

Boligprisboblen i Norge

Thor Ingvar Arnesen

Veileder: Professor Victor D. Norman

Masterutredning i fordypningsområdet finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Denne utredningen er gjennomført som et ledd i masterstudiet i økonomisk-administrative fag ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Denne masteroppgaven har som mål å avdekke en boligprisboble i Norge hvis dette eksisterer. Jeg vil forsøke å svare på dette ved bruk av flere metoder, mest vekt er lagt på å finne en makroøkonomisk modell som gir et anslag på fundamentalverdien i boligmarkedet ut fra et sett med uavhengige variabler. Oppgaven går også inn på krisemodellen til Minsky og kriseteorien til Kindleberger, og jeg forsøker å belyse den situasjonen boligprismarkedet er i nå ut fra Minskys krisemodell og Kindlebergers kriseteori. Det blir også presentert prediksjoner på hvordan boligmarkedet vil bevege seg i fremtiden. Til slutt konkluderer jeg med at det er noen tegn på at boligmarkedet er overvurdert, men et klart svar om det eksisterer eller ikke eksisterer en boligprisboble er ikke lett å gi svar på ut fra tallene som nå er tilgjengelig.

Forord

Utredningen utgjør den avsluttende delen av Masterstudiet på Norges Handelshøyskole med spesialisering i Finans.

Jeg vil takke professor Victor Norman for gode råd langs veien frem mot en ferdig oppgave. Jeg ønsker også å takke Hege for flittig korrekturlesning.

Jeg står selv ansvarlig for eventuelle feil eller mangler ved oppgaven, og gjør videre oppmerksom på at de synspunkter og vurderinger som fremkommer i utredningen er helt og holdent mine egne.

Bergen, 17. juni 2008
Thor Ingvar Arnesen

Innhold

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
INNHold	4
LISTE OVER FIGURER:	8
LISTE OVER TABELLER:.....	9
1. INNLEDNING	10
1.1 PROBLEMSTILLING	10
1.2 AVGRENSNING	11
2. DET NORSKE BOLIGMARKEDET	12
3. TEORETISK GRUNNLAG	14
3.1 DEFINISJONER	14
3.1.1 <i>Finansiell boble:</i>	14
3.1.2 <i>Krise</i>	18
3.1.3 <i>Krakk</i>	19
3.2 MINSKY'S KRISEMODELL:	19
3.3 KINDLEBERGERS KRISETEORI.....	21
3.4 HVORDAN FINNE OG MÅLE EN EVENTUELL BOLIGBOBLE?	22
3.4.1 <i>Avviksanalyse</i>	22
3.4.2 <i>Avvik fra fundamentale verdier</i>	24
4. METODE	29
4.1 REGRESJONSANALYSE (MULTIPPEL).....	29
4.1.1 <i>Forklaringsgrad</i>	31
4.2 TIDSSERIEANALYSE:.....	31

4.2.1	<i>Ikke-stasjonær data</i>	31
4.2.2	<i>Spurious regresjon</i>	32
4.2.3	<i>Tester for stasjonaritet</i>	32
4.2.4	<i>Dickey-Fuller</i>	33
4.2.5	<i>HP-filter</i>	34
4.2.6	<i>Kollinearitet (multikollinearitet)</i>	37
4.2.7	<i>Kointegrasjon</i>	38
4.2.8	<i>Autokorrelasjon</i>	38
4.2.9	<i>Tester for å avdekke autokorrelasjon</i>	39
4.2.10	<i>Data mining</i>	42
4.2.11	<i>Mulige konsekvenser av spesifikasjonsfeil</i>	43
5.	HVA PÅVIRKER BOLIGPRISENE?	45
5.1	TILBUD OG ETTERSPOELSE.....	45
5.2	KJØP KONTRA LEIE AV BOLIG.....	47
5.3	BOLIGPRISMODELLER.....	48
5.3.1	<i>RIMINI</i>	49
5.3.2	<i>Norges Bank, Jacobsen og Naug (2004)</i>	50
5.3.3	<i>MODAG / KVARTS - modellen</i>	52
5.3.4	<i>Variabler</i>	54
6.	OPPBYGGING AV MODELLEN	55
6.1.1	<i>Uavhengig variabel 1: Beregnet real rente</i>	55
6.1.2	<i>Uavhengig variabel 2 og 3: Arbeidsledighet og Lønn</i>	56
6.1.3	<i>Uavhengig variabel 4: Folkemengde</i>	56
6.1.4	<i>Uavhengig variabel 5: Totalt Antall Boliger</i>	56

7. DATA	58
7.1.1 Boligprisindeksen:.....	58
7.1.2 Beregnet real utlånsrente:.....	61
7.1.3 Arbeidsledighet:.....	65
7.1.4 Lønn.....	67
7.1.5 Konsumprisindeksen:.....	68
7.1.6 Ferdigstilte boliger.....	69
7.1.7 Folkemengde:.....	69
8. RESULTATER	71
8.1 MODELLEN.....	71
8.2 DICKEY-FULLER TESTENE.....	74
8.3 AUTOKORRELASJON.....	78
8.4 KORREKSJON FOR AUTOKORRELASJON.....	79
8.5 RAMSEY RESET TEST.....	82
8.6 FEILLEDDET I MODELLEN.....	82
8.7 KOEFFISIENTENE.....	83
8.8 OBSERVASJONER.....	87
8.9 DATA MINING.....	89
8.10 SVAKHETER MED MODELLEN.....	89
9. DRØFTNING AV DAGENS BOLIGPRISER I LYS AV MINSKYS KRISEMODELL OG KINDLEBERGERS KRISETEORI:	91
10. FORECASTING	93
10.1 VAR.....	93
10.2 PREDIKSJON BASERT KUN PÅ TIDLIGERE TREND.....	97
11. KONKLUSJON	100

LITTERATURLISTE	103
VEDLEGG 1 GENERELL PRISVEKST	107
VEDLEGG 2 DATAMATERIALLE	108
VEDLEGG 3 DICKEY-FULLER TESTER	109
VEDLEGG 4 GRAFER AV VARIABLENE I OPPGAVEN.....	112
VEDLEGG 5 BERREGNET UTLÅNS RENTE.....	119
VEDLEGG 6 TRENDENE TIL VARIABLENE I MODELLEN	120
VEDLEGG 7 VAR MODELL	121

Liste over figurer:

<i>Figur 3.1 Minskys krisemodell.....</i>	<i>20</i>
<i>Figur 3.2 Lineær trend.....</i>	<i>20</i>
<i>Figur 3.3 Log-lineær trend.....</i>	<i>21</i>
<i>Figur 4.1 Ingen autokorrelasjon.....</i>	<i>39</i>
<i>Figur 4.2 Negativ autokorrelasjon.....</i>	<i>40</i>
<i>Figur 4.3 Positiv autokorrelasjon.....</i>	<i>40</i>
<i>Figur 5.1 Tilbud og etterspørsel, boligmasse og boligpris.....</i>	<i>46</i>
<i>Figur 7.1 Renteutgifter per lånte krone etter skatt.....</i>	<i>63</i>
<i>Figur 7.2 Norges Banks beregnet real utlånsrente.....</i>	<i>64</i>
<i>Figur 7.3, sammenligning av mine resultater og Norges Banks resultater for beregning av real utlånsrente.....</i>	<i>65</i>
<i>Figur 7.4, Beregnet real utlånsrente fra 1970-2009.....</i>	<i>65</i>
<i>Figur 8.1 Reelle boligpriser og trend.....</i>	<i>76</i>
<i>Figur 8.2 Avvik fra mellom markedspriser på bolig og trenden.....</i>	<i>77</i>
<i>Figur 8.3 Restleddet i modellen plottet mot sin laggede verdi og imot tid.....</i>	<i>78</i>
<i>Figur 8.4 Histogram av feilledet i modellen.....</i>	<i>83</i>
<i>Figur 10.1 Prediksjon av reelle boligpriser (2009-2019).....</i>	<i>94</i>
<i>Figur 10.2 Prediksjon og observerte verdier (1970-2019).....</i>	<i>95</i>
<i>Figur 10.3 Prediksjon og observerte verdier (1995-2009).....</i>	<i>96</i>
<i>Figur 10.4 Prediksjon med VAR fra 1999.....</i>	<i>97</i>

Liste over tabeller:

<i>Tabell 8.1 Regresjonsanalyse</i>	71
<i>Tabell 8.2 Regresjonsanalyse med tidsetterslep</i>	72
<i>Tabell 8.3 Regresjonsanalyse med tidsetterslep</i>	72
<i>Tabell 8.4 Regresjonsanalyse med tidsetterslep</i>	73
<i>Tabell 8.5 Regresjonsanalyse med tidsetterslep</i>	73
<i>Tabell 8.6 Regresjonsanalyse, den ferdige modellen</i>	74
<i>Tabell 8.7 Utvidet Dickey-Fuller test</i>	75
<i>Tabell 8.8 Statistisk test for autokorrelasjon</i>	79
<i>Tabell 8.9 Test av $L.u_{hat}=0$</i>	79
<i>Tabell 8.10 Cochran-Orchust metoden gjennomført i STATA</i>	80
<i>Tabell 8.11 Statistisk test for autokorrelasjon av de korrigerede variablene</i>	81
<i>Tabell 8.12 Test av $L.u_{hat}_{fixed}=0$</i>	81
<i>Tabell 8.13 Ramsey reset test</i>	82
<i>Tabell 8.14 Trendene</i>	84
<i>Tabell 8.15 Koeffisientene</i>	85
<i>Tabell 8.16 Modellen med data frem til 1999</i>	88
<i>Tabell 10.1 Prediksjon basert på tidligere trender</i>	98

1. Innledning

Norge har de siste 15 årene siden 1993 og frem til finanskrisen hatt en særdeles sterk vekst i boligprisene. Da finanskrisen inntraff Norge sank de reelle boligprisene med ca 8 % på kort tid og mange trodde vel da at vi ville se en korreksjon av noe som virket som en for høy boligpris. Den norske staten og Norges Bank var raskt ute med krisetiltak som skulle dempe krisen. Den norske staten ga bankpakker og brukte mer ”oljepenger” i statsbudsjettet enn hva handlingsregelen tilsa. Norges Bank satte ned styringsrenten fra 5,3 til 1,75¹. Dette førte til billigere lån, og med bankpakkene ble det tilført kapital. I stedet for å ha en kredittkvis opplevde man at det igjen var lett å låne penger til for eksempel boligkjøp. Billigere og mer tilgjengelig kapital førte til at boligprisene igjen steg, og er sommeren 2010 på et høyere nivå enn boligprisene var før finanskrisen inntraff.

Min oppgave vil gå ut på å forsøke og svare på om denne kraftige veksten er opprettholdbar. Eksisterer det fundamentale forhold som kan forklare prisveksten? Eller opplever man en overopphetning og bobledannelse i boligmarkedet?

For å svare på disse spørsmålene vil jeg først ta for meg relevant teori som kan være med på å forklare den situasjonen boligprisene i Norge i dag er i. Deretter vil jeg se på tilgjengelig data for å se om jeg kan finne noen årsaker til boligprisene ved å se på tilbud og etterspørsel av boliger, og variabler jeg mener representerer hva fundamentalverdien på boliger skal reflektere, for eksempel lønnsnivå, boligmasse og lignende.

1.1 Problemstilling

Problemstillingen vil i min oppgave være: ”Eksisterer det en boligprisboble i Norge?”. Hvis det er tendenser i markedet som peker i retningen mot en mulig boble, vil jeg forsøke å gi svar på hvor lenge en slik boble vil kunne eksistere uten at det kommer en korreksjon.

¹ Norges Banks styringsrente hentet fra URL: http://www.norges-bank.no/templates/article_55478.aspx

1.2 Avgrensning

Jeg avgrenser oppgaven min ved kun å se på data tilbake til 1970. Før 1970 var det mye regulering av det norske boligmarkedet og dette ville gjort en regresjonsanalyse vanskeligere å gjennomføre. Reguleringene ville gjort det vanskeligere å finne gode variabler, siden variablene også måtte plukket opp effekten av restriksjoner i boligmarkedet. Jeg velger også kun å se på årsdata. Dette gjør at jeg får færre observasjoner, men til gjengjeld finnes det tilgjengelig årsdata på alle variablene jeg ønsker å undersøke. Jeg antar også at boligprisene er generelle og at ikke noen norske byer opplever en markant høyere eller lavere prisutvikling enn resten av landet. Jeg har undersøkt om dette er tilfelle, og resultatene er presentert i vedlegg 1.

2. Det norske boligmarkedet

Jeg vil i dette kapitlet gjøre kort rede for utviklingen i det norske boligmarkedet fra 1940–2010. Hovedvekten vil jeg legge på perioden 1970–2009, da det er denne perioden jeg senere tar for meg i den økonometriske analysen.

Det norske boligmarkedet har gjennomgått store forandringer siden 1940. Fra 1940 til 1969 så var det norske boligmarkedet preget av sterke reguleringer, som for eksempel frys av prisene. Reguleringene var så sterke at fra 1940 til 1954 sto de reelle boligprisene stille. Dette samt at de nominelle boligprisene bare steg med 15 % mens konsumprisindeksen steg med hele 90 % i denne perioden, gjorde at det ble mye rimeligere og lettere for nye aktører å komme inn i boligmarkedet. Dette gjaldt ikke generelt over hele landet, boligprisene i Kristiansand vokste mer enn de andre prisindeksene fra slutten av 1940-tallet. Boligprisene i Oslo var også meget volatile i perioden 1940 – 1945. Dette kan skyldes at det er registrert svært få observasjoner i Oslo-området for boligprisene i denne perioden. Da reguleringen som gikk ut på å fryse boligprisene ble hevet fikk boligprisindeksen et positivt hopp fra 1954–1955. Det var allikevel sterke reguleringer av prisene på boliger fra 1954-1969, og i denne perioden ble reguleringene gradvis redusert og de nominelle boligprisene økte betydelig².

