



Høgskulen på Vestlandet

Bacheloroppgave

ØKB3113

Predefinert informasjon

Startdato:	19-04-2018 13:23	Termin:	2018 VÅR
Slutt dato:	03-05-2018 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave - med muntlig presentasjon		
SIS-kode:	203 ØKB3113 1 PRO-1 2018 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 2

Informasjon fra deltaker

Tittel *: Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?

Tro- og loverklæring *: Ja **Inneholder besvarelsen Nei**
konfidensiell materiale?:

Jeg bekrefter at jeg har Ja
registrert oppgavetittelen
på norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)

Gruppenummer: 11

Andre medlemmer i gruppen: Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?

Bacheloroppgave utført ved

Høgskulen på Vestlandet – studiested Haugesund, Økonomi og administrasjon

Av: Helene Wilhelmsen

Kandidatnummer: 2

Dette arbeidet er gjennomført som ledd i bachelorprogrammet i økonomi og administrasjon ved Høgskulen på Vestlandet og er godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at HVL innestår for metodene som er anvendt, resultatene som er fremkommet og konklusjoner og vurderinger i arbeidet.

«Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?»:

Helene Wilhelmsen

Navn på veileder: Arnstein Gjestland

Gradering: *Offentlig*

Sammendrag

Problemstillingen til denne oppgaven lyder som følger; «er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?». Formålet med denne oppgaven var å undersøke futuresprisens evne til å predikere den fremtidige spotprisen. Bruken av futureskontrakter har økt de siste tiårene og mange aktører bruker futurespris som en indikasjon på hva den fremtidige spotprisen kommer til å bli. Denne oppgaven analyserer futuresprisens evne til å predikere spotpris ved hjelp av deskriptiv statistikk og lineær regresjonsanalyse. Analysen består av 8 goders futurespriser 1, 3, 6- og 12 måneder før forfall. Resultatet til analysene er at futuresprisen ser ut til å ha god forklaringskraft på den fremtidige spotprisen 1 måned før forfall. Det samme kan imidlertid ikke sies om kontrakter med lengre tid til forfall, hvor forklaringskraften til futuresprisen gjennomgående er relativt lav. I eksisterende litteratur er det utledet teorier om andre forklaringsvariabler som også kan påvirke futuresprisen, og dermed den realiserede spotprisen. Deriblandt; lagerkostnader, kapitalkostnader og fordelene med å ha et gode tilgjengelig. Avslutningsvis argumenteres det av den grunn for hvordan en utvidet analyse kunne blitt gjennomført for å få et mer reliabelt svar på problemstillingen, ved hjelp av et større utvalg kontrakter, en lenge tidshorisont og flere mulige forklaringsvariabler.

Forord

Denne oppgaven er skrevet som en avslutning på bachelorprogrammet i økonomi og administrasjon ved Høgskulen på Vestlandet våren 2018. Oppgaven tar for seg i hvilken grad futuresprisen gir en indikasjon på fremtidig spotpris, og er skrevet som et ledd i en fordypning i finans- og økonomistyring. En takk vil bli rettet til min veileder, Arnstein Gjestland, for god veiledning gjennom hele prosessen. Jeg vil også benytte anledningen til å takke Høgskulen på Vestlandet, campus Haugesund, for en fin og lærerik studietid.

Helene Wilhelmsen

Haugesund, 25. April 2018

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Forord	ii
1. Innledning	1
1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling.....	1
1.2 Problemstillingen.....	1
1.3 Avgrensning	2
1.4 Oppgavens struktur	2
2. Teori	4
2.1 Futuresmarkedet.....	4
2.2 Clearing house	4
2.3 Marginkonto	5
2.4 Aktørene i markedet; sikrere, spekulanter og arbitrasje tradere	5
2.5 Investerings- og konsumgoder	6
2.6 Leveringstidspunkt.....	7
2.7 Basis.....	7
2.8 Ulike teorier om futurespriser og forventede fremtidige spotpriser	8
2.8.1 Forventningshypotesen	8
2.8.2 Keynes & Hicks: Normal Backwardation & Contango	9
2.8.3 Risiko og avkastning; Forklaring inspirert av porteføljeteori og CAPM	10
2.9 Hypotesen om effisiente markeder	10
2.9.1 Svak form for markedseffisiens	11
2.9.2 Semi-sterk form for markedseffisiens.....	11
2.9.3 Sterk form for markedseffisiens.....	11
2.9.4 «The random walk».....	12
2.10 Empiri og eksisterende litteratur	12
3. Data og metode	15
3.1 Datainnsamling.....	15
3.1.1 Utvalg av futuresmarkeder.....	15
3.1.2 Begrunnelse for utvalg / representativitet.....	16
3.1.3 Utvalg av nettsider.....	16
3.1.4 Innhenting av futurespriser	17
3.1.5 Innhenting av spotpriser.....	17

3.1.6 Databehandling og operasjonalisering.....	18
3.2 Metodevalg	18
3.2.1 Deskriptiv statistikk	18
3.2.2 Regresjonsanalyse.....	19
3.2.3 Begrensninger i metoden.....	20
3.2.4 Validitets- og reliabilitetsproblemer	20
4. Dataanalyse	22
4.1 Deskriptiv statistikk	22
4.1.1 Gjennomsnittlig differanse mellom futurespris og spotpris i prosent	22
4.1.2 Standardavvik differanse futures- og spotpris i prosent.....	24
4.1.3 Konfidensintervall differanse futurespris - spotpris i prosent.....	26
4.2 Regresjonsanalyse	27
4.2.1 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på gull	27
4.2.2 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på hvete	28
4.2.3 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på London kaffe	29
4.2.4 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på hvitt sukker	30
4.2.5 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på kobber	31
4.2.6 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på bensin.....	32
4.2.7 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på ost.....	33
4.2.8 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på S&P 500.....	34
5. Konklusjon	35
Litteraturliste.....	36
Vedlegg	38
Vedlegg 1: T-fordelingens kvantiltabell	38

Figuroversikt

Figur 1: Handel med et clearinghouse. Hentet fra <i>Investments</i> , 10 utg. (Bodie, Kane & Marcus, 2014).....	5
Figur 2: Futurespris versus forventet spotpris.	9
Figur 3: Gjennomsnittlig differanse mellom futures- og spotpris i prosent.....	24
Figur 4: Standardavvik til differansen mellom futures- og spotpris i prosent.	25

Tabelloversikt

Tabell 1: Utvalg av futuresmarkeder.	16
Tabell 2: Gjennomsnittlig differanse mellom futurespris og spotpris i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.	23
Tabell 3: Standardavvik til differansen mellom futurespris og spotpris i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.	25
Tabell 4: Konfidensintervall futures- og spotpris differanse i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.	26
Tabell 5: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på gull.	27
Tabell 6: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på hvete.	28
Tabell 7: Resultater fra regresjonsanalyse av London kaffe.....	29
Tabell 8: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på hvitt sukker.....	30
Tabell 9: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på kobber.....	31
Tabell 10: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på bensin.	32
Tabell 11: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på ost.	33
Tabell 12: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på S&P 500.	34

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling

En *futures*, eller en terminkontrakt, er en bindende kontrakt mellom to parter om å kjøpe/selge en vare eller et verdipapir i fremtiden med et fastsatt leveringstidspunkt (Sirnes, 2018). Kontraktene er spesifisert i stor detalj og omsettes over børs. Futuresmarkedet er hovedsakelig et marked hvor man kan sikre seg mot prisrisiko (sikrere), eller spekulere i pris for å oppnå en gevinst (spekulanter). Spekulanter vil investere i futures dersom de mener en kontrakt er over- eller underpriset. Futuresmarkedet er derav mer enn bare et marked for risikooverføring mellom sikrere og spekulanter. Futuresprisen kan være en indikasjon på hva den virkelige prisen på underliggende kommer til å bli, altså spotprisen på underliggende. Det er mange faktorer som påvirker bruken av futureskontrakter kontra å kjøpe underliggende i spotmarkedet. Imidlertid er det også en utbredt bruk av futurespris som en predikator på fremtidig spotpris blant både sikrere og spekulanter. Produsenter bruker også futurespriser for å få et innblikk i markedets forventninger om pris og etterspørsel, for en mer effisient planlegging av fremtidig produksjon (Carlton, 1984). Dersom det skulle vise seg at futuresprisen ikke er en forventningsrett predikator for fremtidig spotpris, kan grunnlaget mange aktører baserer sine handler i markedet på være ineffisiente.

1.2 Problemstillingen

Futurespriser blir i enkelte industrier brukt til å danne et bilde av hva spotprisen vil bli i fremtiden, og dermed som en indikator som påvirker beslutningsvalg. Med utgangspunkt i denne anvendte bruken av futurespriser ønsket jeg å teste om futuresprisen har forklaringskraft på den fremtidige spotprisen, dermed ble problemstillingen følgende;

«Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?»

1.3 Avgrensning

Man kan med stor sikkerhet hevde at mange makroøkonomiske faktorer påvirker futures- og spotprisene. Disse har også innvirkninger på den fremtidige spotprisen. Eksempler på disse makroøkonomiske faktorene kan være styringsrenten, vekslingskurser, det økonomiske klimaet generelt osv. Det er også flere mikroøkonomiske faktorer som tilbud og etterspørsel i det enkelte marked, oppfatninger osv. som påvirker enkeltaktørenes bruk av futureskontrakter. Videre i oppgaven skal det også differensieres mellom investerings- og konsumgoder som har ulike utgangspunkt med hensyn på lagringskostnader, kapitalkostnader og fordeler ved å ha et gode tilgjengelig. Det er med andre ord mange forhold som spiller inn når markedet verdsetter futureskontrakter. Det er nærmest en umulig oppgave å ta med alle de ulike faktorene som muligens kan påvirke valget til aktørene i markedet. Det kan ikke sies med sikkerhet hvilke tanker og begrunnelser en aktør legger til grunn for sine handler eller hvilken posisjon vedkommende vil ta.

Siden 1970-tallet har anvendelsen av futureskontrakter økt betraktelig (Carlton, 1984). Økningen av både aktører, børser og kontrakter gjør at analysering av mekanismene i futuresmarkedet blir meget komplekst. Ovenfor er kun nevnt et fåtall av faktorer som kan påvirke futurespriser. Denne oppgaven vil av den grunn bli avgrenset i stor grad med hensyn til andre faktorer, som det ikke er lett tilgjengelig informasjon om. For å få et håndterbart datasett å analysere, er det også gjort en nødvendig avgrensning i kontraktstyper og i antall kontrakter. Dermed er det i analysen vår inkludert 8 goder som faller innenfor kategoriene; investeringsgoder og konsumgoder.

