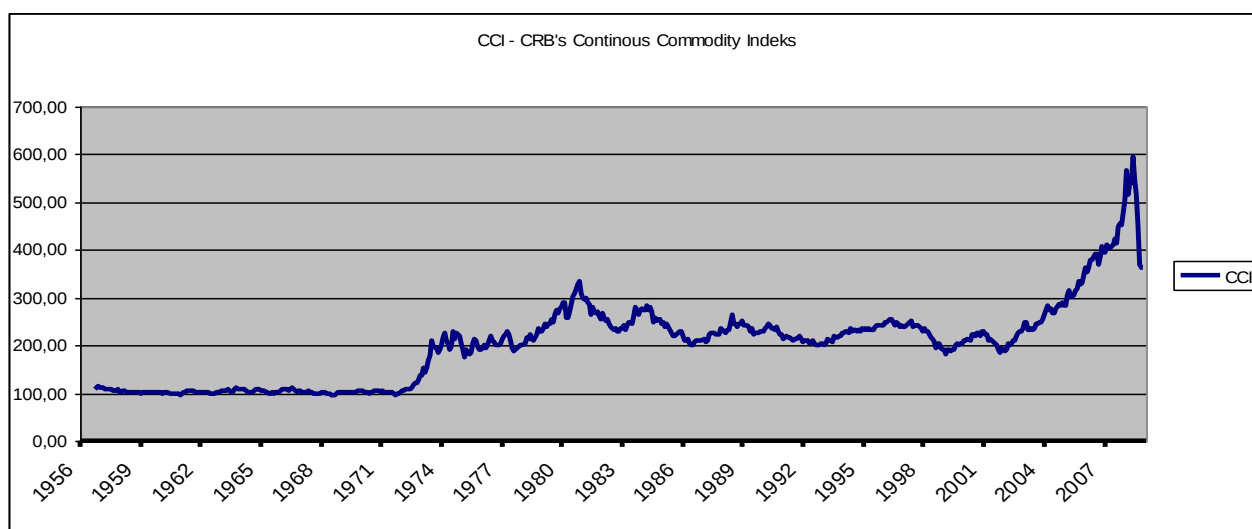
<sup>39</sup> Se Kapitel 2

Rækkefølgen er ud fra volumen på CBOT: Majs, Soja, Sukker, Hvede, Kaffe, Kvæg, Svin (Ris, men det bliver kun future handlet i asien)<sup>40</sup>.

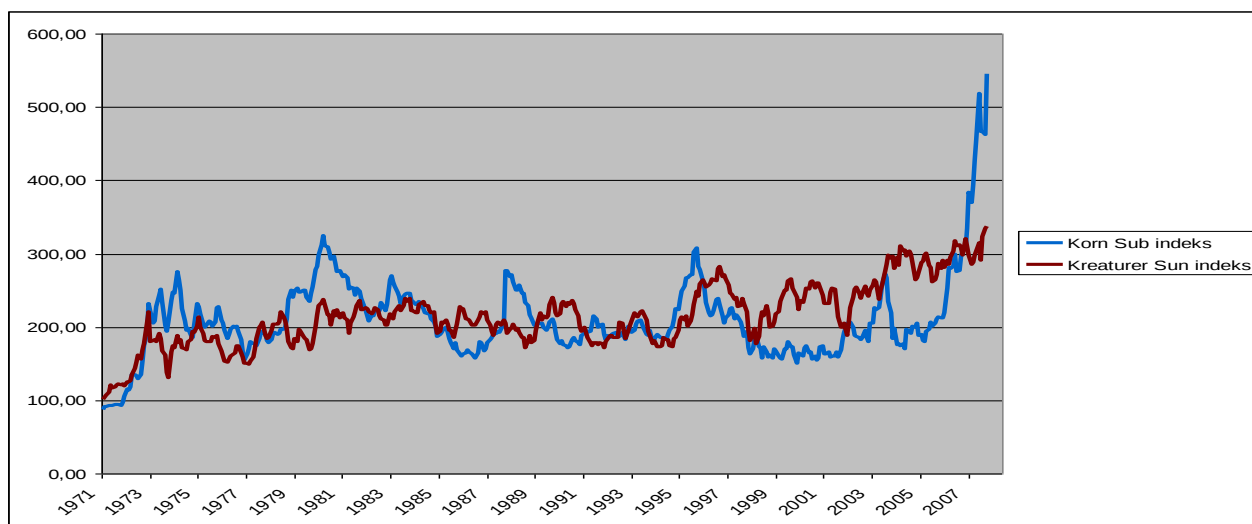
## Vækst og udvikling i råvarepriser

De futures og deres råvarer der vil være de primære undersøgelsesobjekter i denne opgave vil være Hvede, majs og slagtekvæg. Grunden til valget af disse råvarer skyldes at de er blandt de største fødevarer futures der forhandles på verdensplan. Sukker bliver dog kun overgået af majs og soja, men er undladt i denne undersøgelse. Derudover bruges disse råvare meget forskelligt, nogen kun til fødevarer, nogen industrielt, nogen til videre produktion m.m. men der er stadig en stor korrelation mellem disse tre. De vil blive behandlet enkeltvis i gennem opgaven.

Lægger ud med en kort historisk gennemgang af råvare priser på spotmarkedet.



Figur 2 Data er fra CRB Continuous Commodity indeks; CRB Commodity yearbook 2009



Figur 3 Data er fra CRB Sub indeks; CRB Commodity yearbook 2009

<sup>40</sup> CRB Commodity yearbook 2009, kapitel: worldwide future trade

Den første graf viser den samlede udvikling i råvarefutures priser fra 1956 til 2008. priserne er samlet som indekstal. Indekset er udarbejdet af CRB og offentliggøres hvert år. Indekset består af sytten forskellige futures delt ud i seks sub indeks. De seks kategorier og deres futures er Energi(råolie, gas, brændselsolie), Korn(Hvede, Majs, Soja), Kreaturer(levende kvæg, slagtede svin), Industrielle produkter(kobber, Bomuld), Værdifulde metaller(Guld, Sølv, Platin) og Bløde råvare(Kakao bønner, kaffe, Appelsin juice, sukker).

Hver futures udgør 5,88 % af det samlede indeks, så de seks kategorier udgør følgende procentdel af indekset: Energi 17,64. Korn 17,64. Kreaturer 11,76. Industrielle produkter 11,76. værdifulde metaller 17,64. Bløde råvarer 23,52.<sup>41</sup>

Indekset bliver af mange opfattet som det bedste historiske overblik over råvarepriserne udvikling i hvert fald for det amerikanske marked.<sup>42</sup> Indekset er ikke kun til historik, det bliver også handlet som indeks på ICE Future børs.

Den anden graf viser udvikling fra 1971 til 2008 på de to sub kategorier; Korn og Kreaturer.

Graf Et; viser tydeligt hvordan den første store stigning i råvare priser kom i starten af 70'erne, den gang afledt af den første oliekrise i 1971. priserne stabiliserede sig i 1974, men steg igen fra 1977-'80. her efter var der nogenlunde ro på prisudviklingen frem til 2001, hvor det længste "bull" marked i råvarer, siden 2 verdenskrig, tog fart indtil Finanskrisen begyndte i sep. 2008. Den samlede stigning fra 2001-08 var 236,4 %, hvilket slår rekorden fra 1971-1974 på 146,7 %. Men behandles de to råvarer "bull" markeder fra 70'erne som et langt "bull" markedet, altså fra 1971-80. så forbliver rekorden i 70'erne med en samlet stigning på 250,2 %.<sup>43</sup> Stigningen i de sidste otte år, er altså ikke de højeste inde for nyere tid. Efter sep. 2008 faldt indekset med 48 % frem til dec. 2008.

Graf To viser lidt sammen tildens for de to sub kategorier, som med det samlede indeks. Med den forskel at priserne på kreaturer har været en mere jævn stigning over hele perioden. Med større stigninger i perioden 2001-08. Korn derimod har været en smule mere volatil i perioden og har lige som det samlede indeks set voldsomme stigninger i perioden 2006-08. ved udgangen af 2008 var de samlede kornpriser faldet med 20,2 % i forhold til primo 2008, mens kreaturpriser for samme periode kun faldt med 2,7 %.<sup>44</sup> En reel analyse af hvad disse stigninger og fald indeholder, vil blive gennemgået i kapitel 4.

---

<sup>41</sup> Kilde: CRB, Commodity yearbook 2009 side 6T

<sup>42</sup> Kilde: <http://commodities.about.com/od/understandingthebasics/a/cci-index.htm>

<sup>43</sup> CRB, Commodity yearbook 2009 side 6T

<sup>44</sup> CRB, Commodity yearbook 2009 side 6T

## Råvarefutures som investeringsobjekt

Råvarer og råvarefutures og investering i samme, er lidt anderledes end investering i aktier, obligationer eller futures i aktieindekser og valutaer. Først og fremmest er det vigtigt at huske på at råvarer ikke er et finansielt aktiv. De eksisterer ikke for at skabe et afkast til en investor, som en obligation eller aktie gør. Men de er skabt til at blive konsumeret enten af slutbruger eller for at indgå i en produktion til et færdigt produkt. Om de stiger i pris eller ej, er af mindre betydning i det store billede. Prissvingninger på råvarer vil altid være positivt for nogen og dårligt for andre i et relativt jævnt fordelings forhold. Modsat aktier hvor største delen af investorer spekulerer i aktiestigninger og kun nogle få i aktiefald (Shortsellers).

At råvarefutures har et andet grundlag end andre finansielle aktiver, gør at de har en række styrker i forhold til bl.a. aktier og obligationer. Disse styrker gør at råvarefutures kan være mere populære investeringsobjekter end aktier i visse perioder. Modsat aktier og andre finansielle aktiver er råvarefutures bl.a. stærkt korreleret med uventet inflation<sup>45</sup>. Dette har gjort futures populære i perioder med høj inflation og/eller perioder med svag vækst i aktier. Det er vigtigt at holde for øje at det er uventet inflation. Forventet inflation vil allerede være indarbejdet i prisen på råvarefutures. Samtidig har råvarer vist sig at været negativt korreleret med aktier og obligationer.<sup>46</sup> Så når aktiemarkedet har haft det dårligt, har råvarer gerne vist stigninger.

Dette er relativt ny viden<sup>47</sup> og det betyder at råvarefutures kan være fremragende til at diversificer en investors portefølje og dermed reducere hans risiko. Dette må også formodes at have haft betydning for den store stigning i solgte råvarefutures.

På et andet område hvor investering i råvare adskiller sig væsentligt fra finansielle aktiver, er at investeringen næsten altid er i futures. Hvor på de finansielle markeder for aktier, obligationer og valutaer, der er futures ikke et hovedprodukt, men et sideprodukt set i forhold til de underliggende aktiver. Både den lille investor og den store hedgefond opkøber aktier eller obligationer og holder dem, så længe det passer med deres investeringsprofil. Men da råvare er et rent fysisk produkt, der ikke er let at opbevare og i mange tilfælde oven i købet har en udløbsdato, begrænses investeringsaktiviteten. Dermed vil aktører på råvare markederne også hellere investere i futures for at sikre sig råvaren, frem for at købe selve råvaren. Det er dog ikke muligt at spare opbevaringsomkostningerne denne vej, da de er indregnet i den fremtidige pris.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> Kilde: Facts & fantasies about Commodity futures.

<sup>46</sup> Kilde: Facts & fantasies about Commodity futures.

<sup>47</sup> Kilde: Facts & fantasies about Commodity futures

<sup>48</sup> Cost of Carry, se forklaring længere fremme i kapitlet.

På trods af at den store aktivitet i råvarefutures handlen, er det begrænset, hvor mange futures der når til udløbsdato og ender i levering af det fysiske aktiv. Det skyldes flere ting. For det første er en meget stor del af de råvarefutures der er i omløb, rene investeringsobjekter. En investeringsbank ville næppe vide, hvad de skulle stille op med 50.000 kvæg leveret levende på en markedsplads. Derfor bliver de fleste futures kontrakter annulleret lige før levering. Dette gøres ved at indgå en ny kontrakt med omvendt fortegn end den første kontrakt.

For det andet, så er standard leveringsbetingelserne tit for besværlige for markedets aktører. Derfor lukker de også ofte deres kontrakter ned og køber råvaren på spotmarkedet. Dermed har de stadig opnået den forsikring eller hedging effekt som de ønskede. Ved situationer hvor der er begrænset udbud af en råvarer, opleves der en stigning i levering af futures kontrakter, da det kan være svært at sikre sig levering fra spotmarkedet.

## **Råvaremarkedets aktører**

Aktørerne på futures markedet for råvarer kan være alt fra større bønder, mejerier, slagterier til banker, spekulanter, privatpersoner og investeringsfirma/foreninger. Men hovedsageligt kan aktørerne deles i to grupper, identisk til den deling der ses ved handlen af de fleste finansielle derivater. Nærmere bestemt Hedger og Spekulanter. Dermed ikke sagt at en handel altid vil have én af hver repræsenteret. Der kan og vil være handler hvor to hedger med modsatte behov handler sammen og ligeledes med spekulanterne. Samtidig vil en aktør der normalt agere hedger i en handel, kunne agere spekulant i en anden. Det vil sjældent ske den anden vej rundt. En spekulant vil næppe have behov for prisforsikrer, da han sjældent vil være i besiddelse af selve den underliggende råvare. Handlen vil oftest foregå således at hedgeren tegner kontrakt med en bank, som så agere spekulant eller handler kontrakten videre.

Spekulanternes rolle er vigtig i futurehandlen. De skal sørge for at der er likviditet på markedet. Først og fremmest for at sikre at det altid er muligt for en bonde af forsikrer prisen på sit korn/sine kvæg. De er vigtige, da de skal tage den risiko, hedgerne vil af med. Derfor er det en naturlig udvikling for future markederne og deres aktører at de ser ud som de gør i dag. Hedgerne skal have nogen til at købe deres futures og spekulanterne skal vide at de kan komme af med dem igen. Derfor falder interessen for futures der ikke handles konstant. Folk søger hen, hvor alle andre handler og dermed forsvinder en del af de mindre futures. En selvforstærkende effekt. Denne konsolidering gør til gengæld futures attraktive som rene investerings objekter, hvilket øger den

spekulative handel. I dag handles en råvare future i volumen langt over hvad der er af fysiske råvare. Eksempelvis blev hvede futuren på CBOT handlet 20 gange over i 2002, men steg til 80 gange i 2008<sup>49</sup>. Dette kan lade sig gøre, grundet så få futures kontrakter der holder helt til leveringsdato og at kontrakterne bliver handlet videre i deres levetid.

## ***Den teoretiske pris***

Når der investeres i finansielle aktiver (andre end futures og optioner) er det med henblik på fortjeneste i form af det forventede afkast. For aktier er det primært kursgevinst og sekundært udbytte. For obligationer er det primært renteudbytte, sekundært kursgevinst. Det er vigtig at slå fast at den af markedets forventede gevinst ved at holde et finansielt aktiv, ligger i den ”forventede” udvikling i aktivets værdi. Dette er ikke gældende for futures, da den forventede udvikling er indregnet i futureprisen på varen. Så det er kun uventede stigninger i prisen der kan give en kursgevinst ved futurehandel. Men det er også vigtigt at forstå at future prisen og den forventede fremtidig spotpris ikke er identisk. Forskellen er den risikopræmie som bliver lagt til en future for at gøre den attraktiv for investorerne/ spekulanterne. Forventes prisen på en råvare at stige og hedger skal sælge råvaren, så vil futureprisen ligge under den forventede fremtidige spotpris. Forventes prisen på en råvare at falde og hedger skal købe så vil futureprisen ligge over den forventede fremtidig spotpris. Spekulanten bliver altså betalt af hedgeren for at påtage sig risikoen for råvarens prisudvikling. Det er ”alene” ud fra risikopræmien at en investor vurderer handlen med en future, da at invester i future med henblik på at opnå den uventede prisstigning ikke er en holdbar løsning. Medmindre investor er bedre til at forudse prisstigninger end resten af markedet.

Med andre ord, det realiseret payoff på en future for en spekulant er risikopræmien plus uventede ændringer i spot prisen.

Ved den teoretiske værdiansættelsen af en future gøres brug af ”Cost of Carry” modellen som kort fortalt er; ”futurepris er lig med spotpris plus cost of carry.” Cost of carry betyder den udgift det er at holde på aktivet frem til strikedatoen (futures leverings dato.). cost of carry består minimum af den risiko frie rente, men kan også indeholde dividende. Og når der snakkes råvarefutures vil cost of carry også være udgifterne til lageropbevaring, transport, løbende kvalitetskontrol og evt. convenience yield.<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup> IFPRI.ORG: Speculation and world food markets.

<sup>50</sup> Convenience yield forklares i senere afsnit af kapitlet

Formlen for Cost of Carry modellen er som følger: først kun renter, anden inklusiv lagerkost og tredje inklusiv lagerkost og convenience yield.

1. 
$$F_t = S_{t*} e^{r(T-t)}$$
2. 
$$F_t = S_{t*} e^{(r+l)(T-t)}$$
3. 
$$F_t = S_{t*} e^{(r+l-y)(T-t)}$$
<sup>51</sup>

Cost of carry og værdiansættelsen af futures beror på arbitrage argumentet. Altså at spot pris, future pris og cost of carry hænger sådan sammen, at det ikke er muligt at opnå en risikofri gevinst ved at investere den ene eller anden vej rundt. Det teoretiske fundament kræver dog at futuren handles på et perfekt marked, uden transaktions omkostninger, samme låneomkostninger for alle m.m. sådan ser virkeligheden ikke helt ud. Men så længe der snakkes finansielle futures, hvor shortsellings er tilladt, vil arbitrage argumentet holde inden for nogle smalle rammer. Dermed holder den grundlæggende tanke i finansiell pris teori for Cost of carry modellen og finansielle futures. Nemlig at hvis der eksisterer en virkningsfuld arbitrage mulighed mellem to finansielle produkter, så vil denne arbitrage og kun denne arbitrage være bestemmende for prisrelationen mellem disse to finansielle produkter.

På mange råvaremarkeder også inde for fødevarer, vil markedsstrukturen være således at arbitrage argumentet ikke nødvendigvis er så virkningsfuld, grundet besværligheder omkring handlen. Derfor kan arbitrage ikke altid være den eneste eller bedste forklaring på en prisrelation. Det er blandt andet den manglende shortselling der forstyrrer billedet. Det vil for det meste være svært at shorte 10.000 ton korn til øjeblikkelig levering. Men også de store opbevaringer og transport omkostninger, skaber en uligevægt i prisrelationen.

Udover dette er der begrebet "Convenience yield" der i sin enkelhed dækker over ideen at der i nogle situationer er en ekstra i værdi i at holde på den fysiske råvarer i stedet for at sælge den. Det kan f.eks. være en bonde som holder på en del af sit korn, til fremtidig foder brug. Det er et lidt svært begreb, da der ikke rigtig kan sættes en ensrettet beregning af convenience yield. Som med

---

<sup>51</sup> Forklaring til formlerne: Formlerne som er vist, er alle beregnet med kontinuerlige renter ( $e^r$ ), dette er ikke nødvendigvis den mest korrekte metode, men vil være den metode for ensartighedens skyld, der vil blive brugt igennem opgaven.  $F_t$  = Futuren prisen ved tid t.  $S_t$  = Spotprisen ved tid t. r = den risikofrie rente. l = Lagerkost opgjort som en procent del af spotprisen. y = Convenience yield opgjort som en procent del af spotprisen. I tilfældet af at l og/eller y er opgjort som heltal, vil formelen blot se således ud:  $F_t = (S_t + l - y * e^r)^{F_t}$ . (T-t) = leveringsdato – tid t.

eksemplet, vil det være meget subjektivt, hvor stor værdi kornet bliver tillagt fra bonde til bonde. Men generelt forstås det at når udbuddet er lavt eller faldende, stiger convenience yield'et. Værdien af convenience yield fratrækkes futures prisen, da værdien jo kun opstår i kraft af, at have den underliggende råvare på hænde.

Det skal til gengæld siges at arbitrage argumentet fungere ok på råvarer som har et sæsonpræget udbud. Hvilket bl.a. tæller korn. Grunden her til skyldes at handlen er meget koncentreret i perioder omkring sæsonen, hvilket mindsker handelsomkostningerne og gør det nemt at finde aftager med kort varsel. Blandt de handlende på et marked, ses der på den faktiske futurepris mod den teoretiske og det opgøres i procent, hvor vidt den fulde teoretiske carry cost er opfyldt<sup>52</sup>. F.eks. hvis den faktiske pris kan forklare op 88 % af den teoretiske, benævnes futuren som at være 88 % af ”fuld carry”. En råvarefuture vil for det meste være under 100 % af fuld carry.<sup>53</sup>

Som nævnt kan arbitrage argumentet ikke forklare prisrelationen 100 %. Derfor bruges generelt en anden teori til at forklare futurepriskurvens udvikling på råvarer og det er Keynes' Normal backwardation teori<sup>54</sup>.

Teorien forholder sig til hvordan forventningerne, under normale omstændigheder, er til futures priskurve og hvordan denne pris kurve over tid vil søge mod den fremtidige spot pris. Teorien tager udgangspunkt i to teser; hvordan en futures må prissættes, hvis en råvareproducent ønsker at prissikre sit output og hvordan en futures må prissættes, hvis en bruger ønsker at prissikre sit input. De to teser har begreberne: Backwardation og Contango.

I de situationer hvor futureprisen ligger under den forventede spot pris, siges markedet at være i normal backwardation. Teorien henviser her til, at den marginale hedger, på det pågældende marked, er råvareproducent, der ønsker at sælge sine vare til en fastlåst pris og derfor sælger futuren billigere end forventede spotpris (risikopræmien). I situationer hvor futureprisen ligger over forventede spotpris er markedet i contango. Her er den marginale hedger forbruger, der ønsker at købe sine vare til en fastlåst pris. Derfor til en højere pris end forventede.

Figur 5 viser hvordan futurekurven vil udvikle sig over tid, alt efter om markedet er i Contango eller backwardation. I grafen er der ingen ændring i spotprisen for overblikkets skyld.

Det ses at futurekurven over tid arbejder sig tættere på spotprisen indtil futuren når leveringsdato, hvor den vil være lig med spot, eller meget tæt på. Denne bevægelse mod hinanden kendes også

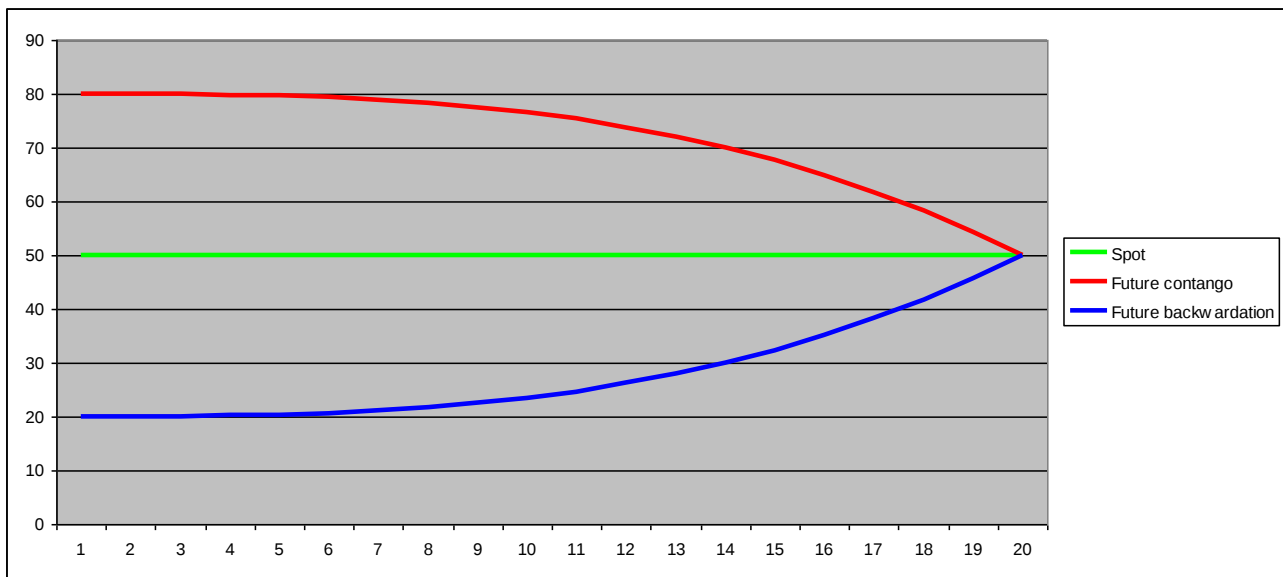
---

<sup>52</sup> Eksempel: En råvare koster spot: 342,50, beregnet carry cost er 18,10, så teoretisk pris er 360,60, men faktisk future pris er 358,50. derfor  $(358,50 - 342,50) / 18,10 = 0,88$ , altså 88 %.

<sup>53</sup> Commodity Investing; D.E.G.M; Wiley 2008 side 227

<sup>54</sup> A treatise on money; J.M. Keynes; Macmillan 1930.

som at futuremarkedet konvergerer. Dette er en vigtig del af mekanismen på futuremarkedet. Hvis ikke futuren og spotprisen konvergerede, så ville futuren ikke være en optimal forsikringsmulighed for producenten eller forbrugeren.



Figur 4 Egen tilvirkning.

Det er bevist blevet omtalt som situationer, da et marked ikke altid vil være enten i Contango eller Backwardation. Dels fordi ideen om at et markeds marginale hedger altid enten er en producent eller forbruger ikke holder. Såvel som kornproducenten og bonden der køber foder vil være interesseret i at hedge på det samme marked. Men også fordi udbud og efterspørgsel ændrer sig løbende. En tørke vil få dalende forventningerne til årets høstoutput og råvarer som fyringsolie har en naturlig sæson, der får prisen til at være stigende i vinterhalvåret og faldende i sommerhalvåret.

Typisk vil markeder for råvarer være i Contango, da det forventes at den fremtidige spot pris vil være højere end den nuværende<sup>55</sup>, ligeledes hvor en futurepris tæt på leveringsdato vil være mindre end en future med en leveringsdato længere ude i fremtiden. Dette skyldes ideen om carry cost (lager, forsikring og/eller overudbud). Kornprodukter er derfor et godt eksempel på en råvare, hvis normale marked, er et marked i Contango. Olie har et mere svingende marked mellem contango og backwardation. Dog har det siden hovedsageligt været i contango.<sup>56</sup> En del af forklaringen er bl.a. at olie ikke har den samme carry cost struktur som kornprodukter. Olie bliver nemlig ikke lageret i længere perioder, det er billigere at holde det i jorden indtil det skal bruges. Fødevarerprodukter med en lav holdbarhed er gerne i backwardation. Dette gælder f.eks. æg, mælk, færdigbehandlet kød. Disse har heller ikke en lang lagerkost og er mere værdifulde jo friskere de er.

<sup>55</sup> Hvilket bl.a. skyldes inflation.

<sup>56</sup> Commodity Investing; D.E.G.M; Wiley 2008; side 230.

På et marked der normalt er i contango kan et fald i udbuddet og dermed tilgangen til råvaren, få markedet til at gå i backwardation og få forventningerne til den fremtidige pris til at være lavere end spotprisen. Dette er i overensstemmelse med teorien om Convenience yield. For at få markedet til at være i backwardation kræver det at convenience yield'et skal være højere end lagerkost og renten. Altså at:

$$R + I < C$$

Dermed giver formelen dette resultat,

$$\mathcal{F}_t = S_{t*} e^{(r+I-y)(T-t)} \Leftrightarrow \mathcal{F}_t < S_t$$

Generelt siges det at hvis futuren er contango vil sælgeren af futuren(råvareproducenten) i gennemsnit tjene en gevinst på salget og hvis kurven er i normal backwardation vil køberen af futuren(forbrugeren) tjene en gevinst. Dette er også i overensstemmelse med at Keynes' grundlæggende ide bag normal backwardation teorien. At contango opstår når køber vil sikre og backwardation når sælger vil sikre.

For at forstå priskurven på en råvare, og hvorfor den ser ud som den gør, skal der tænkes på at future priser reflektere den udvikling som investorerne forventer. Så har man forventninger til at udbud/efterspørgsel er uændret over tid og at det generelt er kostbart at holde på råvaren, så stiger råvaren i pris over tid og dermed er priskurven contango.

Normal backwardation teorien afhænger dermed stærkt at hvordan udbud/efterspørgsel er på et gældende marked. Så i sidste ende er det de forskellige mekanismer der påvirker udbud/efterspørgsel, der bestemmer prisen på en råvare og dermed råvarens future. Derfor kræver det en stærk forståelse for disse mekanismer for at kunne bestemme hvordan den forventede udvikling bliver på en pågældende råvare.

## Kapitel 2

Dette kapitel vil være en markedsanalyse af de tre valgte råvarer. De er blevet valgt på baggrund af deres vigtighed som råvarer. Bliver de brugt på det meste af kloden, har de stor værdi for fødevare industrien, har de stor betydning for verdenshandlen (Det skulle dermed ikke være råvarer, der hovedsageligt blev produceret og forbrugt i samme land). Og vigtigst af alt, det er råvarer, som handles meget aktivt på futuremarkedet. Der er også lagt vægt på at råvarerne har politisk interesse.

I det følgende vil der være en kort gennemgang af de enkelte råvares markeder. Hvordan ser udbud/efterspørgselen normalt ud, hvor mange procent af fuld carry er futureprisen under generelle omstændigheder i, hvordan er sæsonen, hvornår er der levering på de største futures og er markedet normalt i contango eller backwardation og hvordan har det set ud de seneste 5-10 år. Der vil blive fokuseret på det amerikanske marked og især på amerikanske futures. Begrundelsen for dette er, at de amerikanske futures inde for hvede, majs og kvæg, er de mest likvide i verden.<sup>57</sup>

### **Beskrivelse af valgte råvarer**

#### **Hvede**

Hvede er den kornsort der dyrkes mest over hele kloden, samt den vigtigste kornsort i den menneskelige diæt på verdensplan. Hvede bliver dyrket industrielt i mere end 80 lande<sup>58</sup>, med hovedvægten af produktionen på den nordlige halvkugle. Det plantes vinter og forår, høstes sommer og sen sommer. Sæsonerne kører modsat af hinanden på den nordlige og sydlige halvkugle, hvilket giver et mere jævnt udbud end andre mere regionsspecifikke kornsorter. Det internationale marketings år<sup>59</sup> for hvede er fra 1.juli til 30. juni.

De, top fem største producenter af hvede er som følger.

| <b>Hvede</b>     |       |
|------------------|-------|
| EU               | 22,0% |
| Kina             | 16,5% |
| Indien           | 11,5% |
| USA              | 10,0% |
| Rusland          | 9,3%  |
| Resten af Verden | 30,7% |

<sup>57</sup> Kilde: CRB Commodityyearbook 2009, side: 36T

<sup>58</sup> Commodity investing, D.E.G.M, Wiley 2008

<sup>59</sup> Et Marketings år, er råvarens årlige cyklus. Den bliver sat fra den første høst begynder at komme i hus. Når nu hvede bliver produceret i så mange lande, så vil høst sæsonen være svært at definere præcis. Men eftersom CBOT's hvede future er uden sammenligning den mest likvide af dem alle. Så køres der fra international side, efter den amerikanske høstsæson.

Oversigten viser også med al tydelighed at størstedelen af hvede produktionen, findes på den nordlige halvkugle. I marketingsåret 2007-2008 blev der produceret 682.780.000 tons hvede, hvilket er en stigning på 12 %<sup>60</sup> i forhold til året før. Dette er blandt de største stigninger fra år til år i det seneste årti og er uden tvivl affødt af den fødevare krise og stigende fødevarepriser som især har præget markedet fra 2006 og frem. I marketingsåret 2008-2009 er der plantet hvede på 224,9 mio. hektar. Samme periode er der i alt blevet beplantet 904,3 mio. hektar forskellige kornsorter på verdensplan. Det svarer ca. til USA's samlede areal. Hvede udgør altså Ca. 25 % af den samlede beplantet hektar på verdensplan<sup>61</sup>.

Næsten alle i top fem er også blandt verdens største eksportører af hvedekorn. Kina er som den eneste ikke eksportør af hvede, da de forbruger stort set alt hvad de producere for år til år<sup>62</sup>. Dette skaber et marked med flere store spillere, der kan levere korn på flere tidspunkter af året. Det bør skabe et mere stabilt kornmarked med mindre volatilitet. USA er den vigtigste af korneksportørerne, da de eksporter ca. halvdelen af deres årlige produktion<sup>63</sup>. Dermed bliver høstresultatet i USA vigtig for forventningerne til hvedepriserne. Ligeledes er gældende for Australien, som ikke er blandt de største producenter, men grundet den relative lille befolkning, eksporterer de størstedelen af deres korn.

Prisudviklingen på hvedekorn har været relativ stabil gennem de sidste 20 år. Som det ses af grafen på næste side. Stigningen i midt halvfemserne var en blanding af en usædvanlig dårlig høst på verdensplan, grundet tørke, samt for få beplantede hektarer<sup>64</sup>. Herefter var der relativt ro på indtil prisstigningerne i sidste halvdel af dette årti. At der ikke er nogen større fald i hvedeprisen over perioden, skyldes bl.a. de amerikanske og europæiske landbrugsstøtte ordninger, som sikre at prisen på hvede aldrig styrt dykker. Med undtagelse af faldet efter finanskrisens start.