Fra 1970–2009 har boligprisene hatt en enorm vekst. De generelle nominelle boligprisene har økt med ca 2100 %, den reelle prisveksten er ca 300 %. På 1970-tallet økte boligprisene i samme takt som konsumprisindeksen, som vil si at de reelle boligprisene ikke økte betydelig. Men da kredittmarkedene ble liberalisert i 1980-årene økte de reelle boligprisene kraftig. 1980-årene var preget av en kredittfinansiert boom. Man fikk en kombinasjon av politisk styrt lav rente og liberalisering av de norske kredittmarkedene. Dette gjorde at konsum og boliggetterspørsel steg betraktelig, og økonomien opplevde en overdreven likviditetstilførsel fra Norges banks side noe som medførte en dobling av pengemengden.³ Denne økonomiske boomen nådde sitt toppunkt i 1987, og den norske økonomien gikk inn i en lavkonjunktur som varte frem til 1993. Dette fikk negativ virkning på boligmarkedet både

² Eitrheim, Øyvind and Erlandsen, Solveig K. : Chapter 9 – House price indices for Norway 1819–2003

³ Hodne & Grytten(2002)

i nominell og reelle verdier. Den norske økonomien er ofte karakterisert som en boom-bust økonomi i denne perioden og man opplevde en bankkrise i begynnelsen av 1990-tallet. Fra 1993 til 2007 vokste den reelle boligpriseindeksen med ca. 300 %, og den nominelle prisveksten var på ca. 400 %. Fra 2007-2008 sank de reelle boligprisene med ca. 8 %. Dette fallet som mange trodde skulle være en korreksjon på det høye boligprisnivået er allerede nå i 2010 fjernet, og man ser et prisnivå som er noe høyere enn 2007 nivået. Dette vil si at man har sett en årlig prisvekst på ca. 9 % per år. Dette får en rekke markedsanalytikere, økonomer og boligaktører til å undre om dette er en utvikling som er basert i strukturelle forandringer eller om den sterke prisveksten er grunnet i en bobledannelse.

3. Teoretisk Grunnlag

For å besvare problemstillingen min vil jeg se på teori som forklarer hvordan bobler oppstår og hvordan man kan finne bobler i sanntid. Først vil jeg definere hva en finansiell boble er deretter vil jeg se på krisemodellen til Minsky og kriseteorien til Kindleberger.

3.1 Definisjoner

3.1.1 Finansiell boble:

Det finnes mange forskjellige definisjoner på hva en finansiell boble er, men ikke alle passer så bra når man snakker om boliger. Det som bestemmer om definisjonen av finansielle bobler kan brukes som definisjoner av boligbobler er i hvilken grad man anser boliginvesteringer som finansielle investeringer. Bolig dekker flere behov enn bare et investeringsobjekt man kan plassere pengene sine i. En bolig dekker behovet for et sted å bo og gir også et sosialt signal. Det finnes bolig kjøpere som kjøper større bolig enn de ”trenger” for å dekke et sosialt behov om å tilhøre en gruppe som for eksempel eier sitt eget hus/villa i stedet for en 2 roms leilighet. I denne oppgaven vil jeg anse boliginvesteringer kun som finansielle investeringer.

En finansiell boble kan defineres som:

”Selvoppyllende avvik mellom fundamental verdi og markedspris, som fortsetter inntil vilkårene for selvoppyllelse opphører. Avviket mellom fundamental verdi og markedspris må være signifikant positiv eller negativ.”⁴

Slik jeg tolker denne definisjonen sier den at en finansiell boble er når man investerer i et populært produkt, og ved at mange investerer i dette produktet vil etterspørselen stige og man ser et signifikant positivt skifte i markedsprisen. Det positive skiftet i markedsprisen kan ikke forklares ut fra skifte i den fundamentalverdien, og når avviket mellom fundamentalverdien og markedspris blir stort har man en finansiell boble. En mulig forklaring på hvordan den fundamentale verdien beregnes er at den beregnes av ”håndfaste”

⁴ Forelesningsnotater i P/E–analyse og bobleteori; FIE431 Krakk og Kriser (2009), Professor Ola H Grytten

økonomiske forklaringsfaktorer, mens en markedsverdi ofte inneholder et forventningsledd om hvordan prisene kommer til å utvikle seg. Hvis disse forventningene ikke har rot i virkeligheten kan man si at man har en boble. En mer matematisk måte å beregne fundamentalverdien er at den består av neddiskonterte verdier av fremtidig utbytte man får ved å eie det finansielle objektet, i denne oppgaven bolig. Dette kan være vanskelig å beregne i nå tid. Den finansielle boblen vil ha en varighet tilsvarende varigheten for populariteten til produktet. Det må ikke være ett positivt skifte slik jeg har forklart over, det kan også være negativt. Da vil den finansielle boblen ha en varighet tilsvarende varigheten for upopulariteten til produktet. Denne definisjonen syns jeg passer godt til boligmarkedet, men den gir bare en pekepinn på hva en finansiell boble er. Hvor stort avvik markedsprisen og den fundamentale verdien må ha før man kan kalle det en finansiell boble er opp til den som evaluerer om det er en boble eller ikke.

Charles Kindleberger (1910 – 2003) var en økonom som studerte historisk økonomi og brukte sin kunnskap om økonomisk historie til å forklare blant annet kriser og krakk i stedet for å ta en matematisk tilnærming. Et av hans verk var *Manias, Panics and Crashes*. Han definerer finansiell boble slik:

*“A bubble may be defined loosely as a sharp rise in the price of an asset or a range of assets in a continuous process, with the initial rise generating expectations of further rises and attracting new buyers - generally speculators interested in profits from trading rather than in its use or earning capacity. The rise is then followed by a reversal of expectations and a sharp decline in price, often resulting in severe financial crises, which is when the bubble bursts.”*⁵

En annen kjent økonom Joseph Stiglitz (1943), mottaker av Nobelprisen i økonomi 2001, har definert boble på denne måten:

“If the reason that the price is high today is only because investors believe that the selling price will be high tomorrow-when "fundamental" factors do not seem to justify such a price-

⁵ Kindleberger (1991)

then a bubble exists. At least in the short run, the high price of the asset is merited, because it yields a return (capital gain plus dividend) equal to that on alternative assets."⁶

Forklaringen til Kindleberger og Stiglitz skiller seg ikke så mye fra hverandre og begge har mye til felles med forklaringen til Grytten. Både forklaringen til Kindleberger og Stiglitz legger vekt på forventningene om at prisene kommer til å stige i fremtiden, og at dette ikke kan forklares fra fundamentale forhold. Stiglitz mener at den høye prisen på kort sikt kan forsvares da det finansielle objektet gir en avkastning som er lik avkastningen av alternative finansielle objekter. Kindleberger legger vekt på at når prisene på det finansielle objektet stiger raskt, vil dette tiltrekke seg spekulanter som ikke er ute etter å bruke det finansielle objektet til det det er ment for, men kun kjøper det finansielle objektet for å spekulere i prisen.

Det blir som regel fokusert på positive boligbobler, men det kan tenkes at det også kan oppstå negative boligbobler der fundamentalverdien er signifikant lavere enn markedsverdien på boliger.

Bobler er svært vanskelig å identifisere i sanntid. Dette skyldes blant annet at man ikke har en nøyaktig og objektiv måte å måle fundamentale verdier. Bobler har derimot generelt visse likhetstrekk som er at det finansielle objektet har:

- Høy avkastning i markedene
- Høy verdivurdering, at objektet blir priset høyere enn hva en "vanlig" verdivurdering skulle tilsi (et eksempel ville være en veldig høy P/E forhold, se avsnitt 3.4.2 for forklaring av P/E forhold).
- Spekulative trekk, at det finansielle objektet handles i store volumer, gjerne med betydelig lånefinansiering.

Man kan dele inn bobler i to typer: godartede og ondartede bobler.

⁶ Stiglitz, Joseph E. (1990)

Godartede bobler

Godartede bobler oppfattes gjerne som den snille typen i den forstand at de ikke får store konsekvenser for husholdningene. Disse boblene påvirker i liten grad husholdningenes konsumetterspørsel, og får da heller ikke dyptgående konsekvenser for økonomien som helhet. Boblene oppstår gjerne i finansielle aktiva som for eksempel obligasjoner eller aksjer, og det er bare de som er direkte involvert i aktivaene som må ta eventuelle tap ved en boblesprekk. De godartede boblene oppstår gjerne som en konsekvens av endrede markeder, teknologiske innovasjoner som for eksempel:

- Utnyttelse av damp, elektrisitet, forbrenningsmotoren og utviklingen av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)⁷

Ondartede bobler

Ondartede bobler oppfattes gjerne som den ”farlige” typen i den forstand at de får store ringvirkninger til realøkonomien. Typiske ondartede bobler er gjerne overprising av realaktiva som eiendom. Grunnen til at boblen sprekker er gjerne på grunn av at de ikke er drevet av teknologiske innovasjoner, men av finansielle innovasjoner som sørger for økt spekulering. Ved en boblesprekk er det som regel de typiske kreditorene som banker og lignende kredittsystemer som må ta store tap. Finansinstitusjonenes tap får da konsekvenser for husholdningene og bedriftene i form av svekket finans- og banksystem. Det blir vanskeligere for holdningene, og bedriftene å skaffe lån på grunn av konservativ kredittgivning, og man ser lavere utlånsvekst i hele økonomien. Rentemarginene økes fordi kreditorene ønsker å få betalt for den økte risikoen for at lånetakeren ikke kan betjene lånet sitt, og den økte rentemarginen kan føre noen husholdninger nærmere mislighold av lånene sine.⁸

Et eksempel på en ondartet boble kan være jappetiden på 1980-tallet. Da denne boblen sprakk, fikk det negative konsekvenser for nyetablerte, eiendomsinvestorer, uføretrygdede

⁷ Notater fra forelesning i FIE431 Krakk og kriser 2009 foreleser Grytten, Ola H

⁸ Notater fra forelesning i FIE431 Krakk og kriser 2009 foreleser Grytten, Ola H

og pensjonister i form av at både reell- og nominell verdi av bolig ble verdsatt lavere enn låneverdien. Samtidig ble gjeldsbyrden tyngre da rentenivået ble høyere. I følge Case og Shiller (2003), to anerkjente amerikanske økonomer, må en rekke kriterier foreligge for at en ondartet boble skal fremtre. Disse kriteriene er:

- Generelt høye forventninger om store prisstigninger i markedet.
- Boligprisene øker mer enn inntektene.
- Boligpriser får mye oppmerksomhet i medier.
- Utbredt forståelse at det er lønnsomt å være boligeier.
- Liten forståelse for risikoen forbundet med investeringen.

3.1.2 Krise

Det finnes mange definisjoner på finansielle kriser som også kan brukes til å definere boligkriser. Bordo definerer finansiell krise slik:

”Signifikant reduksjon i finansielle nøkkelstørrelser, som pengemengde, aksjer, obligasjoner, forventninger, inflasjonsrate, renter, omsetning av finansielle objekter, langsiktig investering og lignende.” (Bordo, Michael)

Goldsmith definerer finansiell krise slik:

”Sharp, brief, ultracyclical deterioration of all or most of a group of financial indicators, e.g. interest rates, assets, prices, insolvencies” (Goldsmith, Raymond)

Goldsmith sier også at en finansiell krise er vanskelig å definere, men lett å kjenne igjen.

Bordo og Goldsmiths definisjoner sier at det oppstår en finansiell krise når de finansielle nøkkelstørrelsene får et signifikant negativt skift. Ut ifra disse to definisjonene kan man definere en boligkrise ved at boligprisene synker betydelig fra sitt nåværende nivå. Siden boligpriser ikke er like likvide midler som andre finansielle objekter vil man nok ikke trenge et like stort fall i prisene på boliger som for eksempel aksjer for å kalle det en boligkrise.

3.1.3 Krakk

Ola H. Grytten har summert ett par ulike definisjoner på finansielle krakk i FIE431 (Krakk og kriser):

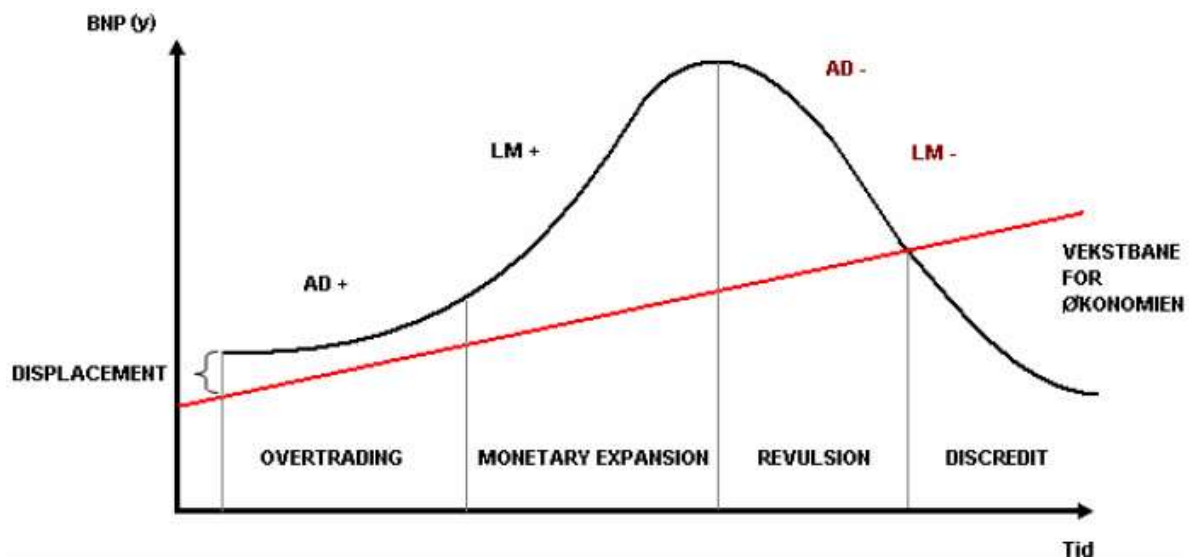
- *”Finansiell krise som går over i negativ boble og panikksalg. Lammer kredittsektoren på en irrasjonell måte.*
- *Raskt signifikant fall i finansielle størrelser utover virkning av konjunkturtilbakeslag.*
- *Raskt signifikant fall i finansielle størrelser med ringvirkninger til realøkonomien.*
- *Raskt mer enn 20-30 % fall i finansielle markeder med ringvirkninger til realøkonomien.*
- *Signifikant raskt fall i finansielle størrelser som må forklares ut i fra psykologi.”*
(Grytten 2009)

Siden boliger er et lite likvid finansielt objekt kan det godt tenkes at også et fall på 15 % over en kort/mellomlang sikt ville være nok til å kalle det et boligkrakk Dette vil si at ikke alle definisjonene til Ola H. Grytten på finansielle krakk kan direkte overføres til boligkrakk. En definisjon av boligkrakk burde ta hensyn til at de fleste som kjøper bolig bruker de til å dekke et behov for å ha et sted å bo, ikke å spekulere i boligkjøp og salg. Definisjonen av boligkrakk burde også inkludere at tidsmessig hva som kan oppfattes som raskt i henhold til boliger ikke nødvendigvis kan sammenlignes med hva man anser som raskt i pengemarkedet som for eksempel likvide aksjer. Et finansielt krakk får ringvirkninger i realøkonomien og lammer kredittsektoren, dette ville jeg også anta at et eventuelt boligkrakk ville fått.