1.4 Oppgavens struktur

Oppgaven er delt inn i 5 kapitler.

I **første kapittel** er det gjennomgått bakgrunnen og formålet med problemstillingen og denne er blitt konkretisert og avgrenset.

I **andre kapittel** vil generell kunnskap om futuresmarkedet og mekanismene bak bli fremlagt. Teorier om forholdet mellom futurespris og fremtidig spotpris, og hypotesen om effisiente kapitalmarkeder vil bli introdusert. Til slutt i dette kapitlet skal resultater fra

tidligere forskning på sammenhengen mellom futurespriser og fremtidige spotpriser gjennomgås. Dette kapitlet skal gi en forståelse av markedet og mekanismene som trengs for å lese analysen.

I **tredje kapittel** skal metoden analysen er basert på presenteres, samt hvordan innsamling og inndeling av data har foregått.

I **fjerde kapittel** vil resultat fra den statistiske analysen av dataene som har blitt innsamlet bli presentert. Deretter drøftes resultatet av analysen og knyttes opp mot tidligere forskning.

I **femte kapittel** vil oppgaven bli oppsummert. Avsluttende refleksjoner vil bli gjort og det vil trekkes konklusjon ut fra problemstillingen basert på metoden som er brukt, analyseresultater og tidligere forskning.

2. Teori

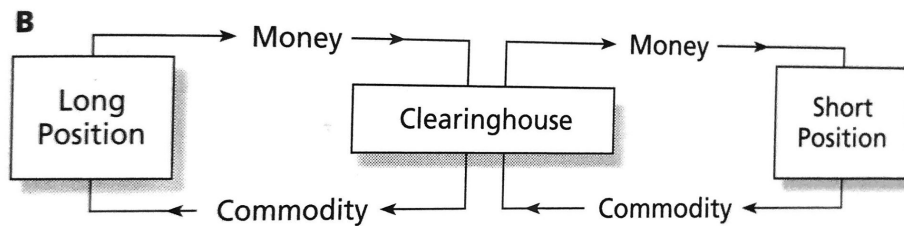
2.1 Futuresmarkedet

Oslo børs definerer futures på følgende måte; «En avtale mellom to parter og å kjøpe eller selge underliggende verdipapir til en bestemt pris på et bestemt tidspunkt i fremtiden» (Oslo Børs, u.å.). Futures børser gir en muligheten til å kjøpe eller selge eiendeler i fremtiden. Futures kontraktene må spesifisere i stor detalj det som er underliggende mellom de to kontrahentene (Hull, 2014). En aktør som kjøper futures er *long*, -og motsatt er aktøren *short* dersom vedkommende selger en futures kontrakt. For å komme seg ut av sin posisjon, long eller short, må aktøren ta en tilsvarende motsatt posisjon, som dermed «nuller ut» posisjonen i markedet. En eventuell gevinst eller tap blir dermed realisert. Spotpris er dagens kurs/pris på et verdipapir eller en vare (Sirnes, 2017). Når måneden for levering av futureskontrakten nærmer seg, konvergerer futuresprisen til spotprisen for underliggende. Futuresprisen og spotprisen er identiske, eller tilnærmet identiske ved kontraktens forfall (Hull, 2014). Historisk har futureskontrakter blitt brukt til sikring av tilgang og pris i handel med råvarer. I dagens marked derimot, er det bare en liten brøkdel av futureskontraktene som handles som går til levering. De fleste kontrakter har nå også kontantoppgjør (Bodie, Kane & Marcus, 2014), dvs. det er få fysiske leveranser og handler som følger av futureskontrakter, og dette er hovedsakelig et marked for spekulasjon og sikring av pris.

2.2 Clearing house

For ca. et tiår siden ble de fleste futureskontrakter inngått (i USA) i en «trading pit», hvor kontraktene ble inngått. I dag er derimot de aller fleste handlene i futureskontrakter utført på nett (Bodie et al., 2014). Et «clearing house» (avregningskontor) opptrer som en mellommann i transaksjoner av futureskontrakter. Clearing house opptrer som en garanti for aktørenes oppfyllelse av kontrakten (Hull, 2014). Kjøper og selger går begge gjennom clearing house og har ingen direkte transaksjon seg imellom, slik at de ikke bærer risikoen for den annens parts evne til å oppfylle kontrakten. Hovedoppgaven til et clearing house er å holde orden på alle transaksjonene som blir gjennomført i løpet av dagen og å kalkulere aktørenes individuelle nettoposisjon ved slutten av hver handledag. Dette kalles *marking to market* (Hull, 2014). Avregningskontorets nettoposisjon vil være lik 0. Aktørene har samtidig hver

sin marginkonto som de må opprettholde en viss margin på.



Figur 1: Handel med et clearinghouse. Hentet fra *Investments*, 10 utg. (Bodie, Kane & Marcus, 2014).

2.3 Marginkonto

Handel av futures skjer vha en marginkonto. Denne kontoen blir innskutt med kapital og justeres for eventuelle tap eller gevinst på slutten av hver handledag av helt frem til leveringstidspunktet (Hull, 2014). Marginkontoen har to funksjoner; den er både oppgjørskonto for å realisere tap/gevinst og sikrer at aktøren kan overholde sine betalingsforpliktelser (Drage & Riibe, 2012).

2.4 Aktørene i markedet; sikrere, spekulanter og arbitrasje tradere

Formålet ved å inngå futureskontrakt avhenger av «typen» aktør. Et skille kan bli gjort mellom to hovedtyper aktører; Sikrere og spekulanter. Spekulanter vil delta på de uvisse svingningene i markedsprisen for å forhåpentligvis tjene på eventuelle oppganger og nedganger i prisen (Hull, 2014). «Gearingeffekten» ved å handle i futures kan være en fordel for spekulanter, da det kreves mindre kapital for å oppnå samme eller større avkastning enn dersom investoren investerer i de tilsvarende aksjene (Oslo Børs, u.å.). Sikrere derimot, ønsker å skjerme seg for svingninger i markedsprisen, også kalt *hedging*, for dermed å redusere risiko. En annen gruppe aktører er arbitrasjetradere. Arbitrasjetradere utnytter midlertidige prisforskjeller til å ta en risikofri posisjon med positiv profitt. Dette gjør de ved å handle i to (eller flere) markeder (Hull, 2014). Arbitrasjetradere utnytter små prisforskjeller, eller over-/underprising av futureskontrakter for å skape profitt.

2.5 Investerings- og konsumgoder

Underliggende for en futureskontrakt kan deles inn i to typer goder; investeringsgoder og konsumgoder. Investeringsgoder er de godene som blir handlet med en intensjon om å profitte på de. Eksempler på investeringsgoder er aksjeindekser, obligasjoner, gull og sølv. Investeringsgoder kan også bli handlet som konsumgoder, da det finnes mange industrielle bruksmuligheter for enkelte goder, som for eksempel gull og sølv.

Konsumgoder er normalt ikke kjøpt til investeringsformål, men med hensikt på å konsumere dem, hovedsakelig i produksjon. Eksempler på slike goder er kobber, hvete og svin. Disse godene kjennetegnes ved at det er store lagerkostnader ved å ha dem i fysisk form og at de ikke fører med seg inntekter (dividende). Konsumgoder kan ha stor betydning for produksjonsvirksomhet. Fordelene ved å ha dem lett tilgjengelig kan derfor veie opp for lagerkostnadene, dersom de har stor innvirkning på det som skal produseres.

Det er mulig å bruke arbitrasjeargumenter for å regne ut futurespriser på investeringsgoder, men ikke for konsumgoder. Dette skyldes at en arbitrasjestrategi hvor man skulle tatt en long posisjon, og solgt godet spot, ikke fungerer siden vi må bruke godet i produksjonen. Hvis en da skal predikere futurespris på konsumgoder må en innføre ekstra parametre, som «convenience yield» og «cost of carry».

«Convenience yield» reflekterer verdien av å ha et gode tilgjengelig. Convenience yield til investeringsgoder er lik 0, da en ikke trenger å ha et investeringsgode i fysisk form. Convenience yield for konsumgoder vil typisk være større enn 0, da det er varer en konsumer og trenger å ha i fysisk form. «Cost of carry» er de kostnadene en tar på seg ved å besitte en fysisk vare. Denne kostnaden vil inkludere kapitalkostnader og lagerkostnader.

Futuresprisen kan dermed formuleres som resultatet av dagens spotpris diskontert med forskjellen mellom «cost of carry» og «convenience yield», multiplisert med tid til forfall.

Sammanhengen blir;

$$F_0 = S_0 * e^{(c-y)*T}$$

hvor F_0 er dagens futurespris, S_0 er dagens spotpris, c er «cost of carry» (kostnaden ved å ha

et gode tilgjengelig), y er «convenience yield» (fordelene ved å ha et gode tilgjengelig) og T er tid til futureskontraktens forfall.

2.6 Leveringstidspunkt

I en futureskontrakt får ofte den aktøren som er «short» muligheten til å bestemme leveringstidspunktet i leveringsmåneden. Aktøren må typisk gi varsel om levering noen få dager før. Dette valget av levering kompliserer verdsettelsen av futurespriser. Når skal en fastsette leveringstidspunktet / «maturity» ved prisingen? Er det i begynnelsen, slutten eller i midten av leveringsperioden? Det er viktig å vite når levering ville funnet sted, selv om de fleste futureskontrakter blir lukket før forfall/levering, for å kunne beregne den teoretiske futuresverdien (Hull, 2014). En må anta at aktøren med short posisjon ønsker å velge det optimale tidspunktet for levering. Altså et tidspunktet som maksimerer vedkommendes gevinst. Størrelsen på «convenience yield» (y) og «cost of carry» (c), vil dermed være sentrale størrelser i en short-aktørs beslutning om levering. Dersom kostnadene ved å ha et gode på lager (cost of carry), er større enn fordelene ved å ha det tilgjengelig (convenience yield), ($c > y$), vil aktøren short ønske å levere i starten av leveringsperioden. Motsatt, dersom kostnadene ved å ha et gode på lager (cost of carry), er lavere enn fordelene ved å ha det tilgjengelig (convenience yield), ($c < y$), vil aktøren short ønske å levere i slutten av leveringsperioden.

2.7 Basis

Basis defineres som differansen mellom spotprisen og futuresprisen på et gode (Hull, 2014). Basis kan dermed formuleres som følger; $b_t = s_t - f_t$. Hvor: b_t er basis på tidspunkt t , s_t er spotpris på tidspunkt t og f_t er futurespris på tidspunkt t .