---

<sup>60</sup> Kilde: CRB, Commodity yearbook 2009

<sup>61</sup> Kilde: USDA, [www.USDA.GOV](http://www.USDA.GOV)

<sup>62</sup> Kilde: Commodity investing; D.E.G.M side 111

<sup>63</sup> Kilde: Commodity investing; D.E.G.M side 110

<sup>64</sup> Kilde: CRB Commodity yearbook 2009

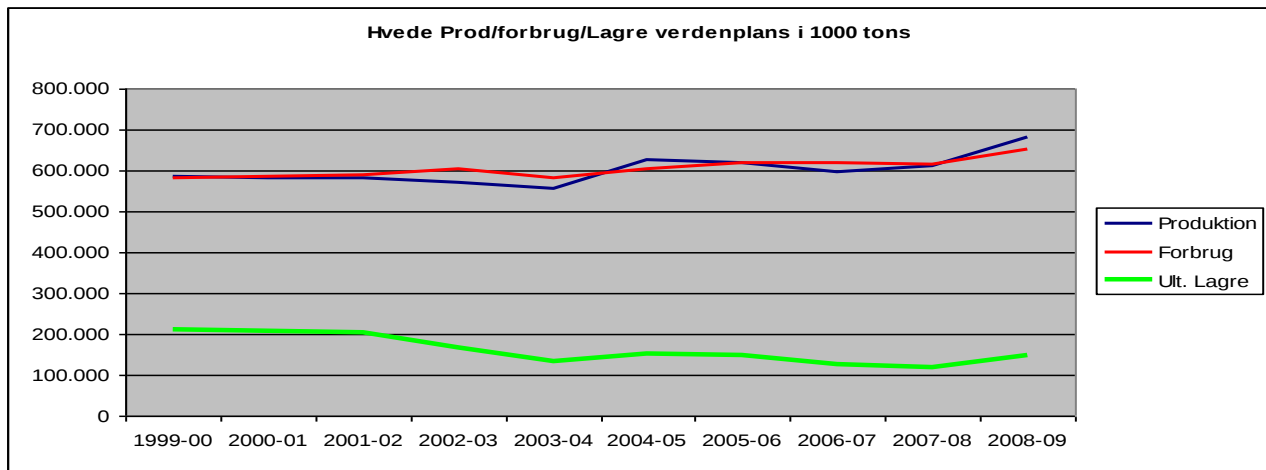


**Figur 5: Data: Thomas financial Datastream. prisen er angivet i cent pr Bushel (ca 27 Kg)**

## Udbud/efterspørgsel

Hvede produktion afhænger af to ting hektar plantet og udbytte pr hektar. Hektar plantet er i konkurrence med de fleste andre korntyper, hvor de tre største konkurrenter er majs, sojabønner og bomuld. Hvede i form af mel har nogle egenskaber, som andre kornsorter ikke kan konkurrere med hvilket begrænser konkurrencen. Men bonden jorden vil blive plantet, således at der kan opnås det størst mulige udbytte, derfor har prisstigninger på bl.a. majs ført til et lille fald i hvede produktionen mellem 2005-2008. Udbytte pr hektar bliver afgjort af en række kriterier, hvor den største uforudsigelige variabel er vejret. Vejret får dermed stor indflydelse på de forventede priser frem til høst.

Den følgende graf viser udviklingen i produktionen og forbruget, samt lagerbeholdningen over de sidste ti år. Produktionen har set et par små fald, med små ryk op af efterfølgende. Faldene har blandt andet været grundet en stigende efterspørgsel på majs. Faldene i produktionen kan også tydeligt læses i lagerbeholdningen. En analyse af lagerbeholdningens påvirkning på hvedeprisen vil blive præsenteret i kapitel 4

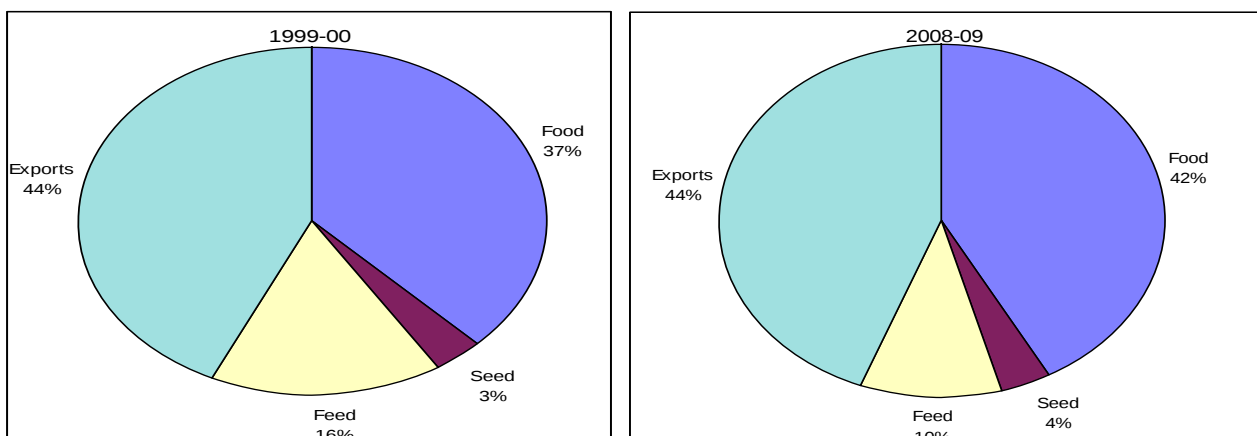


Figur 6: Data: CRB, Commodity yearbook 2009

Forbruget af hvede har været meget stabilt, med en lille vækst. Men tages væksten i befolkningen med i betragtningen, har der reelt været et lille fald i hvedeforbruget. Dette skyldes, at folk på verdensplan har fået flere penge mellem hænderne, hvilket har medført et skift i deres kost mod "bedre" føde. Hvede bliver hovedsagligt brugt som en fødevarer i form af hvedemel. Men der bruges også hvede til foder af kvæg og grise. Majs er dog at fortrække til dyrefoder og derfor vil brugen af hvede som foder afhænge meget af prisen på denne.

Forbruget af hvede i USA, har ikke ændret sig markant over de sidste små ti år. Dette illustreres af disse to cirkel diagrammer. Figurene viser, som nævnt tidligere, at USA eksporterer ca. halvdelen af deres produktion, mens resten hovedsagligt bliver brugt som fødevarer. Faldet i forbruget til foder skyldes i høj grad de store prisstigninger som har ramt hvede fra 2006. diagrammerne viser en stigning i andelen der går til fødevarer.

I fremtiden vil efterspørgsel på hvede, formentlig stige grundet væksten i verdensbefolkningen. Men stadig holdt lidt tilbage af den øget velstand, der får folk til at ændre diæten til en mere varierende. Efterspørgselen vil også være påvirket af, hvad der sker med prisen på majs. Denne vil have en indflydelse på hvor stor en andel af hvede produktionen, der går til dyrefoder.



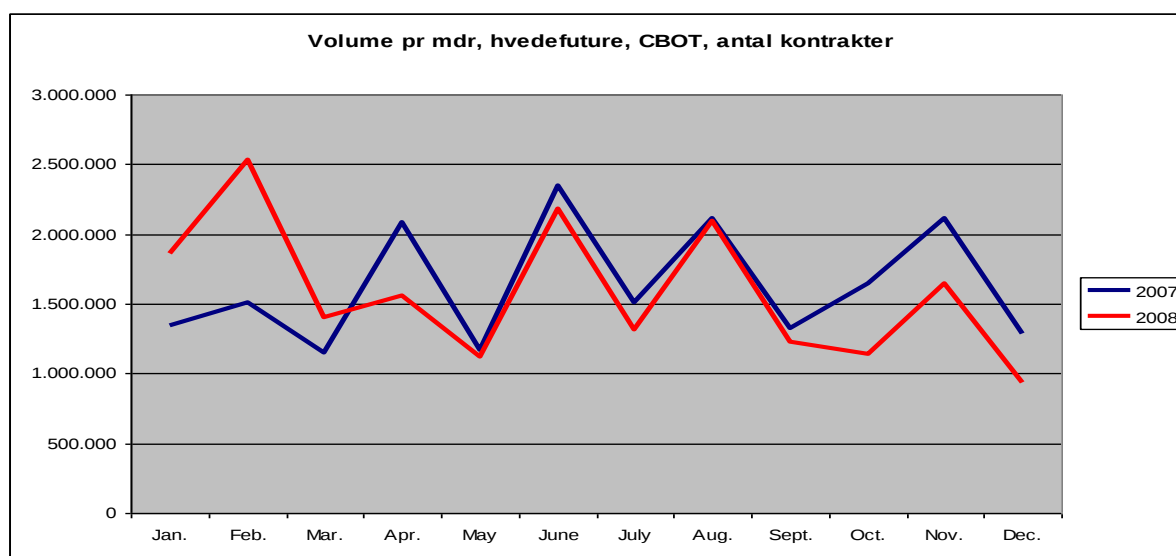
Figur 7: Data: CRB, Commodity yearbook 2009.

## Futures

Centrum for verdenshandlen af hvedefuture er CBOT og deres største hvedefuture, som også er verdens mest likvide<sup>65</sup>. Futureprisen bruges af bønderne til at planlægge næste års plantede hektar. Har prisen være stigende, bliver der plantet flere hektar. Bønderne bruger dermed futuren som en global rettesnor for efterspørgselen på hvede.

Futuren er på 5.000 bushels, hvor en bushel svarer til ca. 27,20 kg, så en kontrakt svarer ca. til 136,1 tons hvedekorn. Markedet for hvedekorn er i normal tilstand i contango. Futuren vil dermed under normale omstændigheder være sat højere end den forventede spotkurs. Andre hvedefutures findes bl.a. i winnipeg, canada, Australien og Liffe i EU., men alle væsentligt mindre end CBOT. Kontraktens sidste handelsdag er sidste forretningsdag før den 15. i leveringsmåneden.

Futuren forhandles med leveringsdato i juli, september, december, marts og maj. Da de fleste aktører holder futures enten som en spekulation i risiko eller en hedge mod risiko, vil de fleste future ikke være i open interest til leveringsdatoen, hvilket den næste graf også med tydelighed viser. Grafen viser de sidste to år handlet volumen pr mdr. og handel intensiteten er højst i månederne op til en leveringsdato. Der ses spor af finanskrisen fra september 2008.

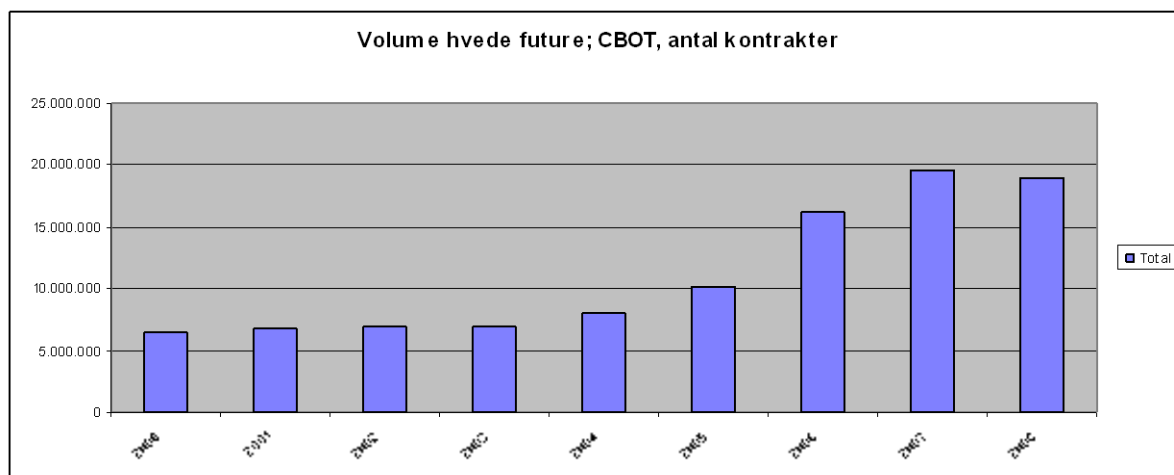


**Figur 8. Data: CRB: Commodity yearbook 2009**

Det næste diagram viser udviklingen i volumen af CBOT's hvedefuture. Diagrammet er i overensstemmelse med de tal, der har været præsenteret tidligere om udviklingen i det generelle

<sup>65</sup> Kilde: CRB encyclopedia 2009

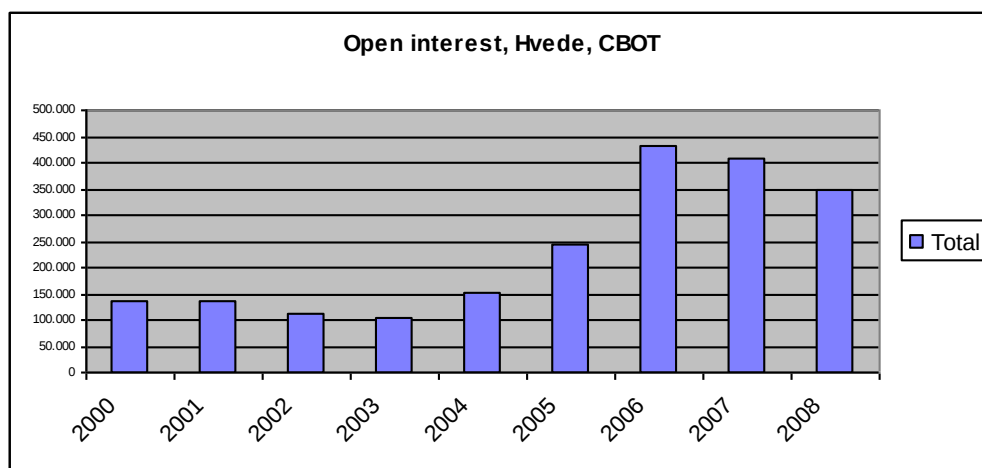
futuremarked. Dog viser den en lille nedgang i 2008, som formentlig skyldes den nedgang der har været i verdenshandlen på baggrund af Finanskrisen i 2008.



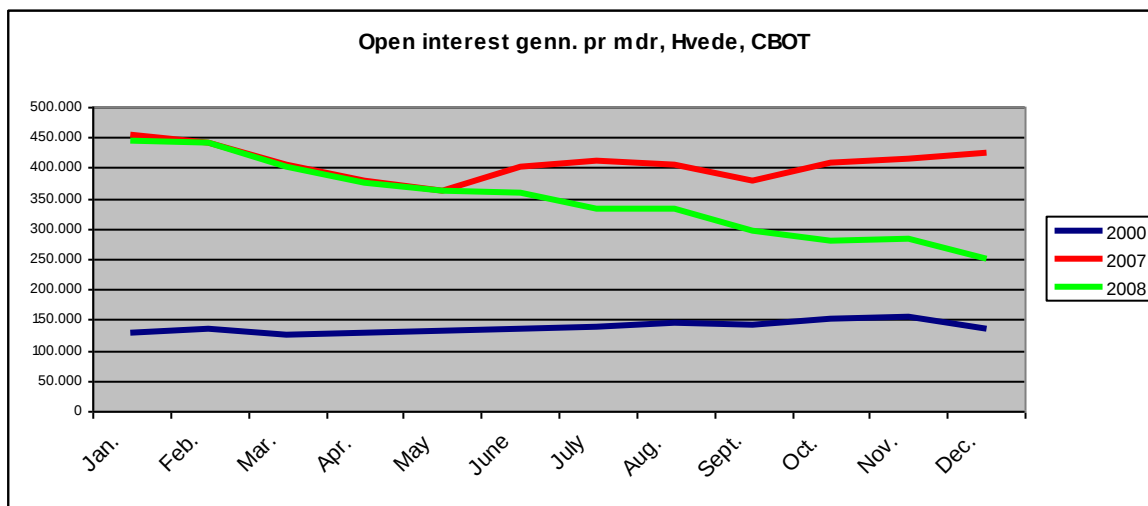
**Figur 9: Data: CRB, Commodity yearbook 2009**

Volumen på en future viser hvor mange gange kontrakterne er handlet i en givet periode, men det er vigtigt at huske at volumen tæller begge parter i en kontrakt, så hver kontrakt bliver talt med to gange multipliceret med det antal gange kontrakten er handlet i perioden. Open interest er derimod tallet for udestående futures og selvom det er et gennemsnit tal for perioden, giver tallet et bedre overblik over hvor mange kontrakter der endnu er aktive.

De næste to diagrammer og graf viser open interest på CBOTs hvedefuture. Henholdsvis pr år gennem de sidste ti år og fordelt pr måned for 2000, 2007 og 2008.



**Figur 10. Data: CRB, Commodity yearbook 2009**



**Figur 11 Data: CRB, Commodity yearbook 2009**

Diagrammet viser som forventet en stigning gennem det sidste årti, men viser også et lille fald i udestående kontrakter allerede i 2007, mens der stadig var en stigning i volumen. Dette tyder på at investorer som har haft opbygget store positioner i long kontrakter (pension fonde f.eks.) har likvideret dem i løbet af 2007. En faldende open interest, med en stigende volumen, må alt andet lige tyde på en stigning i handlen af kontrakten (at den skifter hænder oftere). Dette er positivt for likviditeten på markedet.

Grafen viser hvordan kontrakterne bliver lukket løbende frem mod maj, som er sidste leverings måned før det nye marketings år starter, og derefter stiger med den nye høst. Ligeledes ses faldet i open interest tydeligt fra andet halvår i 2008.

## Majs

Majs bliver produceret over hele kloden, med hovedvægten på den nordlige halvkugle. Majs bliver plantet i foråret og høstes i efteråret. Majs har en mindre betydning for den menneskelige diæt, kun i Mellemamerika er den en vigtig bestanddel. Derfor var det også i Mellemamerika, nærmere bestemt Mexico at de første tegn på en fødevarekrise så dagens lys, da prisen på majs begyndte at stige voldsomt i 2003-2004. Majs blev et politisk varmt emne da prisstigningerne skyldtes stigende interesse i majs som et industrielt produkt, især med henblik på bioethanol. Majs bruges i dag hovedsagligt industrielt og som foder. Det internationale marketings år er fra 1. oktober til 30. september.

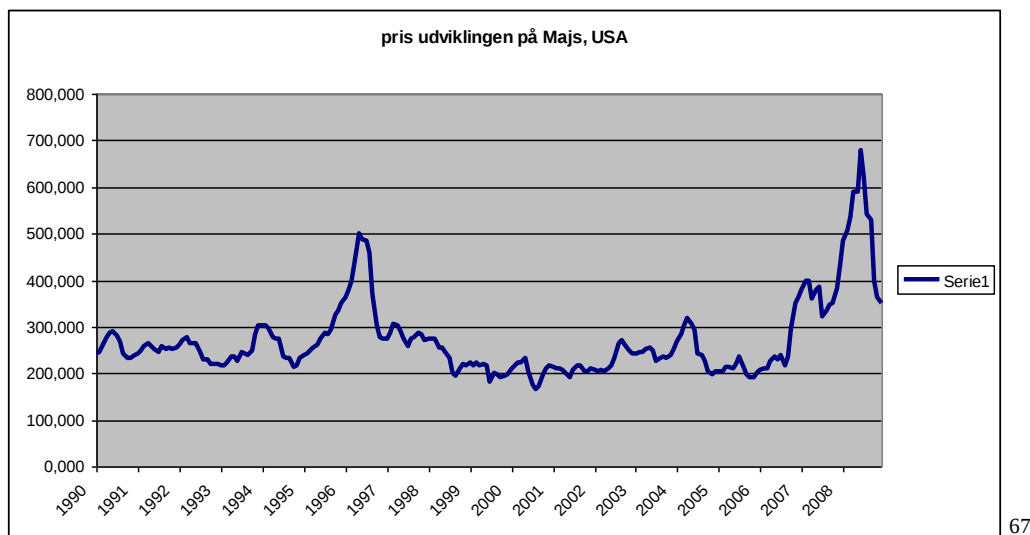
De fem største producenter af majs er som følger.

| Majs             |       |
|------------------|-------|
| USA              | 39,1% |
| Kina             | 21,0% |
| EU               | 7,8%  |
| Brasilien        | 6,3%  |
| Mexico           | 3,2%  |
| Resten af Verden | 22,6% |

I marketings året 2007-2008 blev der produceret 786.473.000 tons majs, hvilket var en lille nedgang på 0,6 % i forhold til året før. Majs optog over 157 mio. hektar landbrugs jord, svarende til ca. 17,3 % af de samlede kornarealer på verdensplan.

USA er uden sammenligning den største producent og også det eneste land, der reelt har en stor eksport af majs. Kina som den anden største producent, forbruger ca. det de producere. Dermed er verdensmarkedet domineret af USA og det skaber et lidt mindre stabilt markedet. Modsat hvede, kommer høsten kun en gang om året ud på verdensmarkedet, nemlig når USA's er i hus. I 2008 stod USA for 68 % af verdens samlede eksport<sup>66</sup>.

Prisudviklingen på majs, har som hvede været nogenlunde stabil gennem de sidste 20 år. Markedet oplevede en kraftig stigning i midt halvfemserne, grundet tørke og efterfølgende for få plantede hektar. I 2003 og to år frem begyndte majs at stige i pris igen. Hovedsagligt grundet den stigende efterspørgsel på majs som biobrændstof. Samtidig er majs også underlagt den amerikanske og europæiske landbrugsstøtte, hvilket betyder at der er en semifast bundlinje.



**Figur 12 Data: Thomas financial Datastream**

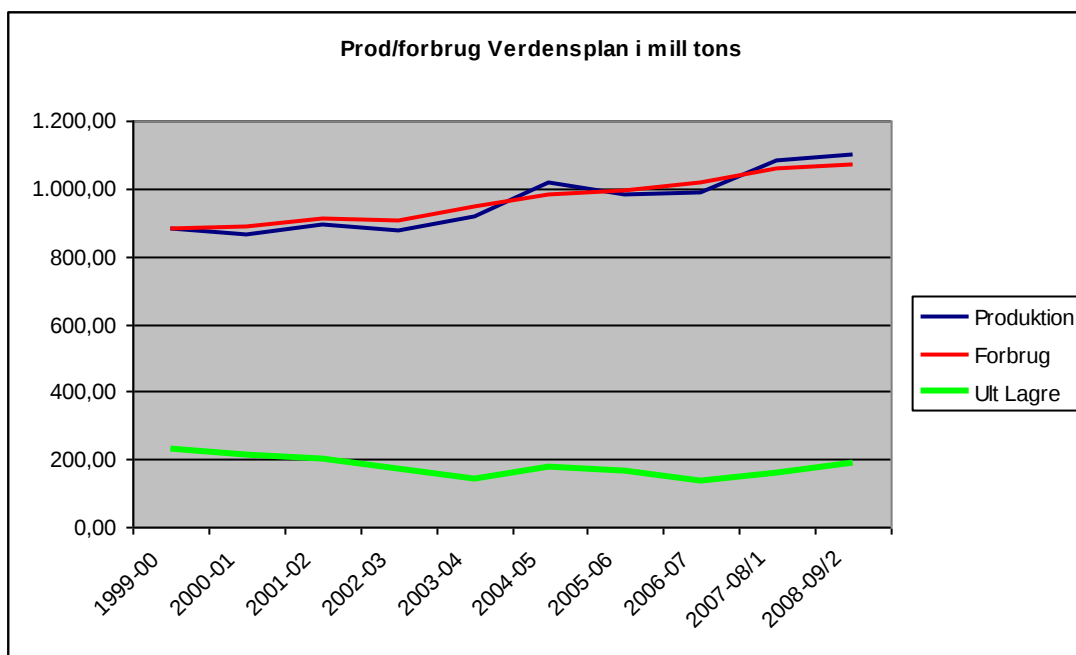
<sup>66</sup> Kilde: USDA. National agricultural statistics service, agricultural statistics database

<sup>67</sup> Prisen er angivet i cent pr bushel majs, hvilket er ca. 25,4 Kg

## Udbud/efterspørgsel

Majs produktion er hektarmæssigt i konkurrence med bl.a. andre kornsorter, med hvede, soja og bomuld som sine største konkurrenter. Stigningen i majspriser i starten af dette årti har givet en pæn vækst i mængden af hektar plantet med majs. Udbyttet pr hektar er i høj grad underlagt vejret, som alle former for korn eller afgrøder. I denne henseende betragtes majs dog som en noget mere skrøbelig plante end f.eks. hvede, til trods for dette, har der været en massiv fremgang i udbyttet af majs, hvilket kan tilskrives forskning i GMO<sup>68</sup> og forbedringer i landbruget generelt. I dag regnes der med at ca. 10 %<sup>69</sup> af det plantet majs ikke bliver til noget. For majs' vedkommen er det forventningerne til den amerikanske høst, der er toneangivende for future og spotprisen.

Den følgende graf viser produktion og forbruget i tons på verdensplan, samt lager beholdningen.



Figur 13 Data: CRB, Commodity yearbook 2009

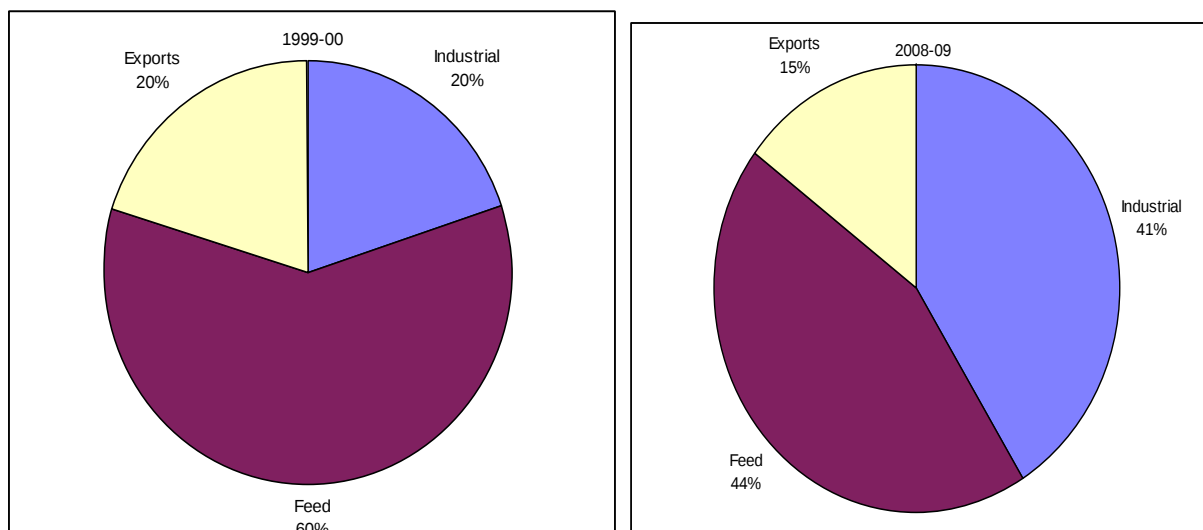
Forbruget har haft en støt stigning i løbet af de sidste ti år, med produktionen der har tilpasset sig efterspørgselen i to-tre større trin. Underskuddet i produktionen kan også læses ud af lagerbeholdningen, som over perioden er faldet. En analyse af lagerbeholdningen påvirkning af future og spotprisen vil blive foretaget i kapitel 4

Majs har tidligere hovedsagligt været brugt som foder til kvæg, grise og fjerkræ. Sammen med sojabønner har majs fungeret som en næsten perfekt kost til opfodning af dyr. Derudover har majs været brugt i industrien, bl.a. som sødemidlet og som tilsætning i bearbejdet mad.

<sup>68</sup> GMO: Gen mortificeret afgrøde

<sup>69</sup> Kilde: USDA. National agricultural statistics service, agricultural statistics database.

De næste to diagrammer er en oversigt over forbruget af majs i USA i marketingsåret 1999-2000 og 2008-2009.



**Figur 14 Data: CRB, Commodity yearbook 2009.**

Der ses tydeligt et skift i forbruget over mod en mere industriel brug af majs, som hovedsagligt skyldes interessen for bioethanol. Det skal nævnes at majs brugt i fødevarer også er indregnet i den industrielle brug. Det er stadig foder til kreaturer der står for den største del af majsforbruget, men det bør også nævnes at faldet fra 60 % til 44 % ikke er et udtryk for at der bruges mindre majs til at fodre dyr med. Men at produktionen af majs er steget igennem de sidste ti år og at størstedelen af denne stigning er gået til den industrielle brug af majs.

I fremtiden må det forventes at verden forsat vil opleve stigninger i efterspørgselen på majs.

Dels fordi den øgede velstand blandt verdensbefolkningen kræver mere kød i kosten. Og så længe efterspørgselen på kød stiger vil efterspørgselen på majs ligeledes stige. Dels grundet den fortsatte vækst i bioethanol<sup>70</sup>.

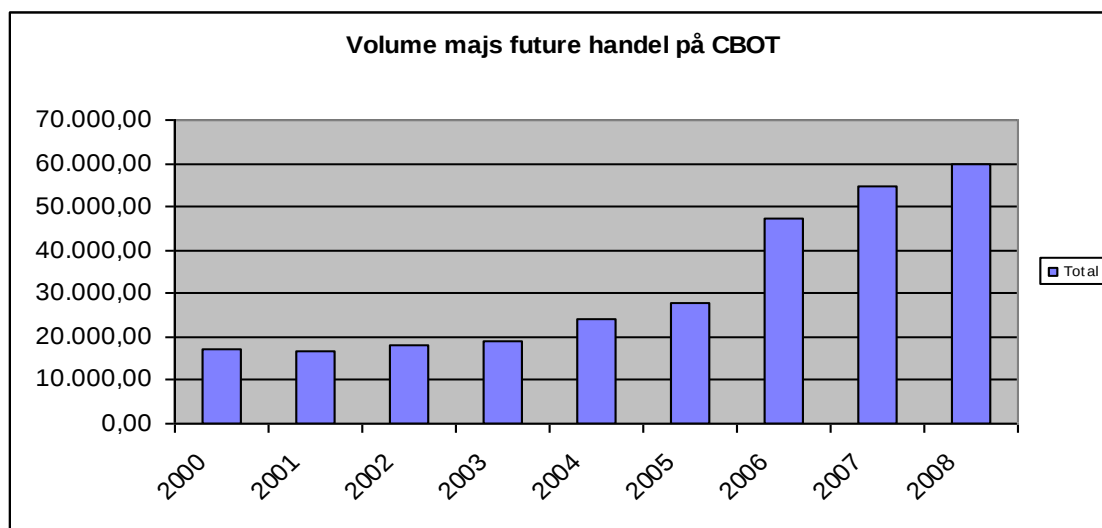
## Futures

Der handles futures på majs i en række lande. Men som med hvede, er den største og mest likvide future på majs, den fra CBOT i USA. Andre likvide futures er listet på Dalian i Kina, på Tokyos commodity exchange og BMF i Brasilien.

<sup>70</sup> Der skal dog tages det forbehold, at i kraft af et gennembrud i teknologien med at anvende bio affald til ethanol, vil markedet for majs falde betydeligt

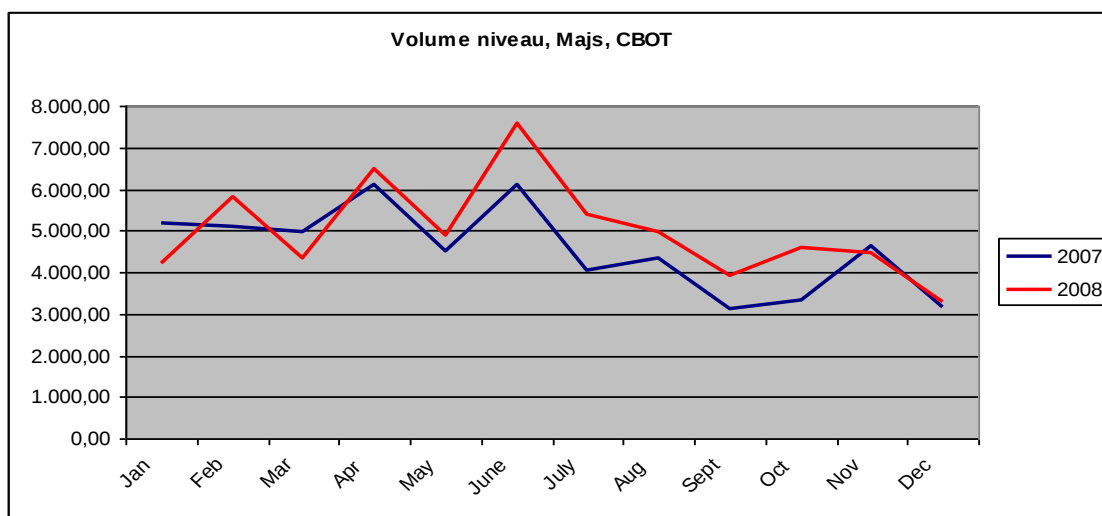
Futuren er på 5.000 bushel. Hvor en bushel svarer til 25,40 kg, dermed svarer en kontrakt til 127 tons majs. Majsfuture markedet er, i normal tilstand, i contango. Leveringsmånederne for CBOT futuren er december, marts, maj, juli og september. September futuren er kun aktiv i lige omkring en måned. På grund af slutningen på marketingsåret, kan den næppe blive brugt effektivt af hverken hedger eller spekulant. Kontraktens sidste handelsdag er sidste forretningsdag før den 15. i leveringsmåneden.

Det følgende diagram viser volumen på CBOT majs future fra 2000 til 2008



Figur 15 Data: CRB, Commodity yearbook 2009.