3.2 Minsky’s krisemodell:

Hyman Minsky (1919-1996) krisemodell er bygd opp av 5 faser; displacement, overtrading, monetary expansion, revulsion og discredit illustrert i figur 3.1. Modellen er pessimistisk deterministisk, og har man først havnet i en av fasene vil man gå gjennom de resterende fasene også. Det er klare skiller mellom fasene og de følger etter hverandre i en bestemt rekkefølge.

Figur 3.1 Minskys krisemodell

Figur 3.1 er publisert i Minskys artikkel "The Financial Instability Hypothesis"⁹.

- Displacement: Denne fasen oppstår ved et eksogent makroøkonomisk sjokk, for eksempel krig eller en ny innovasjon. Dette sjokket fører til at økonomisk utvikling blir ført utenfor sin naturlige bane, og at publikum ser muligheter for økonomisk profitt. Dette går over i neste fase overtrading.
- Overtrading: Det positive eller negative sjokket i displacement fasen (antar positivt i resten av beskrivelsen) gir nye investeringsmuligheter og man blir "for" optimistiske til de nye profittmulighetene. Flere og flere begynner å spekulere i den nye innovasjonen, kjøpe nå og selge om en gitt tidsperiode til en høyere sum. Dette gir grunnlag til en positiv boble.
- Monetary expansion: Når investeringsmuligheten blir kjent for allmennheten vil flere investere i den. Jo flere som investerer, jo høyere blir prisen og dermed bedre avkastning for de som allerede har investert. Når prisen og avkastningen blir høyere så virker det mer attraktivt for nye investorer å bli med på denne oppturen. Et slikt hendelsesforløp kalles sti avhengighet (path dependency), og er styrt av animal spirits. Selv om det realøkonomisk ikke er grunnlag for den høye prisen virker det allikevel som en god investering siden prisen og avkastningen øker. Markedet blir

⁹ Minskys (1992)

irrasjonelt. Den nye investeringsmuligheten øker etterspørselen etter kreditt, og bankene vil være villig til å låne ut for å kunne tjene ekstra avkastning. Da investeringer i den nye innovasjonen blir ansett som en trygg investering, kan dette føre til at bankene minsker kravene til mulige lånekunder. Når lånene blir billigere, vil dette også øke spekulasjonen i den nye innovasjonen siden det blir billigere å skaffe seg kreditt.

- Revulsion: I revulsion fasen kommer vendepunktet. Prisene reflekterer ikke den fundamentale verdien, og markedet er nervøst for at det kan være en prisboble i spekulasjonsobjektet. For eksempel kan en konkurs eller uttalelse fra sentralbanksjefen utløse panikk og salg. De som har finansiert investeringen med gjeld må selge for å kunne betjene gjelden og det blir fort ”trangt i døren” for å få likvidert investeringene i den nye innovasjonen.
- Discredit: De samme mekanismene som gjorde finansobjektet attraktivt fungerer nå i motsatt retning. Man opplever gjerne at objektets markedspris faller under den fundamentale verdien.

3.3 Kindlebergers kriseteori

Kindlebergers kriseteori er ikke pessimistisk og deterministisk som Minskys krisemodell. Kindlebergers kriseteori bygger på empiri, han legger også stor vekt på hegemonimakt for å forhindre og begrense kriser. Også Kindlebergers kriseteori bygger på ulike faser. Disse fasene er ikke så klart atskilt som fasene i Minskys krisemodell, og selv om man havner i en av fasene kan man bryte ut før man havner i en krise. Å unngå kriser er lettere hvis det eksisterer en sterk hegemonimakt.

Rollen til hegemonimakten er å:

- tilføre likviditet motsyklisk
- Holde markeder for objekter som blir rammet av krisen åpne.
- Holde valutakurser stabile
- Fungere som lånegiver av siste instans (lender of last resort).

Fase 1: Monetary expansion; kan sammenlignes med displacement og overtrading i Minskys krisemodell. Det blir en mani etter å handle finansobjektet.

Fase 2: Swindles; kan sammenlignes med monetary expansion fasen i Minskys modell. Under swindles menes alt fra kreativ bokføring til økonomisk kriminalitet. Jo nærmere man kommer vendepunktet, jo mer mistenkelig blir bokføringen, et eksempel på dette er Enron som blant annet investerte all pensjonssparingen til de ansatte i aksjer tilknyttet Enron.

Fase 3 Kritisk fase; kan sammenlignes med monetary expansion og revulsjon i Minskys krisemodell. Det er her vendepunktet kommer.

Fase 4 Innenlands forplantning; med dette menes at den sektoren som er hardest rammet av finanskrisen begynner å smitte andre sektorer med sine dårlige resultater og mulige konkurser. Et eksempel kan være et aksjekrakk som gjør at noen bedrifter må legge ned, og som kan forårsake at de som mistet jobber må selge husene sine. Dette påvirker da tilbud av boliger positivt. Dette kan føre til at prisene på boliger blir lavere, og kan lede til en boligkrise.

Fase 5 Utenlandsk forplantning; Lik fase 4, men nå går det utover landegrensene. Dersom aluminiumindustrien i Norge går dårlig, kan dette som smitte over på bilindustrien i andre land som er avhengige av aluminiumen fra Norge, og man er da i fase 5 i Kindlebergers kriseteori.

3.4 Hvordan finne og måle en eventuell boligboble?

Å avdekke en boble i sanntid er svært vanskelig og det er en rekke faktorer og forhold som virker inn på boligmarkedet. En analyse av om det eksisterer en boble bør ta hensyn til så mange av disse forholdene og faktorene som mulig. Det finnes ikke noe fasitsvar på hvordan man skal gå frem for å oppdage bobler, men det er lagd noen gode teorier som kan bidra til å avsløre en finansiell boble. Jeg vil her kort gå i gjennom noen av fremgangsmåtene for å finne og måle bobler:

3.4.1 Avviksanalyse

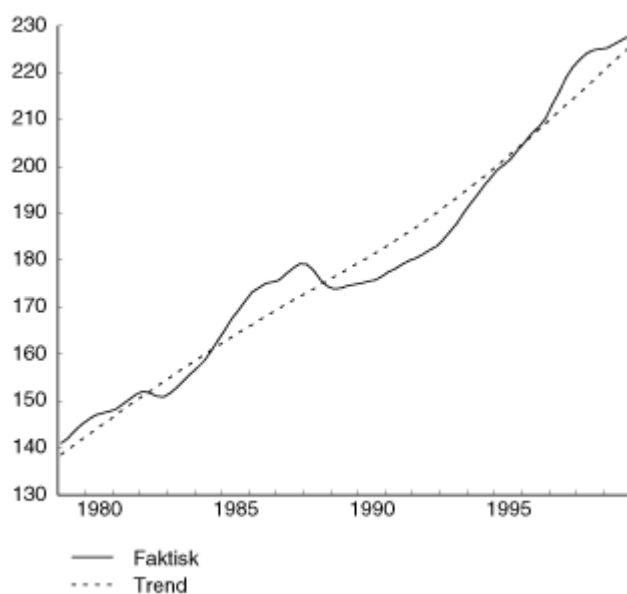
Jeg skal se på to former for avviksanalyse, avvik fra trend og avvik fra fundamentalverdi.

Avvik fra trend

Avvik fra trend bygger på å se om det er avvik mellom observerte boligpriser og trenden i boligprismarkedet. Det finns flere ulike måter å måle trend på:

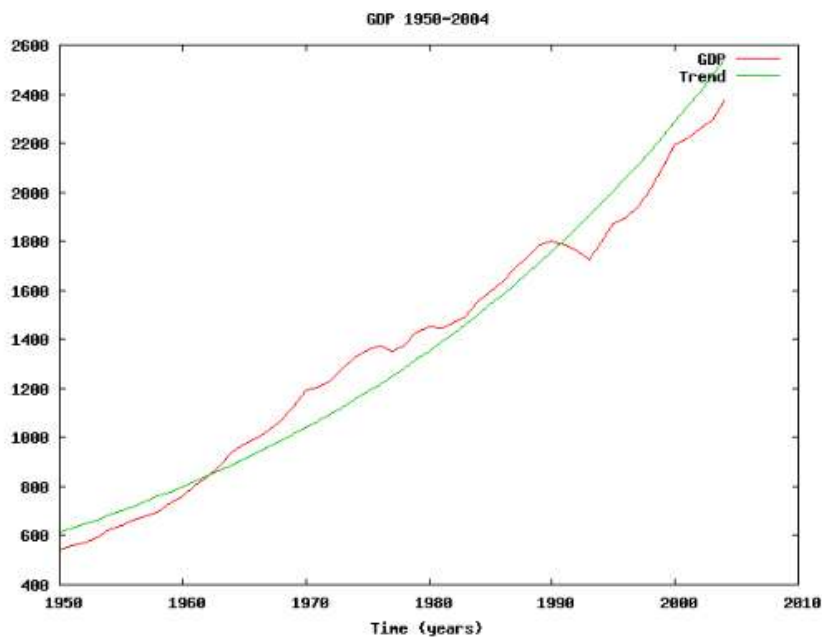
- **Lineære trender** dette er en metode som bygger på at trenden er en lineær linje uten brytninger. Dette er ikke noe god tilnærming hvis man antar at det har foregått skifte i trenden i tidsserien man undersøker. Dette er illustrert i figur 3.2.

Figur 3.2 Lineær trend



Figuren er hentet fra <http://www.regjeringen.no/Rpub/NOU/20002000/021/HFIG/fv11-01.gif>

- **Log-lineære trender** denne metoden antar at trenden best estimeres ved en log-lineær kurve. Dette er en kurve som kromer mer og mer, dette er illustrert i figur 3.3.

Figur 3.3 Log-lineær trend

Figur 3.3 er hentet fra

<http://www.eki.mdh.se/personal/jln03/econ/edu/macroe/notes/plots/ytr1.png>

- **Hodrick-Prescott filteret** (Hp-filteret i fortsettelsen) og andre polynomiske trendestimeringsverktøy gir rom for at tidsserien man undersøker kan ha hatt skifter i trenden. For en nærmere forklaring av HP-filteret se avsnitt 4.2.5

3.4.2 Avvik fra fundamentale verdier

Avvik fra fundamentale verdier kan være en vanskeligere metode for å avdekke bølger enn kun å analysere trenden til finans objektet. Dette på grunn av at det ofte er svært vanskelig å estimere den fundamentale verdien. Men tilgjengjeld kan den gi gode resultater, hvis man finner en god metode for å beregne fundamentalverdien av finansobjektet man undersøker. Det finnes et par metoder som forsøker å gi et anslag på hva avviket mellom markedsprisen og den fundamentale verdien er, jeg vil her gi en kort presentasjon av noen slike metoder.

P/E-analyse

En måte å forsøke og finne avvik fra fundamental verdien er se på gjennomsnittlige P/E-forhold (Price/earnings). P/E-forhold er en metode som fokuserer på utviklingen i forholdet mellom salgsverdi (P), i forhold til fundamental/reel verdi som måles ved mulig inntjening (E). Dersom pris er betydelig høyere enn inntjening, kan dette være et signal om at det eksisterer en finansiell boble. Hvor stort avvik det må være og hvor lenge avviket må eksistere for å kunne kalle det en boligboble er subjektivt. P/E kan også brukes til å vise negative bobler.

Et typisk eksempel på P/E er aksjepris (kurs) dividert med årlig inntjening per aksje, hvor dermed P=aksjepris og E=årlig avkastning per aksje. Når man skal måle fremtidig P/E kan man bruke følgende formel:

$$\frac{P}{E} = \frac{1}{r - g}$$

hvor P=aksjepris, E=årlig avkastning per aksje, r=kapitalkostnad og g er avkastningens vekstrate (Grytten 2009).

I eksemplet over kan for eksempel en P/E verdi på 20 bety at markedet er villig til å betale 20 ganger så mye som den årlige inntjeningen til aksjen er forventet å gi, har gitt det siste året (Grytten 2009).

Klassisk bobletest

En test for å se om det eksisterer en boble er å gjennomføre en klassisk bobletest. Denne testen tar utgangspunkt i likevektsbetingelsen for finansmarkedet. Denne likevektsbetingelsen kan uttrykkes ved følgende formel:

$$P_t = \left(\frac{1}{1+r} \right) E_t (d_{t+1} + P_{t+1})$$

Denne viser at pris (p) for inneværende periode (t) er lik forventet (E) avkastning (d) pluss forventet pris på finansielt objekt i neste periode (t+1) neddiskontert med avkastnings/risikokrav eller rente (r).¹⁰

Over tid vil pris (p) på finansobjekt akkumuleres:

$$p_t = \sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{1+r} \right)^j E_t(d_{t+j}) + \left(\frac{1}{1+r} \right)^n E_t(p_{t+n})$$

hvor første ledd viser summen av neddiskontert forventet avkastning for hele perioden og andre ledd viser forventet pris ved slutten av perioden

Nåverdiform for pris av finansobjekt:

$$p_t = \sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^j E_t(d_{t+j}) + b_t$$

Hvor b_t er en stokastisk prosess som tilfredsstiller:

$$b_t = \left(\frac{1}{1+r} \right) E_t(b_{t+1})$$

hvor b =boblens verdi, E =forventning, r =avkastningskrav (risikofri rente), t =tidsenhet

Bobleverdi b_t kan da beregnes ved følgende ligning:

$$b_t = p_t - \sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^j E_t(d_{t+j})$$

Hvor p_t er finansobjektets pris (markedsprisen) og det andre leddet:

¹⁰ Forelesningsnotater i FIE431 Krakk og Kriser (2009), Professor Ola H. Grytten

$$\sum_{j=1}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^j E_t(d_{t+j})$$

er dets verdi målt som neddiskontert sum av fremtidig avkastning (fundamentalverdien),¹¹ det oppstår en boble dersom prisen avviker fra fundamentalverdien. Det er ikke lett å avdekke boligbobler med denne metoden, siden man ikke vet om økningen i boligprisen skyldes økninger i boligens fundamentalverdi eller om økningen skyldes optimisme og høye forventninger om markedsprisen for boliger i fremtiden. Boligprisenes fundamentalverdi blir påvirket av mange faktorer som blant annet inntekt, sysselsetting, rentenivå og lignende. Disse faktorene blir ikke tatt hensyn til i den klassiske bobletesten.