Dersom det man vil sikre er det samme som er underliggende i en futureskontrakt, bør basis være lik 0. Det viser seg imidlertid at basis kan være både positiv og negativ. Ved endringer i spot- og/eller futurespris endres også basisen (Hull, 2014). Basisen er negativ dersom spotprisen er mindre enn futuresprisen. Motsatt er basisen positiv dersom spotprisen er større enn futuresprisen. I relasjon til basis betyr «strengthening of the basis» at differansen mellom

spot- og futurespris øker. Motsatt betyr «weakening of the basis» at differansen mellom spot- og futurespris reduseres. Etter hvert som tiden til kontraktens forfallsdato nærmer seg vil futuresprisen konvergere mot spotprisen, og basisen «svekkes» (Hull, 2014). Forskjellen mellom futures og spotpris, basis, er det en aktør eventuelt kan tjene på sin futureskontrakt. Basisen vil i starten av en kontrakt være større enn den er før leveringstidspunktet på grunn av basisrisiko. Basis risiko er risikoen for volatilitet i basis, altså sterke svingninger i forskjellen mellom spot- og futurespris. Denne forskjellen i pris mellom spot og futurespris gir aktører mulighet til å tjene på svingningene i de respektive prisene etterhvert som tiden går.

2.8 Ulike teorier om futurespriser og forventede fremtidige spotpriser

2.8.1 Forventningshypotesen

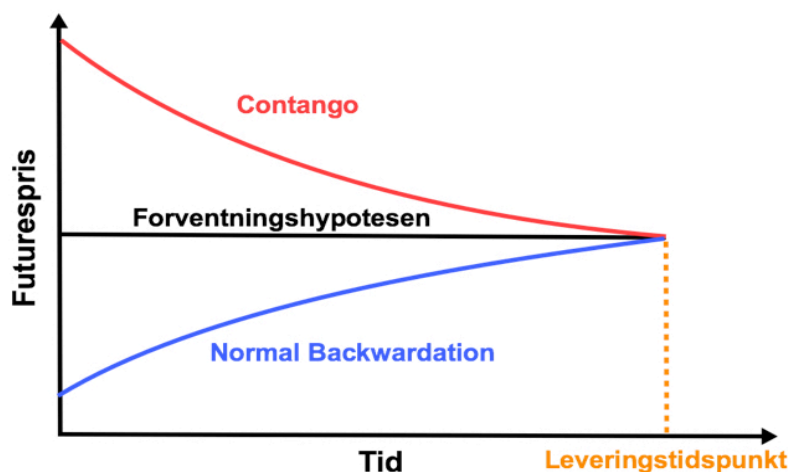
Forventningshypotesen er en enkel hypotese som sier at futuresprisen er lik den forventede spotprisen, dvs. $F_0 = E[S_T]$ (Bodie et al., 2014). Her er F_0 er dagens futurespris og $E[S_T]$ er forventet fremtidig spotpris.

Det følger av denne teorien at det vil være ingen forventet avkastning, uansett posisjon. For den som har en short posisjon vil forventet profitt være lik: $F_0 - E[S_T]$, for den som har en long posisjon vil profitten være lik $E[S_T] - F_0$. Ettersom $F_0 = E[S_T]$, vil forventet profitt på begge sider av handelen altså ha en forventet profitt lik null. Teorien baserer seg på risikonøytralitet, hvorav alle aktører er risikonøytrale og at det derfor er konsensus rundt futuresprisen. Dette gir en avkastning lik 0 til alle parter (Bodie et al., 2014). Denne teorien baserer seg på at dersom en vet de forventede fremtidige prisene på goder til alle fremtidige tidspunkt, vil futuresprisen for hvilken som helst levering i fremtiden være lik den fremtidige spotprisen for det tidspunktet. Denne kjenner vi allerede i dag (Bodie et al., 2014). Denne teorien har flere kritikkverdige sider. Først og fremst er det ikke korrekt å forutsette at futuresprisen er lik den nåværende forventede spotprisen, i et marked med usikkerhet. Teorien tar heller ikke noen risikopremie med i regnestykket. I følge teorien er det altså ingen kompensasjon for å kjøpe en futures med usikre prisutsikter for den fremtidige spotprisen.

2.8.2 Keynes & Hicks: Normal Backwardation & Contango

John Maynard Keynes og John Hicks (1930; 1939) utarbeidet teorier for bakgrunnen til bevegelsene til futures- og spotpriser. I følge deres teorier vil futuresprisen til et gode være lavere enn den forventede spotprisen dersom sikrerne tar short posisjoner og spekulantene tar long posisjoner. Dette er tilfellet dersom det er en overvekt av sikrere short i markedet, da må spekulanter som skal gå long forvente at spotprisen blir høyere enn den nåværende futuresprisen, $F_0 < E[S_T]$. Dette skyldes at spekulanter krever en positiv avkastning for den risikoen de må bære. Sikrerne vil derav gjennomsnittlig tape penger, men det er et tap de er villige til å ta for å redusere risiko. Denne teorien oppsto da mange bønder ønsket å sikre en pris på godene de produserte, slik at de sto uavhengige til prisutviklingen i markedet. En situasjon hvor futuresprisen er lavere enn spotprisen kalles «normal backwardation» (Keynes 1930; Hicks 1939).

En annen hypotese utledet av Keynes og Hicks (1930; 1939) er at dersom det er overvekt av sikrere som går long (kjøper godet) for å sikre prisen, er de villige til å betale ekstra for denne sikkerheten. Siden sikrere er villige til å betale ekstra for å unngå prisrisiko, vil spekulantene måtte motta en risikopremie for å gå inn i markedet short for å komme long sikrere «i møte». Da vil $F_0 > E[S_T]$. Det motsatte av «normal backwardation» vil oppstå dersom spekulantene tar short posisjoner og sikrerne tar long posisjoner. Dette kalles «contango» (Bodie et al., 2014). «Contango» eksisterer da i et futuresmarked hvor futuresprisen synker med tiden til leveringsdato. Contango er den vanligste situasjonen, da mange goder som handles på futuresmarked har kostnader forbundet med å lagre det, såkalte «carrying costs» som lagring, forsikring og finansiering. For de som har underliggende og dermed bærer risikoen, skal det også tilbys en avkastning for å bære denne risikoen (Hull, 2017).



Figur 2: Futurespris versus forventet spotpris.

2.8.3 Risiko og avkastning; Forklaring inspirert av porteføljeteori og CAPM

Denne teorien forklarer forholdet mellom futurespriser og forventede spotpriser basert på forholdet mellom risiko og avkastning i økonomien. CAPM (Capital Asset Pricing Model) viser til to typer risiko; systematisk og ikke-systematisk risiko. Ved diversifisering kan den ikke-systematiske risikoen elimineres og den bør derfor være av underordnet betydning for en investor. Systematisk risiko, også kalt markedsrisiko, kan derimot ikke elimineres bort. For at en rasjonell risikoavers aktør skal være villig til å bære denne type risiko må det tilbys en risikopremie som overstiger den risikofrie renten. Motsatt kan aktøren også godta en lavere forventet avkastning/ premie enn risikofri rente dersom systematiske risikoen er negativ (Hull, 2014). Nedenfor skal det gjennomgå hvilken virkning korrelasjonen mellom prisen på underliggende og markedsavkastning vil ha på futurespris og forventet fremtidig spotpris, resultatet er oppsummert nedenfor.

- 1) Dersom et underliggende ikke har systematisk risiko, dvs. den er ukorrelert med markedet ($\rho_{\Delta p, r_m} = 0$), vil det risikojusterte avkastningskravet være lik risikofri rente. Futurespris blir da lik forventet spotpris.
- 2) Dersom prisen på underliggende har en negativ sammenheng med markedsavkastning ($\rho_{\Delta p, r_m} < 0$), vil det risikojusterte avkastningskravet bli mindre enn risikofri rente. Futurespris vil da være høyere enn forventet fremtidig spotpris.
- 3) Dersom det er positiv sammenheng mellom prisen på underliggende og markedsavkastning ($\rho_{\Delta p, r_m} > 0$), vil det risikojusterte avkastningskravet være større enn risikofri rente. Futuresprisen blir da lavere enn forventet fremtidig spotpris.

2.9 Hypotesen om effisiente markeder

I et effisient marked vil prisen på et verdipapir normalt reflektere all tilgjengelig informasjon som har innvirkning på prisen (Bodie et al., 2014). Det vil si at aktører i et marked hvor det omsettes verdipapirer kan ha en antagelse om at prisene til enhver tid «fullt ut reflekterer» tilgjengelig informasjon (Fama, E. F., 1970). Dersom prisen på verdipapiret er sammenfallende med markedets samlede oppfatning av verdien på verdipapiret, vil det altså ikke være noen over- eller underprising. Markedseffisiens sier noe om graden av informasjon

som er «innbakt» i prisene. Et vanlig skille mellom disse gradene av markedseffisiens er svak, semi- sterk og sterk form (Bodie et al., 2014) .

2.9.1 Svak form for markedseffisiens

Svak form for markedseffisiens hevder at all historisk markedsinformasjon er reflektert i kursene. Dersom denne type data gir signaler om fremtidig kursutvikling vil aktører i markedet allerede ha utnyttet disse signalene. Signalene mister dermed sin verdi ettersom de blir allmennkunnskap, da feilprising allerede vil være oppdaget og korrigert for (Bodie et al., 2014).

2.9.2 Semi-sterk form for markedseffisiens

Semi-sterk form for markedseffisiens er en hypotese som hevder at all offentlig informasjon som kan ha innvirkning på prisen på et verdipapir er reflektert i prisen på verdipapiret (Bodie et al., 2014). Denne offentlige informasjonen inkluderer derfor fundamental informasjon så vel som teknisk og historiske data. Slik fundamental informasjon kan være bedrifter og produsenters ledelse, regnskap og forventinger til omsetning. Disse forventningene vil dermed allerede være priset inn i kursen.

2.9.3 Sterk form for markedseffisiens

Sterk form for markedseffisiens hevder at all informasjon med innvirkning på et verdipapir allerede er innbakt i prisen. Dette omfatter også informasjon som kun er tilgjengelig for insidere (Bodie, et al., 2014). At markedet har en sterk form for markedseffisiens er en meget ekstrem påstand. Det er ikke solid grunn til å påstå at denne hypotesen skal være sann i følge Fama (1970). Grunnen til dette er at tilgjengelig innsideinformasjon ikke blir reflektert i prisene på grunn av lover og reguleringer i markedet.