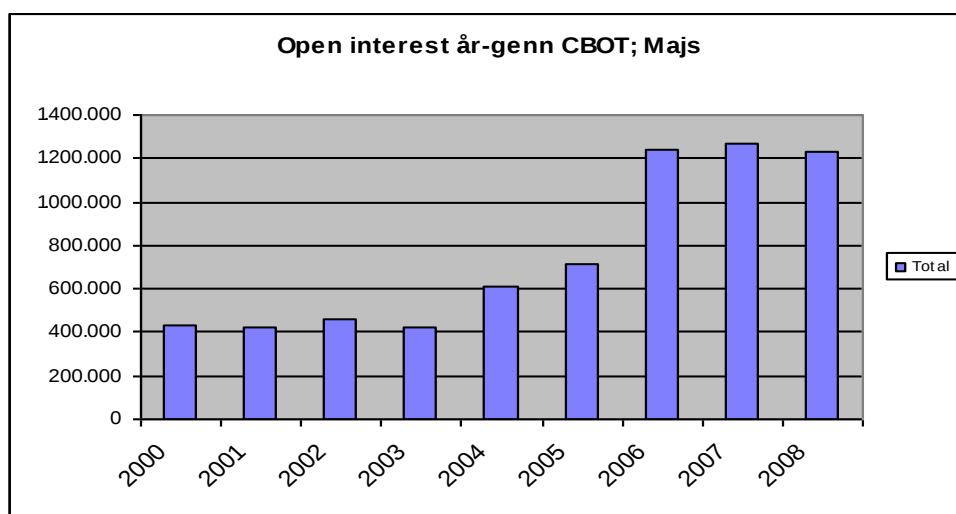
Udviklingen i volumen er i overensstemmelse med den generelle udvikling i futurehandlen. Modsat hvedehandlen ligger en stor del af majs handlen i midten af året, dermed set en tydeligere effekt af finanskrisen først i 2009. Dette vil bedre kunne læses ud fra den følgende graf, som er volumen pr måned fra 2007 og 2008.



Figur 16 Data: CRB, Commodity yearbook 2009

Grafen viser hvordan majs handlen så en kraftig stigning i juni niveauet 2008 og senere på året er det faldet tilbage til 2007 niveau. Volumen viser samme trend som med hvede, da handlen stiger op til, at leveringsdatoen på en future nærmere sig. Som nævnt tidligere er september futuren ikke særlig likvid, grundet den korte levetid. Dette kan også læses i grafen, da niveauet for handlen falder henover efteråret og først tager til i november.

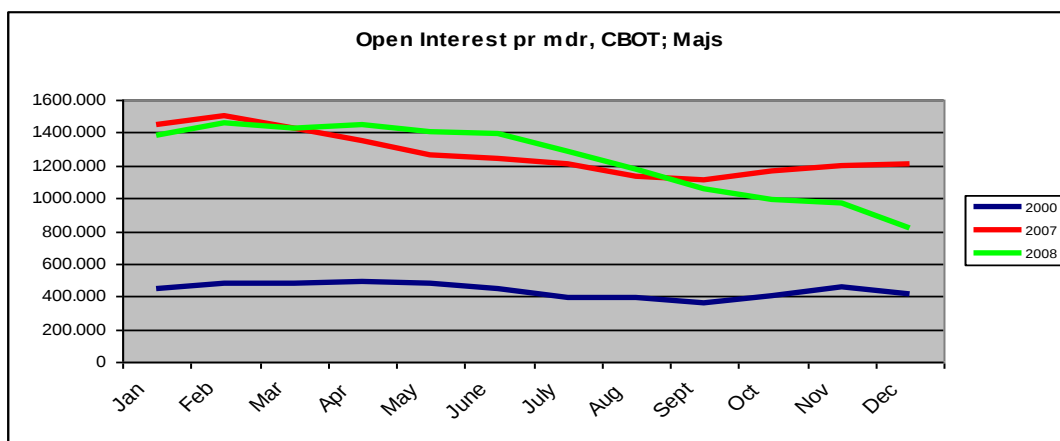
Hvis der ses på open interest tallene for majs handlen. Ses der her en mindre stigning i den gennemsnitlig open interest i 2007, i forhold til volumen i samme periode. Mens open interest i 2008 viser et lille fald, på trods af en stigning i volumen.



**Figur 17 Data: CRB, Commodity yearbook 2009.**

Denne udvikling ligner udviklingen i hvedefuturen, altså at mængden af kontrakter er tilbagegående, men til gengæld skifter de hænder oftere. Grunden er som med hvede, at større fonde sikkert har reduceret lidt i deres long beholdninger af futurekontrakter.

Sidste graf viser udviklingen i open interest pr måned.



**Figur 18 Data: CRB, Commodity yearbook 2009**

Udviklingen i open interest pr måned for 2008 er i overensstemmelse med udviklingen i volumen for samme periode. Der ses en stigning henover midten af året og derefter et fald gennem efteråret til et stykke under niveauet for 2007. volumen faldt ikke helt så voldsomt, men det er netop som forklaret, fordi kontrakterne har været handlet lidt oftere i slutningen af 2008.

## Levende kvæg

Kvæg er muligvis blandt de vigtigste dyr for mennesket. De leverer føde i form af mejeriprodukter og kød, tøj i form af læder og i fattigere lande også transport og muskelkraft til landbruget.

I 2009 var der på verdensplan ca. 979 mio. kvæg, hvilket er en nedgang fra 1.098 kvæg i 1990. nedgangen skyldes bl.a. en overgang til fjerkræ og mund & klovsygen i 2003 har også haft en negativ effekt på udviklingen i kvæg. De største producenter af oksekød er som følger.

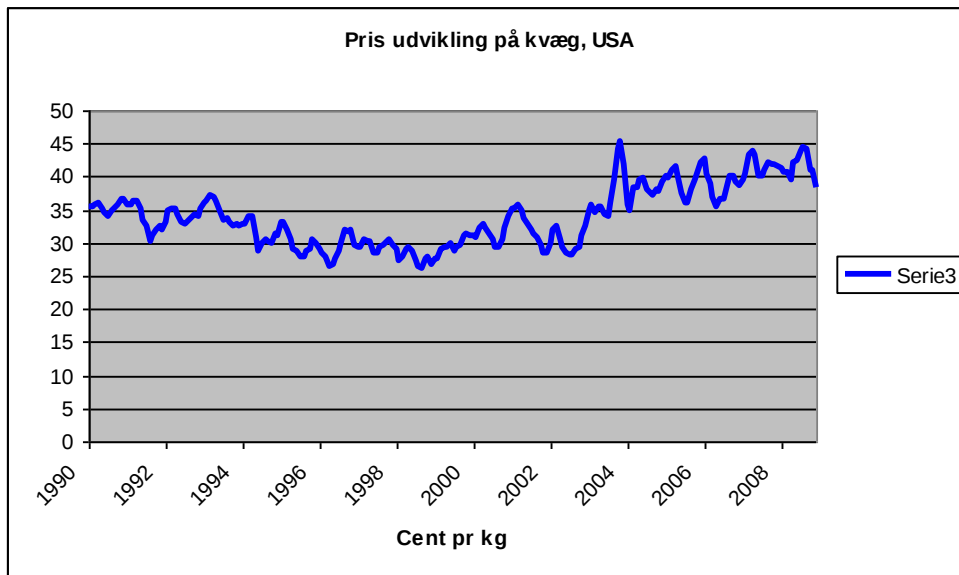
| Kvæg             |       |
|------------------|-------|
| Indien           | 28,7% |
| Brasilien        | 18,1% |
| Kina             | 10,9% |
| USA              | 9,8%  |
| EU               | 9,0%  |
| Resten af Verden | 23,4% |

Figur 19 Data: CRB, Commodity yearbook 2009

Måske ikke overraskende ligger Indien i toppen af listen, som har et særligt forhold til koen. Indien er dog ikke en særlig stor eksportør, da de forbruger det meste selv. Brasilien er til gengæld en stor eksportør sammen med bl.a. Argentina og Australien der begge ligger i top ti blandt største producenter.

USA er i dette tilfælde en net-importer, da de importere mere oksekød end de eksportere.

Prisudviklingen på kvæg har været noget roligere end på korn. Der har heller ikke været en voldsom stigning i priserne i løbet af de sidste par år, som det er set på andre råvare. Prisudviklingen i USA er vist i den følgende graf.



**Figur 20 Data: Thomas financial Datastream**

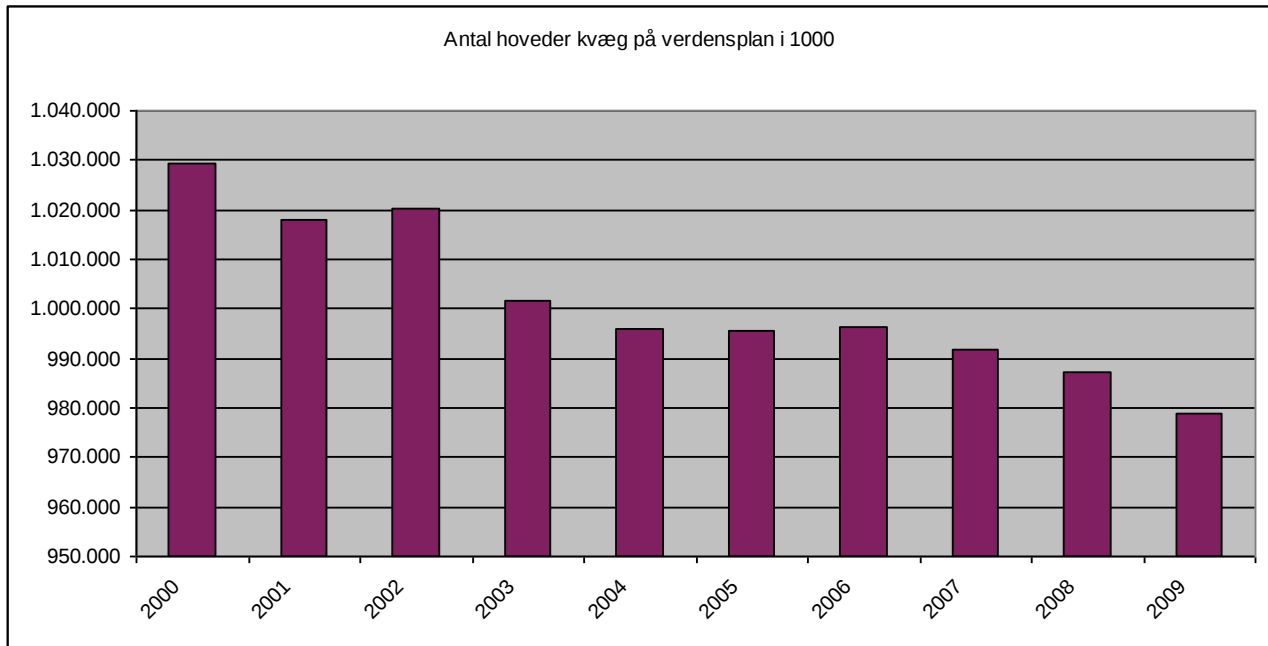
Grafen viser hvordan prisen frem til efter år 2000 har været faldende, grundet faldende efterspørgsel. I 2003 kommer et dyk, denne gang på grund af, at mund & klovsygen ramte de amerikanske landmænd. Den store stigning kort efter skyldtes mangel på kvæg, eftersom en stor del var blevet aflivet. At prisen så var været svag stigende, trods fald i efterspørgselen, skyldes de stigende foder priser fra bl.a. majs og hvede.

Produktionen af kvæg er en anderledes lang og dyr proces. Den samlede cyklus er på ca. tredive måneder. De første ni måneder er i svangerskab, hvor moren skal passes og fodres. Derefter går der syv til ni måneder som kalv, hvor både moren og til dels kalven skal fodres. Det efterfølges af syv til ti måneder på græs og til sidst fem til seks måneder i foderboks, hvor kvæget bliver opfedet. Hvor lang tid de er på græs afhænger af flere ting. Først og fremmest om det er forår eller efterår, jo tidligere på året, jo længere tid kan den gå ude. Andet punkt er om der har været tørke, hvilket begrænser brugbart græs. Sidst betyder prisen på foder en del, jo tidligere et kvæg skal til opfodring, jo dyrere bliver den. Derfor holdes de på græs, så lang tid som muligt. Diæten for kvæg er hovedsageligt majs for kulhydrater og soja for protein.

## Udbud/efterspørgsel

Kvæg er i konkurrence med især svin og fjerkræ, som føde dyr. Men konkurrence tilpasningen er meget længere end f.eks. på korn, da det kræver ressourcer at fase dyrene ud, samt at omlægge produktionsanlæggene til andre dyr. Derfor vil udbuddet ikke kunne tilpasse sig efterspørgselen lige

så effektivt, hvilket så vil vise sig i prisen. Dette forklarer også de varierende priser som vist i sidste graf. Det følgende diagram viser udviklingen i kvæg på verdensplan.



Figur 21 Data: CRB, Commodity yearbook 2009

Diagrammet viser, hvad også er nævnt tidligere. At der har været en løbende nedgang, med et spring ned af, da mund & klovsygen kom frem i USA. Udviklingen i efterspørgselen har også været negativt påvirket af de stigende priser i foder, der har gjort kødet dyrere.

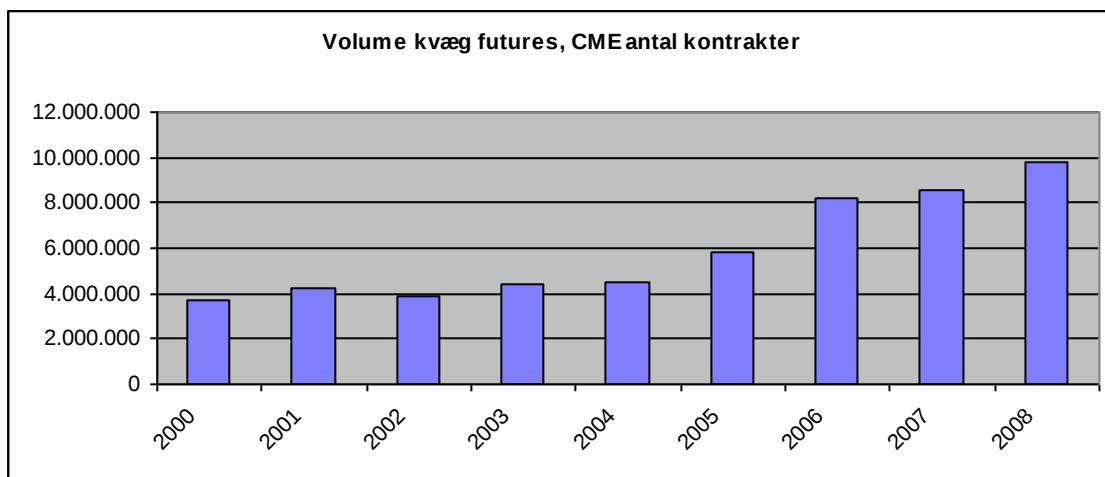
De fremtidige udsigter for efterspørgselen vil sikkert forsat falde, grundet manglende efterspørgsel i den vestlige verden, Den øgede velstand i østen og den afledte større efterspørgsel på kød vil dog formentligt begrænse faldets størrelse til et lille omfang.

## Futures

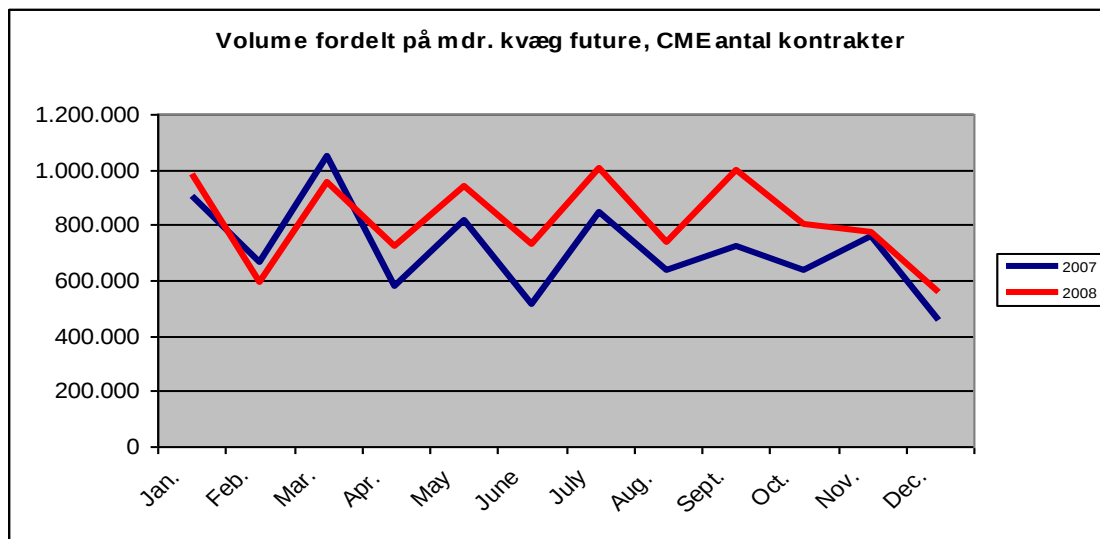
Kvæg handles både som slagtekvæg og preopfodring. Preopfodring er kilovis dyrere end slagtekvæg, fordi de omkostninger der er ved at få kvæget fra 0 kg til de første 700 kg er større, end at få kvæget de sidste 5-600 kg. I USA bliver kun 60 % af alle slagtekvæg solgt på spotmarkedet, resten går gennem forskellige prisaftale systemer som de største slagterier står bag. De 4 største, står for 70 % af kød i USA (en stigning fra 1980 hvor det var 28 %). På trods af dette er de to største og mest likvide futures på kvæg i verden fra CME<sup>71</sup> Den største er på slagtekvæg og kontrakten er på 18.100 kg, med levering i februar, april, juni, august, oktober og december. Kontraktens sidste handelsdag er sidste forretningsdag i måneden.

<sup>71</sup> Moder selskabet til CBOT og i øvrigt også NME

Følgende diagram og graf, viser henholdsvis udviklingen i volumen gennem de sidste otte år og volumen månedsfordelt i 2007 og 2008.



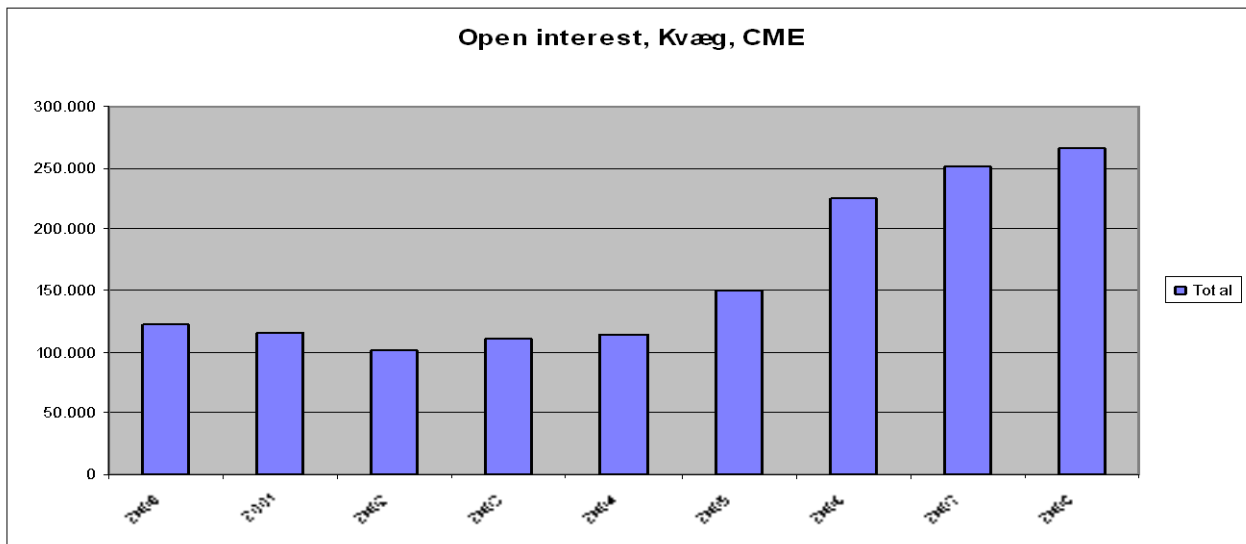
Figur 22 Data: CRB, Commodity yearbook 2009



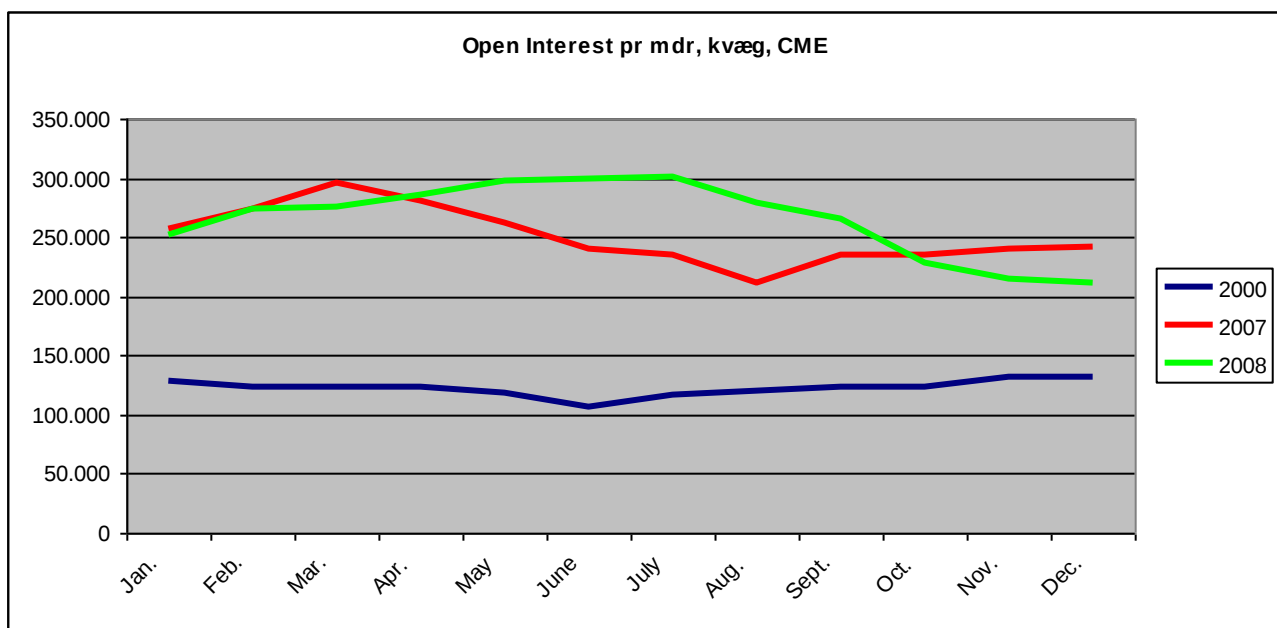
Figur 23 Data: CRB, Commodity yearbook 2009

Udviklingen i volumen stemmer overens med den generelle udvikling i råvare future, til trods for at kvæg har set en nedgang i efterspørgselen. Dette kunne tyde på at stigningen kun kommer fra en øget interesse fra spekulanterne. Den månedlige volumen har samme op og nedgang i forbindelse med leveringsdatoen på futuren, som set på korn futures.

Følgende diagram og graf, viser henholdsvis udviklingen i open interest gennem de sidste otte år og gennemsnitlig open interest i 2007 og 2008



**Figur 24 Data: CRB, Commodity yearbook 2009**



**Figur 25 Data: CRB, Commodity yearbook 2009**

Holdes volumen op mod open interest data fra CME's kvæg futures, så ses der en større stigning i open interest end i volumen. Dette tyder på, at den øgede handel med kvæg futures alene kommer fra spekulanter. Der er åbnet flere kontrakter, mens handlen med dem er faldet. Det vidner om fonde der har indgået store positioner af long kontrakter og stadig holder dem.

Samme udvikling ses også i det månedlige gennemsnit, hvor stigningen tager til i løbet af 2008, men må mod slutningen rammes den af finanskrisen. En mere dybdegående analyse af open interest tallene og volumen vil blive foretaget senere i kapitlet.

Generelt gælder for råvarefuturemarkedet at alle registrerede handlere bliver opdelt i grupperne: "Commercial" og "Non-commercial". Commercial er de aktører der hovedsagelig er producenter

eller forbruger af den underliggende råvare. Sagt på en anden måde, dem der hovedsagligt er på markedet for at sælge deres risiko. Non-commercial er de aktører som hovedsagligt beregnes for at være spekulanter. Denne fordeling er oprettet for at forhindre at spekulanter har fuldstændig frie hænder i handlen med futures. Der er f.eks. begrænsninger på hvor mange kontrakter de kan holde af gangen på en enkelt råvare. Pr 23. april 2009 var begrænsningerne 22.000 kontrakter for majs, 6.500 kontrakter for hvede og 5.400 for kvæg<sup>72</sup>. Samtidig er der forskellig margin regler for commercials og non commercials. Således at det er billigere for en hedger at operer på markedet end en spekulant. Der er dermed kontrol over at handlen i vidt omfang foregår på hedgerens betingelser. Men det skal nævnes at flere af de store kapitalfonde faktisk bliver registreret som commercials, grundet formuleringen i reglerne. Derved vil en del af de commerciale's handler på markedet ikke være fra råvareproducenter eller forbruger.

---

<sup>72</sup>Kilde: [http://www.cmegroup.com/trading/commodities/files/Spec\\_Limits\\_and\\_Hedge\\_Fund\\_Exemptions\\_070708.pdf](http://www.cmegroup.com/trading/commodities/files/Spec_Limits_and_Hedge_Fund_Exemptions_070708.pdf)

## Kapitel 3

Hoved formålet med dette kapitel er at undersøge hvilken relationer der er mellem spot prisen på en råvare og prisen på en råvares future. Der vil lægges vægt på det indbyrdes magt forhold mellem de to priser. Samtidig vil det undersøges om forholdet i perioder har været eller er ustabilt, og hvilken betydning det har haft på markedet for råvaren som helhed. Derudover vil der være fokus på forholdet mellem volumen på en future og den gennemsnitlig open interest på futuren. Hvilken betydning har de over for hinanden og hvad kan det forhold fortælle om udviklingen på futuremarkedet. Der vil blive undersøgt pris relationer på hvede fra CBOT, majs fra CBOT og kvæg fra CME.

Det må forventes at der er en meget stærk korrelation mellem spotprisen og futureprisen, en korrelation der er styret af udviklingen i spotprisen. Men hvis spekulation kan presse prisen op på en future, og det er spekulation der står bag prisstigningerne på de underliggende råvarer. Så bør der ikke være nogen ændring i forholdet mellem spot og future på en given råvare. Dette argument vil blive teste i de følgende analyser.

En regression analyse mellem de sidste femten års spot priser og future priser på hvede, majs og kvæg. Analysen vil kigge på korrelationen mellem stigningerne i futurepriserne og stigningen i spotpriserne. Analysen vil blive fortaget i fire perioder; medio 1994 til medio 2000, medio 2000 til medio 2006, medio 2006 til medio 2008 og medio 2008 til medio 2009. fordelingen er fortaget således at første periode, var en periode med forholdsvis stabile priser og en voksende tilgang til futuremarkedet. Periode to var en periode med begyndende stigende priser og en kraftig vækst i futuremarkedet, periode tre som var en periode med stærkt stigende priser og lige så stærk stigning i futurehandlen og endelig periode fire hvor der skete store fald i spot og futurepriserne, så vel som en nedgang i futurehandlen. Forventningen er, at denne fordeling vil være med til at belyse hvorvidt den stigende handel med futures har haft nogen påvirkning på relationen mellem spot og future. Afslutningsvis ønskes det afklaret om spotprisen kun bliver påvirket af fundamentale udbud / efterspørgsels kræfter eller om futureprisen også kan presse råvaren op eller ned.

Hjørnestenen i futuremarkedet er konvergens mellem future og spot. For at teste yderligere hvor stabilt forholdet mellem de to sæt priser har været, vil der blive foretaget konvergens analyse på de tre markeder. Alle tests vil blive fortaget langs samme perioder som korrelationsanalysen mellem spot og futures. ligeledes vil en analyse blive fortaget kun på leveringsdatoerne i periode fra 1989 til

2009. Analyserne vil forholde sig til om futuren og spotten lukker tæt på hinanden, så de er i konvergens eller om der er opstået så meget stress på markedet at de lukker i forskellige niveauer. Hvis ja til det sidste, forsøges det afklaret om der har været spekulation i futures til en sådan grad at forholdet mellem spot og futures i perioder ikke har været brugbart for hedgerne som forsikring af deres råvare. Dette vil samtidig give et billede af futureprisens påvirkning på dens underliggende råvares pris.

Den store volumen i futurehandlen siges at skabe mere likviditet på markederne. Men hvis det er store kapital fonde der opkøber futures og lægger dem i store long positioner, Så handles kontrakterne ikke mere aktivt og dermed er markedet ikke blevet mere likvidt trods en stigende volumen. Hvorvidt det er korrekt at den stigende volumen ikke har gavnet en mere aktiv handel vil være sidste emne i kapitlet.

Dette vil blive forsøgt belyst med en analyse af forholdet mellem volumen på et marked og dens gennemsnitlig open interest, i en turnover ratio analyse. Analysen vil fastslå om futurekontrakterne handles mere aktivt eller om stigningen i handlen skyldes meget store positioner i kontrakterne, der må forventes at være indgået med det formål at bruges dem som investeringsaktiver. Hvis nej til det sidste, må det betyde at den øgede volumen er et resultat af mere likvide markeder.

## ***Regressionsanalyse***

Data sæt for spotprisen og futureprisen på hvede og majs er hentet fra Datastream, hvor data består af den daglige lukke pris på råvarens future fra CBOT og spotprisen, den daglige lukke pris fra CMS. Det har ikke været muligt at finde et ordentlig datasæt på den daglige spotpris for kvæg, men derimod kun en månedlig lukkepris fra CRB<sup>73</sup>. Derfor vil regressionsanalysen på kvæg blive foretaget på månedsbasis. Data for future på kvæg er tilpasset ved at tage lukkeprisen fra den sidste handelsdag pr måned. Da sidste handelsdag i hver måned også er strikedatoen for kvæg, bør dette give en præcis nok analyse. De tre datasæt på futurepris, er tilpasset således at data har et kontinuerligt flow fra start til slut. Tilpasningen betyder at der kan blive analyseret på et kontinuerligt datasæt, frem for at arbejde med de enkelte kontrakter, der har været i spil i perioden. Tilpasningen er sket ved metoden ”tilbagejusteret kontinuerlig future kontrakt”<sup>74</sup>. Metoden er foretaget fra datastreams side og sammenlignet med futuredata fra CRB, der har været undergået samme metode. Dette for at sikre at der var en vis enighed om resultatet fra flere kilder.

---

<sup>73</sup> Data er hentet fra den vedlagte CD fra Commodity yearbook 2009 fra CRB.

<sup>74</sup> Metoden vil ikke blive gennemgået i opgaven, da det er en ren matematisk løsning, der ikke bidrager til forståelsen.

Den samlede periode for data-sættene er 4. august 1994 til 4. august 2009. Data har været testet for at afgøre om det var nødvendigt at transformere rådata.<sup>75</sup> Testene viste marginal forskelle ved transformation, med en enkel stigning i 3 decimal ved test af  $R^2$ , hvor future data er transformeret og spot ikke er. Derfor vil regressionsanalysen på alle tre råvare blive foretaget med denne opstilling. Det er yderligere blevet testet om der var forskel i korrelationen mellem spot og future, når henholdsvis spotprisen var responsvariablen og når futureprisen var responsvariablen. Dette er der ikke på nogle af de tre råvare. Derfor vil alle regressionstest blive foretaget med den transformeret futurepris som responsvariable og spotprisen som den forklarende variabel<sup>76</sup>

Som udgangspunkt bør korrelationen være forholdsvis høj mellem spot og future, da spotprisen teoretisk er den eneste bestemmende variabel overfor futuren. Men hvis futuren handles som et rent spekulationsaktiv uden hensyntagen til den underliggende råvare, må korrelation alt andet lige mindskes.

**Hypotese:** Hvis futureprisen kan diktere spotprisen på en råvare, uden hensyn til fundamentale markeds kræfter på råvarens marked, bør futurepris og spotpris følges ad uden de store udsving i deres indbyrdes forhold.

Regressionsanalyse på de tre råvare i første periode gav følgende resultater. Datamateriale og grafisk fremstilling af forudsætninger og testresultat findes i bilag 1.

## Hvede

### Test af forudsætning

Forudsætningen for linearitet er opfyldt for alle fire perioder. Perioden '06 bliver godtaget, selvom den bølger lidt, kunne evt. bedre forklares med  $X^3$  parameter. Der er udfald i populationen, som skaber afstand til hovedparten af data. Alle fire tests accepteres som opfyldt af forudsætningen for kontant varians, de to midterste perioder har dog fem-seks observationer ud af 1.566 der kan beskrives som outliers. Forudsætning for uafhængighed foretages ved Durbin-Watson kontrol og alle fire test opfylder betingelsen. Der er en pæn normal fordeling i de tre test, mens test '08 kun kan

---

<sup>75</sup> Testene er ikke inkluderet i opgaven, da de ikke ansås for at have vigtighed for udfaldet.

<sup>76</sup> De forskellige pretest bliver ikke vedlagt som bilag, kun de endelige regressionsanalyser, med de omtalte forudsætninger vedlægges.

beskrives som rimelig normalt fordelt. I alle fire tests har der været outliers, altså observationer der i de, i bilag 1, viste tests har haft en numerisk værdi over tre. Disse outliers vil have en vis indflydelse på selve regressionsanalysens resultat og de skyldes alle pludselige forskydninger i prisen på den underliggende råvare eller futureprisen. Outliers kan tildels forklares med ukorreleret forventninger til de fremtidige spotpriser.

## Test resultat og signifikanstest

Determinationskoefficienten for de fire tests er som følger

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Model | R                 | R Square | Adjusted R Square |
|-------|-------------------|----------|-------------------|-------|-------------------|----------|-------------------|
| 1     | ,986 <sup>a</sup> | ,973     | ,973              | 1     | ,878 <sup>a</sup> | ,771     | ,771              |

a. Predictors: (Constant), Hvede Spot 94

a. Predictors: (Constant), Hvede Spot 00

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Model | R                 | R Square | Adjusted R Square |
|-------|-------------------|----------|-------------------|-------|-------------------|----------|-------------------|
| 1     | ,954 <sup>a</sup> | ,911     | ,910              | 1     | ,849 <sup>a</sup> | ,720     | ,719              |

a. Predictors: (Constant), Hvede Spot 06

a. Predictors: (Constant), Hvede Spot 08

Gældende for alle fire er  $R^2$  = Determinationskoefficienten meget høj. Den lidt skæve linearitet i test '06 kan betyde at  $R^2$  for denne test er angivet upræcis.