Multiple regresjonstester på tidsseriedata

Man kan lage en endogen regresjonsmodell som forklarer boligprisene ut fra tidligere boligpriser og boligpristrenden eller man kan lage en makroøkonomisk regresjonsmodell som ser på ulike aspekter i økonomien som man antar påvirker boligprisene.

Et eksempel på en endogen regresjonsmodell:

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + \beta_2 p_{t-2} + \beta_3 p_{t-3} + \beta_4 pT + \varepsilon \quad (4)$$

hvor p=pris, t=år og T=trendkomponent

Denne tester om det er systematiske prisendringer og dermed effisiens/ineffisiens i markedet og mulig bobleoppbygging. Boligprismarkedet skal gjerne gå litt opp og ned, så hvis β er signifikante og høye er det grunn til å tro at det bygges opp en boble.

En makroøkonomisk regresjonsmodell kan for eksempel prøve å gi svar på hva den fundamentale verdien på boliger er ved å se på variabler man tror har en effekt på den fundamentale verdien til boliger. Et eksempel på slike variabler kan være boligmasse, lønn, rente, populasjon, arbeidsledighet og lignende.

¹¹ Forelesningsnotater i FIE431 Krakk og Kriser (2009), Professor Ola H. Grytten

Jeg vil blant annet bruke avvik fra fundamental verdi for å forsøke å svare på problemstillingen i oppgaven. Jeg vil lage en makroøkonomisk regresjonsmodell for å måle om det eksisterer boble i boligmarkedet eller ikke, dette er hva som vil være hovedvekten i oppgaven min. Jeg forklarer videre om metoden jeg vil bruke i avsnitt 4.

4. Metode

Jeg vil i denne delen forklare de økonometriske begrepene og den metoden jeg bruker for å behandle datamaterialet, for å forsøke å besvare oppgavens problemstilling. Jeg vil først gi en kort forklaring på regresjonsanalyse og minste kvadraters metode. Deretter ser jeg på viktige elementer man må undersøke når man har med tidsserie analyse og gjøre. Når man driver med tidsserieanalyse så er det viktig å sjekke om datamaterialet er stasjonært eller ikke stasjonært. Jeg vil forklare Hodrick-Prescot filteret (HP-filteret) og hvordan dette filteret kan brukes til å fjerne trender fra dataseriene. Jeg vil også gi en forklaring av kollinearitet, kointegrasjon, autokorrelasjon, data mining og ta for meg mulige konsekvenser av spesifikasjonsfeil.

4.1 Regresjonsanalyse (multippel)

Regresjonsanalyse er en statistisk metode for å evaluere sammenhengen mellom uavhengige og en avhengig variabel. Det man forsøker å få svar på er hvordan de uavhengige variablene påvirker den avhengige variabelen. Dette kan brukes på mange forskjellige områder. Et mulig område multippel regresjonsanalyse egner seg for, er å undersøke sammenhengen mellom etterspørselen etter en vare som i dette eksempelet er den avhengige variabelen og et sett uavhengige variabler som pris, reklameinnsats og markedsandel. Man antar gjerne at det eksisterer et kausalt forhold mellom pris og etterspørsel, setter prisen ned så går etterspørselen opp. Dette kan ikke bevises ved hjelp av regresjonsanalyse. Det man derimot kan bevise, er om mulige sammenhenger er signifikant forskjellige fra null. Hvis regresjonen i eksempelet gir oss at pris påvirker etterspørsel med $-0,5$, og at resultatet er signifikant, vil en endring i prisen endre etterspørselen med $-0,5$. Hvis man setter ned prisen med 2, vil etterspørselen øke med 1 ($= -2 * -0,5$)¹².

Valget av uavhengige variabler skal være teoretisk begrunnet. Selv om en uavhengig variabel som været kan være signifikant og påvirke aksjeprisene med 0,05, betyr ikke dette at variabelen er en god forklaring på hvorfor prisene på børsen fluktuerer.

¹² Gripsrud Geir, Olsson Ulf Henning, Silkoset Ragnhild (2004)

Statistiske antakelser om den lineære regresjonsmodellen¹³:

- 1 Feilledet skal være gjennomsnittlig lik 0.
- 2 Fravær av heteroskedastisitet: Variansen til forstyrrelsesleddet skal være konstant.
- 3 Fravær av autokorrelasjon: Forstyrrelsesleddet fra en observasjon er uavhengig av (ukorrelert med) forstyrrelsesleddet fra en annen observasjon.
- 4 Forstyrrelsesleddet skal være normalfordelt.
- 5 De uavhengige variablene skal være ukorrelert med forstyrrelsesleddet.
- 6 Ligningen skal være lineær i koeffisientene.
- 7 Fravær av multikollinearitet: Ingen uavhengige variabler kan være en lineær kombinasjon av andre forklaringsvariabler.

Hvis disse antagelsene er oppfylt er estimatorene BLUE, BLUE står for;

Best: $E(\text{Beta}(\text{hat}) - \text{Beta})^2$ er minst mulig

Linear: $\text{Beta}(\text{hat}) = \sum w_i y_i$ at $\text{Beta}(\text{hat})$ er lineær betyr at man alltid kan skrive $\text{Beta}(\text{hat})$ som $\sum w_i y_i = \sum (x_i / \sum x^2) y_i$ Dette betyr at man gir lik vekt til alle observasjonene av den uavhengige variabelen. Dette ville vært feil hvis man hadde problemer med heteroskedastisitet da man muligens burde gi mer vekt til variablene med minst varians.

Unbiased: $\text{Beta}(\text{hat})$ is correct (ie equals Beta) on average

Estimater

En regresjonsligning kan ta følgende form:

$$y_t = \alpha + \beta x_t + u_t$$

Der y er den avhengige variabelen, α og β er koeffisienter som får regresjonslinjen til å passe dataen best mulig. Det finnes flere metoder for å beregne α og β , blant annet minste kvadraters metode. Denne metoden minimerer avvikene fra regresjonslinjen til datapunktene. x er den uavhengige variabelen. u er feilledet. t er observasjonsnummeret,

¹³ Gripsrud Geir, Olsson Ulf Henning, Silkoset Ragnhild (2004)

dette kan for eksempel være år. Denne regresjonsligningen kunne vært utvidet med flere betaverdier med medfølgende uavhengige variabler.

Variabler med ”hatt” over er estimert ut fra modellen: \hat{y}_t er verdier av hva modellen estimerer at y_t skal være. Feilleddet kan da skrives som:

$$\hat{u}_t = y_t - \hat{y}_t$$

4.1.1 Forklaringsgrad

Variasjonen i den avhengige variabelen som ikke blir forklart av de uavhengige variablene, er feilleddet i regresjonen. Feilleddet kan også inneholde uavhengige variabler som man ikke har fått med i regresjonsanalysen.

4.2 Tidsserieanalyse:

Når man foretar en regresjon på data som spenner over tid, en tidsserie, er det en del man må ta hensyn til for å få gode resultater. Jeg vil i dette avsnittet forklare hva man må ta hensyn til.

4.2.1 Ikke-stasjonær data

En tidsserie er stasjonær hvis tidsseriens gjennomsnitt og varians er konstant over tid, og hvis kovariansen mellom to verdier fra tidsserien kun er avhengig av lengden av tid som skiller mellom de to verdiene, og ikke er avhengig av på hvilket tidspunkt variablene er observert.

Tidsserien y_t er stasjonær hvis følgende kriterier er oppfylt for hver periode:¹⁴

$$1: E(y_t) = \mu$$

$$2: \text{Var}(y_t) = \sigma^2$$

$$3: \text{Cov}(y_t, y_{t+s}) = \text{cov}(y_t, y_{t-s}) = \gamma_s$$

¹⁴ Dette er definisjonen av svak stasjonaritet

Dette pleier ikke å være tilfelle i makroøkonomiske tidsserier, da disse ofte har en trendkomponent. Trendkomponenten gjør at kravene som skal til for at en tidsserie anses som stasjonær brytes. Trendkomponenten er gjerne enten deterministisk eller stokastisk. En serie med deterministisk trend vokser med en konstant størrelse for hver periode. En serie med stokastisk trend følger et mønster der tidligere ($t-1$) tilfeldige komponenter påvirker verdien man observerer i dag (t). En tilfeldig variasjon i tidsserien på et tidspunkt vil ha en ikke avtagende betydning for prosessen på alle senere tidspunkt.

Stokastiske trender kan fjernes ved differensiering. Man kan si at en variabel som må differensieres n ganger for å bli stasjonær er integrert av orden n , forkortet $I(n)$. Tidsserier med deterministisk trend kan gjøres stasjonære ved å inkludere trendvariabelen i regresjonen.

Hvis man har med variabler som er ikke-stasjonære når man foretar regresjonsanalyse, vil ikke forutsetningene for minste kvadraters metode være oppfylt. Man vil blant annet ikke lenger kunne bruke standard t -fordeling, og dermed vil testene for å se om variablene er signifikante ikke lenger være gyldige.

4.2.2 Spurious regresjon

Hovedgrunnen til at det er viktig å vite om en tidsserie er stasjonær eller ikke-stasjonær før man foretar regresjonsanalysen er at det er en fare for at man får tilsynelatende signifikante regresjonsresultater fra urelatert data når tidsserien er ikke-stasjonær. Slike resultater er kalt spuriøs (spurious). Hvis man for eksempel har to tidsserier, y_t og x_t , uten noen sammenheng med hverandre unntatt at begge har en stigende trend, vil regresjonsanalysen trolig indikere at x_t påvirker y_t , at resultatet er signifikant og at modellen har en høy forklaringsgrad.

4.2.3 Tester for stasjonaritet

For å teste om en variabel er stasjonær kan man benytte grafiske analyser. Man ser da om variabelen følger en trend. En slik analyse kan derimot aldri erstatte statistiske tester, men kan gi en pekepinn på hva man kan forvente av testene. I vedlegg 4 har jeg presentert variablene grafisk, og jeg har brukt disse grafene til å få en indikasjon om variabelen er stasjonær eller ikke. Testen jeg har brukt for å avgjøre om variablene mine er stasjonære eller ikke, er augmented Dickey-Fuller testen (ADF-testen herfra), ADF-testen er en utvidelse av den enkle Dickey-Fuller

testen. Prinsippet bak testene er det samme, så jeg vil først gi en gjennomgang av Dickey-Fuller testen og deretter ta for meg ADF-testen.

4.2.4 Dickey-Fuller

Det finnes mange modeller for å teste om en tidsserie er stasjonær eller ikke-stasjonær. Jeg vil i denne oppgaven bruke Dickey-Fuller testen.

$$y_t = \rho y_{t-1} + u_t$$

y_t er variabelen man tester, t er tid, ρ er en koeffisient og u er feilledet.

$$\nabla y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + u_t = \delta y_{t-1} + u_t$$

Her er ∇ første forskjellen (first difference operator), det vil si $y_t - y_{t-1}$. I denne modellen blir det å teste om y_t er stasjonær det samme som å teste om $\delta = 0$ (hvor $\delta = \rho - 1$). Nullhypotesen er at serien y_t er ikke-stasjonær. Hvis H_0 ikke kan avvises, er ikke t -statistikken normal fordelt. Derfor må man bruke t -statistikk som er beregnet for Dickey-Fuller testen, som det finnes egne Dickey Fuller tabeller for.

Det finnes tre hovedversjoner av testen¹⁵:

1. Test for enhetsrot:

$$\nabla y_t = \delta y_{t-1} + u_t$$

2. Test for enhetsrot med drift:

$$\nabla y_t = a_0 + \delta y_{t-1} + u_t$$

3. Test for enhetsrot med drift og en deterministisk trend.:

$$\nabla y_t = a_0 + a_1 t + \delta y_{t-1} + u_t$$

Alle de tre versjonene har egne kritiske verdier for når man kan forkaste nullhypotesen og når man ikke kan forkaste denne. De kritiske verdiene bestemmes av hvilken modell man

¹⁵ Greene, William H. (2003)

velger og hvor stor dataserien er. Alle de tre modellene tester om $\delta = 0$. En svakhet med modellene er at de har problemer med å skille mellom $\delta = 0$ og når δ er i nærheten av 0. Hvis nullhypotesen forkastes, er Y_t en stasjonær tidsserie. I test 1 vil tidsserien være stasjonær med gjennomsnitt lik 0. I test 2 vil tidsserien være stasjonær med gjennomsnitt lik $a_0/(1-p)$. I test 3 vil tidsserien være stasjonær rundt en deterministisk trend.