2.9.4 «The random walk»

«The random walk» er en teori som sier at prisene i markedet følger et tilfeldig mønster, de er uavhengige av historisk informasjon og kan med andre ord ikke bli predikert (Bodie et al., 2014). I følge denne teorien vil futuresprisen ikke inneholde informasjon om den realiserende spotprisen.

2.10 Empiri og eksisterende litteratur

Utvalget av litteratur er basert på anerkjent forskning innenfor futuresprisers prognoseevne. I første omgang skal eldre og anerkjent forskning gjengis. Deretter skal resultater fra nyere studier legges frem.

French (1986) argumenterte for at spotprisen har innbakt en komponent om forventningene til den fremtidige spotprisen, og at futuresprisen dermed ikke gir noen prognose på fremtidig spotpris. Tilbud og etterspørsel har også stor betydning for futuresprisen og den forventede fremtidige spotprisen. Tilbud og etterspørsel er også preget av sesongbaserte variasjoner. Omfanget av denne sesongbaserte variasjonen avhenger av det underliggende godets sensitivitet mht. etterspørsel og produksjonskapasitet. Sensitivitet mht lagerkostnader, kapitalkostnader og fordeler med å ha gode tilgjengelig har også innvirkninger på prisutviklingen til den forventede spotprisen (French, 1986).

Fama og French (1987) testet om basis forholdet ($F_t - S_t$) kan brukes til å predikere endringer i spotprisen ($S_T - S_t$). For metaller finner Fama og French ingen prognoseeffekt. Dette var forventet ut i fra modellen ettersom metaller ikke er berørt av sesongbasert tilbud og etterspørsel. I tillegg har en lagerkostnader som er store i forhold til verdien. Derimot finner de bevis for at basis for animalske produkter og landbruksprodukter kan predikere endringer i spotpris. Dette var også forventet ut i fra modellen ettersom disse godene er sensitive mht. produksjonssesonger og har relativt store lagringskostnader (French, 1986). Av de totalt 21 råvarene som ble testet gjennom regresjonsanalyse, fant Fama og French (1986) prediksjonskraft for fremtidig spotpris i 10 av disse produktmarkedene. I de ulike markedene fant de prediksjonskraft i 4 av 5 produkter innenfor husdyrmarkedet, 5 av 10 produkter i

landbruksmarkedet, 1 av 2 produkter i trevaremarkedet, men ingen prediksjonskraft i metallmarkedet.

Brooks, Prokopczuk & Wu (2013) studerte også konsumgoders futurespriser. De undersøkte om prognosekraften til råvarepriser avhenger av i hvilken grad prisene varierer sesongmessig, dvs. hvis det også tas hensyn til tidsparametre. Undersøkelsen til Brooks et al. er en utvidet versjon av Fama og French (1987). Utstrekningen av data er større og omfatter en lengre periode enn den opprinnelige undersøkelsen av Fama og French. Med det større datasettet finner Brooks et al. (2013) at presisjonen har økt i forhold til det mindre datasettet. Undersøkelsen finner bevis på sesongvariasjoner i basis, noe som bekrefter lagringsteorien. På grunnlag av dette konkluderes det i undersøkelsen med at basis evne til å prognostisere prisendringer styrkes, og at prognosekraften til basis er stabil i ulike økonomiske miljøer. Derimot kan ikke futuresprisenenes prognosekraft tilskrives i hvilken grad de viser sesongmessige variasjoner. Ved testing av prognosekraft i basis finner Brooks et al. (2013) at det er tegn på sterk prognosekraft i både 2-måneders, 6-måneders og 10-måneders kontrakter. Dette gjelder spesielt i landbruksprodukter, treprodukter, huddyr og energi. De produktene som viser tegn til sterk prediksjonskraft i alle de tre kontraktslengdene er bomull, appelsinjuice, soyabønner, levende svin, naturgass og bensin.

En nyere undersøkelse utført av Lean, Mishra, Mishra & Smyths (2017) finner både at futurespriser presist predikerer forventede fremtidige spotpriser, og at de ikke gjør det. De argumenterer for at dette avhenger av veldig mange faktorer. Blandt annet verdens generelle økonomiske utvikling, politiske forhold, og spekulasjon. Det er også viktig å se på hvilken industri og hvilket underliggende det er snakk om, før en kan trekke slutninger og se sammenhenger. Deretter finner undersøkelsen at forskjellige goder innenfor samme industri/kategori empirisk har hatt forskjellig korrelasjon mellom futurespris og forventet fremtidig spotpris.

I en studie utført av Reichsfeld og Roache (2011) ble futuresprisene til ti handelsvarer studert. De studerte futureskontrakter med ulik tidshorisont. De finner at prognoseegenskapene til futurespriser ikke avhenger av helningen til futureskurven. Det vil si

futuresprisen prognoseegenskaper er uavhengig om prisen har en negativ utvikling (contango) eller en positiv utvikling (normal backwardation). De finner at futuresprisenes prognoseegenskaper gjør det misnt like bra, og i noen tilfeller bedre enn en «the random walk». De finner også ut at spotprisen reflekterer «cost of carry» og er mer påvirket av de fysiske markedsforholdene, enn den er påvirket av futuresprisen. De kommer også frem til at futuresprisers prognoseevne forverres jo lengre tid til forfall det er. Dette argumenterer de for at trolig stammer fra lite likviditet rett etter utstedelse av kontrakter.

3. Data og metode

I dette kapitlet skal det greies ut om databehandlingen og metoden som er brukt for å besvare problemstillingen. I førstkommende avsnitt 3.1 skal det gis et innblikk i hvordan innsamlingen og behandlingen av dataene (prisseriene) har foregått og en begrunnelse for fremgangsmåten vil bli fremlagt. I avsnitt 3.2 vil metoden som brukes for å besvare problemstillingen presenteres.

3.1 Datainnsamling

Dataene som analysen baserer seg på er historiske spot-og futurespriser. Hovedsakelig i tidsrommet fra og med 2010 til og med 2017. I avsnittene nedenfor skal utvalget av futureskontrakter og utvalget av nettsider som er blitt brukt til innsamling gjennomgås. Deretter begrunnes dette utvalget. Fremgangsmåten for innsamling og operasjonaliseringen av det innsamlede datamaterialet vil også bli belyst.

3.1.1 Utvalg av futuresmarkeder

Av futureskontraktene som er brukt i denne oppgaven, er det tatt sikte på å benytte ulike kategorier av handelsvarer. Det er inkludert metall, jordbruksvarer, energi, animalsk produkt og en aksjeindeks som underliggende. Utvalget er basert på noen av de mest omsatte varene i markedet, hovedsakelig omsatt på amerikanske og britiske børser. På bakgrunn av forskjell i antall kontrakter omsatt per år, er utvalget basert på antall kontrakter i motsetning til år. Av den grunn vil periodene for analysen av de ulike godene variere fra gode til gode. Innenfor hver av handelsgodene er det gjort et utvalg (n) på 30 observasjoner per kontrakt, innenfor 1, 3, 6- og 12 måneders kontrakter, dette gir totalt 120 observasjoner per gode.

Tabell 1: Utvalg av futuresmarkeder.

Underliggende	Symbol	Børs	Kontrakts måneder	Oppgjør	Periode for utvalg	Kategori
Gull	GC	CME	GJMQVZ	Leverbar	2013-2017	Metall
Hvete	ZW	CME / CBOT	HKNUZ	Leverbar	2012-2017	Jordbruksprodukt
London kaffe	RC	LIFFE/ ICE	FHKNUX	Leverbar	2013-2017	Jordbruksprodukt
Hvitt sukker	W	LIFFE / ICE	HKQVZ	Leverbar	2012-2017	Jordbruksprodukt
Bensin	RB	CME / NYMEX	FGHJKMNQUVXZ	Leverbar	2015-2017	Energi
Kobber	HG	CME	FGHJKMNQUVXZ	Leverbar	2015-2017	Metall
Ost	CSC	CME	FGHJKMNQUVXZ	Kontant	2015-2017	Animalsk produkt
S&P500	SP	CME	HMUZ	Kontant	2010-2017	Aksjeindeks

3.1.2 Begrunnelse for utvalg / representativitet

Et representativt utvalg er et utvalg fra en populasjonen som kan representere hele populasjonen (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2011). Utvalget skal bidra til å styrke undersøkelsens validitet. Det eksisterer et mangfold av ulike futureskontrakter, med varierende betingelser. Av den grunn er det problematisk å generalisere funn fra dette utvalget til populasjonen. Undersøkelsen blir dermed utført med et ikke-tilfeldig utvalg, hvorav utvalget av futureskontrakter er basert på hva som vurderes som interessant og formålstjenlig for undersøkelsen med bakgrunn fra eksisterende teori. Utvalget er basert på å gå innenfor kategoriene; energi, indeks, metall, jordbruk og animalske produkter.

3.1.3 Utvalg av nettsider

For innsamling av data er i hovedsak Quandl.com¹ tatt i bruk. Denne nettsiden tilbyr en av de største samlingene av futuresdata i markedet helt kostnadsfritt. Quandls data kommer fra en rekke troverdige kilder, hvor ethvert datasett har en transparent link tilbake til sin opprinnelige kilde. Dette gjør det enkelt å verifisere det som publiseres. Quandl garanterer at

¹ <https://www.quandl.com/collections/futures>

datasettene er en eksakt kopi av den opprinnelig kilden. Bakgrunnen for valget av Quandl som hovedkilde til futuresdata er deres gratis tilgang til historiske data som strekker seg langt tilbake i tid. De opprinnelige kildene krever som oftes betaling for slike historiske data.

3.1.4 Innhenting av futurespriser

For futureskontraktene er det brukt åpningskurser. Hvor sprik i omsetning har oppstått, er det prisen på siste handledag som er tatt i bruk. Årsaken til bruken av siste verdi er at det er vist i studie, Kokic (2001), at å bruke en simpel «last value carried forward» -metode presterer bedre enn mer avanserte metoder. Kontrakter som utstedes langt frem i tid har til tider liten handel rett etter utstedelse. Hvor mangel på data har funnet sted eller hvor spriket mellom åpningskursene er blitt for store, er det tatt i bruk *settlement pris* (oppgjørpris). Settlement priser er gjennomsnittsprisen en kontrakt omsettes for på en gitt dag og er beregnet ut fra åpnings- og sluttkurser den dagen (Farlex Financial Dictionary, u.å.). Beregning av settlement er en definert prosedyre som kan variere noe fra børs til børs og aktiva til aktiva. Futurespriser er innhentet fra 12, 6, 3- og 1 måned før kontraktens bortfall. Det vil si at for hver enkelt kontrakt blir det innhentet futurespriser med 4 forskjellige tider til forfall. Det er totalt innhentet verdier (priser) fra 30 kontrakter per tidsperiode per gode, noe som totalt gir oss 120 futurespriser per gode fordelt på 12, 6, 3- og 1 måned før bortfall.