## Hypotesetest

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = Spot kan undlades for at forklare future.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = Spot kan ikke undlades for at forklare future.

Testniveauet sættes til  $5\% = \alpha = 0,05$ .

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1564-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 236,035 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1563-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 72,673 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(519-2) = 1.965$

$$\text{Teststørrelsen} = 72,678 > 1.965$$

$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$

**Test 08:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(261-2) = 1.972$

$$\text{Teststørrelsen} = 25,923 > 1.972$$

$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$

Da teststørrelse er større end kritiske værdi og SS mindre end  $\alpha$ , i alle fire test kan  $H_0$  forkastes for alle fire, dermed er der lineær korrelation og spot kan ikke undlades i forklaring af future.

På baggrund af disse tests må det konkluderes at korrelationen mellem spot og future som forventet er høj. Især for tests '94 (over 97 %) og '06 (over 91 %) mens test for '00 og '08 lå under henholdsvis 78 % og 72 %. At den er så lav, hvilket 72 % må siges at være, eftersom futuren er baseret på den underliggende råvare, kan skyldes den voldsomme stigning i handlen med futures. Derudover har de store positioner som stærke kapital aktører(eks. pensionsfonde), efter sigende har optaget i råvarefutures sandsynligvis også betydning. Det kan dog antages at stigningen i handlen med futures ikke har haft den helt store effekt på spotprisen, men derimod har mindsket konvergens på future markedet. Dette vil undersøges nærmere i senere tests. Den stillede hypotese for testen må forkastes for hvede future markedet.

## Majs

### Test af forudsætning

Forudsætningen for linearitet er opfyldt for alle fire test, test '94 har en outliers fra samme tidsrum som på hvede. Konstant varians er også opfyldt som forudsætning, men enkelte outliers i test '94. det kan evt forklares med tørke i 96 og at det ses tydeligere på majs end hvede, skyldes at majs er mere modtageligt over for den slags påvirkninger. Alle fire test opfylder forudsætningen for uafhængighed. Der er samtidig en pæn normal fordeling i alle fire test, dog med outliers, evt grundet pludselige forskydninger i prisen.

### Test resultat og signifikanstest

Determinationskoefficienten for de fire tests er som følger

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square |
|-------|-------------------|----------|-------------------|
| 1     | ,976 <sup>a</sup> | ,953     | ,953              |

a. Predictors: (Constant), Majs Spot 94

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square |
|-------|-------------------|----------|-------------------|
| 1     | ,971 <sup>a</sup> | ,942     | ,942              |

a. Predictors: (Constant), Majs Spot 00

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,998 <sup>a</sup> | ,995     | ,995              | 8,37656                    |

a. Predictors: (Constant), Majs Spot 06

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square |
|-------|-------------------|----------|-------------------|
| 1     | ,986 <sup>a</sup> | ,973     | ,973              |

a. Predictors: (Constant), Majs Spot 08

Gældende for alle fire er  $R^2$  = Determinationskoefficienten meget høj. Især test '06 der næsten er 100 %

## Hypotesetest

$\mathcal{H}_0: \beta_i = 0$  = Spot kan undlades for at forklare future.

$\mathcal{H}_1: \beta_i = 1$  = Spot kan ikke undlades for at forklare future.

Testniveauet sættes til 5 % =  $\alpha = 0,05$ .

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1564-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 178,219 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1563-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 159,578 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(519-2) = 1.965$

Teststørrelsen = 329,740 > 1.965

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 08:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(261-2) = 1.972$

Teststørrelsen = 96,931 > 1.972

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

Da teststørrelse er større end kritiske værdi og SS mindre end  $\alpha$ , i alle fire test kan  $H_0$  forkastes for alle fire, dermed er der lineær korrelation og spot kan ikke undlades i forklaring af future.

På baggrund af disse tests må det konkluderes at korrelationerne mellem spot og future som forventet er høje, og er alle over 94 %. Dermed er der ikke noget i denne test der indikere at forholdet mellem futurehandlen og den faktiske råvare majs er i ubalance. Det betyder også at den stillede hypotese for majs ikke kan forkastes.

## Kvæg

### Test af forudsætning

Forudsætningen for linearitet opfyldt uden problemer for alle fire tests. Ligeledes er forudsætningen for konstant varians også opfyldt for alle fire tests, selvom der i '08 er en række outliers i en relativ lille population. Alle fire tests er uafhængige og der er en pæn normalfordeling på alle fire, stadig med '08 indeholdende en række outliers

### Test resultat og signifikanstest

Determinationskoefficienten for de fire tests er som følger

| Mod<br>el | R                 | R Square | Adjusted R<br>Square | Mod<br>el | R                 | R Square | Adjusted R<br>Square |
|-----------|-------------------|----------|----------------------|-----------|-------------------|----------|----------------------|
| 1         | ,760 <sup>a</sup> | ,577     | ,571                 | 1         | ,888 <sup>a</sup> | ,789     | ,786                 |

a. Predictors: (Constant), Kvæg spot '94

a. Predictors: (Constant), Kvæg spot '00

| Mod<br>el | R                 | R Square | Adjusted R<br>Square | Mod<br>el | R                 | R Square | Adjusted R<br>Square |
|-----------|-------------------|----------|----------------------|-----------|-------------------|----------|----------------------|
| 1         | ,577 <sup>a</sup> | ,333     | ,304                 | 1         | ,289 <sup>a</sup> | ,084     | ,078                 |

a. Predictors: (Constant), Kvæg spot '06

a. Predictors: (Constant), Kvæg spot '08

Modsat hvede og majs er determinationskoefficienten lav på kvæg, især '06 som er nede 33 % og i endnu højere grad '08, hvor testen viser en korrelation på 8,4 %. Meget tyder på at der i de to sidste tests er problemer med data. Især en korrelation på 8 % kan ikke være korrekt, da det vil betyde at spot og future ikke påvirkninger hinanden, men er 2 helt selvstændige aktiver. Hvilket ikke er korrekt. Der bliver ikke testet videre på '08

## Hypotesetest

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = Spot kan undlades for at forklare future.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = Spot kan ikke undlades for at forklare future.

Testniveauet sættes til 5 % =  $\alpha = 0,05$ .

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(71-2) = 1.994$

Teststørrelsen = 9,839 > 1.994

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(70-2) = 1.994$

Teststørrelsen = 16,178 > 1.994

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(23-2) = 2.080$

Teststørrelsen = 3,385 > 2.080

Signifikanssandsynlighed = ,003 <  $\alpha$

Da teststørrelse er større end kritiske værdi og SS mindre end  $\alpha$ , i alle tre test kan  $H_0$  forkastes for alle tre, dermed er der lineær korrelation og spot kan ikke undlades i forklaring af future.

I denne hypotesetest, kan det overvejes om testniveauet er sat for højt. Et lavere niveau ville have resulteret i en forkastelse af hypotesen, hvilket kan være acceptabelt med den lave korrelation.

På baggrund af disse tests kan det konkluderes at korrelationen mellem spot og future ikke er så høj som forventet. Den lave korrelation kan skyldes den voldsomme stigning i handlen med futures, hvor det konkluderes som at stigningen i handlen med futures ikke har haft den effekt på spotprisen, men derimod bare har mindsket konvergensens på future markedet. Dette vil der kigges nærmere på i næste analyse. Den stillede hypotese for testen må forkastes for kvæg future markedet.

## Afrunding

Regressionsanalysen af korrelationen mellem råvarens spot og dens future pris har i store træk vist, at der som forventet, er store sammenhæng mellem prisudviklingen på futuren og den underliggende råvare. Analysen har også vist at der for hvede gælder at korrelationen har været faldende i perioden fra 2000 til 2006 og igen efter opsvinget stoppede medio 2008. Hvorvidt dette skyldes en øget spekulativ handel med futures eller kraftige og pludselige ændringer i

udbud/efterspørgsel på hveden, må senere tests forsøge at kaste lys på. Samtidig vil det være interessant om majs har oplevet samme påvirkninger og hvorfor dens korrelation ikke har været påvirket i samme grad. Sidst er der kvæg som reelt har oplevet langt mindre prisstigninger i perioden 2000 til 2008 i forhold til hvede og majs. Samtidig med at korrelationen tilsyneladende er faldet drastisk. Hvorvidt det er et dataproblem eller et reelt udtryk for manglende konvergens på futuremarkedet for kvæg vil blive undersøgt i de følgende analyser. Dog kan analysens hypotese om, at future og spot følges tæt ad, under alle omstændigheder forkastes for hvede og kvæg, mens den må accepteres for majs.

## **Konvergensanalyse**

Konvergensanalysen vil se på samtlige futurekontrakter der har haft leveringsdato fra 1. januar 1999 frem til august 2009. kontrakterne vil være henholdsvis hvede fra CBOT, majs fra CBOT og kvæg fra CME. Alle kontrakter vil være opgjort med den daglige lukkepris i deres løbetid. Ligeledes vil spotprisen på hvede og majs være opgjort til den daglige lukkepris, mens kvæg vil være opgjort til lukkeprisen på sidste handelsdag pr måned. Ved at bruge faktiske lukkepriser og ikke daglige gennemsnitspriser, vil analysen give et rettidig billede af det faktiske forhold mellem futuren og dens underliggende råvare på selve leveringsdatoen. Selvom kvæg ikke er baseret på daglige lukkepriser, men derimod månedlige, bør det ikke give problemer med analysen, da leveringsdatoen på kvæg futures sidste handelsdag i given måned. Alle data er hentet fra datastream, undtaget kvæg spot, der er hentet fra CRB's commodity yearbook 2009.

I teorien omkring konvergens på futuremarkeder har det ingen betydning, hvordan priserne mellem spot og future udvikler sig over en futurekontrakts levetid. Det eneste der har betydning er at prisen mellem de to når nul på leveringsdagen. Derfor vil analysen ikke tage højde for den generelle prisudvikling mellem spotprisen og futureprisen, men kun det niveau de to priser var i på selve leveringsdatoen. I praksis når niveauet mellem futuren og spotten ikke nul, når kontrakten udløber. Derfor forventes det ikke at et marked i konvergens er "Spot = future" men mere en tilnærmelse, der afhænger af hvilket marked der handles på. En tommelfinger-regel er at basis mellem future og spot på leveringsdatoen er ca. 10 cent pr bushel<sup>77</sup> for afgrøder og 4 cent for f.eks. kvæg. 10 cent svarer til ca. 500 \$ for en hvede eller majs future kontrakt og 4 cent svarer til ca. 1600 \$ for en kvægfuture. Dette skyldes de lidt højere carry cost som er forbundet med kornprodukter. Som analysen vil vise har der historisk været et lidt højere niveau på især hvede.

---

<sup>77</sup> Issues & prospects in corn & wheat markets, ERS report, Nicole Aulerich.

**Hypotese:** Hvis future kan påvirke spotprisen bør konvergens ikke være et gennemgående problem, for i så fald vil spotprisen nærme sig futureprisen og ikke omvendt som standard.

## Hvede

Analysen af konvergens på hvede består af 53 kontrakter med leveringsdato fra marts 1999 til juli 2009. Data er rettet til heltal, da er det interessante hvor langt future lukker fra spotten og ikke om den lukker over eller under spotten. Dette gælder ikke for graf fremstillingerne. Data vil i de fleste tilfælde være opdelt i tre perioder. Fra 1999 til 2005, fra 2006 til 2008 og endelig 2009. de tre perioder består af henholdsvis 35 kontrakter, 15 kontrakter og 3 kontrakter.

Gennemsnit for interval mellem future og spot pr måned for hver periode.

| Gns for perioden 1999-2005 |       | Gns for perioden 2006-2008 |        | Gns for perioden 2009 |       |
|----------------------------|-------|----------------------------|--------|-----------------------|-------|
| Marts                      | 17,79 | Marts                      | 99,67  | Marts                 | 67,00 |
| Maj                        | 11,68 | Maj                        | 193,50 | Maj                   | 80,00 |
| Juli                       | 17,46 | Juli                       | 100,17 | Juli                  | 79,25 |
| September                  | 22,18 | September                  | 96,42  | September             |       |
| December                   | 21,00 | December                   | 52,75  | December              |       |
| Samlet                     | 18,02 | Samlet                     | 108,50 | Samlet                | 75,42 |

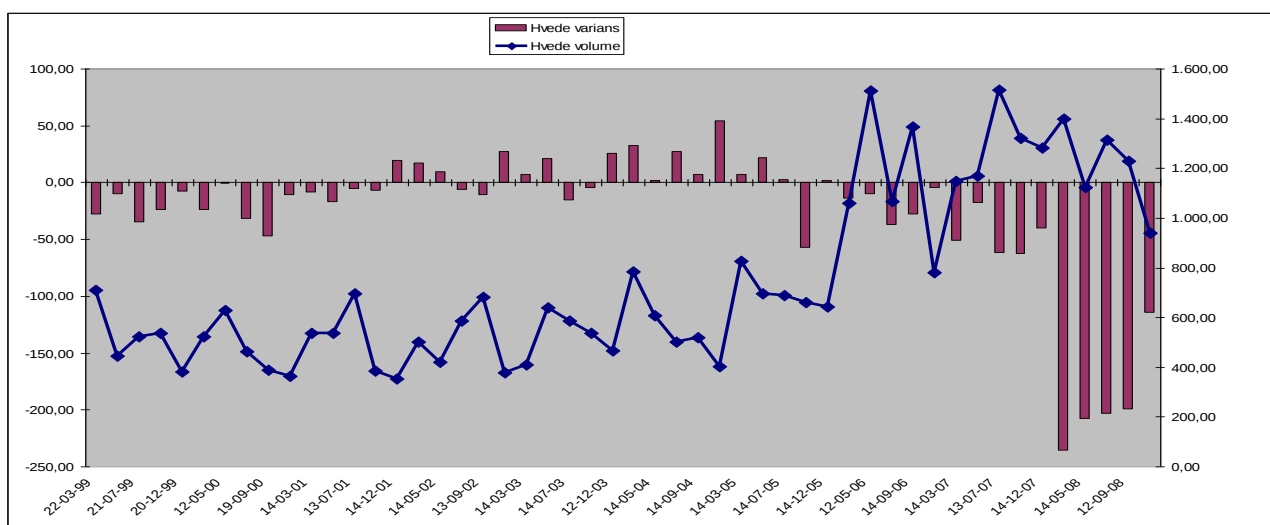
Tal er i cent pr bushel over/under spot prisen.

Standard afvigelsen for hver af perioderne er: (da der kun er tre kontrakter i periode 2009 er denne lagt sammen med 2006-2008

1999-2005: 14,62 cent pr bushel

2006-2009: 131,97 cent pr bushel

Samlet oversigt over konvergens på hvedefutures pr kontrakt.



**Figur 26** Grafen er vist i reelle tal, mens resten af analysen bruger heltal. Varians er vist med venstre kolonne og volumen med højre kolonne

### **Periode 1999-2005**

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 43 %,

Kontrakter der lukkede under 20 cent pr bushel udgjorde 60 %

Kontrakter der lukkede under 30 cent pr bushel udgjorde 83 %

### **Periode 2006-2009<sup>78</sup>**

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 13 %,

Kontrakter der lukkede under 20 cent pr bushel udgjorde 27 %

Kontrakter der lukkede under 30 cent pr bushel udgjorde 33 %

Som nævnt tidligere har hvede ligget lidt højere end tommelfingerreglen på de 10 cent pr bushel. Dette giver sig til udtryk i perioden fra 1999-2005 hvor 60 % af kontrakterne er lukket i ren konvergens og 83 % i et acceptabelt niveau. Samtidig viser standardafvigelsen på 14,62 cent pr bushel at variansen mellem spot og future generelt var meget fornuftig i den pågældende periode. Som grafen også antyder, har der heller ikke været nogen store udsving i perioden. Konklusionen er at perioden har været med næsten fuld konvergens og dermed har markedet fungeret som ønsket.

Kigges der på perioden 2006-2008/9, står det klart at det blev mere volatilt, hvilket standardafvigelsen på 131,97 cent pr bushel også underbygger. samt at under en 1/3 af alle kontrakter i perioden lukkede inde for en acceptabel grænse.. Samtidig fortæller grafen at, i løbet af 2008 var udsvingene så store at hedging højst sandsynligt ikke har kunnet betale sig. Marts 2008 kontrakten lukkede 235 cent over spot. Det betyder at mens en futurekontrakt ved lukning kostede 59.550 \$, kostede sammen mængde hvede i spot 47.830 \$, altså en forskel på 11.720 \$ pr kontrakt. Men data viser også at det tilsyneladende langsomt er ved at rette sig ind igen. Om hvede kommer tilbage til 1999-2005 niveau kan ikke fastslås. Det må konkluderes at hypotesen for analysens kan forkastes på hvede.

### **Majs**

Analysen består af 57 kontrakter med leveringsdato fra marts 1999 til juli 2009. Data er behandlet i overensstemmelse med data på hvede. Ligeledes er data delt i tre perioder. 1999-2005 med 39 kontrakter, 2006-2008 med 15 kontrakter og 2009 med 3 kontrakter.

---

<sup>78</sup> 2009 kontrakter er lagt med ind, da det drejer sig om tre kontrakter.

Gennemsnit for interval mellem future og spot pr måned for hver periode.

| Gns for perioden 1999-2005 |       |  |  |
|----------------------------|-------|--|--|
| Marts                      | 11,68 |  |  |
| Maj                        | 10,57 |  |  |
| Juli                       | 15,25 |  |  |
| September                  | 16,89 |  |  |
| December                   | 8,04  |  |  |
| November                   | 13,75 |  |  |
| Januar                     | 12,50 |  |  |
| Samlet                     | 12,67 |  |  |

| Gns for perioden 2006-2008 |       |  |  |
|----------------------------|-------|--|--|
| Marts                      | 17,75 |  |  |
| Maj                        | 26,33 |  |  |
| Juli                       | 25,17 |  |  |
| September                  | 25,83 |  |  |
| December                   | 13,42 |  |  |
| Samlet                     | 21,70 |  |  |

| Gns for perioden 2009 |       |  |  |
|-----------------------|-------|--|--|
| Marts                 | 8,00  |  |  |
| Maj                   | 19,00 |  |  |
| Juli                  | 13,50 |  |  |
| Samlet                | 13,50 |  |  |

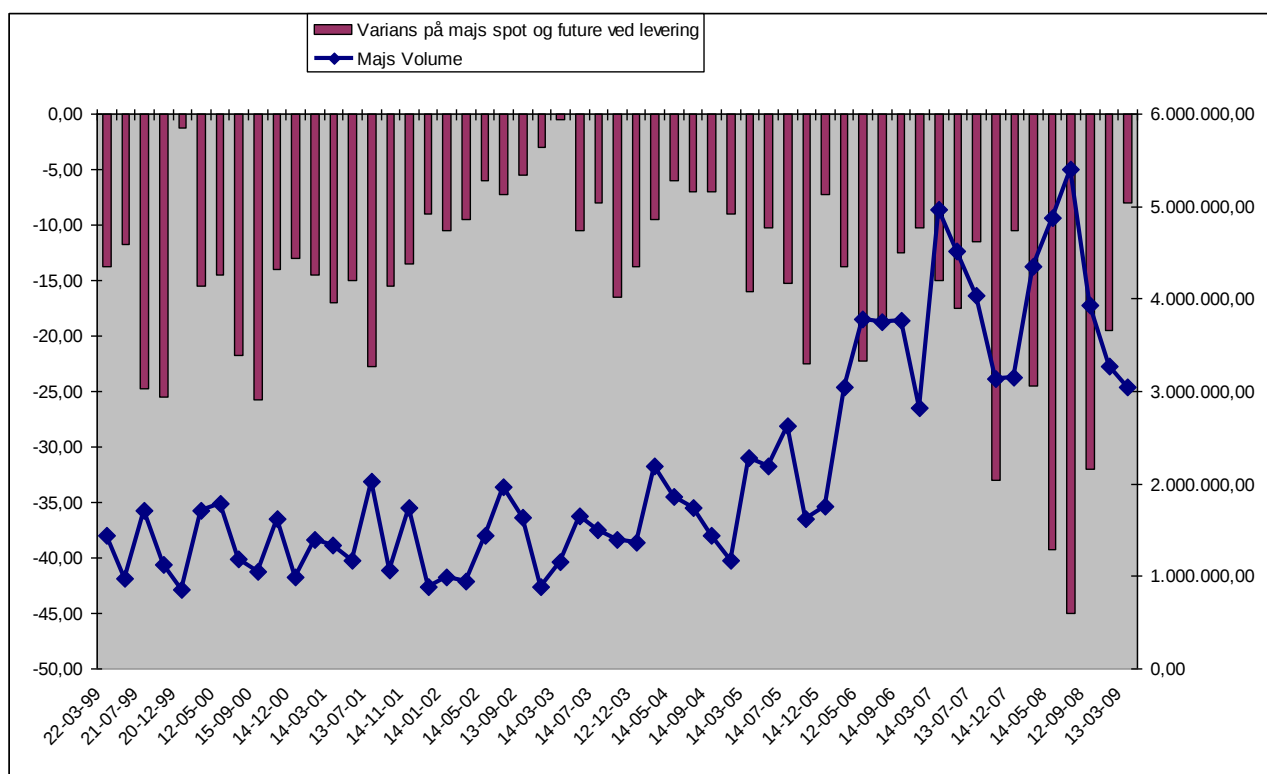
Tal er i cent pr bushel over/under spot prisen.

Standardafvigelsen bliver beregnet i to perioder (periode 2006-2008 og 2009 er lagt sammen, grundet de få kontrakter i 2009)

1999-2005: 6,42 cent pr bushel

2006-2009: 10,58 cent pr bushel

Samlet oversigt over konvergens på majsutures pr kontrakt



Figur 27 Grafen er vist i reelle tal. Varians er vist med venstre kolonne og volumen med højre kolonne

## Periode 1999-2005

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 38 %,  
Kontrakter der lukkede under 20 cent pr bushel udgjorde 85 %  
Kontrakter der lukkede under 30 cent pr bushel udgjorde 100 %

### **Periode 2006-2009<sup>79</sup>**

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 6 %,  
Kontrakter der lukkede under 20 cent pr bushel udgjorde 67 %  
Kontrakter der lukkede under 30 cent pr bushel udgjorde 78 %

Konvergensanalysen på majs viser en væsentlig mindre påvirkning på markedet end for hvede. Der kan ses en lille stigning i den gennemsnitlige varians pr måned i perioden 2006-2008. men standard afvigelsen i samme periode når kun lige over 10 cent pr bushel og dermed er markedet stort set fuldt konvergens i hele den undersøgte periode. Dog kan det ses at mens der i perioden 1999-2005 ikke var en eneste kontrakt der oversteg en varians på 30 cent, så var der hele 22 % af kontrakterne (3 stk.) i perioden 2006-2009 der oversteg 30 cent og 33 % (5 stk.) der oversteg 20 cent, så der har været udsving ved nogle af kontrakterne. Noget tyder på at dette kun har været midlertidigt, da de tre kontrakter i 2009 alle havde lavere varians end gennemsnittet i 2006-2008. det er dog for tidligt at konkludere på dette, da det som sagt drejer sig om tre kontrakter. En anden interessant ting er at alle kontrakter er lukket således at futureprisen har været over spot prisen, modsat hvede som varierer til begge sider. Dette kan være et udtryk for at majs markedet har været i contango under hele den analyserede periode. Dette er dog normalt, og altså et yderligere tegn på at majs markedet for future ikke har afvejet signifikant fra normal drift. Hypotesen for konvergens på majs markedet kan altså ikke forkastes.

## **Kvæg**

Analysen består af 76 kontrakter med leveringsdato fra februar 1999 til august 2009. data er behandlet i overensstemmelse med tidligere analyser. Dog vil der ikke være tre perioder, da 2009 fra start vil være lagt sammen med 2006-2008.

Gennemsnit for interval mellem future og spot pr måned for hver periode.

---

<sup>79</sup> 2009 kontrakter er lagt med ind, da det drejer sig om tre kontrakter.

| Gns for perioden 1999-2005 |      | Gns for perioden 2006-2009 |      |
|----------------------------|------|----------------------------|------|
| Februar                    | 2,09 | Februar                    | 2,33 |
| April                      | 1,39 | April                      | 2,54 |
| Juni                       | 1,36 | Juni                       | 5,09 |
| August                     | 2,00 | August                     | 5,28 |
| Oktober                    | 3,36 | Oktober                    | 1,87 |
| December                   | 4,90 | December                   | 3,14 |
| Ekstra mdr                 | 1,96 |                            |      |
| Samlet                     | 2,44 | Samlet                     | 3,37 |

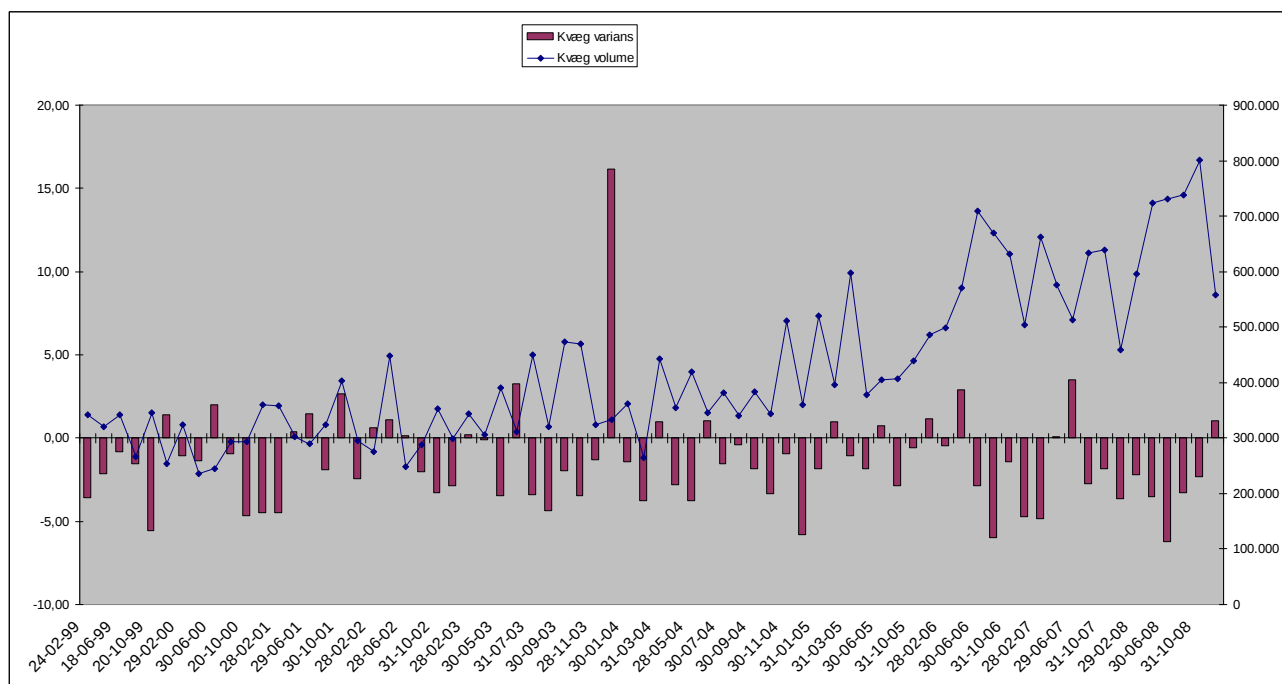
Tal er i cent pr bushel over/under spot prisen.

Standardafvigelsen for kvæg i perioderne 1999-2005 og 2006-2009 er som følger.

1999-2005: 2,38 cent pr pund.

2006-2009: 2,26 cent pr pund.

Samlet oversigt over konvergens på majsfutures pr kontrakt



Figur 28: Grafen er vist i reelle tal. Varians er vist med venstre kolonne og volumen med højre kolonne

### Periode 1999-2005

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 98 %,

Kontrakter der lukkede under 20 cent pr bushel udgjorde 100 %

### Periode 2006-2009

Kontrakter der lukkede under 10 cent pr bushel udgjorde 100 %,

Analysen af konvergens på markedet for kvæg, viser et markedet uden tydelige tegn på ændring i performance mellem de to perioder. Der kan argumenteres for at der er en svag stigning i de månedlige gennemsnits varianser, men de er meget små og samtidig er standardafvigelsen faktisk faldet i samme periode. Der er ikke carry cost på kvæg markedet i samme omfang som f.eks. ses på markeder for afgrøder. Derfor vil et marked for kvæg i konvergens også vise noget mindre afvigelser end der er observeret på hvede og majs. Der har været en enkel kontrakt som er lukket over 10 cent. (16,14 cent). Denne afvigelse skyldtes et pludselig fald i kød priser, grundet kogalskab i USA. Volumen grafen viser en generel stigende volumen, men ingen nævne værdig ændring i variansen. Hypotesen for kvæg kan ikke forkastes.

Konvergensanalysen viser at mens hvede i særdeleshed har oplevet en skævridding af konvergens mellem future og spot. Dette er kun i nogen grad tilfældet ved majs, og kvæg har næsten ikke været påvirket. Dette til trods for at volumen på futurehandlen for de tre markeder, har oplevet forholdsvis ens stigninger. Hypotesen blev ikke forkastet på majs og kvæg, men der er stadig ikke et klart billede af, om stigningen i futurehandlen har påvirket prisen på de underliggende råvarer. Samtidig skal det nævnes at hypotesen blev forkastet på hvede.

## ***Turnover ratio***

Forholdet mellem volumen på future markedet og åben stående kontrakter er med til at vise hvor likvid en future virkelig er. Ved enhver handel, hvor en ny kontrakt bliver ”åbnet” vil der være en open interest på en, og en volumen på to. En for kontrakten og to for de to sider i handlen. Forholdet mellem volumen og åbne stående kontrakter som også kaldes ”turnover ratio” vil derfor have et minimum på to. Hvis en kontrakt handles videre, vil dette øge ratio’et, da denne handel kun bidrager med mere volumen. Med andre ord jo højere turnover ratioen er, jo mere likvidt er et future marked. Da det dermed er nemt at sælge sine kontrakter videre. Likviditeten kan ikke forklares med volumen alene, for hvis kritikken er rigtig, at store kapitalfonde har sat store long positioner i futuremarkedet, som bare ”ruller”<sup>80</sup> og fornyes ved hver kontrakt der lukker. Så betyder det at turnover ratioen vil være lavt, da der ikke sker løbende videresalg af kontrakterne.

Denne analyse vil belyse hvordan udviklingen har været i turnover ratioen på de tre futuremarkeder for hvede og majs fra CBOT og kvæg fra CME. Data er hentet fra CRBs commodity yearbook og er

---

<sup>80</sup> Med ”Ruller” menes der at hver gang en kontrakt nærmer sig leveringsdato, bliver den lukket og en identisk kontrakt, med senere leveringsdato bliver åbnet.

månedlige gennemsnit tal for henholdsvis volumen og open interest på de futures. ratioen vil blive præsenteret i en årlig opgørelse og en periode opgørelse, der svarer overens til de perioder der er blevet brugt tidligere i opgaven.

Hypotesen for analysen er:

**Hypotese:** Hvis den øgede volumen på futuremarkederne alene skyldes kapitalfondenes long positioner, så bør der kunne spores en ændring i turnover ratioen på futuremarkederne, til en sådan grad at der kan tales om en forværring af likviditeten på markederne.

Som indledning til analysen vises nedenfor en oversigt over de sidste femten års turnover ratio fordelt på de tre futuremarkeder. Oversigten indeholder også den gennemsnitlig årlige volumen og den gennemsnit årlige open interet.

| Hvede | Open Interest | Volume     | T/O Ratio | Majs | Open Interest | Volume     | T/O Ratio | Kvæg | Open Interest | Volume    | T/O Ratio |
|-------|---------------|------------|-----------|------|---------------|------------|-----------|------|---------------|-----------|-----------|
| 1994  | 705.762       | 3.620.631  | 5,130     | 1994 | 3.218.836     | 11.529.800 | 3,582     | 1994 | 911.776       | 3.580.896 | 3,927     |
| 1995  | 993.691       | 4.955.067  | 4,987     | 1995 | 4.815.567     | 15.099.167 | 3,135     | 1995 | 791.615       | 3.257.105 | 4,115     |
| 1996  | 957.645       | 5.385.967  | 5,624     | 1996 | 4.556.688     | 19.620.188 | 4,306     | 1996 | 1.085.570     | 3.926.192 | 3,617     |
| 1997  | 1.068.028     | 5.058.645  | 4,736     | 1997 | 3.897.717     | 16.984.951 | 4,358     | 1997 | 1.191.338     | 3.919.642 | 3,290     |
| 1998  | 1.391.496     | 5.681.569  | 4,083     | 1998 | 3.994.692     | 15.795.493 | 3,954     | 1998 | 1.158.494     | 4.216.506 | 3,640     |
| 1999  | 1.495.342     | 6.570.025  | 4,394     | 1999 | 4.306.454     | 15.724.845 | 3,651     | 1999 | 1.344.513     | 3.839.548 | 2,856     |
| 2000  | 1.644.468     | 6.407.531  | 3,896     | 2000 | 5.220.214     | 17.185.442 | 3,292     | 2000 | 1.471.715     | 3.681.512 | 2,502     |
| 2001  | 1.622.674     | 6.801.541  | 4,192     | 2001 | 5.114.738     | 16.728.748 | 3,271     | 2001 | 1.395.762     | 4.279.273 | 3,066     |
| 2002  | 1.334.201     | 6.872.891  | 5,151     | 2002 | 5.530.065     | 18.132.447 | 3,279     | 2002 | 1.217.404     | 3.851.736 | 3,164     |
| 2003  | 1.259.669     | 6.967.416  | 5,531     | 2003 | 5.038.298     | 19.118.715 | 3,795     | 2003 | 1.336.012     | 4.436.089 | 3,320     |
| 2004  | 1.812.822     | 7.955.155  | 4,388     | 2004 | 7.339.769     | 24.038.233 | 3,275     | 2004 | 1.366.026     | 4.510.128 | 3,302     |
| 2005  | 2.951.301     | 10.114.101 | 3,427     | 2005 | 8.578.456     | 27.965.057 | 3,260     | 2005 | 1.807.032     | 5.833.556 | 3,228     |
| 2006  | 5.161.812     | 16.224.871 | 3,143     | 2006 | 14.891.264    | 47.239.893 | 3,172     | 2006 | 2.706.654     | 8.209.698 | 3,033     |
| 2007  | 4.884.573     | 19.582.706 | 4,009     | 2007 | 15.252.427    | 54.520.152 | 3,575     | 2007 | 3.009.286     | 8.587.973 | 2,854     |
| 2008  | 4.154.009     | 19.011.912 | 4,577     | 2008 | 14.803.449    | 59.957.118 | 4,050     | 2008 | 3.185.114     | 9.801.360 | 3,077     |
| 2009  | 268.513       | 986.866    | 3,675     | 2009 | 806.740       | 3.041.279  | 3,770     | 2009 | 207.768       | 819.482   | 3,944     |

Figur 29 Data fra CRB commodity yearbook 2009.