Dickey-Fuller testen antar at restleddet i modellen ut er hvitt støy. Hvitt støy innebærer at feilleddet er ukorrelet med feilleddet i tidligere perioder. Hvis man derimot antar at dette ikke er tilfelle, kan man velge å foreta en utvidet Dickey-Fuller test (ADF-testen). ADF-testen legger man til laggede verdier av den avhengige variabelen slik at man fanger opp korrelasjon mellom den avhengige variabelen og tidligere tidsledd. Ved å gjøre dette blir feilleddene ukorrelerete.¹⁶

Hvilken av modellene som skal bli brukt er en viktig avgjørelse. Ved valg av feil modell kan man komme til å forkaste/akseptere nullhypotesen på feil grunnlag. Det beste er om man allerede vet om tidsserien følger ett av mønstrene i en av modellene. Dette er derimot ikke alltid mulig. Det finnes forskjellige måter å teste hvilken modell man bør velge, Walter Enders har i sin bok "Applied Econometric Time Series" fra 2004 skissert ett par slike tester. I min oppgave vil jeg bruke ADF testen da jeg ikke er sikker på om restleddet kun er "hvitt støy". Undersøkelser gjort av Jeffrey M. Wooldridge viser at for årlig data så pleier det å være nok med 1-2 lag for å gjøre feilleddene ukorrelerete.¹⁷

4.2.5 HP-filer

HP-fileret er en univariat metode. En univariat metode benytter kun informasjon fra den aktuelle tidsserien til å beregne trend. HP-fileret kan uttrykkes ved:

$$y_t = \tau_t + c_t$$

En gitt serie y_t er summen av en trendkomponent g_t og en syklisk komponent c_t . Vekstkomponenten blir bestemt ut fra den andre forskjellen $\Delta^2 \tau_t = [(\tau_t - \tau_{t-1}) - (\tau_{t-1} - \tau_{t-2})]$

¹⁶ Wooldridge Jeffrey M. (2009)

¹⁷ Wooldridge Jeffrey M. (2009)

– τ_{t-2}]. Den sykliske komponenten er avvik fra den langsiktige trenden ($y_t - \tau_t$) og er antatt å være gjennomsnittlig lik 0 over lange tidsserier.

Dette kan settes sammen og HP-filteret kan uttrykkes ved å minimere følgende uttrykk:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2.$$

Her representerer y den observerte verdien og τ den potensielle verdien. Det første leddet i uttrykket er den kvadrerte differansen mellom faktisk og potensiell verdi, dette vil si avviket fra trend. Grunnen for at man kvadrerer denne differansen er at man ønsker å gi positive og negative avvik like stor vekt. Det andre leddet er kvadratet av endringen i veksten i potensiell trend, variasjoner i trend. HP-filteret tillater trenden å variere over tid, og minimerer variasjoner i trenden samtidig som den minimerer avvikene mellom trend og observert verdi i serien. I formelen representerer λ vekten man legger på hvilken grad av variasjoner i den potensielle veksten som tillates. λ har en verdi fra 0 til uendelig.

Hvis λ er uendelig stor vil det første leddet i formelen bli ubetydelig i forhold til ledd nummer 2. Når λ går mot uendelig vil dette bety at man kun legger vekt på å minimere endringen fra periode $t+1$ og $t-1$. Trenden vil da være lineær med konstant vekst. Dette er ikke særlig realistisk, da man ser bort fra mulige sjokk. Et eksempel på et slikt sjokk kan være forandringer i skattepolitikken til staten, forandringer i teknologi eller lignende. Slike sjokk kan påvirke trendene i økonomien.

Hvis man derimot setter $\lambda=0$, vil det andre leddet i likningen bli 0. Dette vil si at man kun minimerer avviket i trend. Formelen vil da gjøre at $y_t = \tau_t$. Denne antakelsen er heller ikke realistisk da den ser bort fra at det eksisterer konjunktursykluser.

Det finnes mange forslag på hva en ”god” verdi på λ er. λ verdien bør være bestemt ut fra hva slags data man bruker HP-filteret på, og hvor ofte dataen er målt. For eksempel så trenger årlig- og kvartalsdata for samme dataserie forskjellige verdier for λ for å virke optimalt. Kydland og Prescott mener at $\lambda=1600$ egner seg godt for amerikanske kvartalsdata for reelt BNP, mens SSB har funnet at en langt høyere verdi på λ (40000), gir bedre prediksjoner for norske kvartalsdata på BNP. På årsbasis er det vanlig å bruke lavere verdier

på λ , vanligvis ett sted mellom 10 og 400.¹⁸ Baxter og King (1999) mente at en lambda verdi på 10 egnet seg best på årlig data, mens Backus et al. (1992) mener en lambda verdi på 100 passer årlig data best og Cooley og Ohanian (1991) mener en lambda verdi på 400 passer årlig data best. Jeg bruker kun årsdata i min oppgave og har valgt å bruke en lambda på 100 til beregning av trendkomponenten på alle variablene.

HP-filteret er et populært verktøy for å dekomponere økonomiske tidsserier, og har vært det helt siden Hodrick og Prescott først presenterte metoden i 1980¹⁹. Metoden brukes av for eksempel Norges Bank og Finansdepartementet. Metoden er intuitiv og enkel i bruk, noe som er en klar styrke ved verktøyet. Men det eksisterer også noen svakheter ved HP-filteret, og jeg vil i det følgende gjennomgå et par av HP-filterets svakheter.

Endepunktsproblematikk, HP-filteret bruker observasjoner fra periode $t-1$, t og $t+1$ til å bestemme trenden i periode t . Dette betyr at man ved begynnelsen da det ikke eksisterer data for tidspunkt $t-1$ kun kan bruke data for t og $t+1$ til å estimere trenden. Samme problem eksisterer ved slutten av serien da det ikke eksisterer data for tidspunkt $t+1$. Av den grunn vil trenden på begynnelsen bestemmes i større grad av faktiske verdier enn i resten av data serien. HP-filteret blir da ensidig i stedet for tosidig i endepunktene av dataserien. Noe som kan gjøre dette problemet større er usikkerhet ved ny data. Hvis det forekommer revisjoner av dataen, vil man i tillegg til endepunktsproblemet også få problemer med realtidsproblematikk. En mulig løsning på dette problemet kan være å generere prognoser ved slutten av dataserien. En annen løsning vil være og ikke bruke de første og siste observasjonene HP-filteret produserer, denne løsningen vil ikke egne seg godt i min oppgave da jeg ønsker å undersøke så ny data som mulig.

HP-filteret kan også ha problemer med å identifisere lange opp- eller nedgangssykluser. HP-filteret vil i stedet for å anta at dette er en lang opp- eller nedgangssyklus justere trenden opp eller ned. Dette vil også bero på hva slags verdi man velger for λ , jo høyere lambda jo mindre blir dette problemet. Men det vil også være et problem at filteret ikke fanger opp strukturelle endringer i tidsseriens trend, og kan påvise sykluser enda disse ikke er tilstedet. Lengre nedgangs eller oppgangskonjunkturer kan for eksempel inneholde kortere sykluser.

¹⁸ Ravn Morten O. og Uhlig Harald (2001)

¹⁹ Hodrick, R. J., and E. C. Prescott, (1980)

Med strukturelle endringer menes her at plutselige endringer i økonomiens forutsetninger eller virkemåte gjør at trendveksten endres raskt, uten at tidligere trendvekst har noe å si.

Hvor lange opp og nedgangssyklusene er, vil som regel sette grenser for hvor godt HP-filte­ret vil fungere. HP-filte­ret legger i tillegg like stor vekt på negative og positive avvik, noe som tilsvarer at opp- og nedgangssykluser er like lange i snitt. Dette stemmer ikke nødvendigvis hvis man ser på empiriske undersøkelser.²⁰ HP-filte­ret har heller ikke noe, base i økonomisk teori, den er en ren mekanisk metode for å finne trend.

Resultatet man får fra HP-filte­ret kommer an på hvilken verdi man gir glattingsparameteren λ . λ verdien settes på forhånd av analysen, og forskjellige verdier gir forskjellige lengder på konjunktursyklusene. λ verdien kan derfor få stor betydning for resultatet man finner. Riktig verdi av λ vil avhenge av økonomien man ser på, situasjonen den er i og hvilken hensikt man har med analysen.

4.2.6 Kollinearitet (multikollinearitet)

Kollinearitet er en lineær avhengighet mellom to (kollinearitet) eller flere uavhengige variabler (multikollinearitet).²¹ For at estimatene i OLS modellen skal være presise, skal modellen ikke inneholde perfekt kollinearitet mellom forklaringsvariablene. Et eksempel på dette ville være å ha med både Celsius grader og Fahrenheit grader i en regresjonsanalyse. $\text{Celsius} = (5/9)(\text{Fahrenheit}-32)$ derfor vil Celsius og Fahrenheit grader være perfekt kollineære. I regresjonsanalyser er perfekt kollinearitet sjeldent et problem, men ikke-perfekt kollinearitet kan også by på problemer. Hvis relasjonen mellom de uavhengige variablene er meget sterk kan dette resultere i unøyaktige estimater for regresjonsparametrene.

²⁰ Romer, Christina D. (1999)

²¹ Gripsrud Geir, Olsson Ulf Henning, Silkoset Ragnhild (2004)

4.2.7 Kointegrasjon

Kointegrasjon eksisterer dersom to tidsserier er $I(1)$, og det finnes en lineær kombinasjon mellom de to tidsseriene som er $I(0)$. Dette vil si at det eksisterer en langsiktig likevekt mellom de to tidsseriene. Dette avviker er stasjonært og har endelig varians, selv om de to tidsseriene er ikke-stasjonære. Denne lineære kombinasjonen kalles kointegrasjonsvektoren.²² Man kan estimere kointegrasjonsvektoren eller definere den med utgangspunkt i økonomisk teori. Hvis man har flere variabler i modellen, vil det i prinsippet også være mulighet for at det eksisterer flere kointegrasjonsvektorer. En måte å forklare kointegrasjon vil være å se for seg to tidsserier som er bundet sammen av et bånd, på kort sikt kan båndet være slakt eller stramt, men de to tidsseriene vil på lang sikt alltid bevege seg i samme retning og vil ikke bevege seg ubegrenset langt fra hverandre. Kointegrasjonsbegrepet ble først anvendt av Engle og Granger (1987).

Når man foretar en regresjonsanalyse mellom integrerte variabler vil dette generelt medføre at feilledet blir integrert av orden høyere enn null. Når dette er tilfelle, er det et brudd på de klassiske forutsetningene for MKM som krever at feilledet er integrert av orden 0, $I(0)$.

Ønsker man å foreta en regresjon på ikke-stasjonære variabler, kan en mulig løsning være å gjøre regresjonene med førstedifferansen til variablene (på variablenes endringsform). Resultatet av en slik regresjon vil være gyldig, men resultatet vil kun holde på kort sikt. For å se om det er en langsiktig sammenheng mellom variablene, må man undersøke om variablene er kointegrerte. Hvis de er kointegrerte, vil det være en langsiktig sammenheng mellom variablene.

4.2.8 Autokorrelasjon

Antakelse 3 for at man skal få BLUE resultater fra OLS regresjonen er fravær av autokorrelasjon. Forstyrrelsesleddet fra en observasjon er uavhengig av (ukorrelet med) forstyrrelsesleddet fra en annen observasjon. Autokorrelasjon blir også kalt seriekorrelasjon og er et av hovedproblemene i tidsserieøkonometri. Hvis feilledet er korrelert mellom ulike

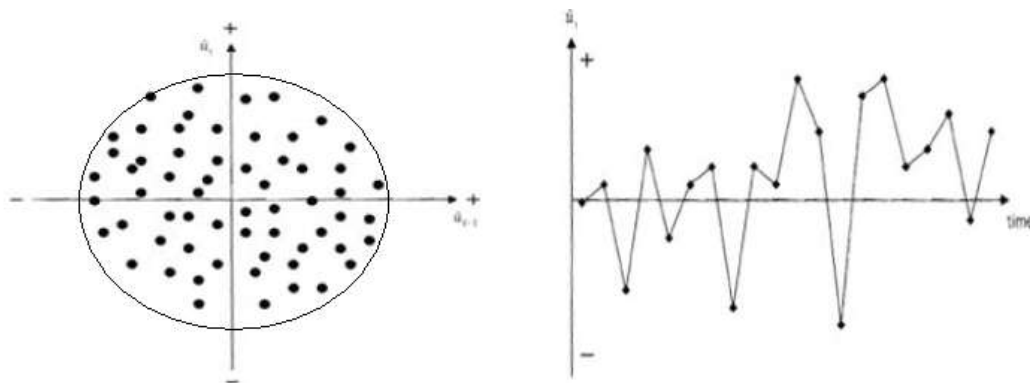
²² Wooldridge 2009

tidspersioder vil koeffisientestimatene vi finner ikke lenger være effisiente. Med dette menes at man ikke finner den modellen som minimerer variansen. Man vil fortsatt få koeffisienter som er forventningsrette, men estimatene vil ikke være BLUE når man benytter OLS. Et eksempel på autokorrelasjon kan være at $u_{t-1} > 0$ så vil som regel også u_t være positiv. Man har da korrelasjon mellom u_t og u_{t-1} . Når standardavviket er galt, vil man kunne ta feil beslutning om relevansen av variablene.

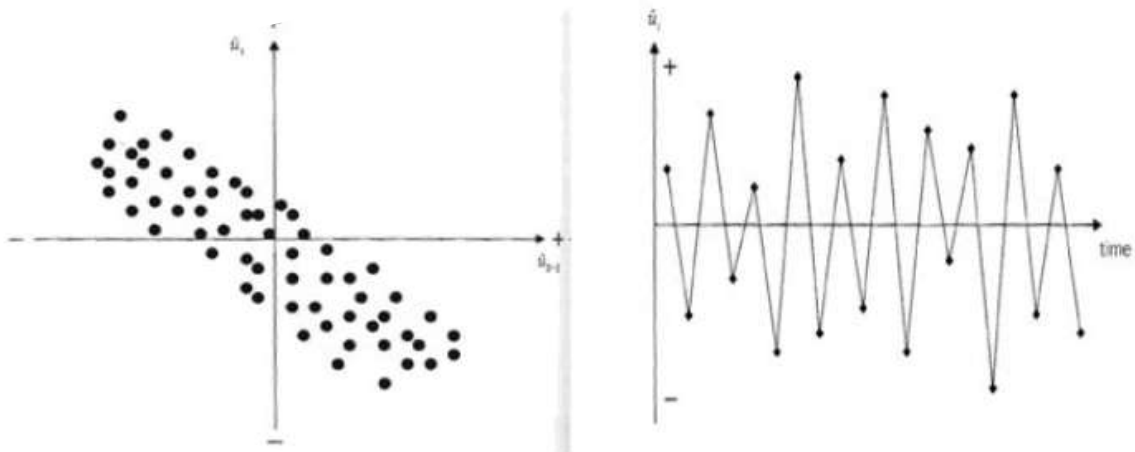
4.2.9 Tester for å avdekke autokorrelasjon

Det finnes mange tester som har til formål å avdekke om modellen inneholder autokorrelasjon. Jeg vil først vise hvordan man ved å ta grafiske tester kan avdekke autokorrelasjon, det man leter etter i de grafiske testene er mønstre som illustrert i figur 4.1-4.3.