3.1.5 Innhenting av spotpriser

Hva som opptrer som «realisert spotpris» varierer i litteraturen. Fama og French (1987) og Brooks et al. (2013) benytter futuresprisen på den siste handledagen som en tilnærming til spotprisen. I denne undersøkelsen er det benyttet faktiske spotpriser på siste handledag hvor det har vært lett tilgjengelig. Ellers er det brukt «settlement price» i futureskontraktens siste handledag for samtlige kontrakter i de tilfellene hvor spotpris ikke har vært tilgjengelig i markedet. For hvert gode/underliggende er det innhentet 30 spotpriser som tilhører bortfallsdagen til futureskontraktene nevnt ovenfor.

3.1.6 Databehandling og operasjonalisering

For å svare på problemstillingen er det samlet inn futurespriser og spotpriser fra 30 kontrakter per gode, per kontraktslengde. Grunnet forskjell i antall kontraktsutstedelser per år og valget av å innhente verdier fra siste 30 kontrakter (ikke år), vil tidsrommet for de ulike produktene variere. Etter innsamling av data fra de ulike kontraktene er differansen mellom futurespris og spotpris beregnet i prosent for å gjøre resultatene relative og sammenlignbare. Den deskriptive analysen i kapittel 4 tar utgangspunkt i denne differansen i prosent, da absolutte tall ikke vil være sammenlignbare på tvers av ulike produkter og år. For regresjonsanalysen er det derimot brukt futures- og spotpriser i absolutt form, da prediksjonsmodellen ikke behøver prosentvise tall for å være sammenlignbar.

3.2 Metodevalg

Denne oppgaven er bygget opp på kvantitativ metode, hvorav analyse og utredning er basert på kvantitative sekundærdata innhentet via internett. For å svare på problemstillingen «er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris», er valget av metode falt på deskriptiv statistikk og regresjonsanalyse.

3.2.1 Deskriptiv statistikk

I analysen av futurespris som en indikasjon på fremtidig spotpris er det innledningsvis regnet deskriptiv statistikk. Under den deskriptive analysen skal de viktigste karakteristika ved datasettet (utvalget) presenteres. De karakteristika som er funnet mest hensiktsmessig til formålet med denne oppgaven og som er inkludert i analysen av differansen til futurespris og spotpris i prosent er; gjennomsnitt, standardavvik og konfidensintervall. Disse verdiene er ment til å gi et generelt overblikk over futuresprisens utvikling i forhold til spotpris. Om resultatene fra disse beregningene skal representere populasjonen (N) krever det en viss størrelse på utvalget (n).

3.2.2 Regresjonsanalyse

En regresjonsanalyse er en analyse av kvantitative data som tester sammenhengen mellom en avhengig og en- eller flere uavhengige variabler (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2011).

En enkel lineær regresjonsmodell kan skrives som;

$$Y = \alpha + \beta X + e$$

Hvor Y er den avhengige variabelen, α er konstantleddet, β er stigningstallet, X er forklaringsvariabelen og e er restleddet. I kapittel 4 skal futuresprisens evne til å predikere spotprisen testes. I regresjonsanalysen skal vi se i hvilken grad variabelen Y (spotpris) avhenger av variabelen X (futuresprisen). Regresjonsanalysen viser i hvilken grad to variabler samvarierer med hverandre. I en lineær regresjon vil man finne den lineære funksjonen som best stemmer overens med de data som er innsamlet (Johannessen, Christoffersen & Tufte, 2011). Man vil dermed kunne bruke denne lineære funksjonen til å lage prognoser for utviklingen. Forklaringskraften (ofte omtalt som R^2) sier noe om hvor stor andel av variasjonen i den avhengige variabelen Y som kan forklares ved hjelp av de uavhengige variablene (Johannessen et al., 2011). Er R^2 høy kan dette bety at det er lav spredning mellom observasjonene. Observasjonene vil da ligge nært opp mot regresjonslinjen og en kan da med en viss grad av sikkerhet (gitt ved R^2) påstå at futuresprisen (uavhengig variabel X) påvirker den fremtidige spotprisen (avhengig variabel Y). Dersom R^2 er lav vil det indikere det motsatte, at futuresprisen ikke har betydning for den fremtidige spotprisen.

Forklaringskraften vil være det mest sentrale målet i regresjonsanalysen da den viser hvor stor forklaringskraft modellen har på fremtidig spotpris, og derav dens evne til prediksjon. Regresjonenes P -verdi, som står for *probability value*, skal også kort kommenteres. P -verdien viser hva sannsynligheten for å få en verdi lik den faktiske innsamlede verdien dersom H_0 er sann (Johannessen et al., 2011). Valgt signifikansnivå er 5%. Det vil si at dersom P -verdien er lavere enn valgt signifikansnivå forkastes nullhypotesen (liten tiltro til H_0) og dersom P -verdien er høyere beholdes nullhypotesen (stor tiltro til H_0).

Regresjonsanalysen er utført i Microsoft Excel 2010.

3.2.3 Begrensninger i metoden

Å trekke slutninger på bakgrunn av eventuelle funn i denne oppgaven kan by på problemer da det innledningsvis er opplyst om ulike faktorer som muligens kan påvirke utviklingen av futurespris og spotpris. Det er i denne undersøkelsen ikke inkludert data om andre faktorer som kan påvirke utviklingen. Det argumenteres i litteraturen for at *cost of carry*, *convenience yield*, risikopremie og sesongvariasjoner spiller inn på hva futuresprisen blir. Da dette ikke er inkludert i denne analysen kan det ikke utelukkes at de (og/eller andre variabler) påvirker prisutviklingen til futures- og spotpriser. Testing av hypoteser i regresjonsanalyse byr på risikoen for å trekke feil konklusjon. Dette er kalt forkastningsfeil, hvor man forkaster H_0 feilaktig og godtakingsfeil, hvor man godtar H_0 feilaktig (Johannessen et al., 2011). Det er også som nevnt innledningsvis heller ikke tatt hensyn til andre uavhengige variabler enn futurespris. Dette svekker tiltroen til resultatene i analysen nedenfor noe, ettersom alle relevante og ingen irrelevante uavhengige variabler bør inkluderes i analysen (Johannessen et al., 2011).

3.2.4 Validitets- og reliabilitetsproblemer

Validiteten beskriver gyldigheten til undersøkelsen. Altså om man på bakgrunn av undersøkelsen kan trekke slutninger om det man hadde til hensikt å måle (Dahlum, 2018). Reliabilitet beskriver stabiliteten i målinger (Svartdal, 2018). Det vil alltid være muligheter for feil under målinger. Dersom en måler flere ganger med samme svar vil målingen være pålitelig og dersom målingene varierer er målet lite pålitelig.

I denne oppgaven er det tatt i bruk sekundærkilder, hvor det kan inneholde feil i både registreringen, formidlingen og målingen av data. Av både fysiske, tidsmessige og økonomiske årsaker har ikke denne oppgaven anledning til å gå dypere inn i evaluering og testing av validiteten av disse kildene. Av den grunn må det stoles på at disse offentlige markedsdatabasene er av validitetsmessig god standard. Datamateriale er på en annen side også hentet ut fra ulike servere, hvor kursene er hentet ut én og én manuelt. Dataene til de ulike kontraktene måtte også bearbeides inn i et samlet regneark for å få utarbeidet en tidsserie som kan brukes til analysen. Dette er grunnet at de datasettene som tilbys av Quandl for tidsserier av futures er såkalte «kontinuerlige», det vil si at kontrakter blir «rullet» over til neste måneds kontrakt på den siste handledagen. Dette kan skape prissprang på rullingsdatoer og gi

unøyaktige målinger. Behandlingen av disse individuelle kontraktene i regneark er en omfattende oppgave som byr på risikoen for feilhåndtering av datamateriale. Det har ikke vært anledning til å gjennomgå alle datasettenes innhold eller behandlingen av disse i denne oppgaven. Det er derimot gjort stikkprøver underveis for å oppdage mulige feil. Analyse og konklusjon er videre tatt ut i fra en antagelse om at datamaterialet er innhentet og håndtert på korrekt måte, og at den er uten betydelige feil.

4. Dataanalyse

For å besvare problemstillingen «Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?» skal utvalget av futureskontrakter som er gjennomgått i foregående kapittel analyseres ved hjelp av deskriptiv statistikk og regresjonsanalyse.

4.1 Deskriptiv statistikk

Ved bruk av kvantitativ metode vil den deskriptive statistikken i avsnittene nedenfor gi et generelt innblikk i datasettene og skal gi et visuelt inntrykk. I den deskriptive analysen under er det gjort statistiske beregninger av gjennomsnitt, standardavvik og konfidensintervall. Beregningene er gjort ved hjelp av differansen mellom spotpris og futurespris i prosent, for å gjøre de ulike kontraktene sammenlignbare. Det vil si at positive verdier indikerer at futuresprisen er større enn spotprisen og basis vil dermed være negativ ($s_t < f_t$). Negative verdier betyr at futuresprisen er lavere enn spotprisen og basis vil dermed være positiv ($s_t > f_t$).