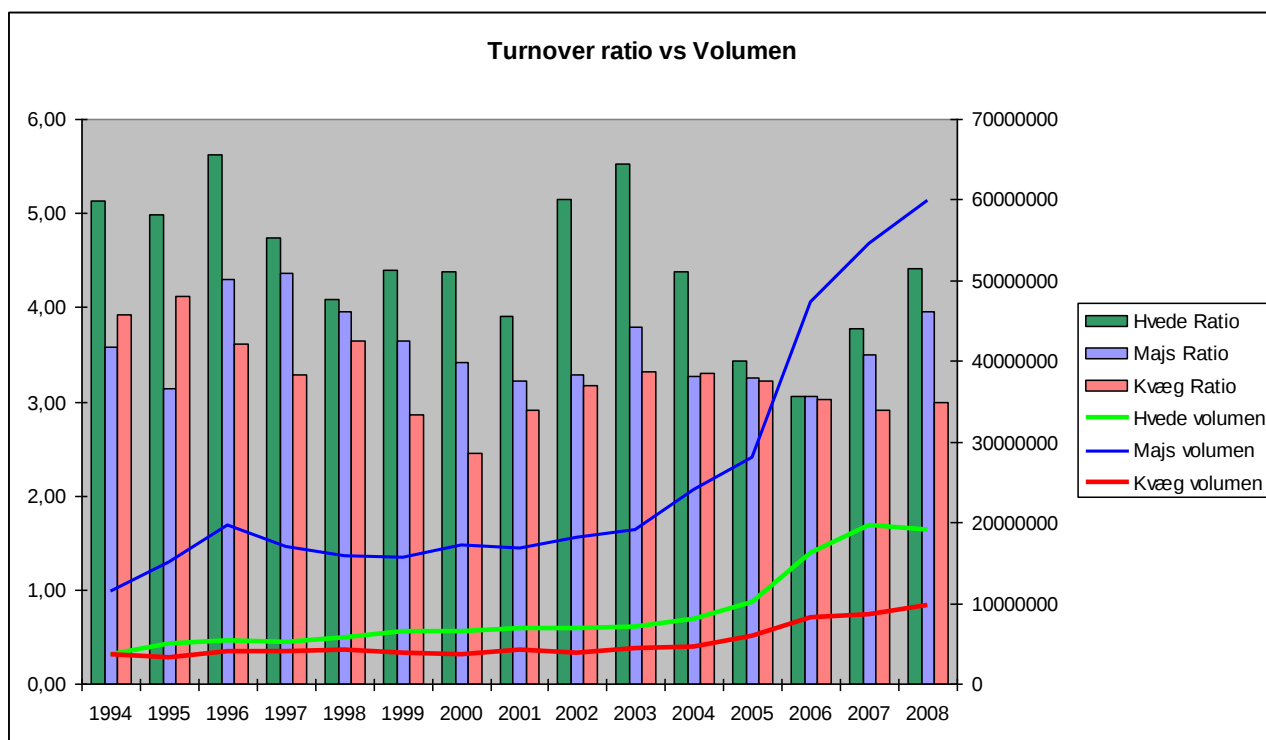
For hvede kan det ses at de to år, med den laveste T/O ratio er i 2005 og 2006. Som samtidig er perioden, hvor stigningen i volumen for alvor tager til. Derimod vender det for 2007 og 2008, hvor ratioen er på vej op igen selvom stigningen i volumen forsætter gennem 2007. Udviklingen ligner lidt den som også sker på markedet for majs, her starter den dog tidligere. Dette kan bl.a. forklares med interessen for bio ethanol. i 2003 og frem, men også her ses, at ratioen ikke følger udviklingen i volumen. Samme udvikling er gældende på futuremarkedet for kvæg. Dette er i øvrigt, det mindst likvide af de tre markeder og samtidig det markedet med de mindste prisstigninger.

Ses der på tallene grupperet i de valgte perioder, ser det således ud:

| Hvede     | Open Interest | Volume     | T/O Ratio | Majs      | Open Interest | Volume      | T/O Ratio | Kvæg      | Open Interest | Volume     | T/O Ratio |
|-----------|---------------|------------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------|---------------|------------|-----------|
| 1994-2000 | 7.530.800     | 35.291.271 | 4,686     | 1994-2000 | 27.998.559    | 105.735.632 | 3,776     | 1994-2000 | 7.323.021     | 24.798.588 | 3,386     |
| 2001-2005 | 12.613.765    | 49.965.378 | 3,961     | 2001-2005 | 41.755.195    | 137.039.697 | 3,282     | 2001-2005 | 9.390.298     | 29.480.922 | 3,140     |
| 2006-2008 | 9.853.144     | 38.909.192 | 3,949     | 2006-2008 | 31.800.016    | 115.653.969 | 3,637     | 2006-2008 | 6.065.998     | 17.781.877 | 2,931     |
| 2009      | 1.708.297     | 8.031.053  | 4,701     | 2009      | 5.811.604     | 24.252.230  | 4,173     | 2009      | 1.406.762     | 4.689.309  | 3,333     |

Figur 30 Data fra CRB commodity yearbook 2009.

Tallene viser for alle tre markeder, en nedgang i T/O ratioen i perioderne der går fra 2001 til 2008 og derefter en stigning i 2009. Sammenlignes ratioen med volumen, hvilket ses grafisk i følgende graf, kan det ses at udviklingen i ratioen ikke følger udviklingen i volumen. Der kan argumenteres for, at ratioen begynder at falde samtidig med at stigningen i volumen tager til. Men mens volumen fortsætter op, retter ratioen sig hurtig til og vender tilbage til niveauet fra før stigningen.



Figur 31 Data fra CRB Commodity yearbook 2009

Faldet i ratioen kan måske kortvarig skyldes at kapitalfonde har optaget long positioner, men denne påvirkning er hurtig blevet opløst sammen med den generelle stigning i handlen med futures. Ud fra denne analyse kan det tyde på at aktørerne på markedet stadig handler futures med samme intensitet som tidligere og at futures skifter hænder i samme omfang som tidligere. Der har dermed ikke været en skævridding af likviditeten på markederne. Ses der samtidig på de ændringer der har været på likviditeten, bemærkes det at ændringerne har været størst på hvede markedet, mens stigningen i volumen af futures har været klart størst på majs. Der er derfor ikke nogen klar sammenhæng

mellem en stigende volumen og et mere spekulativ orienteret futuremarked. Hypotesen må forkastes for alle tre markeder.

En faktor analysen ikke har set på, er betydningen af den store stigning i volumen og open interest. Som nævnt tidligere kritiseres futuremarkederne oftest for at handle med mængder af råvarer der langt overstiger den reelle produktion.<sup>81</sup>

Men det skal understreges at der i dette argument tales om volumen af futures, og ikke mængden af kontrakter. Problemet med denne beregning, er at volumen ikke giver et retvisende billede. Volumen består som sagt af både køber og sælger af en kontrakt, så allerede fra start giver en kontrakt en volumen på to. Samtidig sælges de fleste kontrakter videre i løbet af deres levetid, derfor bliver volumen tallet meget højere, end der reelt er kontrakter for. Der er altså ikke risiko for at, der pludselig bliver krævet levering af 50-80 gange flere tons korn, end der reelt er produceret.

At bruge volumen tallet er en god benchmark til hvordan væksten er i futuremarkedet, og i øvrigt det eneste tal til at forklare hvor tit kontrakter handles. Tallet kan altså ikke bruges til at fastslå hvor mange kontrakter og dermed hvor meget korn der i tons er handlet over en periode. Så kritikken er lidt værdiløs

Medhørende til kritikken omkring den høje volumen er bl.a. henvisningen til at det presser prisen op eller skaber risiko for at store aktører kan få kontrol over store mængder korn og dermed også bestemme prisen. Men som analyserne i dette kapitel viser, så har der ikke været reelle ændringer i turnover ratioen eller tydelige beviser på at futureprisen har presset spotten op. Samtidig er der en række regler der umuliggør at store aktører kan sidde på en større del af et råvaremarked, netop for at forhindre misbrug<sup>82</sup>.

Da der ikke har været nogen nævneværdig ændring i likviditeten på nogle af markederne, kan det heller ikke konkluderes at en stigning i volumen som den mellem 2005-2008 nødvendigvis har forbedret vilkårene på markedet. Den har nærmere en neutral effekt, som i sig selv er positivt.

Med til denne analyse kunne det være interessant også at belyse fordelingen mellem commercials aktører og non commercials aktører. Men det kan være svært at lave en sådan analyse, da nogle definition regler hos CBOT og CME betyder at, kapitalfonde i flere tilfælde kan stå listet som commercial aktører. Dermed indgår deres data, sammen med de naturlige hedgers, og giver et forkert billede af, hvor mange spekulative aktører der operer på markedet.

---

<sup>81</sup> I artiklen "Speculation and world food markets" fra IFPRI.ORG siges det at volumen mellem 2007-2008 var 80x over production, med henvisning til at der reelt blev handlet råvarer 80x over produktionen.

<sup>82</sup> Forklaret mere detaljeret i kapitel 2

## ***Del Konklusion***

Kapitlet har undersøgt, hvilket forhold tre råvarers (hvede, majs og kvæg) spotpriser har til deres futures priser over en periode fra 1994 til 2009. Undersøgelsen bygger på tre analyser, med den første værende en regressionsanalyse mellem spot og future prisen. Regressionsanalysen viste stærke sammenhæng mellem spot og futuren, gerne i +95 % niveauet. Hvilket også var forventet, eftersom futuren bør være givet ud fra udviklingen i spotprisen. På hvede var der dog udfald i korrelationen i perioderne 2000-2005 og igen efter finanskrisens start. Så det er muligt at den øgede volumen i futurehandlen har været spekulation og at det har påvirket prisen på futures. Men efter som korrelationen har været faldende, kan det ikke konkluderes at spekulationen har drevet spotpriserne op. Korrelationen på majs var forholdsvis upåvirket i hele perioden, på trods af en endnu større stigning i volumen. Der kan dermed ikke tegnes en enstemmig konklusion ud fra denne analyse. Hverken at spekulation dikterer spotpriserne eller at spekulation ingen påvirkning her. Konvergensanalysen viste en fin konvergens på alle markeder frem til 2006, hvor uro på markederne begyndte at forringe konvergens på hvede og majs, kvæg var upåvirket, men også det marked med mindst stigning i volumen. Konklusionen er at hvis det er spekulation der har drevet futureprisen op, så har spotprisen ikke fuldt med ved leveringsdatoen. Dermed har spekulation ikke drevet spotprisen, til gengæld har den muligvis i en periode, gjort det dyrere at forsikrer sig på råvaremarkedet. Turnover ratio analysen viste tegn på at den øgede volumen havde mindsket likviditeten på især hvedemarkedet og i mindre grad på majs i perioden 2005 til 2007, dette kan skyldes indtoget af kapitalfonde der placeret beholdninger i long positioner. Markedet var dog ved at rette sig før finanskrisen for alvor startede i august 2008, så konklusionen er at der har været en kortvarig påvirkning af markederne likviditet grundet spekulation. Der blev ikke gået i dybden med problemer ved at future handlen er større end den reelle produktion, men det blev forklaret volumen tallet ikke kan bruges alene i den debat, hvilket det hovedsageligt bliver.

Disse tre analyser har haft til formål at undersøge om selve futurehandlen har ændret på de fundamentale forhold på råvaremarkedet. Analyserne har flere steder tydeligt vist en ændring, men ingen steder har de vist en tydeligt sammenhæng mellem stigningen i priserne på de underliggende råvarer og stigningen i handlen med futures.

## Kapitel 4

Op indtil nu har det været diskuteret hvorvidt spekulation har påvirket udviklingen på råvarernes spot pris. Men kan det tænkes at udviklingen i højere grad kan forklares af normale markeds kræfter omkring selve råvaren, evt. en række af forskellige faktorer der har ledt til den store stigning. Et modargument vil være at, selvom at markeds kræfterne selvfølgelig påvirker priserne, så kan de ikke alene forklare den store stigning fra 2005 frem til 2008. samtidig kan de heller ikke forklare det store fald i efteråret 2008..

Mens det tidligere kapitel var koncentreret omkring forholdet mellem futuren & spotprisen og stigningen i volumen på futuremarkedet, vil der i dette kapitel blive analyseret på volatiliteten på de tre råvaremarkeder i perioden 1994-2009. Dette vil blive sammenlignet med volatiliteten mellem en række råvarer der ikke er futurehandlet. Teorien er, at hvis volatiliteten er størst på råvarer der bliver futurehandlet, så har futurehandlen en negativ indflydelse på prissvingninger, hvilket skaber mindre stabilitet på markedet. Denne konklusion kræver, at der er et entydig resultat i sammenligningerne af volatiliteten mellem de tre råvarer; hvede, majs og kvæg mod rækken af ikke futurehandlet råvarer.

Dernæst vil følge tre regressionsanalyser. Den første vil måle korrelationen mellem spotprisudviklingen på hvede, majs og kvæg mod udviklingen i lagerbeholdningen af samme råvare. Vedrørende kvæg vil målingen blive mod udviklingen i hoveder. Formålet med denne analyse vil være at bekræfte en fundamental udbuds effekt. Hvis lageret på en given råvare stiger eller falder, bør prisen på råvaren korrelere. Det vil herefter blive undersøgt om udviklingen i lagrene kan hjælpe med til at forklare priseudsvingene på de tre råvarer.

De næste to analyser vil være en korrelation af de tre råvarer mod spotprisen på olie og korrelation af de tre råvarer mod udviklingen i US dollar. Der er bred enig om at prisen på olie påvirker produktionen af alle andre råvare og analysen vil have til formål at belyse hvor stor denne påvirkning er, herefter konkluderes der på hvad denne påvirkning betyder for det overordnede spørgsmål om spekulation på råvarer.

Der er ligeledes enighed om at dollarkursen har en positiv korrelation med prisen på de fleste råvarer. Dette skyldes at de fleste internationalt handlede råvarer, bliver handlet i dollars. Så stiger dollaren, stiger prisen på råvaren. Analysen vil kort vise, hvor stor påvirkning kursen har på de tre valgte råvarer og konkludere på baggrund af de seneste års udvikling i dollaren og råvarer.

## Volatilitet analyse

Analysen vil bestå af to dele. Første del er en analyse af volatiliteten på hvede, majs og kvægs spotpris og futurepris. Anden del er analysen af volatiliteten mellem de tre hovedråvarer og en række andre råvarer, der i store træk ikke er futurehandlet eller i det mindste lavt handlet i forhold til de tre hovedråvarer. Disse råvarer er valgt på baggrund af tilgængeligt data.

Data til første del er de spotpriser og futurepriser der har været brugt tidligere i opgaven, med hvede og majs på handelsdagsniveau og kvæg på månedsniveau. For at beregne volatiliteten, tages første den naturlige logaritme af periodens lukkepris – den sidste periodes lukke pris.

$$\text{Prisændring i \%} = \mathcal{LN}(S_t / S_{t-1})^{83}$$

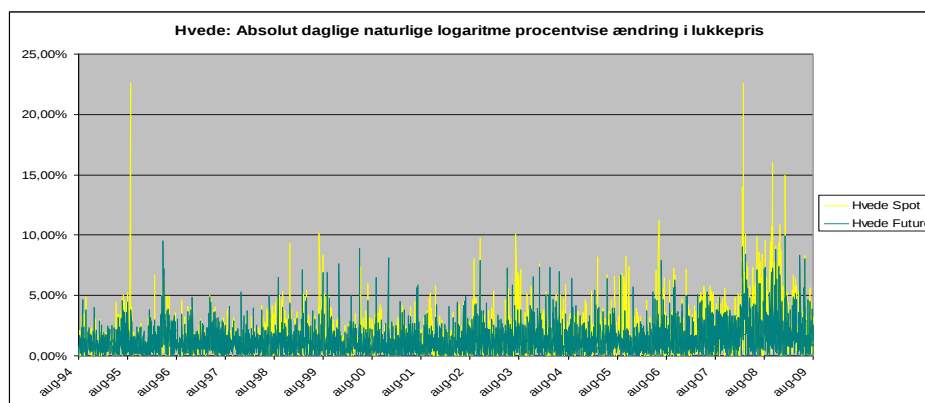
Dette giver den absolutte daglige naturlige logaritme procentvise ændring i lukkeprisen<sup>84</sup> Af dette resultat vil der blive beregnet standardafvigelsen, som udgør selve tallet for volatiliteten. Standardafvigelsen vil være en daglig afvigelse pr år i perioden.

Data på de ikke futurehandlede råvarer, er hentet delvis fra Thomas finansiell datastream og CRB's commodity yearbook 2009.

### Volatilitet på spot versus future.

#### Hvede

Den følgende graf viser de daglige ændringer over hele perioden

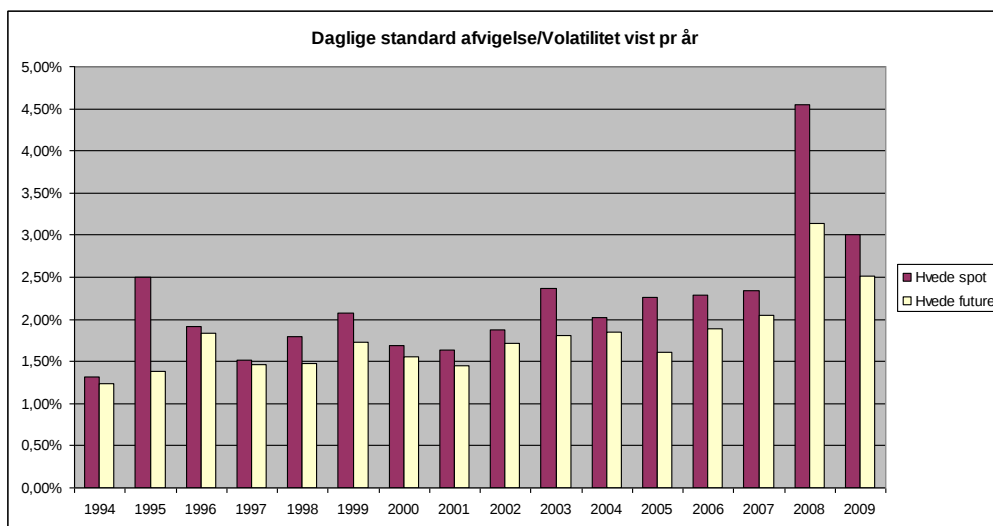


**Figur 32 Data beregnet ud fra Datastream**

Resultatet for volatilitets beregningen på hvedemarkedet er følgende.

<sup>83</sup> Formel kommer fra Black-scholes option pris model.

<sup>84</sup> Daglige er selvfølgelig kun i det omfang at perioden er pr dag.



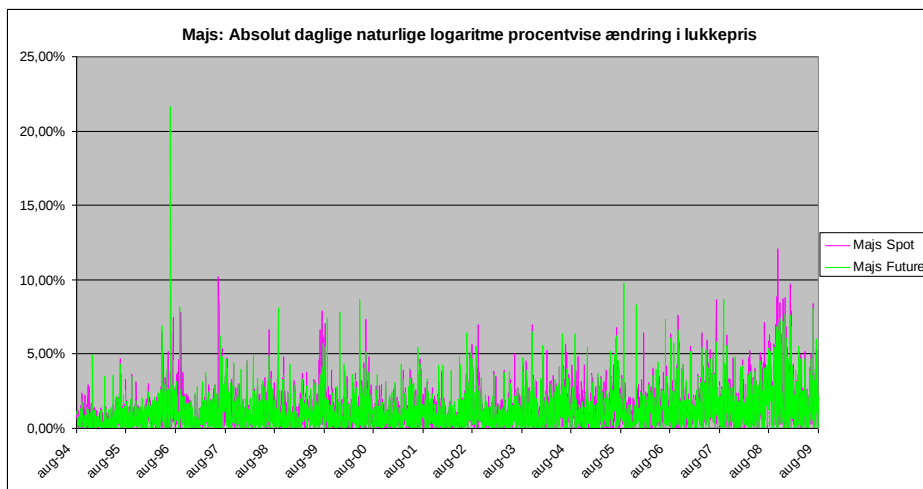
**Figur 33 Data beregnet ud fra Datastream**

Umiddelbart er udsvingene ikke store, eftersom de ligger mellem 1,3 % og 4,5 %. Men det er vigtig at bemærke, at det er den daglige standardafvigelse, der bruges.

Grafen viser en nogenlunde jævn volatilitet på både spotprisen og futureprisen gennem det meste af perioden. Der er et større udsving på spot i 1995, hvilket skyldes tørke i USA, der havde stor effekt på kornpriserne. Det er først i 2008 at volatiliteten skyder i vejret, hvilket kan forklares med de store ændringer verdens markedet så i andet halvår. Det interessante er at volatiliteten er lang større på spotpriserne end på futureprisen. Samtidig er det interessant at volatiliteten først for alvor stiger, da markedet oplever den værste tumult siden 1929. Dermed ikke fra 2005-2006 hvor priserne på hvede, samt volumen i futurehandlen steg hurtigt og voldsomt. Der har været en begyndende stigning i volatiliteten i løbet af 2006 og frem, men den er begrænset og stigningen har størst effekt på spotprisen. Ud fra dette kan det konkluderes at den stærke stigning i volumen, ikke har haft en negativ påvirkning på volatiliteten. Det er muligt at den har haft en lille effekt, men den store påvirkning må komme fra mere fundamentale markeds kræfter. Dette vidner forskellen mellem volatiliteten i spot og future prisen, også om.

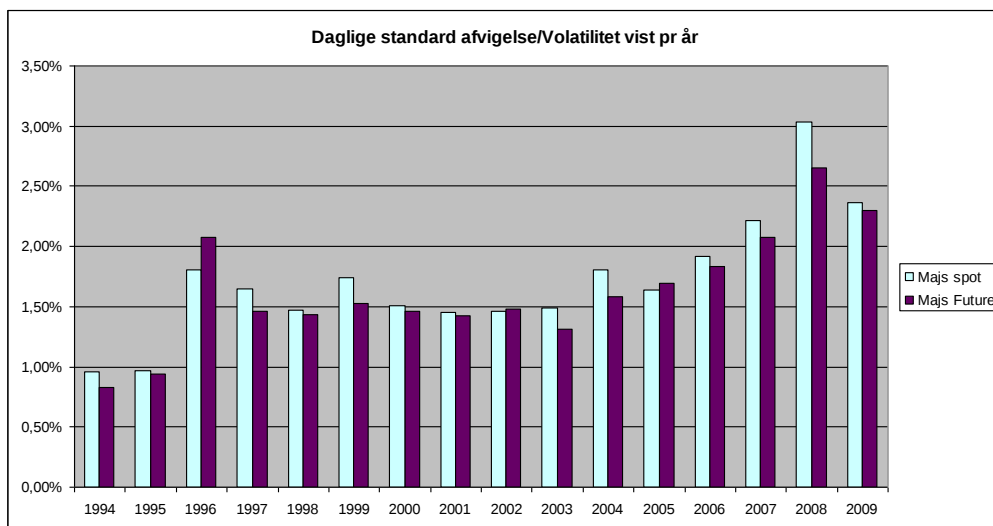
## Majs

Den følgende graf viser de daglige ændringer over hele perioden



Figur 34 Data beregnet ud fra Datastream

Resultatet for volatilitetens beregningen på majsmarkedet er følgende.



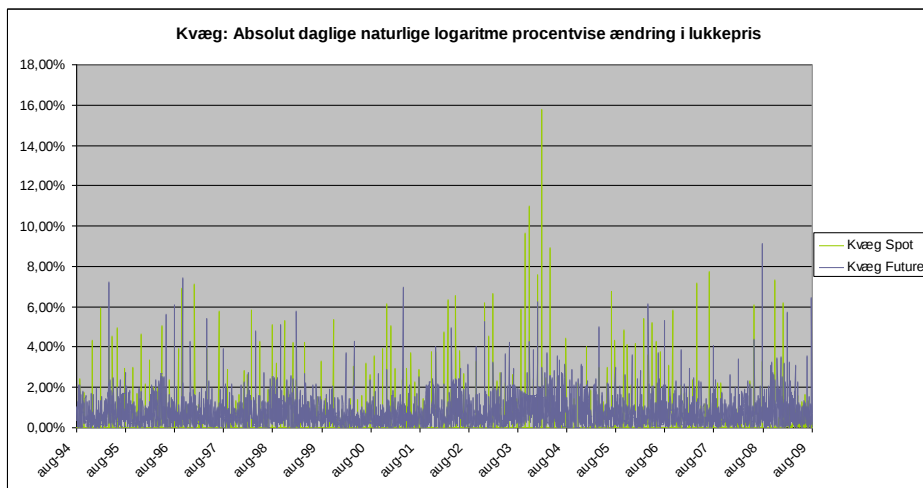
Figur 35 Data beregnet ud fra Datastream

Majs har haft et lignende scenarie, som hvede. Grundet en meget dårlig høst i 1995, oplevede markedet nogle store udsving i løbet af 1996, men volatiliteten faldt lidt derfra og frem til 2006. Dette til trods for at perioden fra 2003 og frem, så store stigninger i handlen med majs, grundet den store efterspørgsel på bioethanol. Dette betød bl.a. en større fødevarekrise i Mexico, hvor majs er en hovednæringskilde. Disse begivenheder kan altså ikke aflæses på volatiliteten. Fra 2006 og frem begyndte den langsomt at stige, men først i 2008 oplevede markedet et reelt udsving i volatiliteten. Samme konklusion kan drages på majs markedet, som på hvede markedet. Det store udsving i volatiliteten kan bedst forklares med finanskrisens begyndelse. Figur 35 underbygger også denne

påstand, da den viser at udsvingene først kom i anden halvdel af 2008. Ligeledes er volatiliteten størst på spotpriserne, hvilket også må ledes til konklusionen at det er reelt udbud / efterspørgsel på majs spot, der driver udviklingen og ikke den store stigning i volumen af futurehandlen.

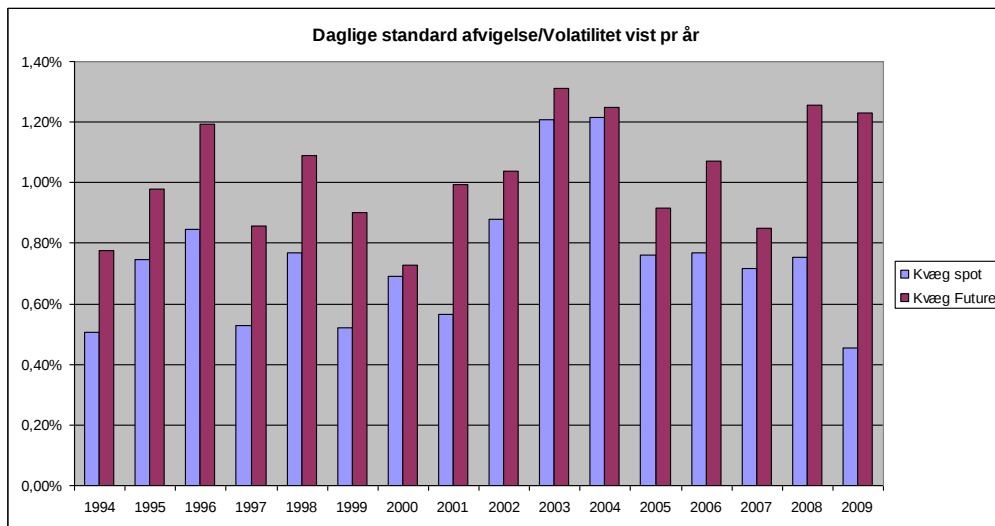
## Kvæg

Den følgende graf viser de daglige ændringer over hele perioden



Figur 36 Data beregnet ud fra Datastream

Resultatet for volatilitetens beregningen på majsmarkedet er følgende.



Figur 37 Data beregnet ud fra Datastream

Kvæg har været mere stabilt end både hvede og majs og niveauet i volatiliteten er også væsentligt mindre end de to tidligere analyser. Dette er også i overensstemmelse med tidligere analyser af kvæg markedet i denne opgave. Her tænkes bl.a. på den meget jævne prisstigning som råvaren har oplevet i forhold til bl.a. kornprodukter, samt at markedet ikke har været påvirket af det store

opsving i perioden 2005-2008 som bl.a. hvede og majs. Derimod har der været en mere flydende stigning i volumen. Den højeste volatilitet der er målt i perioden på spotprisen er 1,2 % i daglig bevægelse. Dette er noget mindre end på de to andre markeder og forklaringen er formentlig kogalskaben, som ramte de amerikanske producenter hårdt i 2003. Efter dette har volatiliteten været meget jævn frem til 2009, hvor den er faldet yderligere. Det interessante ved kvæganalysen er, at på dette marked, er det futuren der har den højeste volatilitet. Især år 2008 og frem, stiger future volatiliteten, mens spotten falder. Dette kan betyde at turbulensen på de finansielle markeder har haft en påvirkning på futurehandlen uden at dette har påvirket de faktiske kød priser i stor grad.

Den samlede konklusion for disse tre analyser er, at futurehandlen ikke har en negativ effekt på volatiliteten og dermed ikke er med til at forværre stabiliteten på råvarepriser. Analyserne har også vist at finanskrisen har haft en påvirkning på selve futuremarkedet og dens volatilitet, men denne har ikke forplantet sig på spotpriserne. Om futurehandlen skaber mindre volatilitet kan analyserne ikke konkludere her. Til gengæld kan der med rimelighed siges at handlen har skabt mere stabile afvigelser.

## **Volatilitet på spot versus ikke futurehandlet råvarer**

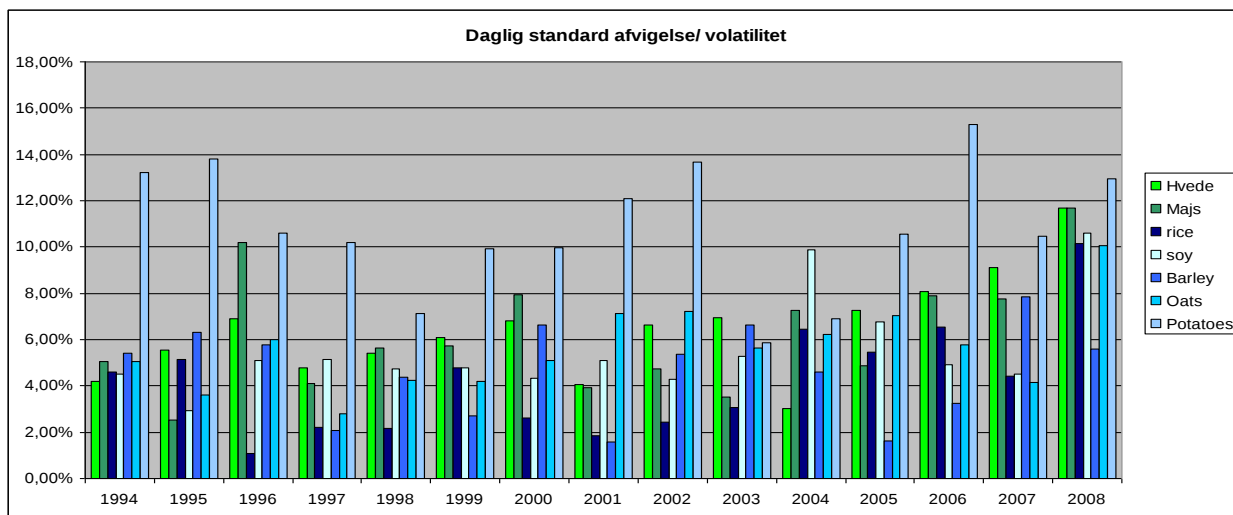
Denne del af volatilitets analysen vil kigge på en række andre råvarer som alle har det til fælles at de ikke handles som futures eller i en meget lille grad i forhold til hvede, majs og kvæg. Råvarerne er valgt så vidt muligt ud fra deres tilhørsforhold til de tre hoved råvarer og ellers ud fra tilgængelighed af data.<sup>85</sup>

Beregningen vil foregå på sammen måde som første analyse. Der vil blive beregnet en daglig standard afvigelse i hvert år i den femten år lange periode. Resultater vil blive præsenteret i to grafer. Fordelingen mellem graferne er lavet således at alle afgrøder er samlet i en graf og de forskellige typer kød, samt mejeriprodukter er samlet i graf to.