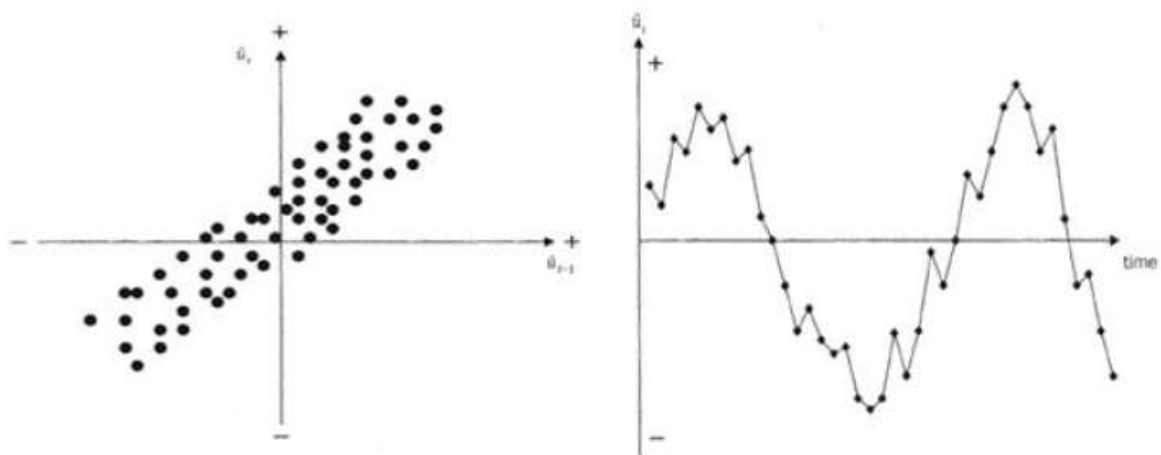
Figur 4.1 Ingen autokorrelasjon



Figur 4.1 illustrerer hvordan ingen autokorrelasjon ser ut når man plotter restleddet fra periode t mot restleddet i periode $t-1$. Man ser at plottet av restleddet ikke viser tendens til å være mer konsentrert i noen av kvadrantene. Dette kan illustreres ved å tegne en sirkel rundt plottene av feilleddene. Ingen autokorrelasjon tilfredsstiller kravet for å få BLUE resultater når man foretar en regresjonsanalyse. Når det ikke eksisterer autokorrelasjon vil man se en tilfeldig spredning av feilleddene over tid.

Figur 4.2 Negativ autokorrelasjon

Figur 4.2 illustrerer hvordan negativ autokorrelasjon vil se ut når man plotter restleddet fra periode t mot restleddet i periode $t-1$. Man ser at plottene er konsentrert i 1. og 4. kvadrant, og man kan illustrere dette ved å tegne en nedadgående ellipse rundt plottene av feilleddene. Negativ autokorrelasjon medfører at en positiv verdi på restleddet i periode t gjerne etterfølges av en negativ verdi på restleddet i periode $t-1$, noe man kan se er tilfelle når man plotter feilleddet mot tid.

Figur 4.3 Positiv autokorrelasjon

Figur 4.3 illustrerer hvordan positiv autokorrelasjon vil se ut når man plotter restleddet fra periode t mot restleddet i periode $t-1$. Man ser at plottene er konsentrert i 2 og 3 kvadrant, og man kan illustrere dette ved å tegne en oppadgående ellipse rundt plottene av feilleddene. Positiv autokorrelasjon ser man gjerne ved at feilleddet har sykliske plott over tid. Man ser gjerne at

positive verdier av feilleddet i periode $t-1$ etterfølges av positive verdier av feilleddet i periode t . Dette vil også gjelde for negative verdier. Dette er illustrert når man plotter feilleddet over tid.

Det kan være vanskelig å se om det eksisterer autokorrelasjon kun ut fra grafiske tester. Det er derfor ofte viktig også å gjøre statistiske tester.

Det finnes mange ulike statistiske metoder for å teste om modellen har autokorrelasjon eller ikke. Metoden jeg vil bruke tester for autokorrelasjon ved å foreta en regresjonsanalyse av feilleddet $_t$ mot feilleddet $_{t-1}$. Hvis β verdien til feilleddet $_{t-1}$ blir signifikant forskjellig fra null foreligger det autokorrelasjon i modellen, jo mer forskjellig fra null jo større konsekvenser får det for modellen.

At modellen inneholder autokorrelasjon kan påvirke modellen på flere måter.²³

- β -verdiene vil fortsatt være unbiased.
- MKM metode er ikke lenger BLUE, og standardfeilene og teststatistikken er ikke lenger gyldig, og kan til og med være asymptotiske.
- Inferenstesting om OLS-estimatene vil ikke nødvendigvis gi riktige konklusjoner siden standardavviket er galt når det er systematikk i feilleddene.

En mulig løsning på autokorrelasjonsproblemet kan være og respesifisere modellen. Ved en respesifisering av modellen bør man lete etter andre relevante variabler, om funksjonsformen man har brukt er riktig, om modellen mangler relevante lag eller misspesifiserte dynamikk²⁴. Man kan også bruke statistiske metoder for å få bukt med autokorrelasjon en slik statistisk metode er for eksempel Cochrane and Orchust.

Metoden man bruker for å rette for autokorrelasjon i Cochrane-Orchust fremgangsmåten er at man estimerer modellen:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + u_t$$

henter ut u_t fra modellen og bruker denne til å foreta følgende regresjon:

$$u_t = \delta + \rho u_{t-1} + v_t$$

²³ Wooldridge (2009)

²⁴ Forelesningsnotater i ECO402 Econometric techniques (2008)

Man har nå fått et estimat for ρ og kan transformere variablene:

$$y_t^* = y_t - \rho y_{t-1}$$

$$x_t^* = x_t - \rho x_{t-1}$$

Så kan man estimere:

$$y_t^* = \beta_0^* + \beta_1^* x_t^* + (u_t - \rho u_{t-1})$$

Så må man gjenta denne prosessen til ρ varierer lite fra gang til gang. Dette kan gjøres automatisk ved å bruke Cochrane-Orchust I STATA, man slipper da å gjøre dette manuelt gjentatte ganger.

4.2.10 Data mining

Data mining kan defineres som en metode som benytter samme datasett til å estimere et stort antall modeller for å finne den modellen som passer datasettet best. Denne praksisen bryter med kravene man stiller til regresjonsanalysen. Resultatene man får når man foretar hypotesetesting antar at vi estimerer modellen kun en gang.

Det man gjør når man data miner er å bruke resultatet fra tester ved å bruke data til og respesifisere modellen. Når man finner modellen som har den høyeste forklaringsgraden, og hvor koeffisientene er best kan det være at man har tilpasset seg dataserien for mye. Dette kan føre til at man forklarer feilleddet i utvalget i tillegg til de faktiske underliggende effektene. Dette kan gjøre at t-veridene blir for høye, og kan forårsake at man ikke forkaster variabler som burde blitt forkastet. Estimaten og testene fra forskjellige modellspesifikasjoner er ikke uavhengige fra hverandre.

Noen statistiske programmer har spesifikasjonssøk innebygd i programpakken, et populært verktøy er kjent som "Stepwise regression". "Stepwise regression" bruker forskjellige kombinasjoner av forklaringsvariablene (de uavhengige variablene) i et forsøk å komme frem til den beste modellen.

Det finnes også fremgangsmetoder for å gjøre dette manuelt. Disse metodene går generelt ut på å starte med en stor modell og beholde de uavhengige variablene som har t-verdier over et visst punkt, eller starte med en liten modell med få uavhengige variabler og legge til uavhengige variabler som har høye t-verdier (lave p-verdier). Man kan i tillegg til dette teste

grupper av uavhengige variabler med F-tester. Problemet med disse metodene er at sluttresultatet ofte er avhengig av hvilken orden uavhengige variabler er lagt til eller kuttet ut.

Når man gjør en regresjonsanalyse kan man minimere problemet med data mining ved å belyse problemet og ikke bare rapportere den ene modellen som gir signifikante resultater. Det er også viktig å være skeptisk til de uavhengige variablene. Hvis en uavhengig variabel kun er signifikant i en liten del av alle modellene som er estimert, er det lite trolig at denne uavhengige variabelen har effekt på den avhengige variabelen.²⁵ Man bør også begrunne de uavhengige variablene ut fra økonomisk teori, da dette øker sannsynlighet for å velge uavhengige variabler som faktisk påvirker den avhengige variabelen. Man kan også teste for data mining ved å teste på et annet utvalg enn det som er benyttet ved konstruksjonen av modellen. Man kan få en indikasjon på om data mining er et problem i modellen ved å se hvor gode prediksjoner modellen gir. Gode prediksjoner er et tegn på at det ikke foreligger data mining problemer med modellen.

4.2.11 Mulige konsekvenser av spesifikasjonsfeil

Det finnes mange konsekvenser av spesifikasjonsfeil. Jeg vil her ta for meg et par av dem jeg mener er mest vanlig.

Utelatte variabler

Å utelate en variabel som er relevant for å forklare variasjonen i den avhengige variabelen kan skape problemer for regresjonsanalyse. Dette gjelder spesielt hvis den utelatte variabelen er autokorrelert, noe som kan forårsake at feilledet i modellen også blir autokorrelert. Dette vil forårsake at estimatene man oppnår blir forventningsskjev og variansen er ikke effisient lenger. Dette kan gjøre teststatistikken ugyldig. En test for utelatte variabler er Ramsey RESET testen.

Irrelevante variabler

Irrelevante variabler er det motsatte av utelatte variabler. Man inkluderer da variabler som ikke har en relevant effekt på avhengig variabel. Estimaten vil fortsatt være forventningsrette hvis man inkluderer irrelevante variabler i regresjonsanalysen men man vil

²⁵ Wooldridge (2009)

ikke få estimatene som har lavest varians. Man kan oppdage irrelevante variabler med at de har lav t-verdi når man foretar en t-test, og de irrelevante variablene er ikke er signifikante. De irrelevante variablene vil også tilføre liten forklaringskraft til modellen.

Feil funksjonsform

Feil funksjonsform oppstår når man foretar en lineær regresjonsanalyse på variabler som har en ikke-lineær sammenheng. Da oppstår det gjerne autokorrelasjon. Noen eksempler på ikke-lineære funksjoner er logaritmiske, kvadratiske og eksponentielle funksjoner. Dette kan som oftes løses ved å transformere variablene før man foretar regresjonsanalysen.

5. Hva påvirker boligprisene?

Rente, lønnsomhet, skattefordeler, økonomiske utsikter, tilbud og etterspørsel er bare noen av de variablene som påvirker boligprisene. Å få med alle variablene som påvirker boligprisene i en modell ville nok ikke gi noen gode resultater. Man må også ta hensyn til den dataserien man har når man leter etter variabler som skal være signifikante.

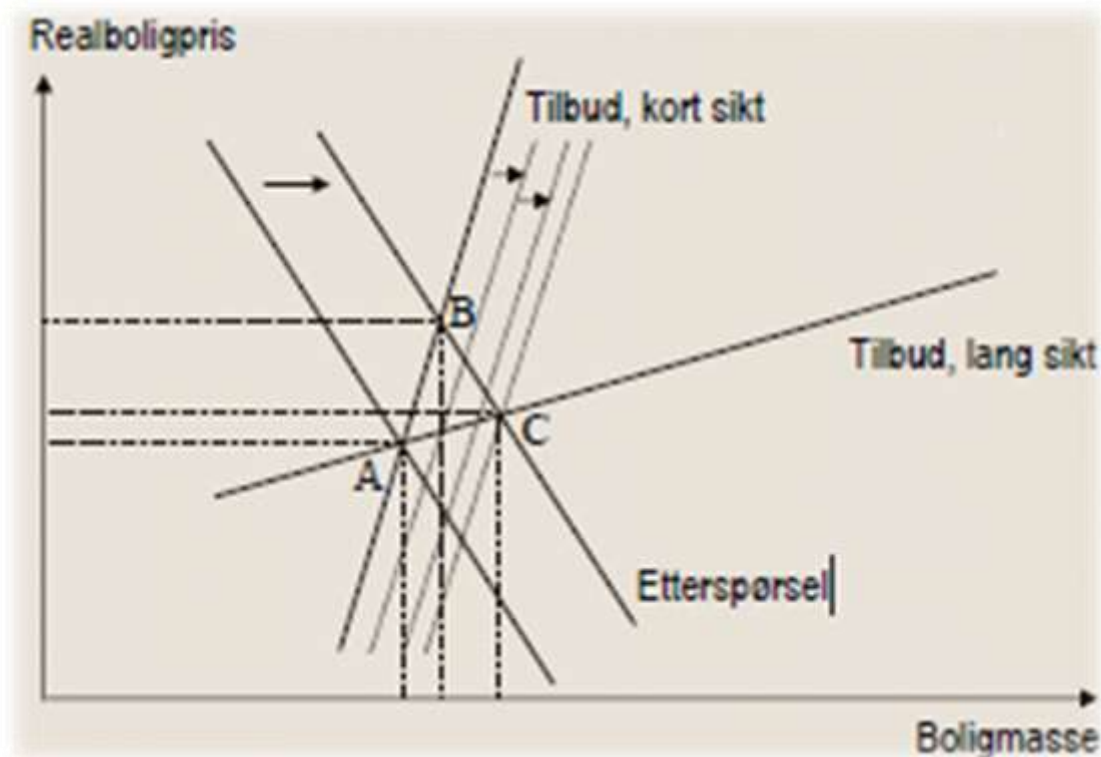
I oppgaven min så vil jeg bruke SSB boligprisindeks, som er et gjennomsnittsmål på boligprisene. Det vil da ikke være relevant å prøve og finne variabler som påvirker prisen på ett hus som for eksempel beliggenhet. Man må prøve å finne variabler som påvirker boligprisindeksen, som for eksempel rente vil jeg anta har en effekt på boligprisindeksen. Men om man skal se på renten før eller etter skatt og om man skal inkludere skattefradrag man får på betalte renter er en avgjørelse man må ta før man lager en regresjonsmodell.

For å finne svar på hvilke variabler jeg skal bruke, vil jeg først se på teoretisk side av hva som driver boligprisene og dermed se på empiriske modeller som allerede er laget om dette tema.