4.1.1 Gjennomsnittlig differanse mellom futurespris og spotpris i prosent

Gjennomsnittet i et utvalg defineres som en verdi som angir den «mest typiske» verdien i et utvalg av tall (Vatne, 2018). Gjennomsnittet til utvalget kan også dermed være et estimat på gjennomsnittsverdien i populasjonen, da dette er den beste gjetningen vi har på populasjonens gjennomsnitt (Løvås, 2013). Gjennomsnittet skrives som summen av alle verdiene delt på antall enheter:

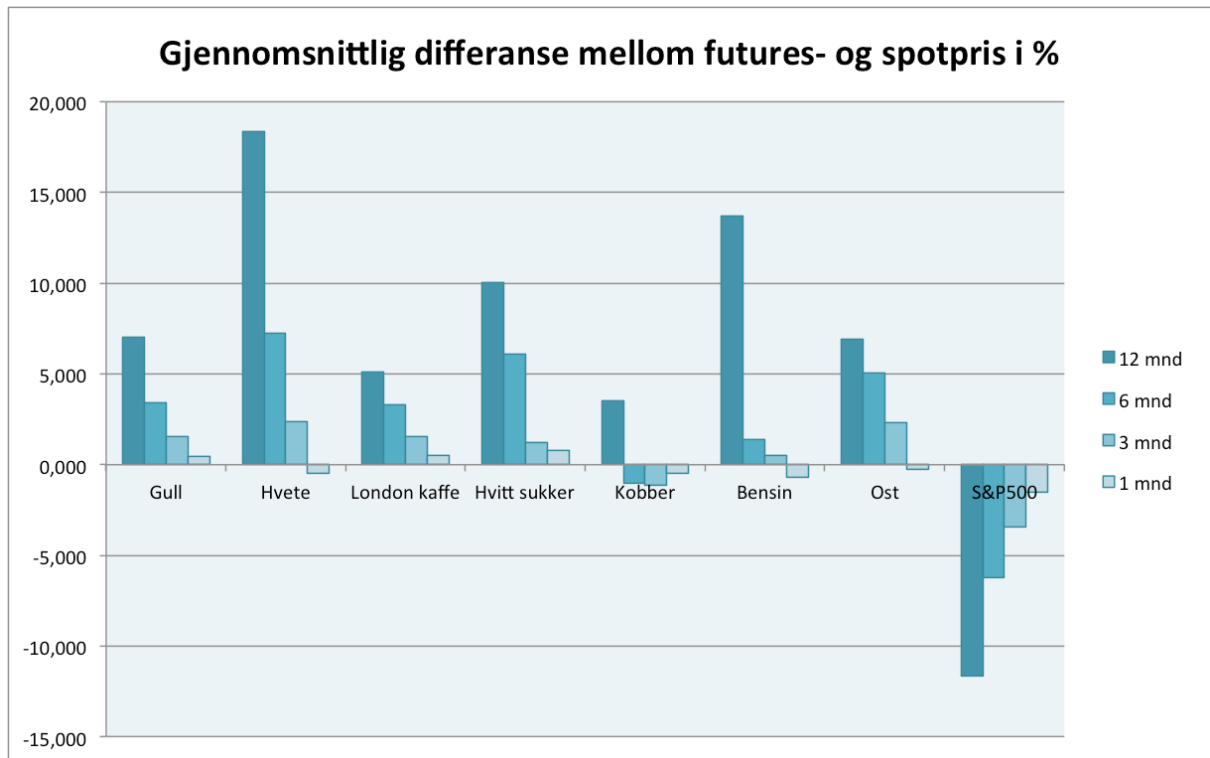
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \cdot (x_1 + x_2 + \dots + x_n)$$

Tabell 2 nedenfor oppsummerer den gjennomsnittlige differansen mellom futurespris og spotpris i prosent for 1, 3, 6- og 12 måneders kontrakter. Ut i fra verdiene i tabellen kan man observere at differansen mellom spot- og futurespris reduseres jo nærmere forfallsdato en kommer. I likhet med studien til Reichsfeld og Roache (2011) er det for samtlige goder den kontrakten med lengst tid til forfall (12 måneders kontrakt) som avviker mest fra den

realiserte spotprisen. Det kan ses i fra figur 3 nedenfor at de fleste goder har en futurespris som er høyere enn spotpris, bortsett fra indeksen S&P 500 som har en lavere futurespris enn spotpris i alle kontraktslengdene. Dette kan tyde på at det ikke lønner seg å kjøpe futures i de representerte kontraktene, da det i mange tilfeller vil være billigere å kjøpe underliggende i spotmarkedet. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til lagerkostnader (cost of carry) og fordelene med å ha et gode tilgjengelig (convenience yield). Disse to størrelsene kan sannsynligvis forklare hvorfor futuresprisen er høyere enn spotprisen. Trolig er det større kostnader forbundet med lagring av de representerte godene, enn fordelene ved å ha godene lett tilgjengelig. Det tyder også på at mange av godene følger en bevegelse som «contango». Hvor futuresprisen er høyere enn spotprisen (negativ basis) og at denne differansen avtar etterhvert som en nærmer seg kontraktens forfallsdato. Etersom differansen er gjennomgående høyere 12 måneder før forfallsdato kan det her tyde på at lagerkosntader «cost of carry» er høye, og at det av denn grunn er større etterspørsel etter futureskontrakter, noe som gjør futuresprisen høyere.

Tabell 2: Gjennomsnittlig differanse mellom futurespris og spotpris i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.

Gjennomsnittlig differanse mellom futures- og spotpris i %				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
Gull	7,020	3,428	1,552	0,432
Hvete	18,334	7,269	2,347	-0,486
London kaffe	5,107	3,327	1,578	0,515
Hvitt sukker	10,039	6,123	1,249	0,799
Kobber	3,505	-0,998	-1,145	-0,470
Bensin	13,720	1,368	0,494	-0,699
Ost	6,910	5,031	2,299	-0,280
S&P500	-11,643	-6,212	-3,404	-1,492



Figur 3: Gjennomsnittlig differanse mellom futures- og spotpris i prosent.

4.1.2 Standardavvik differanse futures- og spotpris i prosent

Standardavvik er et mål på spredningen i et datasett. Standardavviket viser hvor langt de enkelte verdiene i datasettet i gjennomsnitt ligger i fra gjennomsnittsverdien (Ndla, 2017). Det skilles mellom standardavvik for et utvalg og standardavvik for en populasjon. Ettersom dataene i denne undersøkelsen er et utvalg fra populasjonen er det denne formelen som er brukt i beregningene. Standardavviket er gitt ved kvadratroten til variansen og kan skrives som følger:

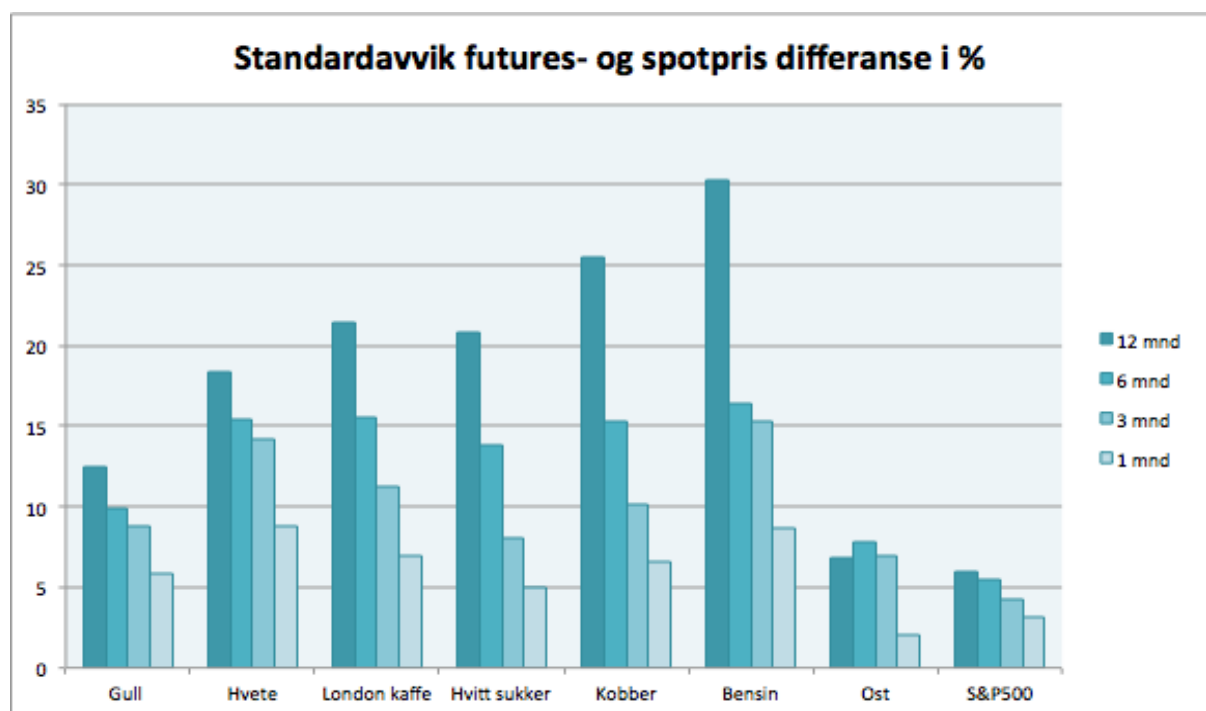
$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Tabell 3 nedenfor oppsummerer de ulike produktene og kontraktens standardavvik fra differansen mellom futures- og spotpris i prosent. Det kan ses fra tabellen og figur 4 at standardavviket blir mindre og mindre dess kortere tid det er til kontraktens forfall. Dette kommer av at usikkerheten rundt hva prisen vil ende på reduseres. Det er også synlig at enkelte goder har lavere standardavvik enn andre, noe som trolig stammer fra en mer stabil

og forutsigbar prisutvikling. Dette kan også ses for eksempel på S&P500, Ost- og gull futures, som har et relativt lavt standardavvik i forhold til de andre godene og kontraktslengdene. Bensin og kobber har på motsatt side relativt høye standardavvik, noe som tyder på mer ustabile kursbevegelser.

Tabell 3: Standardavvik til differansen mellom futurespris og spotpris i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.

Standardavvik futures- og spotpris differanse i %				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
Gull	12,490	9,964	8,797	5,808
Hvete	18,408	15,446	14,172	8,788
London kaffe	21,423	15,581	11,194	6,910
Hvitt sukker	20,773	13,859	8,097	4,994
Kobber	25,532	15,272	10,117	6,535
Bensin	30,334	16,432	15,277	8,707
Ost	6,839	7,777	6,897	2,093
S&P500	5,953	5,503	4,245	3,195



Figur 4: Standardavvik til differansen mellom futures- og spotpris i prosent.