---

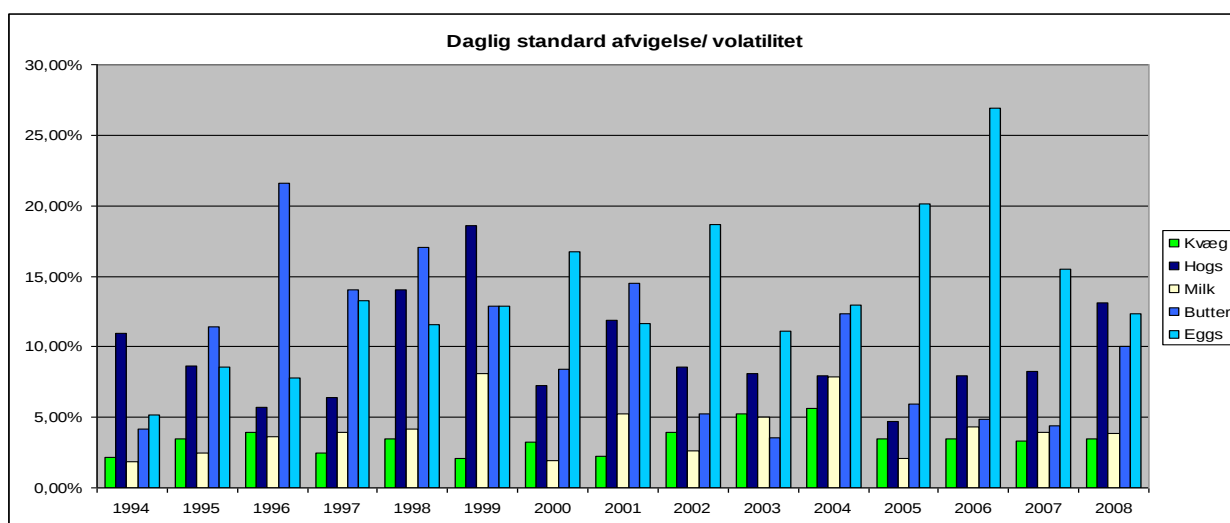
<sup>85</sup> Med tilhørsforhold menes andre kornsorter eller substitutter for oksekød, samt andre produkter fra dyr

## Volatilitet på afgrøder



**Figur 38** Data beregnet ud fra Datastream

Grafen viser råvarerne hvede og majs i grønne toner, mens de andre råvarer er i blå toner. Kartoffler er den råvare, der igennem hele perioden har den, uden sammenligning, højeste volatilitet. Dette kan formodentligt forklares med at det er en større sæsonvarer end de andre afgrøder. Ris er den afgrøde der har den laveste volatilitet i flest perioder, pænt efterfulgt af byg (barley). Hver afgrøde har enkelte store udsving, men de kan alle forklares med pludselig skift i spotmarkedet og selvfølgelig finanskrisen. Der er dog ikke den store forskel i volatiliteten på de viste råvarer, selvom der kan anes en lille stigning i hvede og majs, hen mod kulminationen i august 2008. De svinger alle på nogenlunde ens niveau. På baggrund af denne analyse kan det dermed ikke bekræftes at futurehandlet råvarer har en større volatilitet. Det kan heller ikke bekræftes at handlen skaber mindre volatilitet, men til gengæld er volatiliteten på hvede og majs mere stabil end de fleste råvarer i denne analyse.



**Figur 39** Data beregnet ud fra Datastream

Grafen viser kvæg i grønt og de andre råvarer i blå toner. Det er tydeligt at kvæg har den laveste volatilitet i de fleste perioder. Mens især svin(hogs) og æg har høje afvigelser dagligt. Af de listet råvarer handles både kvæg og svin på futurebørser, men kvæg er klart større. Hvis analysen ses sammen med tidligere analyser af kvægmarkedet, så understøtter denne det tidligere beskrevne billede, hvilket er, at trods finanskrisen og stærkt stigende råvarer gennem de første 8 år af dette årti, så har prisen på kvæg været meget stabil. Det eneste tidspunkt, hvor kvæg kommer over 5 % i daglig volatilitet, er da kogalskaben er på sit højeste i USA. En forklaring kan være at størstedelen af kvæghandlen i USA, bliver styret af de fem store slagterier<sup>86</sup>. Derfor bør det ikke konkluderes på denne analyse alene, at futurehandlen er grunden til den lave volatilitet. Det kan dog konkluderes at futurehandlen ikke skaber mere volatilitet og som med afgrøderne, at handlen muligvis skaber en mere stabil volatilitet. Det lyder som en selvmodsigelse, men der menes at niveauet for volatiliteten er forholdsvis lige igennem perioderne fra 1994 til 2009.

Analysen af afgrøder og dyreprodukter giver to forskellige billeder af volatiliteten. Den første underbygger ikke at futurehandlet råvarer har mindre volatilitet end ikke handlet råvarer. Dette gør analyse to til dels. Men den samlede konklusion er at futurehandlen ikke har en negativ påvirkning på udviklingen i volatiliteten, samt at selvom volatiliteten på futurehandlet råvarer ikke har det laveste niveau, så er det gerne det mest stabile niveau blandt de valgte råvarer.

### ***Lager mod spot pris korrelations analyse***

Der vil nu blive undersøgt om lagerbeholdningen af de tre råvarer, har haft indflydelse på prisdannelsen i de senere år. Alle tre råvarer har oplevet et kraftigt fald i de nationale lagre i perioden 2005-2008. Især hvede har haft nogle af de laveste mængder på lager, siden 70'erne.<sup>87</sup>

Data på lagerniveauet er hentet hos CRB commodity yearbook 2009. For alle tre råvarer er det, det globale opgjorte lagerniveau. Opgørelsen er lavet start/slut af det amerikanske marketings år på de respektive råvarer. Mens hvede og majs er opgjort i million tons høstet korn, er kvæg opgjort i antal levende kvæg på verdensplan.

Spotprisen på de tre råvarer er ikke en korregeret verdensmarkeds pris. Men den respektive spotpris fra CBOT og CME. Dette kan udgøre en udfordring i analysen at der sammenlignes amerikanske spotpriser mod globale lagerniveauer. Men eftersom USA er blandt de største eksportører i alle tre

---

<sup>86</sup> Se beskrivelse af kvægmarkedet i kapitel to.

<sup>87</sup> Kilde: CRB Commodity yearbook 2009, kap: grains.

råvarer, må det forventes at amerikanske spotpriser udsætter og udsættes for en stor påvirkning fra verdensmarkedet. Perioden der testes er fra 1994 til 2008.

Selve udviklingen i lagrene kan ses grafisk fremstillet i kapitel 2 om markedsgennemgangen på de tre råvarer. Analysen vil blive kørt som en regressionsanalyse. Data på analysen og grafik på forudsætningerne findes som bilagsmateriale i bilag nr. 2. Testniveauet sættes til  $5\% = \alpha = 0,05$ .

## Hvedespot mod lager

### Test af Forudsætninger

Bilag nr.2 viser forudsætningerne og med henvisning til den, kan det konkluderes at analysen opnår linearitet. Der er en konstant varians, med enkelte store residualer der stammer fra afvigelser i 1995 grundet tørke. Testen har uafhængighed. Ligeledes er testen normalfordelt. Normalfordelingen viser samme store residualer som er præsenteret i forudsætningen for konstant varians.

Ud fra dette kan det konkluderes at testen opfylder lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,785 <sup>a</sup> | ,616     | ,596              | 60,681867                  |

Figur 40 Kilde: SPSS test resultat.

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om lagerbeholdningen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_i = 0$  = Lager kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_i = 1$  = Lager kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>88</sup> <  $\alpha$

---

<sup>88</sup> Se bilag nr. 2

Da signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien kan hypotesen forkastes. Dermed kan det påvises at andelen af variationen i spotprisen der kan forklares med udviklingen i lagerbeholdningen er for hvede på 61,6 %. Da verden oplevede de laveste hvedelagre i 30 år i 2006<sup>89</sup>. Hvilket samtidig var en periode hvor det årlige forbrug havde været højere end den årlige produktion i en årrække. Så kan det argumenteres at denne udvikling pressede hvedepreisen til at stige så voldsomt som den gjorde i perioden. Dette resulteret i at flere hektarer blev plantet med hvede og 2008 var da også et rekord år for hvedehøsten. Denne store mængde korn ramte markedet samtidig med at finanskrisen for alvor kom i gang. Hvilket igen pressede prisen til at falde voldsomt. Dette vil blive anset for et godt argument mod, at prisstigningerne skyldtes spekulation i futurehandlen. Resultatet af analysen underbygger denne påstand. Men spørgsmålet er om påvirkningen fra lagerniveauet alene kan forklare prisændringerne? Der må svaret være nej. Til det var stigningen og faldet for markant.

## Majsspot mod lager

### Test af Forudsætninger

Med henvisning til bilag nr. 2 kan ses at forudsætningen for linearitet er en anelse skæv, men godtages som værende lineær. Der er konstant varians med et par enkelte outliers. Disse stammer ligeledes fra perioden 1995-1996, hvilket er i tråd med hvede. Ud fra Durbin watson godkendes testens uafhængighed. Testen er pænt normalfordelt med to outliers, som nævnt i forbindelse med konstant varians. Ud fra dette konkluderes det at testen opfylder lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .551 <sup>a</sup> | .303     | .266              | 95,80707                   |

Figur 41 Kilde: SPSS test resultat.

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om lagerbeholdningen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

<sup>89</sup> Se gennemgangen af hvedemarkedet i afsnit

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = Lager kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = Lager kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed =  $0.10^{90}$  <  $\alpha$

Hypotesen forkastes da signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien. Andelen af variationen i spotprisen der kan forklares af ændringen i lagerbeholdningen er jævnfør testresultatet 30,3 %. Dette er en væsentlig korrelation, men markant mindre end hvede analysen. Markedet for majs har produktion, forbrug og lager vis, haft samme udvikling de seneste par år som hvedemarkedet<sup>91</sup>. Men spotprisen har altså ikke haft samme påvirkning fra lagerbeholdningen. Dette underbygger et argument om at svaret på de store prisstigninger ligger et andet sted end i lagerbeholdningen. Om end at den har haft en effekt.

## Kvægspot mod lager

### Test af Forudsætninger

Ud fra bilag nr. 2 kan det ses at der er en fin linearitet for testen. Der er ingen problemer med den konstant varians. Durbin watson resultatet er det laveste for de tre analyser, så ingen problemer med testens uafhængighed. Ligeledes er den pæn normalfordelt uden nogle store residualer eller outliers. Dermed konkluderes det at testen opfylder lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | .463 <sup>a</sup> | .214     | .173              | 8,94116                    |

Figur 42 Kilde: SPSS test resultat

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om antallet af kvæg kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

<sup>90</sup> Se bilag nr. 2

<sup>91</sup> Se gennemgangen af hvedemarkedet i **afsnit**

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = antallet af kvæg kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = antallet af kvæg kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 035<sup>92</sup> <  $\alpha$

Da signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien forkastes hypotesen. Andelen af variationen i spotpriser, der dermed kan forklares af ændringer i antallet af levende kvæg er 21,4 %. Lagertestens laveste resultat. Dette giver også god mening, da kvæg har været på tilbage tog i en række år, grundet dalende popularitet. Dermed har der ikke været den samme skævridding af faldende lagre og en produktion mindre end efterspørgslen, som ses på korn. Prisen er stadig steget, men dette skyldes andre faktorer end de faldende kvægbestande. Bl.a. de stigende foderpriser, som er affødt at prisstigningerne i hvede og majs.

## ***Olie mod spot korrelations analyse***

Denne analyse vil undersøge forholdet mellem spotprisen på olie mod de tre råvarer. Udgangspunktet er at olie har en kraftig påvirkning på alle råvarer. Alene af den grund, at det koster olie i produktionen af alle typer råvarer. Hvor stor den påvirkning er, vil analyserne vise.

Data til analyserne består for spotpriserne vedkommen af de samme dataserier brugt igennem hele opgaven. Data på olie er hentet fra Thomas financial Datastream. Oliespotten er en justeret oliepris for det globale marked. Altså en sammenlægning af bl.a. Brent, WTI og en række oliestandarder fra det kinesiske og mellemøstlige marked. Denne er valgt for at holde tråden med at analyser mod verdensmarkedet. Opgørelsen er lavet ud fra kalender året og ikke marketingsåret som den tidligere analyse. Datamaterialet og grafisk resultater kan se i bilag nr. 3

## **Hvedespot mod olie**

### **Test af Forudsætninger**

Forudsætningen for linearitet er opfyldt uden problemer. Ligeledes er den konstante varians, dog med små outliers. Durbin watson er næsten 0,- så uafhængigheden er godkendt.

---

<sup>92</sup> Se bilag nr. 2

Normalfordelingen er fin med enkelte observationer ude i outlinen. Disse outliners kommer når faktorer der kun har påvirket hveden optræder. Bl.a. problemer i midt halvfemserne. Analysen er godkendt for lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,638 <sup>a</sup> | ,407     | ,407              | 105,3062                   |

Figur 43 Kilde: SPSS test resultat

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om olieprisen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = Olie kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = Olie kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>93</sup> <  $\alpha$

Signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien og dermed bliver hypotesen forkastet. Andelen variationen af hvede spotprisen der kan forklares med variationen i olieprisen er 40,7 %. Olie må dermed siges at have en væsentlig effekt på hvordan hveden opfører sig. Dette giver også god mening, da udviklingen i olien ligger meget op af hveden. Olien steg også usandsynlig hurtigt i 2006 og frem til finanskrisen og det er klart at dette har gjort det væsentlig dyrere at producere hveden. Sammen med lagerbeholdningen underbygger dette at det hovedsageligt har været normale markeds kræfter der har dikteret prisen og ikke futurespekulation.

### Majsspot mod Olie

#### Test af Forudsætninger

Testens linearitet er opfyldt. Der er en konstant varians. Durbin watson er ok, så testen er uafhængig. Testen er normalfordelt, men er til dels haletung. Da der er en håndfuld store residualer

<sup>93</sup> Se bilag nr. 3

og outliers. Disse kan forklares med den store interesse majs fik i 2003, da produktionen af bio ethanol steg. På trods af dette vil testen blive accepteret som lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,601 <sup>a</sup> | ,361     | ,361              | 76,1852                    |

Figur 44 Kilde: SPSS test resultat

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om olieprisen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0 : \beta_1 = 0$  = Olie kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1 : \beta_1 = 1$  = Olie kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>94</sup> <  $\alpha$

Hypotesen bliver forkastet, da signifikanssandsynligheden er under testværdien. Andelen af variationen i majs prisen, der kan forklares af variation i olieprisen er 36,1 %. Et resultat der ligger tæt på resultatet for hvede. Hvilket heller ikke er overraskende eftersom hvede og majs har haft en relativ korreleret udvikling over de sidste ti år. Konklusionen er identisk med hvede analysen. At olie har en væsentlig påvirkning af prisen på majs. Og sammen med lagerbeholdningen, er der et bedre grundlag for argumentet at prisstigningerne ikke skyldes spekulation.

### Kvægspot mod olie

#### Test af Forudsætninger

Forudsætningen for linearitet er opfyldt, testen har en konstant varians. Den har ligeledes uafhængighed. Testen er normalfordelt, med få observationer der ligger som outliers. Testen godkendes som lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

---

<sup>94</sup> Se bilag nr. 3

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,786 <sup>a</sup> | ,617     | ,617              | 7,20109                    |

Figur 45 Kilde: SPSS test resultat

## Hypotesetest

Hypotesen bygger på om olieprisen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_i = 0$  = Olie kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_i = 1$  = Olie kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>95</sup> <  $\alpha$

Signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien og dermed forkastes hypotesen. Andelen af variationen i spotprisen som forklares af variationen i olien er høj med 61,7 %. Et relativt højt resultat, som måske kan forklares med at prisstigninger på olie slår igennem flere steder i produktionleddet for kvæg end f.eks. korn. Det kommer både gennem de øget omkostninger til foder og gennem den energi det kræver at fører kvæg fra fødsel til slagtning. Testresultatet underbygger at der ikke er tale om spekulation.

## Dollar mod spot korrelations analyse

Langt de fleste råvarer der bliver handlet på verdensmarkedet, bliver handlet i USD. Derfor har dollarkursen også en effekt på niveauet i spotpriserne. Hvor stor denne effekt er, vil sidste analyse undersøge. For god ordens skyld bør det nævnes at priserne på råvarer stiger, når dollaren falder<sup>96</sup>.

Spotprisernes data er uændret i forhold til tidligere. Data på dollarkursen er hentet fra Thomas Financial Datastream. Det er den daglige dollar kurs mod EUR der bruges. USD mod EUR bruges da det er de to største valutaer og dermed også mellem disse to valutaer at størstedelen af verdenshandlen foregår. Opgørelsen er lavet ud fra kalender året og ikke marketings året.

Datamaterialet og grafisk fremstilling kan findes i bilag nr. 4

<sup>95</sup> Se bilag nr. 3

<sup>96</sup> Dette gælder selvfølgelig kun de råvarer der er noteret i US dollars, hvilket bl.a. gælder hvede, majs og kvæg

## Hvedespot mod dollarkursen

### Test af Forudsætninger

Jævnfør bilag nr. 4 er der linearitet. Der er konstant varians med et par outliers. Testen er uafhængig. Ligeledes er den normalfordelt med et par outliers. Testen godkendes som lineær regression.

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,743 <sup>a</sup> | ,553     | ,552              | 91,5007                    |

Figur 46 Kilde: SPSS test resultat

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om dollarkursen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0 = \text{USD/EUR kan undlades for at forklare spotprisen.}$

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1 = \text{USD/EUR kan ikke undlades for at forklare spotprisen.}$

Signifikanssandsynlighed =  $0,000^{97} < \alpha$

Signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien, så hypotesen forkastes. Forklaringens graden udgør for hvede 55,3 %. Dollaren variation har dermed en signifikant betydning for udviklingen i spotprisen på hvede. Et resultat der underbygger argumentet for, at det ikke er spekulation der driver priserne, heller ikke i perioden 2006-2008

## Majsspot mod dollarkursen

### Test af Forudsætninger

Jævnfør bilag nr. 4 er der linearitet. Der er konstant varians med et par outliers. Testen er uafhængig. Ligeledes er den rimelig normalfordelt med et par outliers. Den er dog en smule højre skæv, men testen godkendes som lineær regression

---

<sup>97</sup> Se bilag nr. 4

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,688 <sup>a</sup> | ,474     | ,474              | 69,1330                    |

Figur 47 Kilde: SPSS test resultat

### Hypotesetest

Hypotesen bygger på om dollarkursen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0 = \text{USD/EUR}$  kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1 = \text{USD/EUR}$  kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>98</sup> <  $\alpha$

Signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien, så hypotesen forkastes. Forklaringens graden udgør for majs 47,4 %. Dollaren variation har dermed en signifikant betydning for udviklingen i spotprisen på majs. Resultatet er identisk med hvede og det underbygger argumentet at det ikke er spekulation der driver priserne, heller ikke i perioden 2006-2008

### Kvægspot mod dollarkursen

#### Test af Forudsætninger

Jævnfør bilag nr. 4 er der linearitet. Der er konstant varians med et par outliers. Testen er uafhængig. Ligeledes er tilnærmelsesvis normalfordelt med et par outliers. Testen godkendes som lineær regression

### Test resultat og signifikanstest

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,565 <sup>a</sup> | ,319     | ,319              | 9,60221                    |

Figur 48 Kilde: SPSS test resultat

---

<sup>98</sup> Se bilag nr. 4

## Hypotesetest

Hypotesen bygger på om dollarkursen kan undlades ved forklaring af udviklingen i spotprisen.

$\mathcal{H}_0: \beta_1 = 0$  = USD/EUR kan undlades for at forklare spotprisen.

$\mathcal{H}_1: \beta_1 = 1$  = USD/EUR kan ikke undlades for at forklare spotprisen.

Signifikanssandsynlighed = 000<sup>99</sup> <  $\alpha$

Signifikanssandsynligheden er mindre end testværdien, så hypotesen forkastes. Forklaringens graden udgør for kvæg 31,9 %. Dollaren variation har dermed en rimelig betydning for udviklingen i spotprisen på kvæg. Resultatet er mindre end de to tidligere analyser, men da prisstigningerne heller ikke var lige så voldsomme som på korn, vil resultatet underbygge argumentet, at det ikke er spekulation der driver priserne, heller ikke i perioden 2006-2008.

## Delkonklusion

I dette kapitel var målet at undersøge hvordan volatiliteten bliver påvirket når volumen stiger på futurehandlen. Samt at undersøge om der er højere volatilitet på råvarer der handles på børsen mod råvarer der kun handles på spotmarkedet. Resultatet af analyserne viser at udviklingen i volatiliteten på hvede og majs var rimelig jævn i perioden frem til finanskrisens start. Dette på trods af at volumen har været meget stærkt stigende i samme periode. Samtidig viser resultaterne at volatiliteten er størst på spotprisen og ikke futureprisen på både hvede og majs. Kvæg har været lidt anderledes, hvor volatiliteten har været højere på futurehandlen, især under finanskrisens begyndelse. Forklaringen her kan være at volatiliteten på spotprisen for kvæg, er halv så stor som på kornprodukterne,<sup>100</sup> og volatiliteten på kvæg futures er da også mindre end på korn. Det kan konkluderes ud fra dette, at en stigende handel ikke skaber øget volatilitet.

Anden del af volatilitets analysen var ikke helt så entydig i sit resultat. På kornprodukterne var der ikke et klart bevis på at futurehandlen mindsker volatiliteten mod råvarer der handles OTC<sup>101</sup>. Men volatiliteten var heller ikke øget. Til gengæld kunne det tyde på at hvede og majs havde en mere stabil volatilitet end de andre råvarer. Analysen for Kvæg og andre kødvarer, viser at kvæg har den

---

<sup>99</sup> Se bilag nr. 4

<sup>100</sup> Dette kan skyldes det setup, det amerikanske marked har for oksekød, hvor konkurrencen bliver styret af kun fem store slagterier.

<sup>101</sup> OTC = over the counter, ikke børshandlet

laveste volatilitet i de fleste perioder og samtidig den mest stabile. Konklusionen er at futurehandlet råvarer måske ikke har den laveste volatilitet, men handlen kan skabe en form for stabilitet i udsvingene.

Målet med de tre sidste analyser var at finde eventuelle kandidater til forklaringen på prisstigningerne på hvede, majs og kvæg. Især med henblik på prisstigningerne i perioden 2006-2008 og nedturen ultimo 2008. De åbenlyse faktorer i udbud og efterspørgslen, som er kort behandlet i beskrivelsen af markederne<sup>102</sup>, giver ikke en klar forklaring på de voldsomme stigninger i 2006 og frem. Men vedrørende hvede og majs må det konkluderes at den højere efterspørgsel over udbuddet i det meste af årtiet, har haft en stor betydning. Især da det blev klart at denne udvikling havde drænet lagrene på verdensplan. Dette affødte også en række fødevarekriser i tredje verdenslande. Reaktionen her fra, kan være at opmærksomheden omkring de voksende problemer, gav sig til udtryk gennem råvaremarkederne. Det må også konkluderes at den voldsomme vækst i olien har haft stor indflydelse på råvarepriserne. Hvede og majs har da også fuldt olien tæt. Da olien når sit hid tid højeste niveau i 2008 på over 145 \$ tonden<sup>103</sup> Ramte både hvede og majs også deres højdepunkter i dette årti. Problemet her er at der er mange meninger om at olie prisen er meget politisk betonet. Ligeledes siger selv førende analytiker på råvaremarkedet at olieprisen har været offer for spekulation<sup>104</sup>. Det ligger uden for denne opgave at vurdere om dette er korrekt eller ej. Men hvis det accepteres, sammen med konklusionen om oliens påvirkning af prisudviklingen på andre råvarer. Så må det nødvendigvis betyde at råvarepriserne indirekte er påvirket af spekulation i futurehandlen. At råvarerne også til dels følger olien forklarer også det pludselige fald i 2008. Eftersom de fleste råvarer handles i US dollars var det heller ingen overraskelse at hvede, majs og kvæg følger dennes udvikling. Konklusionen er at der har været en række udbuds faktorer der tilsammen har stået for størstedelen af prisudsvingene på henholdsvis hvede, majs og kvæg.

---

<sup>102</sup> Se kapitel 2

<sup>103</sup> CRB Commodity year book 2009, Kap ”Crude oil.”

<sup>104</sup> CRB Commodity yearbook 2009 side.25T

## Kapitel 5

Hovedspørgsmålet for denne opgave er om hvad der driver prisudviklingen på råvare og hvilken betydning spekulation har på denne. Samt om denne spekulation er hensigtsmæssigt for råvaremarkedet. Dette er nogle af de spørgsmål, der har været forsøgt besvaret i de tidligere kapitler og vil blive sammendraget her med en gennemgang af hvilken andre faktorer der spiller ind i spørgsmålet om hvad der driver prisudviklingen.

Når det drejer sig om spekulation, er det nødvendig at definere hvilken form for spekulation der henvises til. Da det ellers ikke giver mening at prøve og forklare om spekulation er hensigtsmæssigt.

I den brede forståelse er spekulation et negativ ladet ord, dette gør sig ikke nødvendigvis gældende i finanstheori. Hvor spekulation her anses som værende en positiv kræft, der bringer risikovillig kapital til de finansielle markeder og gør det nemmere og billigere for f. eks hedgers at risikositere deres aktiver. Det er denne form for spekulation der gør sig gældende på turnover ratioen. Så vel som den form for spekulation der skal sørge for at markedet er i konvergens.

Denne form for spekulation har altså en vigtig funktion for at futuremarkedet fungere og opfylder den rolle som den er tiltænkt. Samtidig har stigende priser den effekt, at de skaber grobunden for langsigtet spekulation. Denne spekulation bringer kapital og investeringer i de pågældende råvarer. Dette sikrer dermed at den fremtidige forsyning kan følge med efterspørgslen.

Analyserne viser at der har været lidt udsving i dens funktion især i perioden 2006-2008 grundet et sammen træf af en række faktorer så som introduktionen af en masse nye aktører, grundet elektronisk markeder, kapital fonde, samt markedsøkonomiske faktorer i form af stigende efterspørgsel, stigende oliepriser og faldende lagre. Hvis der har været en effekt af kapitalfondenes indtog på futuremarkederne og deres store opkøb har påvirket markedet, hvilken likviditetsanalysen fra kapitel tre antyder, så må det også konkluderes at effekten har været kortsigtet og at markedet rettede sig efter de nye store spillere og vendte tilbage til normalt niveau. Selv uden det finansielle markedets nedbrug i august 2008, tyder analyserne på, at udsvingene stadig kun ville have været for en kort periode. Konklusionen på dette må være at denne form for spekulation er sund for markedet og i høj grad hensigtsmæssigt.

Når der snakkes handel med råvarer, er der andre former for spekulation som har en negativ indflydelse på det frie markedet og visse der er mere eller mindre ulovlige. En af disse er bl.a.

begrebet ”cornering the market” der kort fortalt handler om at positionere sig selv på markedet, således at der opnås en hvis form for kontrol over prisdannelsen. Fra mindre seriøse kilder har dette været genstand for kritik af de store kapitalfondes indtog på futuremarkedet. Ud fra en frygt at de ville være i stand til opnå kontrol med en given råvare. Frygten er ikke helt ubegrundet, da der er flere historiske eksempler på dette.<sup>105</sup> Men det har været nævnt tidligere i opgaven<sup>106</sup>, at dette ikke er muligt. Da CTFC og CME har klare regler for hvor store positioner en spekulant må holde af gangen på markedet, netop for at imødegå dette.

Cornering the market er den kriminelle del af begrebet ”hoarding”. Der i sin enkelhed går på at samle ressourcer ind eller holde på dem. Gerne i frygt eller forventning at der er en kommende begrænset adgang, til den pågældende råvare, på vej. Målet er at være i stand til at forsyne sig selv eller kunne sælge varen dyrere end i dag. Problemet med dette er, at det gerne kan være selvforstærkende.

Da fødevarekriserne begyndte at dukke op i tredje verdens lande, i kølvandet på de store prisstigninger. Opstod der flere eksempler på hoarding blandt de respektive lande. I Mexico blev alt majs der kunne opdrives købt af befolkning, for at sikre sig mad. Hvilket gav et yderligere spark til prisen i landet. Da ris begyndte sin stigning, lukkede Filippinerne for eksporten af den. Hvilket betød endnu mindre udbud og dermed større stigningerne i prisen. Grunden er forståelig, men problemet blev bare værre for de lande der i forvejen var hårdt ramt.

Det netop afsluttede bullmarked, startede i 2002 og løb frem til august 2008. Det startede som et svar på usikkerheden på aktiemarkedet efter IT boblen og 9/11 og blev i de første år hovedsageligt drevet af det store fald i US dollars. ( Den faldt 33 % i perioden 2002-2004 )<sup>107</sup> fra 2003-2004 begyndte efterspørgslen fra Kina at presse priserne op og specielt for majs, fik introduktionen af bioethanol stor betydning for priserne. Samtidig halted udbuddet efter på næsten alle markeder, grundet underinvestering i dem.<sup>108</sup> Fra 2005-2006 begyndte stigningen at tage til. Majs fik endnu et skud op, grundet stigningen i olie, mens hvede først gik med op pga. af stigningen i majs og olie og i 2006 ramte de tømte verdenslagre kornmarkederne. Selv hvis udbuddet havde fuldt med de fem år op til kornmanglen, så havde priserne stadig været stigende, dermed blev dette en betydelig faktor for at stigningen blev så stor. I 2007 begyndte den finansielle krise at vise sig, hvilket resulteret i en

---

<sup>105</sup> Eksempel: USA i 50’erne blev der gjort et stort forsøg på futurehandlen med løg, hvilket resulteret i at future på løg til den dato i dag, stadig er bandlyst. I øvrigt den eneste råvare der har fået denne skæbne.

Kilde: USC titel 7, kap 1 §13-1

<sup>106</sup> Se kapitel 2.

<sup>107</sup> Kilde: CRB Commodity yearbook 2009 side 24T

<sup>108</sup> Når efterspørgslen stiger på råvarer, går der en række år, før et store udbud er klart, det skaber også et pres på prisen.

stor lempelse af den amerikanske pengepolitik<sup>109</sup>. Dollaren faldt yderligere, som igen fik alle råvarer til at stige endnu mere og stigningen i olie smittede af på hvede, majs og til dels kvæg.

Samtidig er det sådan at når aktiemarkederne bliver mere usikre, så går investorer over til råvarer. Dette skete også her, hvilket i 2007 gav et kortvarige prispres på råvarer.

Faldet i alle råvarer inklusiv hvede, majs og kvæg i efteråret 2008, kan forklares med fire overordnet faktorer. 1: Den finansielle krise satte en stopper for store dele af efterspørgslen, måske ikke i så høj grad på fødevarer, men væksten forsvandt, samtidig med at olien droppede til det halve. 2: Krisen fik mange investorer til at flytte over til US dollar af sikkerhedsgrunde, Dollaren steg, hvilket påvirkede priserne ned afgangende. 3: Øget produktion i hvede, majs stod klar i efteråret 2008, dermed skævridding af udbud/efterspørgsel i modsat retning. 4: Investorer der havde placeret positioner i råvarer trak sig ud og gav en kortvarige påvirkning. Som en afsluttende bemærkning, skal det siges at spotprisen på en råvare ikke afgøres af de gennemsnitlige produktionsomkostninger for den respektive råvare, men derimod af prisen på den sidst producerede enhed. Derfor vil pludselige svingninger i produktionsomkostninger have en markant påvirkning på prisudviklingen.

Det seneste bull marked er det længst løbende i et stræk (81 måneder) og i den periode steg den gennemsnitlig pris på råvarer med hele 236,4 %<sup>110</sup>. Det kan virke voldsomt, men sammenlignes der med det seneste råvare bullmarked i 70'erne. Så har de nuværende stigninger ikke været de største. Fra 1971 til 1980 steg priserne med 250,2 %. Dette var også en periode med finansiell uro og en hel række andre faktorer der var skyld i stigningen. Men spekulation i futurehandlen var ikke en af dem.

Dette eksempel kan selvfølgelig ikke bruges til at konkludere at det så heller ikke er spekulation i futures, der er skyld i de nuværende prissvingninger. Men det kan vise at det ikke nødvendigvis kræver spekulation for at skabe prisbobler i den størrelsesorden, som verdensøkonomien netop har været vidne til. Det kan også ske med den rette eller forkerte om man vil, kombination af udbud og efterspørgsels faktorer.

Sidste bemærkning er at stigningen i volumen er langt større på majs end på hvede, men prisstigninger har været mere markante på hvede end majs. Samtidig viser udviklingen i kvæg at en stigende volumen ikke har haft effekt på spotprisen på kvæg. Dette bør også understrege, at opkøb af futures ikke nødvendigvis påvirker spotprisen på den underliggende råvare. Til gengæld vil store opkøb af futures generelt være et udtryk for andre faktorer på markederne, som i sidste ende vil være den reelle grund til prisstigninger eller fald.

---

<sup>109</sup> Kilde: CRB Commodity yearbook 2009 side 25T

<sup>110</sup> Kilde: CRB Commodity yearbook 2009 side 24T

## Konklusion

Handlen med commodities / råvarer har været igennem et bull marked fra 2002 til 2008. Et bull marked der gav gennemsnitlige prisstigninger på 236,4 % og et fald i efteråret 2008 på 48 %. Kritikken sagde spekulation var hovedårsagen, især spekulative investeringer i futures markedet. Målet med dette speciale har været at afdække om det er spekulation der står bag, belyse hvad der driver prisudviklingen på råvarer og deres futures og ikke mindst hvad denne store stigning og ligeledes fald skyldtes, hvis ikke spekulation.

Specialet koncentreret sig om tre råvarer; hvede, majs og kvæg.

Prisdannelsen på råvarefutures sker ud fra udviklingen i spotprisen på råvarer, sammen med cost of carry modellen. En model hvor de forventede udgifter ved at holde råvaren lægges til spotprisen. Så den forventede spotpris om f.eks. seks måneder, svarer ca. til spotpris i dag plus cost of carry modellen. Futureprisen får yderligere tillagt en risikopræmie. Dermed er den forventede teoretiske gevinst for en spekulant kun risikopræmien. Cost of carry modellen kan ikke forklare hele prisudviklingen og der til gøres brug af teorien om normal backwardation. Begreberne i teorien; backwardation og contango bruges til at forklare hvordan en råvare udvikler sig over tid. Er den i contango, så stiger råvaren over tid, dermed vil futureprisen starte højere end spotprisen og i løbet af futures levetid vil den nærme sig den aktuelle spotpris i det der kaldes konvergens.