5.1 Tilbud og etterspørsel

I en økonomi uten sterke reguleringer styres boligprisene av tilbud og etterspørsel etter boliger. Dette vil på kort sikt bli styrt mest av etterspørsel, da tilbudet er relativt stabilt på kort sikt. Det tar lang tid fra planlegging til boligen er ferdig bygd. Nybygging per år er lav i forhold til den totale boligmassen. Boligmassen i Norge er i overkant av 2 millioner. Nybygging varierer fra år til år, men ligger som regel mellom 20-40000. Det vil si at boligmassen øker med ca 1,5 % ($30\,000 / 2\,000\,000 = 0,015 = 1,5\%$) per år. Hvis etterspørselen etter boliger øker, øker prisene, som vil gjøre at det er mer attraktivt å sette i gang nybygging av boliger. Man vil da på sikt få høyere tilbud av boliger. Når tilbudet blir høyere enn etterspørselen faller prisene, og det vil bli mindre attraktivt å bygge nye boliger. Dette vil påvirke tilbudet negativt på sikt. Dette er illustrert i figur 5.1.

Figur 5.1 Tilbud og etterspørsel, boligmasse og boligpris



Figur 5.1 viser tilpasning mellom etterspørsel og tilbud i boligmarkedet på kort og lang sikt.²⁶

Boligmarkedet er i likevekt i utgangspunktet i punkt A. Og så blir boligmarkedet utsatt for kraftig økning i etterspørselen, og man får en ny kortsiktig tilpasning i punkt B, og boligprisene øker markert. Siden det er begrenset kapasitet i byggenæringen, vil den kortsiktige tilbudskurven ha en brattere helning enn den langsiktige tilbudskurven. Prisoppgangen gjør at det settes i gang flere boligbygginger, da flere og flere boligprosjekter blir lønnsomme. Dette er illustrert i figur 5.1 ved at tilbudet på kortsikt skifter mot høyere i hver periode. Boligmassen øker så lenge boligprisene er høyere enn nivået vist ved den langsiktige tilbudskurven. På lang sikt når man ett nytt likevektspunkt i punkt C. Da har boligprisene blitt lavere sammenliknet med den kortsiktige likevekten, vist ved den vertikale avstanden mellom punktene B og C.

²⁶ Jacobsen Dag Henning, Solberg-Johansen Kristin, Haugland Kjersti (2006)

Hvis publikum anser det som sannsynlig at det vil være en sterk prisøkning i boligmarkedet, kan dette bidra til spekulasjon i prisoppgang. En boliginvestering er en stor finansiell beslutning, og prisen utgjør gjerne flere ganger husholdningens årsinntekt. Siden det er en så viktig investering hvor kjøpere setter sparepenger og lånt kapital på spill, er det ikke nødvendig at det også er spekulative investorer tilstede for å dra opp prisen. Dersom publikum forventer høyere prisvekst i markedet, vil de forsøke å overby hverandre (samtidig som de fortsatt har tro på gevinst) og prisene øker. Dette ble forklart nærmere i avsnittene 3.2 og 3.3 hvor jeg skisserte krisemodellen til Minsky og kriseteorien til Kindleberger.

Som man ser av figur 5.1 så vil et overraskende skift i etterspørselen etter boliger på kort sikt gi store endringer i boligprisene. Dette skaper stor usikkerhet, og psykologi og forventninger får stor betydning. Likevel ser man ikke ekstreme fall i boligprisene over korte tidsrom. Fra toppen i 1987 til bunnen i 1992 falt boligprisene moderat i fem år. Man kan si at boligprisfall er avdempede. Man ser også at boligprisoppgangene varer i mange år. Man kan derfor si at den best måten å spå boligprisene fremover, er å se på tidligere utvikling i boligprisene.²⁷

Man kan også tenke seg at endringer i samfunnets demografi kan bidra til å forklare endringer i boligprisene. Eksempler på dette kan være endringer i alderssammensetning, samlivssituasjon, størrelse på husholdningene, yrkesvalg, flyttemønster eller utdanning. Slike endringer kan påvirke hva slags typer boliger som blir etterspurt og kan føre til endringer i husholdningenes behov. Dette kan føre til høyere etterspørsel etter visse typer boliger, og høyere priser på disse boligene.

5.2 Kjøp kontra leie av bolig

Reguleringer kan også ha mye å si for utviklingen i boligpriser da strenge reguleringer kan sette prismekanismer i markedet ut av spill. Dette har man sett tegn på i det norske boligmarkedet tidligere ved pridfrysing, som er tatt opp i kapittel 2. En annen regulering kan være skattesystemet som i dag er bygd opp slik at det kan være gunstig å eie i stedet for å leie bolig.

Stortinget har besluttet at det ikke skal beregnes inntektsskatt på egen bolig. De gunstige beskatningsreglene for egen bolig forårsaker at de som leier bolig på en måte subsidierer de

²⁷ Boligprisene på kort sikt (2009)

som eier egen bolig via skattesystemet.²⁸ Dette virker mot prinsippet inntektsutjevne²⁹, da de gjerne er de som er minst bemidlede som leier bolig. Skatteevneprinsippet sier at ” Ved utforming av skattesystemet bør det tas hensyn til den enkelte skattyters skatteevne. Det kreves et visst minimum av inntekt før den enkelte kan sies å ha noen økonomisk evne til å betale skatt.”³⁰. Boligbeskatningen medfører en inntektsoverføring fra mindre bemidlede til mer bemidlede skatteyttere. Det virker jo da som om beskatningsreglene for egen bolig virker imot at skattesystemet skal være mot inntektsutjevne og skatteevneprinsippet.

Dette kan illustreres i et forenklet eksempel:

Anta en familie som leier en bolig, kjøper en tilsvarende bolig for 3mill. kroner. Familien har et bankinnskudd på kr 600 000 som forrentes med formuesskatt 1,1 %. Renteinntekter beskattes med 28 %, mens rentekostnader gir et skattefradrag på 28 % av rentebeløpet.

Boligkjøpet finansieres gjennom bankinnskuddet og et lån på kr 2 400 000 til 6 % rente (det er lite sannsynlig at inn og utlånsrente er den samme men denne forenklingen vil ikke påvirke konklusjonen som trekkes) Ligningstaksten for boligen er kr 600 000. Skattepliktig formue reduseres med kr 2 400 000 (kostpris – ligningstakst), mens formuesskatten reduseres med kr 26 400 ($2\,400\,000 * 0,011$). I tillegg reduseres inntektsskatten med kr 50 400 ($3\,000\,000 * 0,06 =$ redusert skatt av renteinntekt og redusert skatt pga rentefradraget). Total skattebesparelse er kr 76 800. Ser vi bort fra prisstigning og forutsetter vi for øvrig at nettoleien (leie – løpende utlegg til boligen) tilsvarer 6 % av kostprisen for boligen, tjener familien kr 76 800 på å anskaffe egen bolig.³¹

5.3 Boligprismodeller

Jeg vil her ta for meg ett par av de mest kjente boligprismodellene som anvendes i Norge. Hensikten med dette er først og fremst og kartlegge de ulike forklaringsfaktorene som blir

²⁸ Boye Knut, Hansen Terje, Hveem Dag Jøregen og Torgrimsen Bjørn (2008)

²⁹ Flatere skatt, NOU 1999: 7

³⁰ Flatere skatt, NOU 1999: 7

³¹ Eksemplet er hentet fra Personlig økonomi 2008 av Knut Boye, Terje Hansen, Dag Jøregen Hveem og Bjørn Torgrimsen

anvendt av anerkjente institusjoner som for eksempel Finansdepartementet, SSB og Norges Bank for å analysere boligmarkedet.³²

5.3.1 RIMINI

Rimini er en boligprismodell utviklet av Norges Bank. Modellen er tilpasset den norske økonomien og har fokus på den effekten renten har på boligprisene. Modellen er basert på kvartalsvise beregninger og forsøker å ta hensyn til de viktigste realøkonomiske virkningene av variasjonene i boligprisen. Her vil jeg ta for meg modellen som er presentert av Eitrheim (1993), som er utviklet med tanke på å bruke i RIMINI. Perioden som blir sett på er 1983-1992. Eitrheim ser på virkningen i boligprisene på kort og lang sikt, og har kommet frem til følgende aggregerte prisrelasjon for boliger:

$$PH = f(Y, P, R(1-T) - \pi, H, L, U)$$

der:

PH = Nominell boligpris

P = Konsumpris

Y = Realdisponibel inntekt

L = Realverdi av brutto lånegjeld

H = Boligkapitalvolum

R = Nominell utlånsrente

π = Inflasjonsrate

T = Skattesats på kapitalinntekt

U = Arbeidsledighetsrate

S = Dummyvariabel

Resultatet av den økonometriske analysen som tar utgangspunkt i formelen over:

$$\Delta ph_t = 0,8935 (\Delta p_t + \Delta p_{t-1}) + 0,2638 (\Delta ph_{t-1} - \Delta p_{t-1} - \Delta y_{t-1} - \Delta U_{t-1}) - 1,7403 (\Delta R_t - \Delta T_t) + 1,2809 \Delta l_{t-1} + 0,0705 [(p_{t-1} + y_{t-1} - ph_{t-1} - h_{t-1}) + (p_{t-1} + l_{t-1} - ph_{t-1} - h_{t-1})] - 0,0271 (S1_t + S3_t) + 0,1417 + \hat{\epsilon}_t$$

³² Boligprisene på kort sikt (2009)

Eitrheim har funnet ut at på kort sikt har endringer i alle høyresidevariablene innvirkning på boligprisen. Eitrheim deler inn modellen i faktorer som han tror kun har kortidseffekter på boligprisen. Disse er: nominell utlånsrente, skattesatsen på nettoinntekt og andelen arbeidsledige i befolkningen. Faktorer Eitrheim mener har både en kortsiktig og en langsiktig innvirkning på boligprisene er husholdningenes disponible inntekt, realverdien av husholdningenes disponible inntekt, realverdien av husholdningenes gjeld og boligkapitalvolum. Norges Bank har valgt å slutte å bruke RIMINI.

5.3.2 Norges Bank, Jacobsen og Naug (2004)

Jacobsen og Naug har i regi av Norges Bank laget en boligprismodell i 2004. De hadde som mål å analysere drivkreftene som påvirker de nominelle boligprisene på kort sikt. Perioden de analyserte var mellom 2. kvartal 1990 og 1. kvartal 2004.

Jacobsen og Naug begrenser analysen sin til å forklare bevegelser i boligprisene for en gitt boligmasse. Analysen tar utgangspunkt i følgende aggregerte etterspørselsfunksjon:

$$H^D = f\left(\frac{V}{P}, \frac{V}{HL}, Y, X\right), \quad f_1 < 0, \quad f_2 < 0, \quad f_3 > 0, \quad 33$$

der

H^D = etterspørsel etter boliger

V = samlet bokostnad for en typisk eier

P = indeks for prisene på andre varer og tjenester enn bolig

HL = samlet bokostnad for en typisk leietaker (husleie)

Y = husholdningenes disponible realinntekt

X = en vektor av andre fundamentale faktorer som påvirker boliggetterspørselen

f_i = den deriverte av $f(\bullet)$ med hensyn på argument i

Likningen sier at etterspørselen etter eierboliger øker dersom inntekten øker, og avtar dersom bokostnadene ved å eie øker i forhold til husleiene eller prisene på andre varer og tjenester. Vektoren X skal fange opp demografiske forhold som for eksempel bankenes

³³ Jacobsen, Dag Henning og Bjørn E. Naug (2004)

utlånspolitikk og husholdningenes forventninger om framtidige inntekter og bokostnader. Dette mener Jacobsen og Naug er viktig da boliger er et varig forbruksgode, og boligkjøp er de største kjøpene gjennom livsløpet for de fleste husholdningene og de fleste husholdninger låne finansierer store deler av investeringen de gjør når de kjøper sitt første hus. For en nærmere diskusjon av innholdet i X henvises til artikkelen til Jacobsen og Naug. Her vil jeg hoppe til den empiriske boligprismodellen som Jacobsen og Naug kommer frem til:

$$\Delta \text{boligpris}_t = 0,12 \Delta \text{inntekt}_t - 3,16 \Delta(\text{RENTE} (1 - \tau))_t - 1,47 \Delta(\text{RENTE} (1 - \tau))_{t-1} + 0,04 \text{FORV}_t - 0,12 [(\text{boligpris}_{t-1} + 4,47 (\text{RENTE} (1 - \tau))_{t-1} + 0,45 \text{ledighet}_t - 1,66 (\text{inntekt} - \text{boligmasse})_{t-1}] + 0,56 + 0,04 S_1 + 0,02 S_2 + 0,01 S_3$$

der:

boligpris = Prisindeks for brukte boliger

inntekt = Samlet lønnsinntekt

RENTE = Bankenes gjennomsnittlige utlånsrente

τ = Marginalskattesats på kapitalinntekter og -utgifter

FORV = $(E - F) + 100 * (E - F)^3$

E = Indikator for husholdningenes forventninger til egen og landets økonomi

F = Verdi av *E* som kan forklare utviklingen i rente og ledighet

ledighet = Arbeidsledighetsrate

boligmasse = Boligmassen målt i faste priser

S_i = Variabel som er lik 1 i kvartal *i*, null ellers.

Ut fra modellen ser man at gjennomsnittlig rente etter skatt lagget med en periode (t-1) har den høyeste effekten på boligprisene. Den første differansen til renten har også stor innflytelse på boligprisene både sammenfallende og lagget med en periode. Jacobsen og Naug foretok også data mining for å se om de fant andre variabler som kunne være med å forklare boligprisene. De forsøkte med variabler som realrente, markedsrente, husholdningenes gjeld og demografiske forhold, disse ble forkastet på grunn av multikolaritet og at variablene fikk for lave t-verdier slik at de ikke var signifikante.

5.3.3 MODAG / KVARTS - modellen

MODAG er en modell for hele økonomien utarbeidet av SSB (Statistisk Sentralbyrå). Den har en undermodell som tar for seg endring i boligprisene. Modellen benyttes blant annet av Finansdepartementet i forbindelse med nasjonalregnskapet, og i andre forbindelser med analyser av sentrale årlige makroøkonomiske størrelser og prognoser på kort og mellomlang sikt. Den underliggende boligprismodellen i MODAG har blitt revidert flere ganger gjennom årenes løp. Jeg vil fremstille modellen slik den blir presentert i artikkelen til *Pål Boug og Yngvar Dyvi (red.): "MODAG – En makroøkonomisk modell for norsk økonomi"*³⁴

I MODAG modellen blir prisen på boliger bestemt av husholdningenes disponible realinntekt, realrente etter skatt og boligkapitalen (boligmassen målt i faste priser). Tilbudet er gitt ved eksisterende boligbeholdning, som sakte endrer seg over tid som følge av investeringer og slitasje. Hvor mye som blir investert avhenger av forholdet mellom brukt boligprisene og byggekostnader.