4.1.3 Konfidensintervall differanse futurespris - spotpris i prosent

Et konfidensintervall er et estimat på en ukjent størrelse basert på tidligere innsamlet data. Dette estimatet er knyttet til usikkerhet og variasjon (Frøslie, 2018). Av den grunn kan man ikke si at intervaller som inneholder verdien null viser tegn til sammenheng mellom futures- og spotpris. Vi har funnet gjennomsnittet til *utvalget*, og med konfidensintervallet ønsker vi å anslå innenfor hvilket intervall gjennomsnittet i *populasjonen* som utvalget er trukket fra vil havne i. Et langt intervall sier oss mindre enn et kortere intervall, og dersom intervallet har null i lengde kan vi være sikker på at estimatet er korrekt (Løvås, 2013). Vi kan regne et konfidensintervall dersom gjennomsnittet og standardavviket som er regnet ut ovenfor anses som estimat for de ukjente verdiene i populasjonen. I denne oppgaven er det et utvalg på 30 observasjoner ($n=30$) og konfidensintervallet er av den grunn utledet fra en kvantiltabell for t-fordeling, se vedlegg 1: t-fordelingens kvantiltabell, side 38. T-tabell blir benyttet ettersom standardavviket for populasjonen er ukjent og antall observasjoner er relativt få. Konfidensintervallet er på et 90% nivå. Dette vil si at man med 90% sannsynlighet kan si at populasjonsgjennomsnittet til differansen mellom spot- og futurespris i prosent vil havne innenfor dette intervallet. En kan imidlertid ikke fastslå at den ukjente parameteren befinner seg i dette intervallet (Løvås, 2013). Med 30 observasjoner blir antallet frihetsgrader 29 ($n-1$) og $t_{\alpha/2} = t_{0,05}$. Formelen til et konfidensintervall (T-intervall) er som følger:

$$\left[\bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

Tabell 4: Konfidensintervall futures- og spotpris differanse i prosent for futureskontrakter med ulik tid til levering.

90 % konfidensintervall futures- og spotpris differanse i prosent				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
Gull	[3,145 ; 10,894]	[0,338 ; 6,519]	[-1,177 ; 4,281]	[-1,369 ; 2,234]
Hvete	[12,624 ; 24, 044]	[2,478 ; 12,060]	[-2,050 ; 6,743]	[-3,212 ; 2,240]
London kaffe	[-1,539 ; 11,752]	[-1,506 ; 8,160]	[-1,894 ; 5,050]	[-1,628 ; 2,658]
Hvitt sukker	[3,596 ; 16,483]	[1,824 ; 10,422]	[-1,263 ; 3,761]	[-0,750 ; 2,349]
Kobber	[-4,415 ; 11,424]	[-5,735 ; 3,740]	[-4,283 ; 1,994]	[-2,497 ; 1,557]
Bensin	[4,311 ; 23, 130]	[-3,729 ; 6,465]	[-4,245 ; 5,233]	[-3,399 ; 2,002]
Ost	[4,788 ; 9,031]	[2,618 ; 7,443]	[0,159 ; 4,438]	[-1,929 ; 0,369]
S&P500	[-13,489 ; -9,796]	[-7,919 ; -4,505]	[-4,721 ; -2,087]	[-2,483 ; -0,501]

4.2 Regresjonsanalyse

I en lineær regresjonsanalyse utledes det en rett linje ut fra de observerte dataene. Denne linjen kan si noe om utviklingen fremover og dermed opptre som et estimat/ prognose for fremtidige observasjoner. I hvilken grad futuresprisen forklarer utviklingen i spotprisen vil bli reflektert i R^2 . I denne regresjonsanalysen er spotpris den avhengige variabelen Y og futurespris er den uavhengige variabelen X .

4.2.1 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på gull

H_0 : Futuresprisen på gull har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på gull har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 5: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på gull.

Gull (GC) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,369	0,395	0,475	0,655
β	0,320	0,408	0,475	0,687
α	833,425	733,314	656,563	393,603
P-verdi	3,75E-04	2,00E-04	2,52E-05	6,11E-08

I regresjonsanalysen for gull ser vi at P-verdien er mindre enn signifikansnivået på 5% i alle kontraktslengdene. Dette betyr at vår nullhypotese forkastes og vi aksepterer H_A : Futuresprisen på gull har betydning for spotprisen. Vi ser at β er positiv for alle kontraktslengdene og dette betyr at det er en positiv samvariasjon mellom spot- og futurespris og at denne samvariasjonen øker dess kortere tid det er til bortfall. Derimot er forklaringskraften relativt lav i alle fire periodene. Forklaringskraften viser hvor mye variasjon i x variabelen (her futurespris) forklarer av variasjonen i y variabelen (her spotpris). Resultatet her for 12, 6- og 3 månederskontrakter er ikke så forskjellig fra Fama og French (1987) og Brooks et al. (2013) sine undersøkelser, hvor futuresprisen på metaller ikke viste tegn til å gi gode prognoser på fremtidig spotpris.

4.2.2 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på hvete

H_0 : Futuresprisen på hvete har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen hvete har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 6: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på hvete.

Hvete (ZW) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,464	0,532	0,583	0,825
β	0,726	0,791	0,854	1,031
α	89,988	94,281	79,896	-8,908
P-verdi	3,42E-05	4,89E-06	9,35E-07	4,11E-12

Vi ser at P-verdien for alle kontraktene er mindre enn signifikansnivået på 5%, vi forkaster også her H_0 og aksepterer H_A . Vi ser at β er gjennomgående svært positiv for alle kontraktslengdene og dette betyr at det er en positiv samvariasjon mellom spot- og futurespris. Forklaringskraften til hvete er noe sterkere enn for gull. Dette betyr at variasjon i spotprisen kan i en viss grad forklares ved hjelp av modellen. En mulig forklaring på hvorfor futuresprisen her i en viss grad forklarer variasjonen i spotpris, kan være at dette er et gode med god likviditet i futuresmarkedet. Et annet moment som kan være en mulig forklaring er at prisene på hvete har vært relativt stabile på verdensbasis de siste ti årene (Landbruksdirektoratet, 2018). Hvete futures sin prediksjonsevne ser ut i fra denne analysen til å være god ved kort tid tid forfall, i likhet med undersøkelsen til Brooks et al. (2013).

4.2.3 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på London kaffe

H_0 : Futuresprisen på London kaffe har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på London kaffe har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 7: Resultater fra regresjonsanalyse av London kaffe.

London kaffe (RB) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,236	0,056	0,360	0,739
β	-0,560	0,246	0,633	0,856
α	2918,925	1388,009	669,398	262,344
P-verdi	6,55E-03	2,06E-01	4,54E-04	1,15E-09

Vi ser for London kaffe at P-verdien varierer sterkt. H_0 forkastes for 12, 3- og 1 måneds kontraktene, men beholdes for 6 månedskontrakten. β varierer fra negativ til positivt, noe som tyder på stor forskjell i samvariasjon mellom futures- og spotpris i de ulike kontraktstlengdene. R-kvadrat (forklaringskraften) til modellen varierer også sterkt. Den sterke variasjonen i P-verdi, β og forklaringskraft medfører trolig liten prediksjonskraft for futurespris for dette godet. Dette ser vi også på at London kaffe har relativt stort standardavvik i den deskriptive statistikken ovenfor. I undersøkelsene til Fama og French (1987) og Brooks et al. (2013) finner de at futuresprisen til kaffe har dårlige prognoseegenskaper for den fremtidige spotprisen. Dette ser også ut til å være tilfellet i denne undersøkelsen med London kaffe for lengre tid til bortfall. Her blir imidlertid forklaringskraften sterkere ved kort tid til bortfall.

4.2.4 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på hvitt sukker

H_0 : Futuresprisen på hvitt sukker har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på hvitt sukker har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 8: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på hvitt sukker.

Hvitt sukker (W) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,140	0,514	0,807	0,912
β	0,367	0,740	0,947	0,981
α	285,254	105,175	21,543	5,810
P-verdi	4,19E-02	8,35E-06	1,68E-11	2,44E-16

Vi ser at P-verdien er lavere enn signifikansnivået på 5% i alle kontraktslengdene, noe som betyr at vi forkaster H_0 og aksepterer H_A . Samvariasjonen synes å bli sterkere jo kortere tid det er til forfall. Vi ser også at futuresprisen har svært liten forklaringskraft på variasjon i spotpris 1 år før forfall, men svært sterk forklaringskraft 1 måned før forfall. Den lave forklaringskraften, den svakt positive samvariasjonen og en P-verdi som er rett i grenseland til å beholde H_0 på 12 måneders kontrakten, gjør at tiltroen til prediksjonsevnen til denne regresjonslinjen er svak. For de kortere kontraktene synes forklaringskraften å være god. Dette kan komme av lignene grunner som for hvete futures, og at markedet er meget likvid. Det kan tyde på at «cost of carry» og «convenience yield» for dette godet ikke spiller en like stor rolle for futures- og spotpris som de gjør for andre goder.

4.2.5 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på kobber

H_0 : Futuresprisen på kobber har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på kobber har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 9: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på kobber.

Kobber (HG) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,250	0,103	0,509	0,802
β	-0,489	0,447	0,865	0,958
α	3,691	1,397	0,375	0,122
P-verdi	4,85E-03	8,38E-02	9,59E-06	2,28E-11

Vi ser her at P- verdien er lavere enn 5% for 12, 3 og 1 måneders kontraktene, og H_0 forkastes i disse tilfellene. P-verdien er derimot større enn 5% for 6 måneders kontrakten og H_0 beholdes. Vi ser også stor variasjon i forklaringskraften for 12, 6- og 3 måneders kontraktene og en β (samvariasjon) som går fra negativ til svært positiv. I likhet med Fama og French (1987) sin studie, er prediksjonskraften for dette metallet ikke særlig sterkt ved legre tid til forfall. Forklaringskraften viser seg imidlertid å bli sterkere 3 måneder før forfall og er relativt sterk 1 måned før forfall. Dette resultatet avviker også fra undersøkelsen til Brooks et al. (2013), hvor kobbers futurespris ikke viste tegn til å predikerte fremtidig spotpris for noen kontraktlengder.

4.2.6 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på bensin

H_0 : Futuresprisen på bensin har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på bensin har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 10: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på bensin.

Bensin (RB) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,046	0,113	0,189	0,623
β	0,112	0,449	0,507	0,911
α	1,355	0,856	0,770	0,156
P-verdi	0,253	0,069	0,016	2,20E-07

Vi ser at P-verdien i analysen av 12- og 6 måneders kontraktene er høyere enn 5% så i disse tilfellene beholdes H_0 . For 3- og 1 måneder er P-verdien lavere enn signifikansnivået på 5%, det vil si at H_0 forkastes og H_A aksepteres i disse tilfellene. Vi ser en positiv samvariasjon, som øker jo kortere tid det er til bortfall. Forklaringskraften er relativt lav for alle kontraktslengdene. Dette betyr at modellen kun forklarer en liten del av variasjon i spotprisen og at prediksjonsevnen er relativt svak. Dette resultatet er forskjellig fra resultatene til undersøkelsen utført av Brooks et al. (2013). De fant at futuresprisen på bensin hadde gode prognoseegenskaper for fremtidig spotpris. Energimarkedet blir ansett som et ustabil marked, som i stor grad avhenger av politiske faktorer og er preget av sterke svingninger. Utvalget av futureskontrakter på bensin i denne undersøkelsen strekker seg tilbake til 2010, noe som er et mindre utvalg enn det som ble brukt i undersøkelsen til Brooks et al. (2013). Dette kan trolig være en forklaring på hvorfor futuresprisene på bensin ikke har en sterk forklaringskraft på den fremtidige spotprisen i denne undersøkelsen. Da det her kan være inkludert svingninger i økonomien som ville gitt mindre utslag dersom utvalget av kontrakter hadde vært større.