En regressionsanalyse viste af der var en meget stærk korrelation mellem spotprisen og futuren, helt som forventet. Men analysen viste også at der for hvede, havde været et fald i korrelationen i perioden 2000-2005 og igen efter krisens start. Et tegn på at handlen med hvedefutures har været presse op af spekulation og dermed forringet korrelationen. Et tegn der blev underbygget af konvergensanalysen, som også viste en mindske konvergens på hvede og majs markederne i perioden med stærk stigende volumen. Igen viste turnover ratio analysen at likviditeten var faldet kortvarige i samme periode. Disse tre analyser underbygger påstanden at der har været øget spekulation i futurehandlen og at det har påvirket futureprisen. Men det kan ikke konkluderes at det også har påvirket spotprisen. Samtidig har det kun været kortvarige påvirkninger for konvergens og likviditeten var allerede ved at rette sig, før finanskrisen for alvor brød ud. Dermed tyder det på, at markedet bare skulle tilpasse sig til de nye investorer.

Volumen i futurehandlen har været stærk stigende, især i de sidste år inden krisen. Som nævnt før, har der været udfald i funktionen af futuremarkedet, grundet den stigende volumen, men det har været på kortsigt og da volumen for alvor steg lige op til krisen, var dysfunktionen ved at rette sig.

Kritikken af volumen har bl.a. været at det ikke er sundt for markedet at futures bliver handlet mange gange over produktionsniveauet. Kritikken skyldtes bl.a. en fejlfortolkning af volumen. Da volumen ikke giver et klart billede af hvor meget korn / kvæg der reelt handles. Samtidig er der klare regler på området om hvor meget en enkel investor må have i positioner. Konklusionen herfra er at det ikke udgør en risiko og at det kun er godt for handlen at der ikke er kunstige forhindrer.

Analysen af volatiliteten, viste en rimelig uændret volatilitet for hvede, majs og kvæg gennem perioden. Kun da krisen begyndte i august 2008 steg volatiliteten. Den øgede volumen giver altså ikke en øget volatilitet på råvarerne. Samtidig viste analysen en højere volatilitet på spotprisen end futureprisen, et tegn på at det er udbud / efterspørgsel faktorer der styrer volatiliteten. Analysen mellem de tre hovedråvarer og en række råvarer der er handlet OTC gav ikke et klart billede, da der var OTC råvarer der både havde en lavere og en højere volatilitet end de futurehandlet. Men de futurehandlede virkede til at have en mere stabil volatilitet end OTC råvarerne.

Yderligere analyser viste at stigninger skyldes en række sammenfaldende faktorer. Først og fremmest en øget efterspørgsel, der kom efter 20 års bear marked og derfor havde der ikke været investeret nok i råvareproduktionen til hurtigt at kunne følge med efterspørgslen. Den faldende dollar i perioden har haft stor betydning for hvede, majs og kvæg, da de alle handles i dollar og som regressionsanalysen viste, så er de alle tre meget påvirket af dollarens niveau. Dollaren medvirket også til oliens stigning, som igen har påvirket yderligere til stigning i korn og kvæg, grundet højere produktionsomkostninger. Frem til 2006 havde efterspørgslen været større end udbuddet og dette havde tømt verdens overskudslagre for bl.a. hvede og majs. Dette gav et voldsomt skud i prisudviklingen, da der vitterligt ikke var korn tilbage.

Hen imod slutningen af bull markedet og perioden lige efter, har der som nævnt i kapitel 5 været kortvarige påvirkninger fra opkøb og salg af futures, men den overordnet konklusion må være at spekulation i futures ikke har været en væsentlig parameter i de seneste syv års prisstigninger og at prisstigningerne hovedsageligt har været drevet af udbuds/efterspørgsels faktorer. Forholdsreglen er at der muligvis har været indirekte påvirkninger fra spekulation i olie.

Konklusionen på spekulation er, at det i hovedreglen er positiv og vigtig for futuremarkeds funktion. Der har ikke været tegn på nogen form for negativ spekulation i foregående bullmarked, kun lidt tilpasninger til nye aktører og en øgede volumen.

## **Kildekritik**

De to hovedkilder til datainformation omkring futuremarkedet og spotpriserne er Commodity Research Bureau med deres årlige CRB: Commodity yearbook og Thomas Financier med deres store database: Datastream. CRB bliver regnet for at være blandt de bedste analyser virksomheder inde for råvarer og råvarehandel og deres års bøger er, for mange råvarer investorer, obligatorisk i arbejdet. Datastream bliver regnet for at være den bedste og største database med finansielle data. Derfor kunne det næppe have været muligt at skaffe bedre data end dem, der har været brugt i specialet.

Ligeledes er en række rapporter omkring udviklingen i produktionen af korn hentet fra det amerikanske landbrugsministerium, hvilket må regnes for at være en pålidelig kilde.

Når der hentes artikler fra internettet, især fra kilder som ikke er store og anerkendte, er der en risiko for at det ikke altid er lige sagligt. Der har været forsøgt at luge ud blandt artikler med en for skarp retorik omkring det negative ved futuremarkedet, da de ikke virkede videre professionelle. De artikler der er brugt, er generelt meget kritiske omkring futurehandlen, men mener det har været fornuftigt at gøre brug af dem, for bedre at kunne forstå problemstillingen.

Udover pensumbøger, er en række bøger fra tidligere råvaretraderne blevet brugt. Da de ville kunne uddybe en række spørgsmål, som rakte over normal pensum.

## **Kilde angivelse**

### **Bøger**

- The CRB Encyclopedia of Commodity and Financial Prices; 2009 ed. ; CRB; Wiley
- The CRB Commodity Yearbook; 2009 ed. ; CRB; Wiley
- Fundamentals of Futures and Options markets; 6 ed. ; John C. Hull; Wiley
- Commodity Investing; Dunsby, Eckstein, Gaspar, Mulholland; Wiley
- Modern Portfolio Theory and Investments Analysis 7th (MPT and IA); E. Elton, M. Gruber, S. Brown, W. Goetzmann; Wiley
- Commodity fundamentals; Ronald C. Spurga; Wiley

### **Artikler**

- Speculation and the food crisis; August 2008 issue of NewsNotes; Maryknoll Sisters of St. Dominic Inc.
- Speculation and world food markets. IFPRI.ORG
- Spekulation undermines the right to food; Brettonwoods project; Eurodad.
- Globalization's policy of famine, wheat supplies plunge; Marcia Merry Baker; Exexecutive Intelligence Review.

### **Rapporter**

- Issues and prospects in corn, soybeans and wheat futures markets; Nicole Aulerich
- Grain: World markets and trade; USDA.GOV
- Facts & Fantasies about commodity futures; Gary Gorton; Yale ICF.

### **Web adresser**

- <http://commodities.about.com/od/understandingthebasics/a/cci-index.htm>
- <http://www.cftc.gov/OCE/WEB/index.htm>
- <http://www.cmegroup.com/trading/commodities/>
- <http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/ s.7 0 A/7 0 1OB?navtype=SU&navid=AGRICULTURE>

### **Data/ Statistisk materiale**

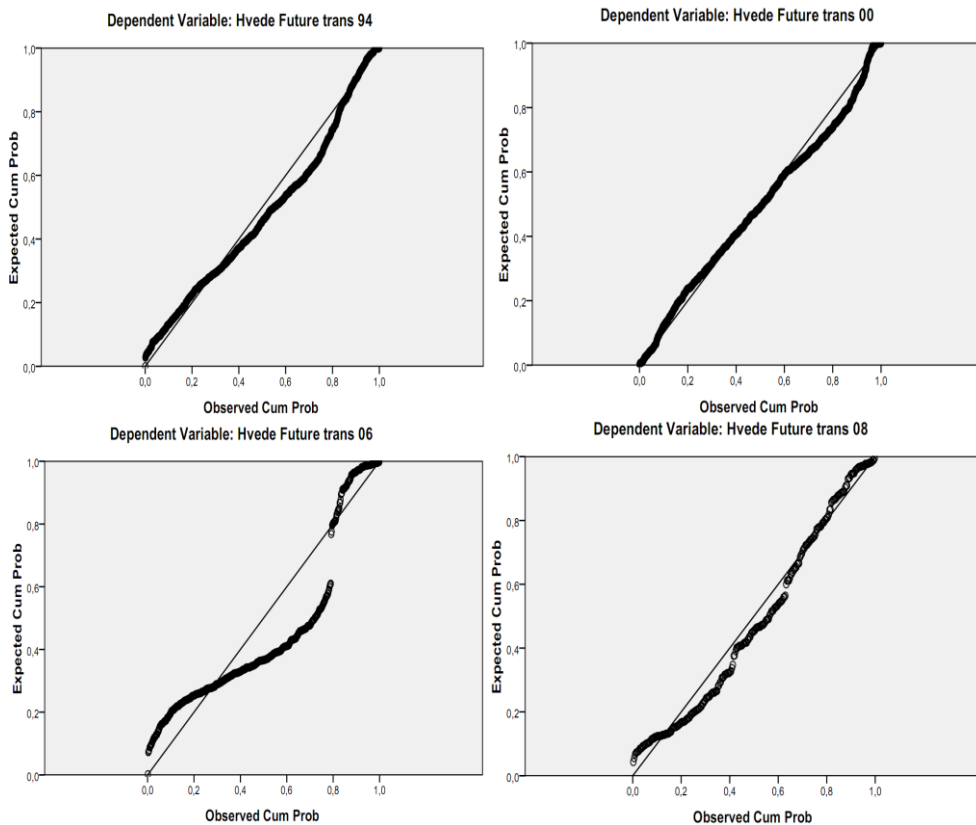
- Datastream, Thomas Financial
- The CRB Encyclopedia of Commodity and Financial Prices; 2009 ed. ; CRB
- The CRB Commodity Yearbook; 2009 ed. ; CRB

## ***Bilags liste***

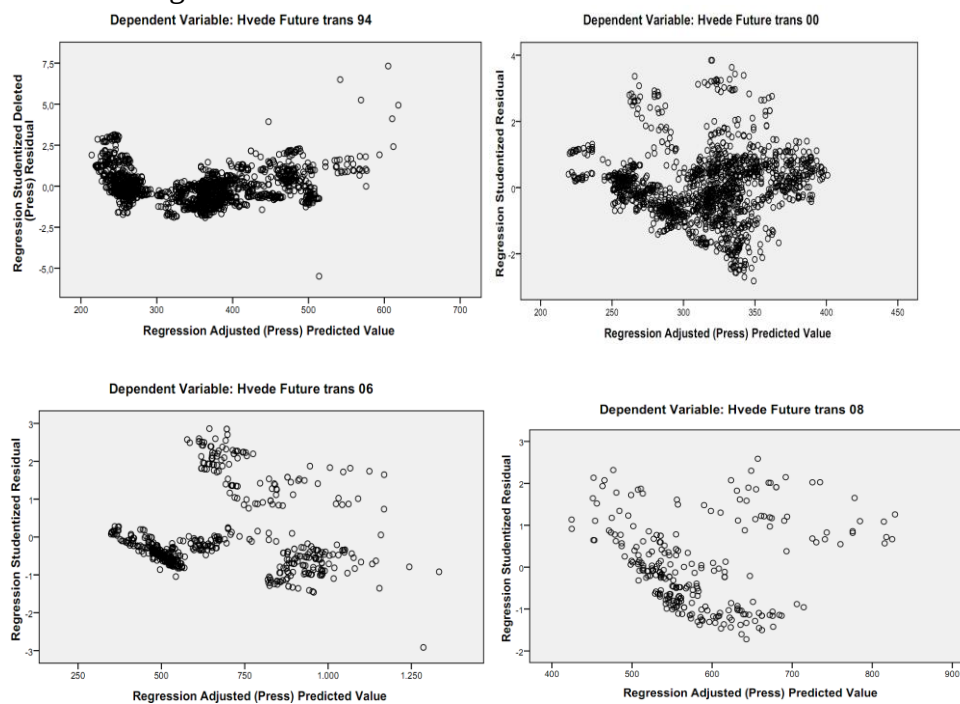
|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| Bilag: Regressionsanalyse: Spot & Future   | Nr.1 |
| Bilag: Regressionsanalyse: Lager & spot    | Nr.2 |
| Bilag: Regressionsanalyse: Olie og Spot    | Nr.3 |
| Bilag: Regressionsanalyse: dollar mod spot | Nr.4 |

## Hvede

### Forudsætning 1: Linearitet



### Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Mod<br>el | Change Statistics  |           |     |      |               | Durbin-<br>Watson |
|-----------|--------------------|-----------|-----|------|---------------|-------------------|
|           | R Square<br>Change | F Change  | df1 | df2  | Sig. F Change |                   |
| 1         | ,973               | 55712,598 | 1   | 1564 | ,000          | ,122              |

b. Dependent Variable: Hvede Future trans 94

| Mod<br>el | Change Statistics  |          |     |      |               | Durbin-<br>Watson |
|-----------|--------------------|----------|-----|------|---------------|-------------------|
|           | R Square<br>Change | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |                   |
| 1         | ,771               | 5276,074 | 1   | 1563 | ,000          | ,038              |

b. Dependent Variable: Hvede Future trans 00

| Mod<br>el | Change Statistics  |          |     |     |               | Durbin-<br>Watson |
|-----------|--------------------|----------|-----|-----|---------------|-------------------|
|           | R Square<br>Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |                   |
| 1         | ,911               | 5282,077 | 1   | 519 | ,000          | ,054              |

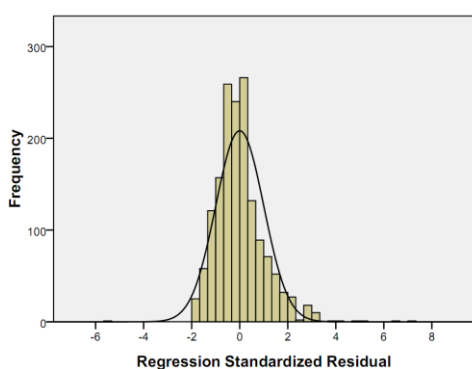
b. Dependent Variable: Hvede Future trans 06

| Mod<br>el | Change Statistics  |          |     |     |               | Durbin-<br>Watson |
|-----------|--------------------|----------|-----|-----|---------------|-------------------|
|           | R Square<br>Change | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |                   |
| 1         | ,720               | 672,019  | 1   | 261 | ,000          | ,049              |

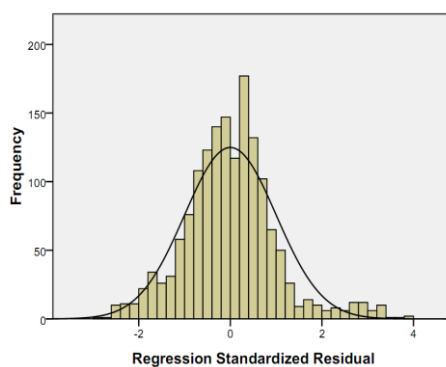
b. Dependent Variable: Hvede Future trans 08

#### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen

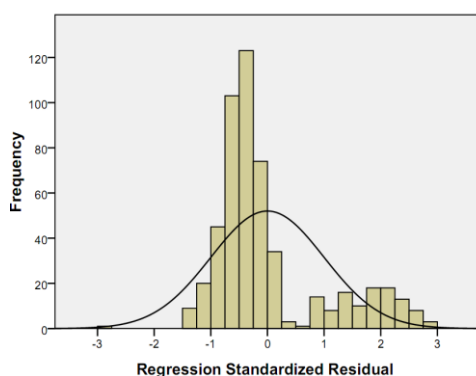
Dependent Variable: Hvede Future trans 94



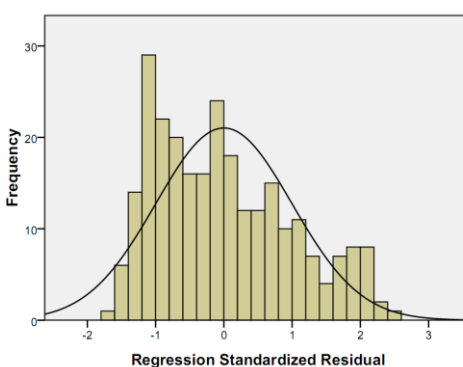
Dependent Variable: Hvede Future trans 00



Dependent Variable: Hvede Future trans 06



Dependent Variable: Hvede Future trans 08



## Test resultat og signifikanstest

### Hvede

| Model         | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t       | Sig. |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|
|               | B                           | Std. Error | Beta                      |         |      |
| 1 (Constant)  | 38,541                      | 1,367      |                           | 28,199  | ,000 |
| Hvede Spot 94 | ,915                        | ,004       | ,986                      | 236,035 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Future trans 94

| Model         | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|               | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1 (Constant)  | 72,055                      | 3,393      |                           | 21,234 | ,000 |
| Hvede Spot 00 | ,762                        | ,010       | ,878                      | 72,637 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Future trans 00

| Model         | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|               | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1 (Constant)  | 5,203                       | 9,662      |                           | ,538   | ,590 |
| Hvede Spot 06 | 1,111                       | ,015       | ,954                      | 72,678 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Future trans 06

| Model         | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|               | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1 (Constant)  | 24,405                      | 21,680     |                           | 1,126  | ,261 |
| Hvede Spot 08 | 1,210                       | ,047       | ,849                      | 25,923 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Future trans 08

Den kritiske værdi beregnes ved hjælp:  $t_{1-\alpha/2}(n-2)$  = kritisk værdi

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1564-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 236,035 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1563-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 72,673 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(519-2) = 1.965$

Teststørrelsen = 72,678 > 1.965

Signifikanssandsynlighed = ,000 <

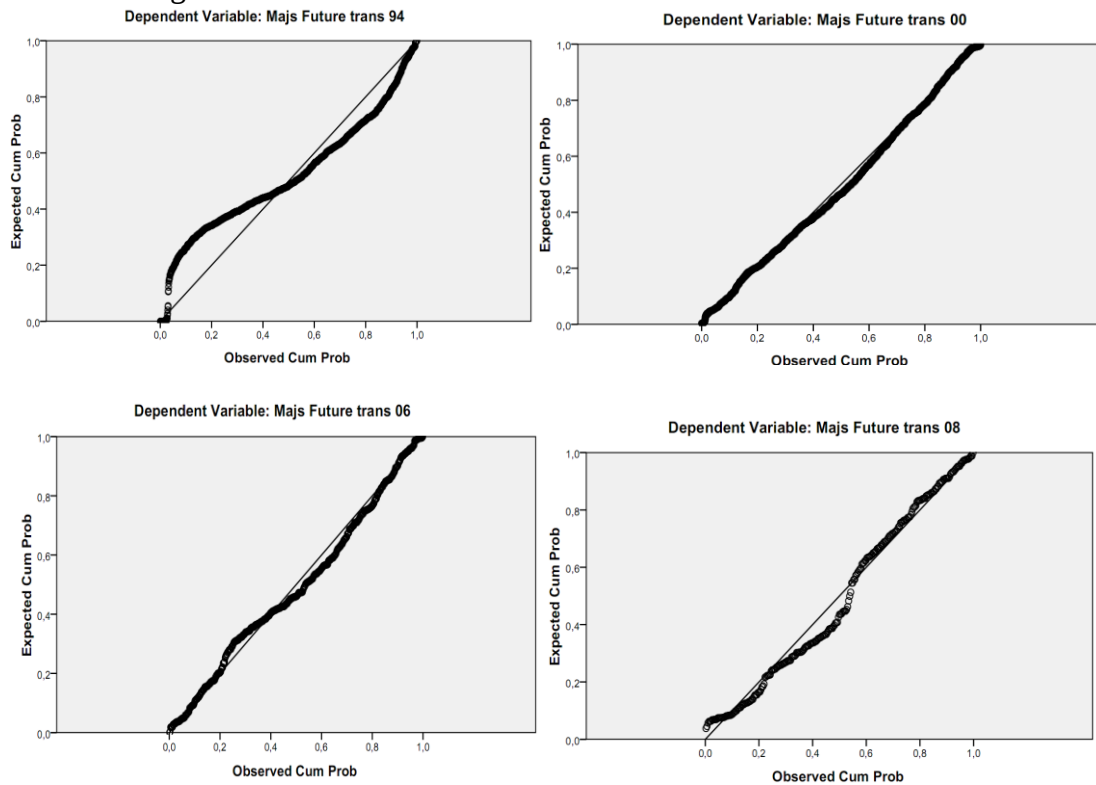
**Test 08:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(261-2) = 1.972$

Teststørrelsen = 25,923 > 1.972

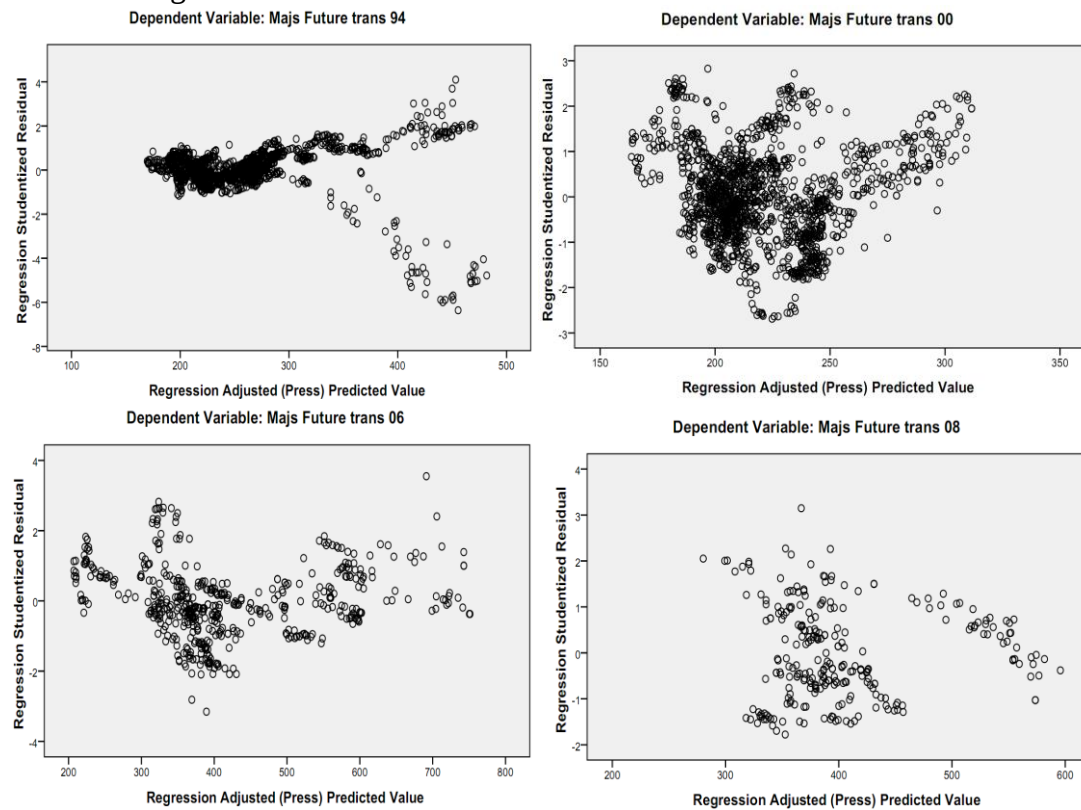
Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

# Majs

## Forudsætning 1: Linearitet



## Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |           |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|-----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change  | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,953              | 31761,991 | 1   | 1564 | ,000          | ,075          |

b. Dependent Variable: Majs Future trans 94

| Model | Change Statistics |           |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|-----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change  | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,942              | 25465,187 | 1   | 1563 | ,000          | ,081          |

b. Dependent Variable: Majs Future trans 00

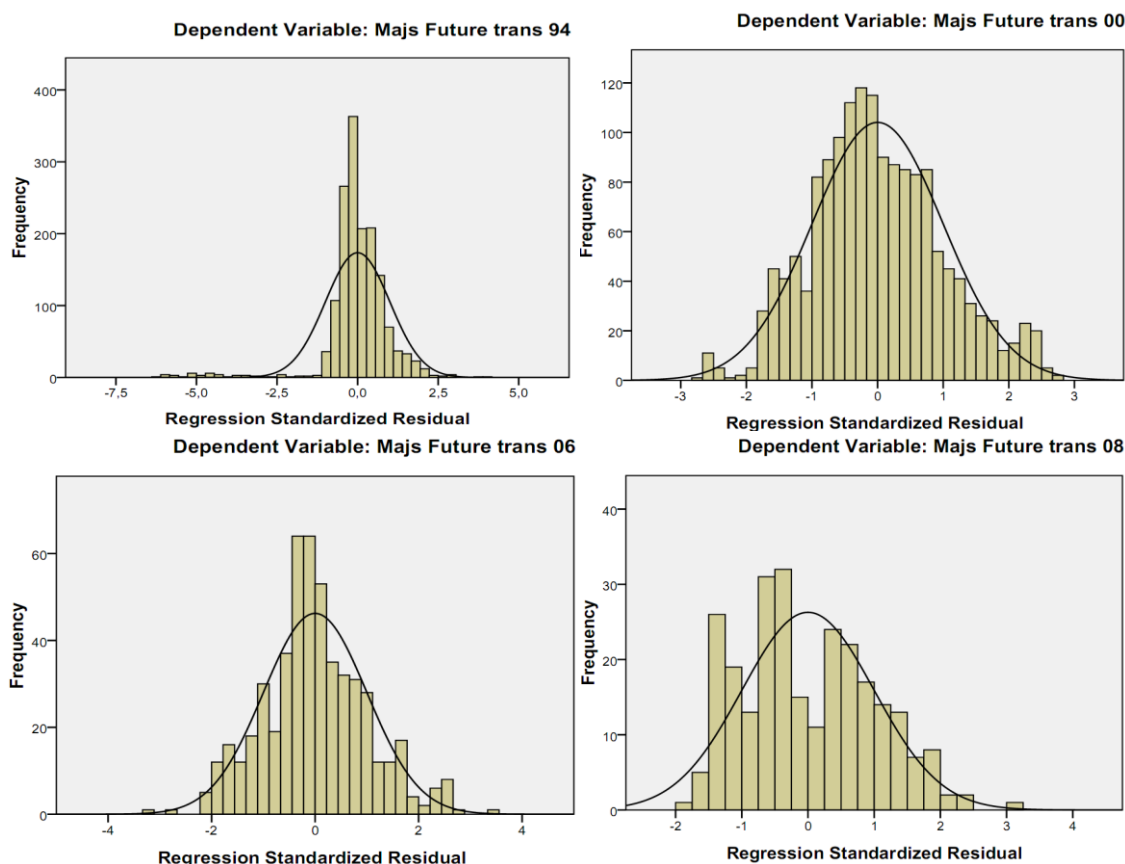
| Model | Change Statistics |            |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|------------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change   | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,995              | 108728,335 | 1   | 519 | ,000          | ,186          |

b. Dependent Variable: Majs Future trans 06

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,973              | 9395,605 | 1   | 261 | ,000          | ,167          |

b. Dependent Variable: Majs Future trans 08

### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



## Test resultat og signifikanstest

### Majs

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t       | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |         |      |
| 1 (Constant) | 50,031                      | 1,228      |                           | 40,753  | ,000 |
| Majs Spot 94 | ,821                        | ,005       | ,976                      | 178,219 | ,000 |

a. Dependent Variable: Majs Future trans 94

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t       | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |         |      |
| 1 (Constant) | 37,067                      | 1,162      |                           | 31,891  | ,000 |
| Majs Spot 00 | ,873                        | ,005       | ,971                      | 159,578 | ,000 |

a. Dependent Variable: Majs Future trans 00

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t       | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |         |      |
| 1 (Constant) | ,833                        | 1,315      |                           | ,634    | ,527 |
| Majs Spot 06 | 1,055                       | ,003       | ,998                      | 329,740 | ,000 |

a. Dependent Variable: Majs Future trans 06

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1 (Constant) | -22,535                     | 4,453      |                           | -5,061 | ,000 |
| Majs Spot 08 | 1,115                       | ,011       | ,986                      | 96,931 | ,000 |

a. Dependent Variable: Majs Future trans 08

Den kritiske værdi beregnes ved hjælp:  $t_{1-\alpha/2}(n-2)$  = kritisk værdi

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1564-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 178,219 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(1563-2) = 1.960$

Teststørrelsen = 159,578 > 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(519-2) = 1.965$

Teststørrelsen = 329,740 > 1.965

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 08:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(261-2) = 1.972$

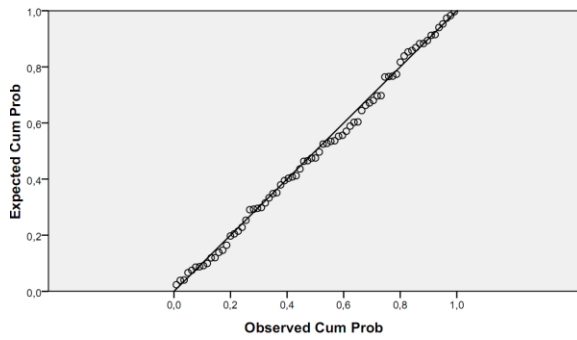
Teststørrelsen = 96,931 > 1.972

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

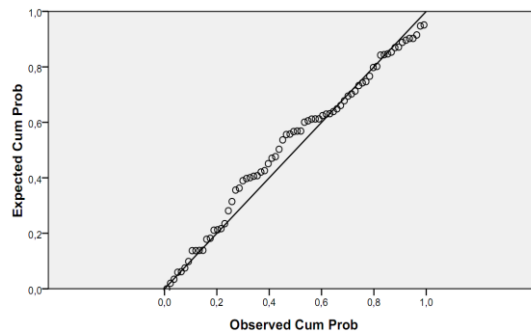
# Kvæg

## Forudsætning 1: Linearitet

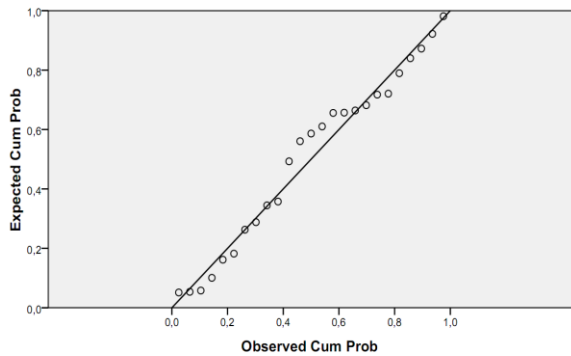
Dependent Variable: Kvæg Future trans 94



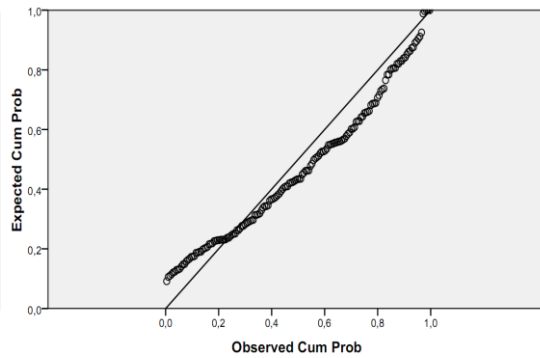
Dependent Variable: Kvæg Future trans 00



Dependent Variable: Kvæg Future trans 06

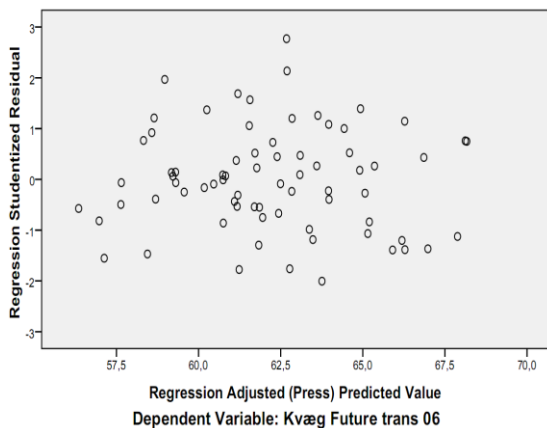


Dependent Variable: Kvæg Future trans 08

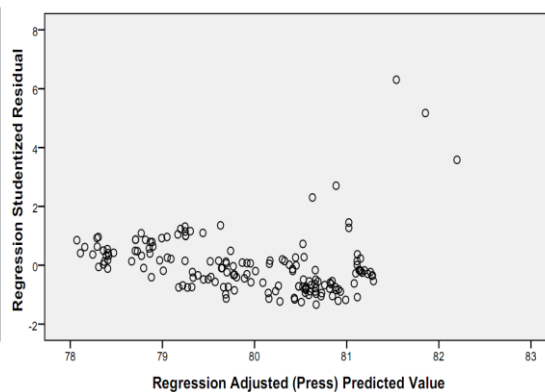
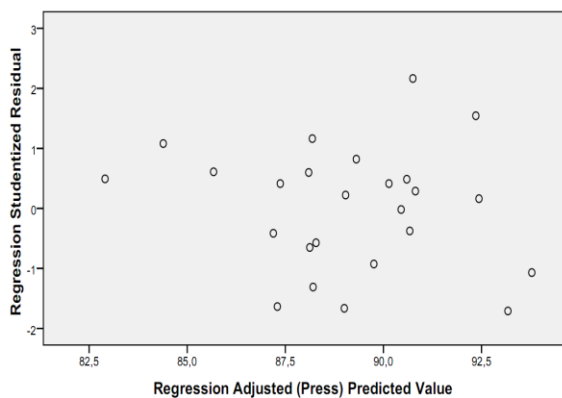
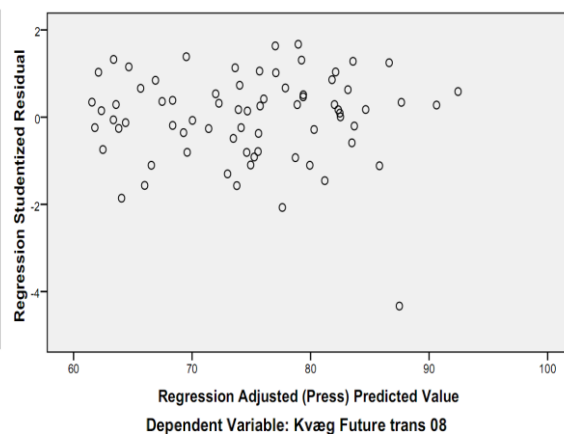


## Forudsætning 2: Konstant Varians

Dependent Variable: Kvæg Future trans 94



Dependent Variable: Kvæg Future trans 00



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,577              | 96,801   | 1   | 71  | ,000          | 1,311         |

b. Dependent Variable: Kvæg Future trans 94

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,789              | 261,718  | 1   | 70  | ,000          | 1,176         |

b. Dependent Variable: Kvæg Future trans 00

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,333              | 11,461   | 1   | 23  | ,003          | 1,379         |

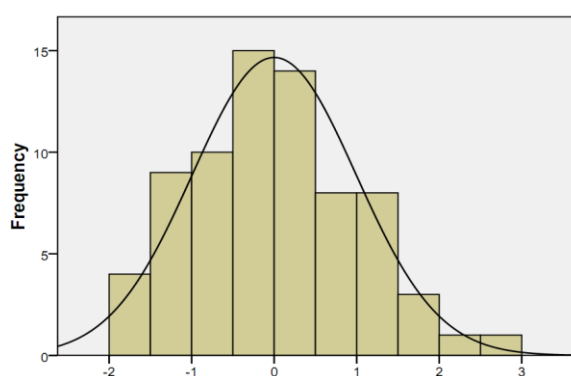
b. Dependent Variable: Kvæg Future trans 06

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,084              | 14,578   | 1   | 160 | ,000          | ,161          |

b. Dependent Variable: Kvæg Future trans 08

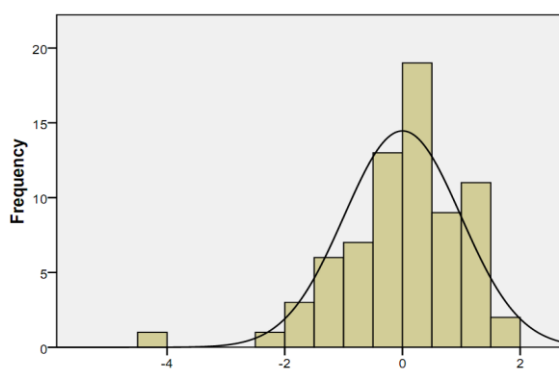
### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen

Dependent Variable: Kvæg Future trans 94



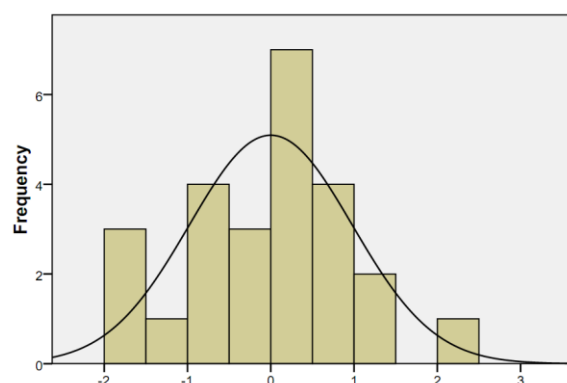
Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Kvæg Future trans 00



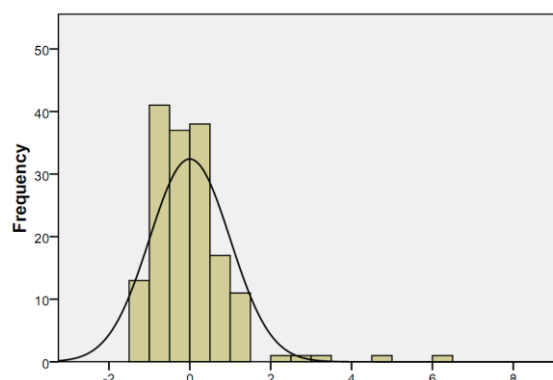
Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Kvæg Future trans 06



Regression Standardized Residual

Dependent Variable: Kvæg Future trans 08



Regression Standardized Residual

## Test resultat og signifikanstest

### Kvæg

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1 (Constant) | 11,916                      | 5,118      |                           | 2,328 | ,023 |
| Kvæg spot 94 | ,765                        | ,078       | ,760                      | 9,839 | ,000 |

a. Dependent Variable: Kvæg Future trans 94

a. Dependent Variable: Kvæg Future trans 00

| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1 (Constant) | 32,808                      | 16,660     |                           | 1,969 | ,061 |
| Kvæg spot 06 | ,620                        | ,183       | ,577                      | 3,385 | ,003 |

a. Dependent Variable: Kvæg Future trans 06

a. Dependent Variable: Kvæg Future trans 08

Den kritiske værdi beregnes ved hjælp:  $t_{1-\alpha/2}(n-2)$  = kritisk værdi

**Test 94:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(71-2) = 1.994$

Teststørrelsen = 9,839 > 1.994

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 00:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(70-2) = 1.994$

Teststørrelsen = 16,178 > 1.994

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Test 06:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(23-2) = 2.080$

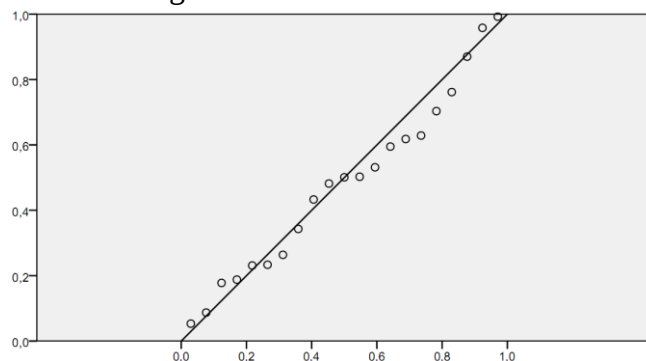
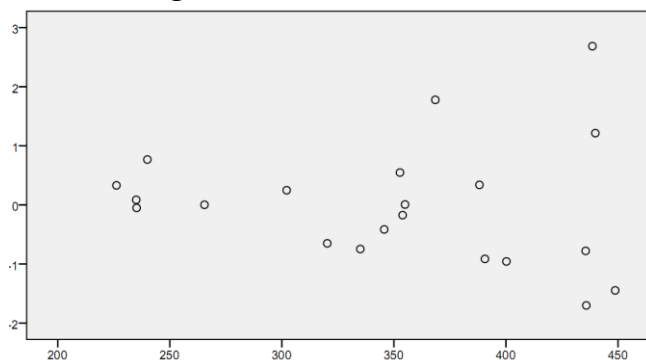
Teststørrelsen = 3,385 > 2.080

Signifikanssandsynlighed = ,003 <  $\alpha$

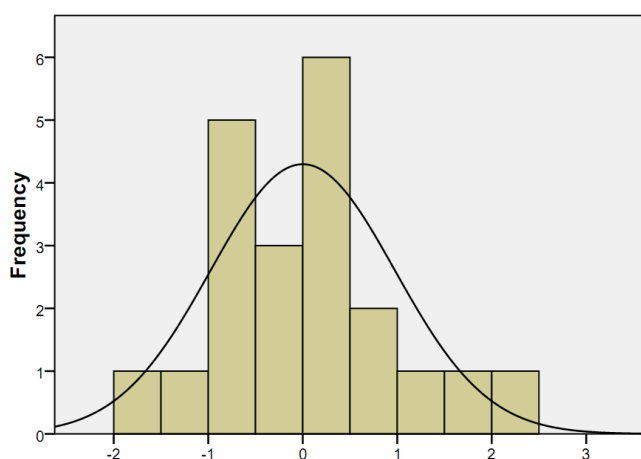
**Test 08:**  $t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(160-2) = 1.984$

Teststørrelsen = 3,818 > 1.984

Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

**Hvede****Forudsætning 1: Linearitet****Forudsætning 2: Konstant Varians****Forudsætning 3: Uafhængighed**

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,616              | 30,493   | 1   | 19  | ,000          | 1,143         |

**Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen**

| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1     | (Constant) | 790,806                     | 81,038     |                           | 9,758  | ,000 |
|       | Hv tu tons | -,003                       | ,000       | -,785                     | -5,522 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede ult

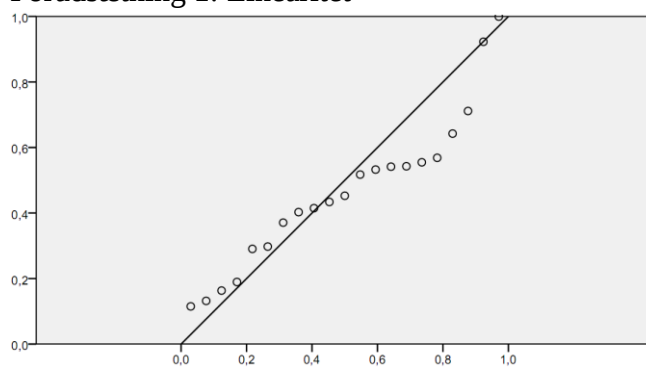
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(19-2) = 2,110$$

$$\text{Teststørrelsen} = -5,522 < 2,110$$

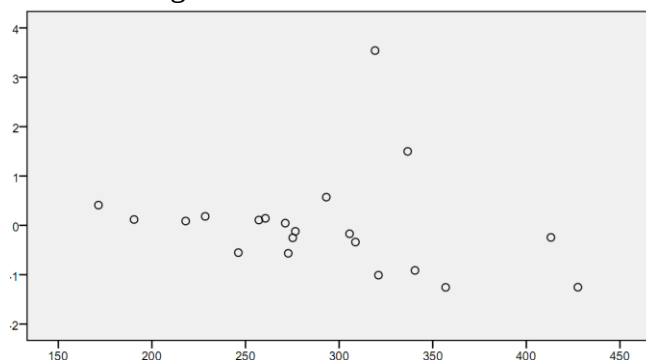
$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$

## Majs

### Forudsætning 1: Linearitet



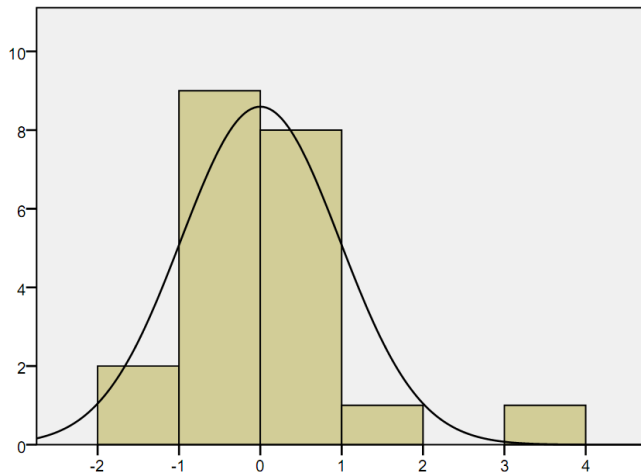
### Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,303              | 8,262    | 1   | 19  | ,010          | 1,376         |

## Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1     | (Constant) | 722,453                     | 151,836    |                           | 4,758  | ,000 |
|       | Ma tu tons | -,002                       | ,001       | -,551                     | -2,874 | ,010 |

a. Dependent Variable: Majs Ult

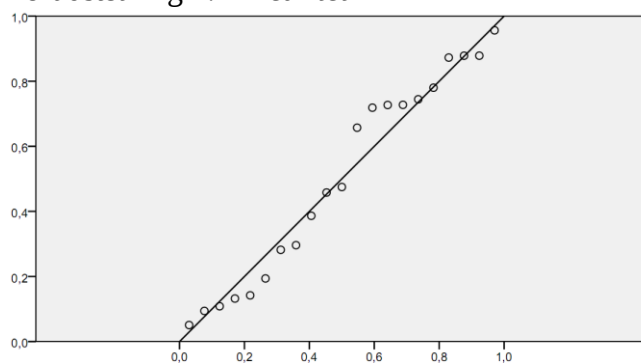
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(19-2) = 2,110$$

$$\text{Teststørrelsen} = -2,874 < 2,110$$

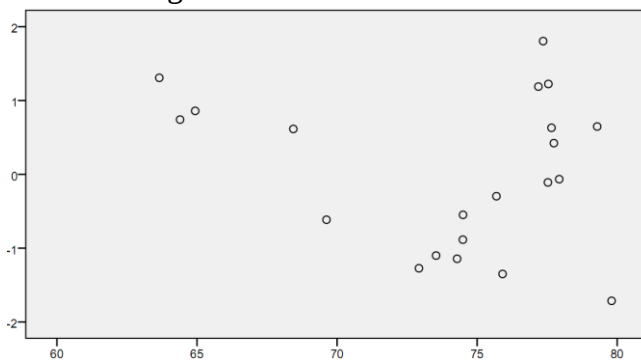
$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,010 < \alpha$$

## Kvæg

### Forudsætning 1: Linearitet



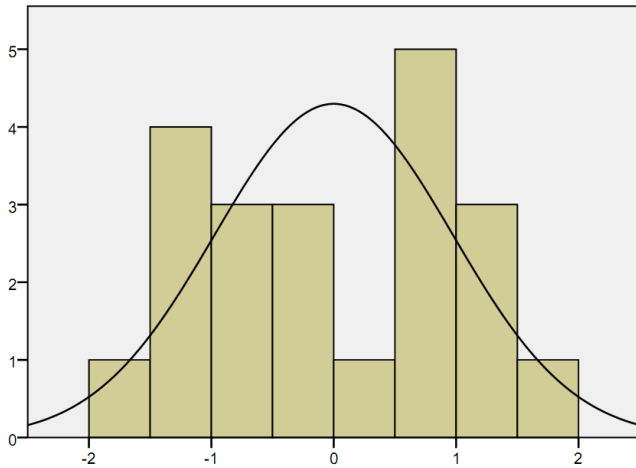
### Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |     |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|-----|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2 | Sig. F Change |               |
| 1     | ,214              | 5,185    | 1   | 19  | ,035          | ,638          |

### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model        | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|--------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|              | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1 (Constant) | 192,895                     | 52,105     |                           | 3,702  | ,002 |
| Kv tu hoved  | ,000                        | ,000       | -,463                     | -2,277 | ,035 |

a. Dependent Variable: Kvæg uly

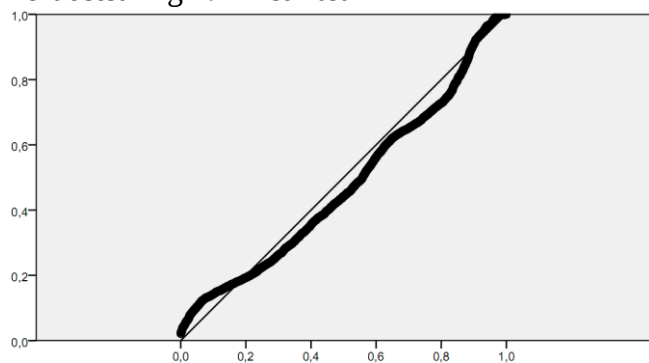
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(19-2) = 2,110$$

$$\text{Teststørrelsen} = -2,277 < 2,110$$

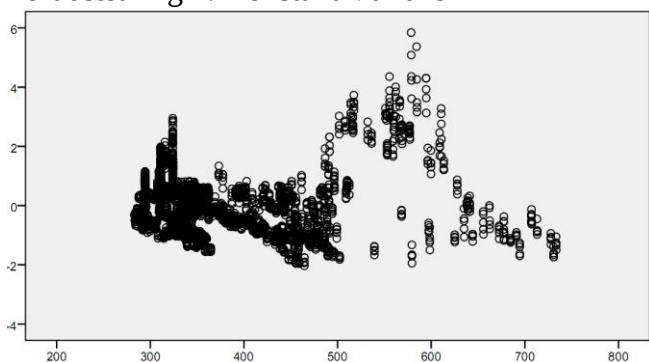
$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,035 < \alpha$$

**Hvede**

## Forudsætning 1: Linearitet



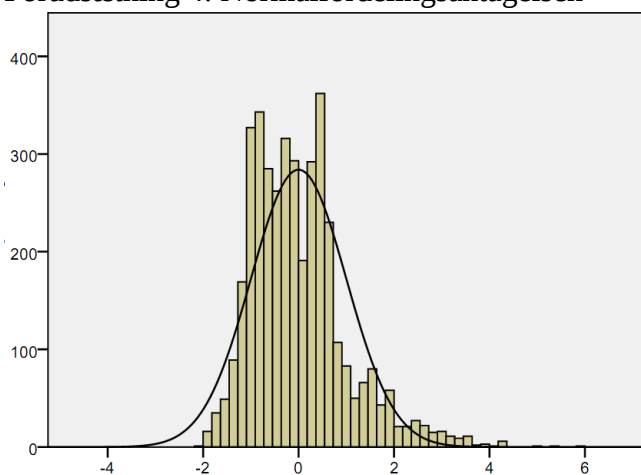
## Forudsætning 2: Konstant Varians



## Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,407              | 2688,919 | 1   | 3913 | ,000          | ,013          |

## Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model                               | t      | Sig. |
|-------------------------------------|--------|------|
| 1 (Constant)                        | 85,812 | ,000 |
| Crude Oil-Global W-A<br>FOB U\$/BBL | 51,855 | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Spot

$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1,960$$

Teststørrelsen = 51,855

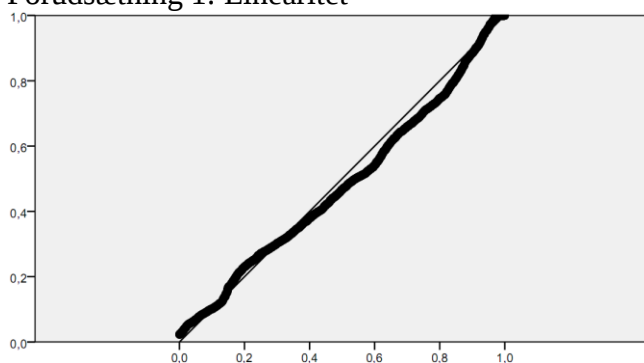
> 1,960

Signifikanssandsynlighed = ,000

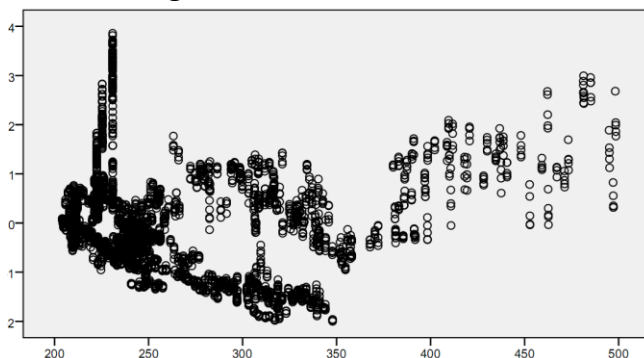
<  $\alpha$

## Majs

Forudsætning 1: Linearitet



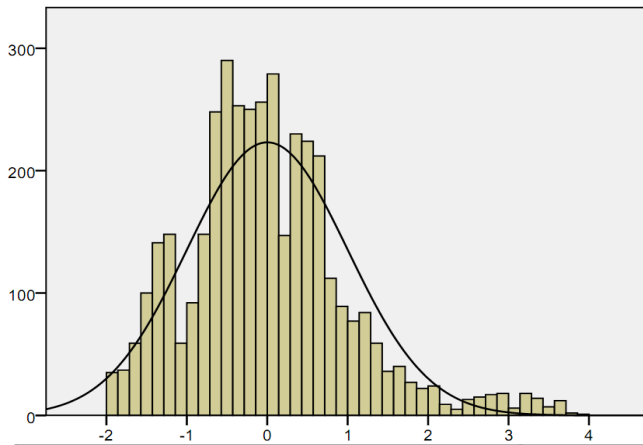
Forudsætning 2: Konstant Varians



Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,361              | 2212,447 | 1   | 3913 | ,000          | ,006          |

#### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model                               | t      | Sig. |
|-------------------------------------|--------|------|
| 1 (Constant)                        | 86,489 | ,000 |
| Crude Oil-Global W-A<br>FOB U\$/BBL | 47,037 | ,000 |

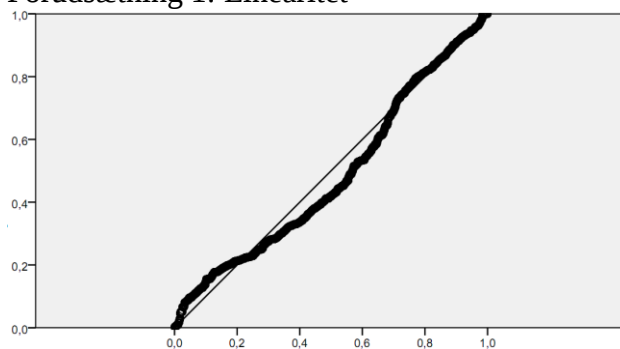
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1,960$$

$$\text{Teststørrelsen} = 47,037 > 1,960$$

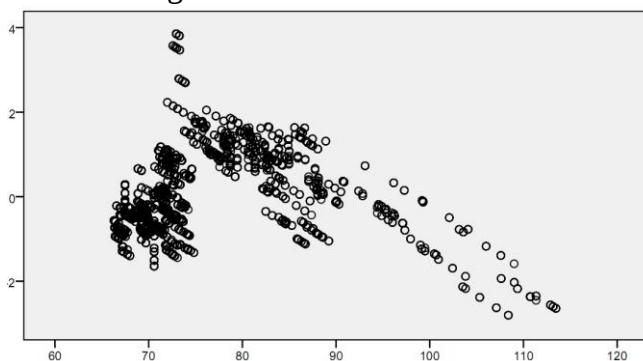
$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$

#### Kvæg

##### Forudsætning 1: Linearitet



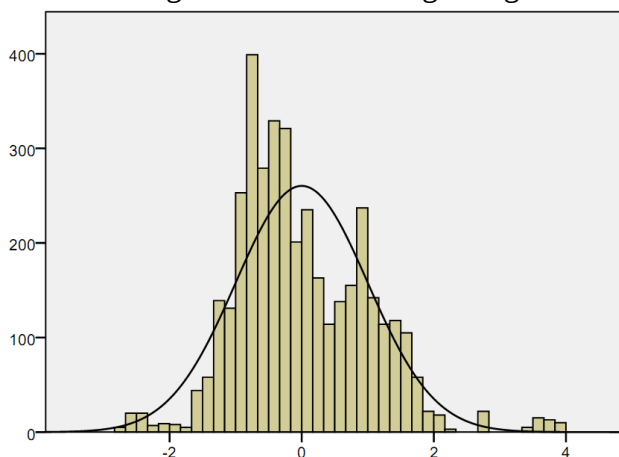
##### Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,617              | 6304,670 | 1   | 3913 | ,000          | ,009          |

### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model                               | t       | Sig. |
|-------------------------------------|---------|------|
| 1 (Constant)                        | 314,681 | ,000 |
| Crude Oil-Global W-A<br>FOB U\$/BBL | 79,402  | ,000 |

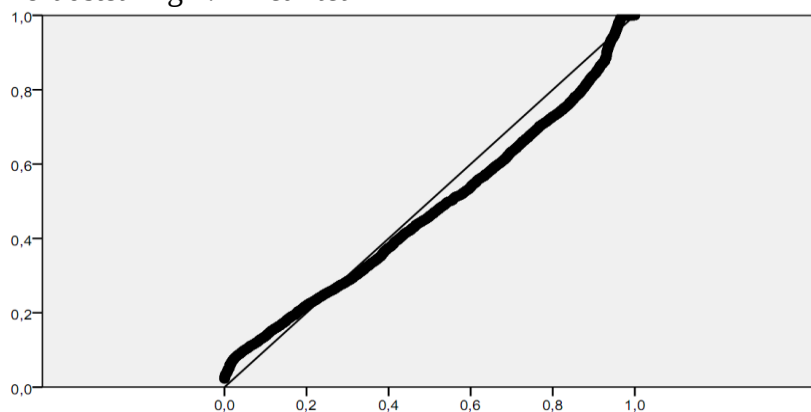
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1,960$$

$$\text{Teststørrelsen} = 79,402 > 1,960$$

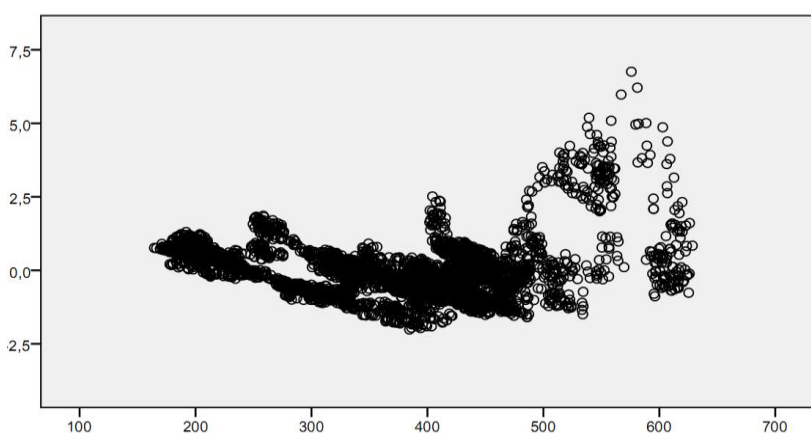
$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$

**Hvede**

## Forudsætning 1: Linearitet



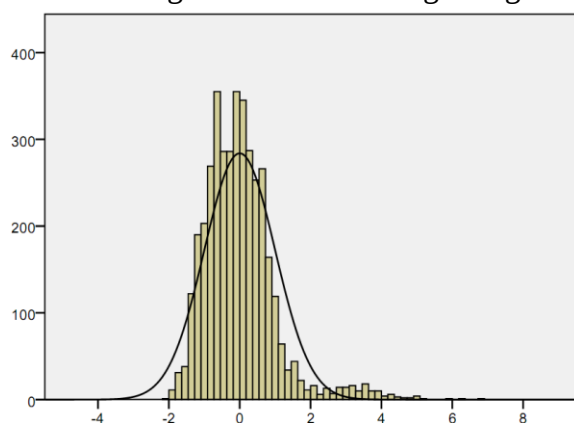
## Forudsætning 2: Konstant Varians



## Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,553              | 4831,379 | 1   | 3913 | ,000          | ,017          |

## Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model |                                                            | t       | Sig. |
|-------|------------------------------------------------------------|---------|------|
| 1     | (Constant)                                                 | -32,368 | ,000 |
|       | US \$ TO EURO (TR) US<br>\$ TO EURO (TR -<br>EXCHANGE RATE | 69,508  | ,000 |

a. Dependent Variable: Hvede Spot

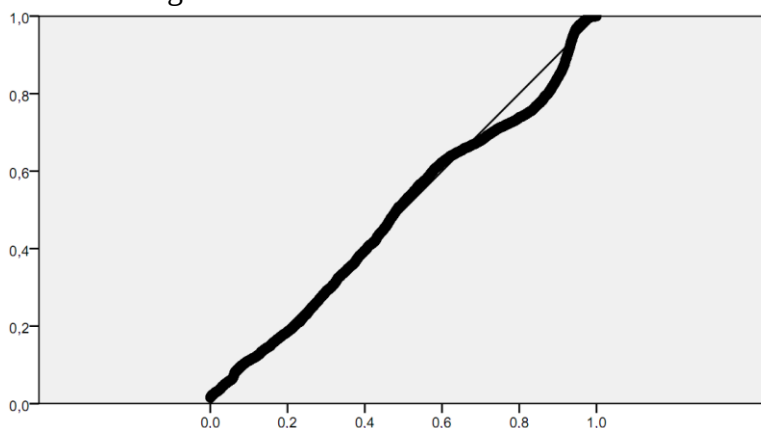
$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1.960$$

Teststørrelsen = 69,508 > 1.960

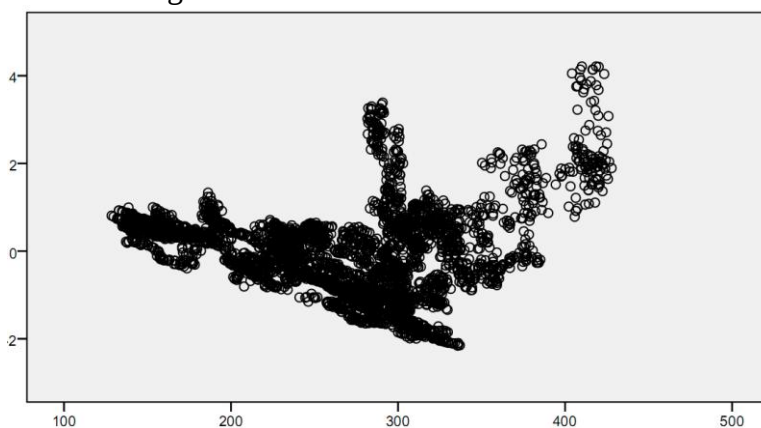
Signifikanssandsynlighed = ,000 <  $\alpha$

## Majs

Forudsætning 1: Linearitet



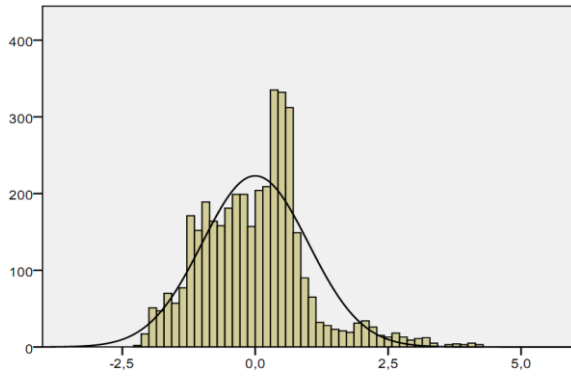
Forudsætning 2: Konstant Varians



Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,474              | 3525,892 | 1   | 3913 | ,000          | ,008          |

#### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model                                                      | t       | Sig. |
|------------------------------------------------------------|---------|------|
| 1 (Constant)                                               | -24,776 | ,000 |
| US \$ TO EURO (TR) US<br>\$ TO EURO (TR -<br>EXCHANGE RATE | 59,379  | ,000 |

a. Dependent Variable: Maj's Spot

$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1.960$$

Teststørrelsen = 59,379

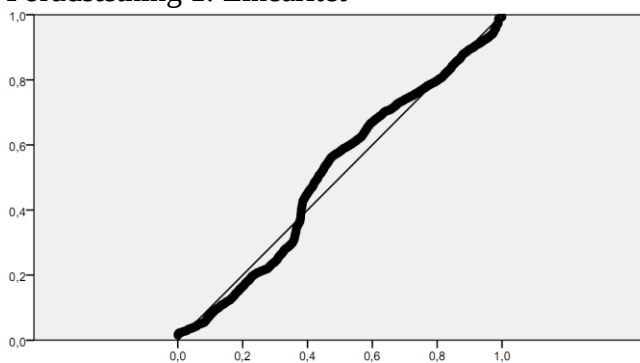
> 1.960

Signifikanssandsynlighed = ,000

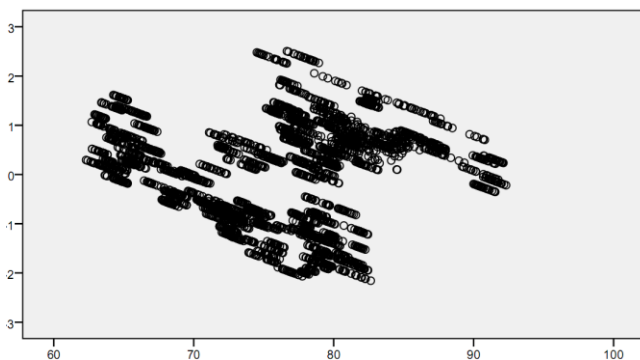
<  $\alpha$

#### Kvæg

##### Forudsætning 1: Linearitet



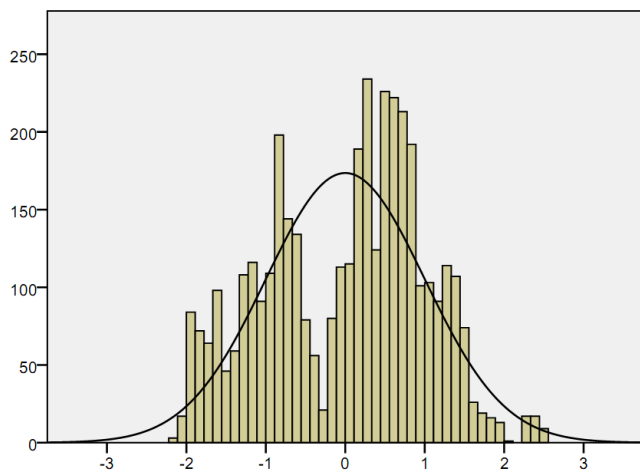
##### Forudsætning 2: Konstant Varians



### Forudsætning 3: Uafhængighed

| Model | Change Statistics |          |     |      |               | Durbin-Watson |
|-------|-------------------|----------|-----|------|---------------|---------------|
|       | R Square Change   | F Change | df1 | df2  | Sig. F Change |               |
| 1     | ,319              | 1833,535 | 1   | 3913 | ,000          | ,005          |

### Forudsætning 4: Normalfordelingsantagelsen



| Model |                                                      | t      | Sig. |
|-------|------------------------------------------------------|--------|------|
| 1     | (Constant)                                           | 27,908 | ,000 |
|       | US \$ TO EURO (TR) US \$ TO EURO (TR - EXCHANGE RATE | 42,820 | ,000 |

a. Dependent Variable: Kvæg spot

$$t_{1-\alpha/2}(n-2) = t_{1-0,05/2}(3913-2) = 1.960$$

$$\text{Teststørrelsen} = 42,820 > 1.960$$

$$\text{Signifikanssandsynlighed} = ,000 < \alpha$$