4.2.7 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på ost

H_0 : Futuresprisen på ost har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på ost har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 11: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på ost.

Ost (CSC) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,119	0,002	0,116	0,900
β	0,741	0,064	0,417	1,086
α	0,344	1,521	0,938	-0,134
P-verdi	0,062	0,835	0,066	1,60E-15

Vi leser fra tabellen over at P- verdien er større enn 5% i 12, 6- og 3 måneders kontraktene, og dermed beholdes H_0 for disse kontraktstlengdene. P-verdien blir derimot drastisk mindre 1 måned før forfall, hvor H_0 da forkastes og H_A aksepteres. Samvariasjonen er svært positiv i alle kontraktstlengdene bortsett fra 6 måneders kontrakten. Forklaringskraften er også lav 12, 6- og 3 måneder før forfall, noe som tyder på at futuresprisen forklarer lite av variasjonen i spotpris. Forklaringskraften blir derimot derimot drastisk større 1 måned før forfallsdato. At forklaringskraften er så lav for 3, 6- og 12 måneders kontraktene kan bety at det her eksisterer andre mulige forklaringsfaktorer som har innvirkning på den fremtidige spotprisen på ost.

4.2.8 Regresjonsanalyse - futures- og spotpris på S&P 500

H_0 : Futuresprisen på S&P 500 har ingen betydning for fremtidig spotpris ($\beta = 0$)

H_A : Futuresprisen på S&P 500 har betydning for fremtidig spotpris ($\beta \neq 0$)

Tabell 12: Resultater fra regresjonsanalyse av futurespriser og spotpris på S&P 500.

S&P500 (SP) Futurespris mot spotpris på forfallsdato				
	12 mnd	6 mnd	3 mnd	1 mnd
R-kvadrat	0,919	0,951	0,975	0,983
β	1,074	1,040	1,017	1,012
α	95,021	47,274	32,684	7,085
P-verdi	7,58E-17	7,93E-20	5,15E-24	1,95E-26

Resultatene fra denne regresjonen gir en P-verdi mye lavere enn signifikansnivået på 5%, noe som betyr at vi forkaster H_0 og aksepterer H_A . Samvariasjonen (β) er positiv og holder seg relativt jevnt fra 12 til 1 måned før forfall. Dette er den eneste futureskontrakten med gjennomgående svært høy forklaringskraft gjennom alle kontraktslengdene, hvor futurespris forklarer en stor del av variasjonen i spotpris. Dette indikerer at regresjonslinjen har en god prediksjonsevne for dette underliggende. En mulig forklaring på hvorfor futuresprisen har stor forklaringskraft på fremtidig spotpris på aksjeindeksen S&P 500 kan være at aksjemarkedet er et veldig likvid marked og at futuresprisen og spotprisen her ikke avhenger av «cost of carry» og «convenience yield» i like stor grad som den gjør for konsumgoder.

5. Konklusjon

Det er mange likheter i analysene fra foregående kapittel. Ut i fra resultatene ovenfor kan en ved hjelp av alpha og beta verdier, utarbeide lineære prediksjonsmodeller for fremtidig spotpris som er basert på historiske futurespriser. Forklaringskraften for disse regresjonslinjene er derimot gjennomgående veldig lav 12 måneder før forfall, og blir gjennomgående sterkere jo kortere tid det er til forfall. Dette funnet er sammenfallende med undersøkelsen til Reichsfeld og Roache (2011). Resultatene fra både den deskriptive analysen og regresjonsanalysen viser at prediksjonsevnen øker jo kortere tid det er til forfall, og at denne evnen blir mer signifikant. Om futuresprisen er en god indikasjon på fremtidig spotpris avhenger av både hvilket underliggende en studerer og tiden til forfall, ettersom resultatene er varierende. I likhet med eksisterende empiri er det også funnet gode prognoseegenskaper i enkelte av de testede produktene med 6, 3- eller 1 måned til forfall. De regresjonsmodellene med jevnest og høyest forklaringskraft i alle kontraktslengdene er i modellen til S&P 500, hvitt sukker, hvete og gull.

Å komme fram til et entydig svar på problemstillingen «Er futurespris en god indikasjon på fremtidig spotpris?» er problematisk, ettersom resultatene fra analysen av de ulike godene og kontraktslengdene varierer. En kan derimot slutte seg til at futurespriser 1 måned før forfall ser ut til å ha god prediksjonsevne for den endelige spotprisen. Resultatene fra de andre kontraktslengdene er derimot veldig varierende og med svakere forklaringskraft. Det ville ikke være forsvarlig å trekke sterke slutninger om futuresprisers prognoseevne basert på dette utvalget av kontrakter.

Avslutningsvis kan det også påpekes at det å inkludere flere uavhengige variabler i en analyse mot spotpris ville trolig gi et mer helhetlig bilde av forklaringskraften futurespris har/ikke har på spotpris. Dette momentet er også påpekt som en begrensning i valget av metode i denne oppgaven. Et forslag til en mer utfyllende og omfattende analyse av i hvilken grad futurespris er en god indikasjon på fremtidig spotpris ville være som følger; å inkludert flere forklaringsvariabler, et større utvalg av futureskontrakter, og en lengre tidshorisont i analysen. Deretter kan en utarbeide prediksjonsmodeller som en kan teste presisjonen av i etterkant.

Litteraturliste

- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus A .J. (2014). *Investments* 10. utg. Maidenhead, Berkshire: McGraw-Hill Education.
- Brooks, C., Prokopczuk, M., & Wu, Y. (2013). Commodity futures prices: More evidence on forecast power, risk premia and the theory of storage. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. Vol 53, issue 1, February 2013, pp.73-85.
- Carlton, D. W., (1984). Futures Markets: Their Purpose, Their History, Their Growth, their Successes and Failures. *The Journal of Futures Markets*, Vol. 4, No. 3, 237- 271 (1984).
- Dahlum, S. (2018) Validitet. I *Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/validitet>
- Drage, A., Riibe, E. (2012) *Sammenhengen mellom spot- og terminkontraktpriser i et vannkraftdominert elektrisitetsmarked*. (Mastergradsoppgave, Universitetet i Nordland). Hentet fra <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/140624/Drage.pdf?sequence=1>
- Fama, E. F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, Vol. 25, no. 2, (May, 1970), pp. 383-317.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1987) Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums, and the Theory of Storage. *The Journal of Business*, Vol. 60, No. 1 (Jan., 1987), pp. 55-73.
- Farlex Financial Dictionary. (u.å.). Settlement price. Hentet 7 april 2018 fra <https://financial-dictionary.thefreedictionary.com/settlement+price>
- French, K.R. (1986) Detecting Spot Price Forecasts In Futures Prices. *The Journal of Business*, Vol. 59, No. 2, Part 2: Futures and Options Markets (Apr., 1986), pp. S39-S54.
- Frøslie, K. F. (2018). Konfidensintervall. I *Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/konfidensintervall>
- Hicks, J.R. (1939). *Value and Capital*. Oxford: Clarendon Press
- Hull, C. J. (2017). *Options, Futures and Other Derivatives*. Essex: Pearson 124-126.
- Hull, C. J. (2014). *Fundamentals of Futures and Options Markets*. Essex: Pearson Education Limited.
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2011). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (3. utg.). Oslo: Abstrakt forlag.
- Keynes, J. M. (1930). *A Treatise on Money*. London: Macmillan

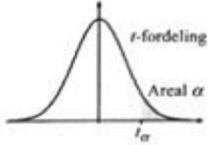
- Kokic, P. (2001). Standard methods for imputing missing values in financial panel/time series data. *Working paper series no. 2, QANTARIS GmbH, Frankfurt am Main*. Hentet fra https://www.cs.york.ac.uk/euroedit/_temp/Results%20of%20Experiments%20-%20final%20D4.x,%20D5.x/3.%20Neural%20Methods/D571_2%20Qantaris_A.pdf
- Landbruksdirektoratet. (2018). *Prisutvikling på kveite – mars 2018*. Hentet 19. april fra <https://www.landbruksdirektoratet.no/no/statistikk/prisutvikling/hvete>
- Lean, H., Mishra, A., Mishra, V., Smyth, R. (2017) *Do Energy Futures Prices Predict Energy Spot Prices?* Hentet fra https://www.researchgate.net/publication/317084526_Do_Energy_Futures_Prices_Predict_Energy_Spot_Prices
- Løvås, G. G. (2013). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Ndla. (2017, 14 mars). Standardavvik. Hentet 15. april fra <https://ndla.no/nb/node/91885?fag=53>
- Oslo Børs. (u.å.). *Alt du trenger å vite om Opsjoner, Forwards og Futures* [Brosjyre]. Oslo: Oslo Børs ASA.
- Reichsfeld, A., Roache, S. (2011). *Do Commodity Futures Help Forecast Spot Prices?* Hentet fra <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2011/wp11254.pdf>
- Sirnes, E. (2017). Spotpris. I *Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/spotpris>
- Sirnes, E. (2018). Future - kontrakt. I *Store norske leksikon*. Hentet fra https://snl.no/future_kontrakt
- Svartdal, F. (2018). Reliabilitet. I *Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/reliabilitet>
- Vatne, J. E. (2018). Gjennomsnitt. I *Store norske leksikon*. Hentet fra <https://snl.no/gjennomsnitt>

Vedlegg

Vedlegg 1: T-fordelingens kvantiltabell

t-fordelingens kvantiltabell

Tabellen viser den kritiske verdien t_{α} for forskjellige valg av nivået α .



Antall frihetsgrader	Areal alfa					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
31	0,682	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744
32	0,682	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738
33	0,682	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733
34	0,682	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728
35	0,682	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
45	0,680	1,301	1,679	2,014	2,412	2,690
50	0,679	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
70	0,678	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648
80	0,678	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639
100	0,677	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626
1000	0,675	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581
10000	0,675	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576

Verdien t_{α} er beregnet av Excel-funksjonen TINV(2*alfa; frihetsgrad).

t-fordelingens kvantiltabell. Hentet fra *Statistikk for universiteter og høgskoler* (Løvås, 2013).