Den avhengige variabelen i MODAG er endring i prisen på brukte selveierboliger deflatert for privat konsum. Modellen er som følger:

$$pbs - pc = \beta_P + \beta_{P,Y} * (rc - pc) + \beta_{P,r} * RRT + \beta_{P,K} * k_{83}$$

$$J_{Igangsetting} = \beta_K + \beta_{K,PBS} * (pbs - pc) + \beta_{K,PJ} * (pjks_{83} - pc)$$

Der:

PBS = indeks for prisene på brukte selveierboliger

RC = husholdningenes disponible inntekt

RRT = realrente etter skatt, definert i (5.5.11)

K_{83} = samlet boligkapital målt i faste priser

$J_{Igangsetting}$ = igangsetting av nye boliger

$PJKS_{83}$ = indeks for pris på nye boliger eksklusiv tomt (proxy for byggekostnader)

PC = deflatoren for privat konsum

³⁴ Boug Pål og Dyvi Yngvar (2008)

Realrenten etter skatt RRT er definert ved:

$$RRT = (1 + RENPF_{300}(1 - TRTMNW)) / (KPI/KPI_{t-1}) - 1$$

Der:

$RENPF_{300}$ = husholdningenes gjennomsnittlige rente på lån i private finansinstitusjoner

$TRTMNW$ = gjennomsnittlig marginal skatteprosent på kapitalinntekter for lønnstakere (0,28 etter skattereformen av 1992)

KPI = konsumprisindeksen

Den empiriske modelleringen i MODAG antar at relasjonene kan tilnærmes med log-lineære modeller, der små bokstaver markerer at variablene er på logaritmisk skala. Den reelle boligprisens langsiktige følsomhet for endringer i realinntekt, realrente etter skatt og boligkapital er gitt ved β_p -parametrene. Boligkapitalens langsiktige følsomhet for endringer i boligpris og byggekostnader (tilnærmet med prisen på nye boliger eksklusiv tomt) er gitt ved β_K parametrene. Parametrene for $(rc - pc)$, $pjks_{83}$, $(pbs - pc)$ og $(pjks_{83} - pc)$ tolkes som langsiktige elastisiteter, mens parameteren for RRT har tolkning som langsiktige semielastisitet.

De økonometriske resultatene er hentet fra kapittel 5 i: ”MODAG - En makroøkonomisk modell for norsk økonomi”³⁵

$$\Delta(pbs-pc) = \text{konstant} - 0,35 * \Delta(k_{83}) + 0,3 * \Delta(k_{83})_{t-1} + 0,65 * \Delta(rc-pc) + 0,03 * \Delta i - 0,07 * \Delta i_{t-1} - 0,37 * \Delta RRT + 0,33 * \Delta RRT_{t-1} - 0,20 * [(pbs-pc) - (rc-pc) + RRT]_{t-1} - 2,07 * [k_{83} - 0,5 * (rc-p) + RRT]_{t-1}$$

Langtiddsløsningen er gitt ved

$$(pbs-pc) = (rc-pc) - RRT$$

³⁵ MODAG - En makroøkonomisk modell for norsk økonomi (2005)

Fra uttrykket ser man at langtidselastisiteten for disponibel realinntekt er 1. Dette forteller oss at dersom realinntekt øker partielt med 1 prosent så vil bruktpriene øke med 1 % på lang sikt. Tilsvarende impliserer langtidskoeffisienten for RRT at PBS faller med 1 % på lang sikt dersom realrenten etter skatt øker partielt med 1 prosentpoeng.

KVARTS- modellen er ett av hovedverktøyene til SSB i arbeidet med konjunkturanalyse. Den har vært i regelmessig bruk i prognosevirksomhet i over 20 år, og har gjennomgått mange revisjoner. KVARTS er basert på kvartalsdata og avviker med det fra MODAG, ellers er de to modellene nærmest identiske med hensyn til teoribakgrunn og egenskaper. Så jeg velger her å ikke gå gjennom KVARTS modellen da det ville blitt i hovedsak en repetisjon av hva jeg allerede har skrevet angående MODAG modellen.

5.3.4 Variabler

Ut fra undersøkelsen av noen boligprismodeller som anvendes i Norge, kan jeg nå lage en liste over variabler jeg tror påvirker boligprisene. Modellene peker mot at rentenivået er en variabel som har størst innvirkning på boligprisene. Disponibel inntekt har også effekt på boligprisene ifølge boligprismodellene som jeg har sett på, og er med i alle boligprismodellene. Under har jeg laget en liste over variablene som er med i en eller flere av boligprismodellene over. Dette er ikke en fullstendig gjengivelse av alle variablene som er brukt i boligprismodellene jeg har sett på, men de gir et godt bilde på ulike mulige uavhengige variabler som påvirker boligprisene:

Realrente etter skatt (-)

Andelen arbeidsledige (-)

Husholdningenes disponible inntekt (+)

Husholdningenes gjeld (+)

Boligkapitalvolumet (usikkert)

Fremtidige forventninger (+)

Fremtidige forventninger om boligprisene (+)

Her er effekten variablene har hatt i modellene over illustrert ved +/-, gitt om de hadde en positiv eller negativ effekt på boligprisene i boligprismodellene. Hvis variabelen hadde både positive og negative effekter så er den merket med (usikkert).

6. Oppbygging av modellen

Oppbyggingen av modellen min tar utgangspunkt i det jeg kom frem til i kapittel 5. Ut fra kapittel 5 og artikkelen til Larsen og Sommervoll (2003) ”Til himmels eller utfor stupet? En katalogisering av forklaringer på stigende boligpriser” og artikkelen til Dag Henning Jacobsen ”Hva driver boligprisene?”, fikk jeg en god oversikt over hvilke variabler en regresjonsanalyse som har som formål å belyse dagens boligpriser burde inneholde. Jeg vil i dette kapittelet først gå gjennom variabler fra modellene i avsnitt 5.2, og så se hva slags forklaringer jeg kan finne i teorien til at disse variablene skal ha betydning for boligprisene. Deretter vil jeg finne de variablene jeg har tenkt til å bruke videre i regresjonsanalysen. Jeg antar at jeg må foreta noe data mining for å finne ut hvilken modell som egner seg best og finne ut hvilke lag (om noen) variablene bør ha.

Jeg valgte ut variablene jeg ville bruke ut fra om det fantes tilgjengelig data på variabelen og om jeg klarte ut fra økonomisk teori og forklare hvorfor variablene skal ha en effekt på boligprisene. Grunnen til at det var viktig at det allerede eksisterte data på variablene jeg ville ha med i modellen er fordi datainnsamling kan være både tidkrevende og dyrt. Jeg trengte også tall som strakk seg tilbake til 1970, noe jeg ikke har mulighet til å generere hvis jeg skulle begynt å måle variablene fra 2010. Det er viktig at variablene har en økonomisk forklaring på hvorfor de påvirker boligprisene, siden dette minsker sjansen for at man har med irrelevante variabler i regresjonsanalysen.³⁶ Å inkludere irrelevante variabler i regresjonsanalysen vil gjøre at β ikke lenger har minste varians, slik at resultatet for regresjonsanalysen ikke lenger vil være BLUE. β og σ^2 vil fremdeles være forventningsrettet.

6.1.1 Uavhengig variabel 1: Beregnet real rente

Realrente etter skatt vil jeg anta at har en negativ effekt på boligpriser. De fleste husholdninger tar opp lån til boligkjøp³⁷, slik at forandringer i rentenivået vil påvirke hvor stor gjeld husholdningene klarer å betjene. Utlånspolitikken til bankene avhenger blant annet av lønnsomheten i bankene, offentlige reguleringer og av kundenes (forventede) betalingsevne og panteverdier. Det vil ha en negativ effekt på kredittilbudet dersom

³⁶ Rickertsen Kyrre og Kristofersson Dadi

³⁷ Jacobsen, Dag Henning og Bjørn E. Naug (2004)

lønnsomheten i bankene svekkes. Hvis det innføres nye og strengere offentlige reguleringer av kreditten, eller kundene får lavere (forventede) inntekter eller panteverdi i boligen. Real renten etter skatt blir også påvirket av rentefradraget som staten bestemmer. I 1992 gikk man fra å ha fullt fradrag for renteutgifter, til å ha flatt rentefradrag på 28 %. Slike forandringer skulle man anta at har en negativ innvirkning på boligprisene. Dag Einar Sommervoll skrev i 2007 artikkelen ”Gjeldsrenter og skatt: Skattereformen av 1992 uten effekt på husholdningenes gjeld?” hvor han leter etter effekter den endrede rentefradragsmuligheten fikk for boligprisene. Sommervoll kunne ikke konkludere med at endringen i rentefradragsmulighetene hadde fått særlig innvirkning på boligprisene, dette kunne komme av at boligprisene allerede var lave på begynnelsen av 1990 tallet, og at det var andre årsaker til at boligprisene økte etter forandringen i rentefradragsmulighetene.³⁸

6.1.2 Uavhengig variabel 2 og 3: Arbeidsledighet og Lønn

Utviklingen i arbeidsmarkedet er viktig for husholdningenes vurdering av egne og andres framtidige inntekter. Økt arbeidsledighet gir forventninger om lavere lønnsvekst og økt usikkerhet om framtidig inntekt og betalingsevne (for en selv og andre). Det gir redusert betalingsvillighet for eierboliger. Jeg vil derfor teste for effekter av arbeidsledighet og lønn i den empiriske analysen.

6.1.3 Uavhengig variabel 4: Folkemengde

Jeg vil anta at økt folkemengde vil gi økt etterspørsel etter boliger og at dette derfor vil føre til høyere boligpriser. Det kan godt tenkes at dette vil skje med litt tidsetterslep, for eksempel kan det tenke seg at det vil ta litt tid for nye innbyggere å få etablert seg.

6.1.4 Uavhengig variabel 5: Totalt Antall Boliger

Jo flere boliger det tilbys, jo høyere blir tilbudet. Når tilbudet stiger vil jeg anta at boligprisene synker. Dette kan være vanskelig å få illustrert i modellen da det settes i gang flest boligbyggingsprosjekter når det er god lønnsomhet. Det er god lønnsomhet når etterspørselen er høyere enn tilbudet, det er tregheter i boligmarkedet og det kan tenkes at selv om det bygges mange boliger i periode t, vil ikke dette ha økt tilbudet tilstrekkelig slik

³⁸ Sommervoll Dag Einar (2007)

at man ikke ser en negativ påvirkning på gjennomsnittlig boligpriser i periode t men at denne påvirkningen kommer i periode $t+3$ for eksempel.

7. Data

For å besvare problemstillingen har jeg samlet sammen en del data som forklarer de boligprisene vi har i dag, og jeg vil i dette kapittelet gi en gjennomgang av alle variablene jeg har brukt og hvor jeg har samlet dataen. Jeg bruker årstall for alle variablene og har gjort om variablene slik at jeg har fått de i faste 2009-priser, ved bruk av konsumprisindeksen. Variablene som blir presentert her er de jeg har kommet frem til i kapittel 6; boligpris indeks, beregnet real utlånsrente, folkemengde, arbeidsledighet, lønn og fullførte residenser.

Når man driver med informasjonsinnhenting er det viktig å sjekke validiteten og reliabiliteten til den informasjonen man har funnet. Validitet er hvor godt man måler det man har til hensikt å måle. Reliabilitet er i hvilken grad man får de samme resultatene dersom man foretar samme måling mange ganger.

Jeg vil i dette kapittelet gi en gjennomgang av alle variablene jeg har brukt. I tillegg vil jeg beskrive hvordan datagrunnlaget til variablene er samlet, og om dette får konsekvenser for hva slags resultater jeg vil ende opp med.

7.1.1 Boligprisindeksen:

For å kunne besvare problemstillingen trenger jeg å vite hva boligprisene er. For de fleste forbrukere er den største investeringen deres hus. Fluktuasjoner i boligpriser kan påvirke forbruk og spare beslutninger for private forbrukere. Dette kan påvirke økonomien som en helhet.

For å forstå hvordan boligprisene påvirker økonomien er det viktig å ha et mål for boligprisene. Dette er vanskelig av to årsaker, boliger er svært heterogene goder og de blir solgt svært sjeldent. Ingen hus er eksakt like, i det minste er lokalisasjonen forskjellig. Heterogenitet gjør det vanskelig å skille mellom generell pris økning på boliger og økning som skyldes individuelle karakteristika med en bestemt bolig. At boliger selges sjeldent gjør at for de fleste tidsperioder ikke har observasjoner på hvor mye boligen er verdt.

Man har laget tre metoder for å måle den generelle prisen på boliger. Metode nummer 1 tar et gjennomsnitt av alle de observerte prisene, uten å forsøke å kontrollere for heterogenitet. Metode nummer 2 ser på gjentatte salg for boliger med de samme egenskapene. Metode

nummer 3 behandler hus som goder satt sammen av mange forskjellige egenskaper. Disse egenskapene har egne priser som forandres over tid.

Metode nummer 1 Gjennomsnittspriser:

Gjennomsnittspris er den enkleste av de tre metodene. Den måler gjennomsnittsprisen på alle observerte boligpriser. Denne metoden ignorerer heterogenitet og at boliger sjeldent blir solgt. Det blir sjeldent gjort forsøk på å sjekke om de observerte boligprisene er representative for de generelle boligprisene eller er sammenlignbare over tid. Men man har mye data, i alle fall sammenlignet med de to andre metodene, som man håper kompenserer noe for utliggere. Denne metoden tar ikke hensyn til den kontinuerlige forandringen i kvaliteten av boliger. En gjennomsnittspris av alle boliger vil bli høyere da nye ”bedre” boliger kommer på markedet selv om prisene på eksisterende boliger ikke øker. Denne metoden reflekterer heller ikke andre markedseffekter som for eksempel at det i en periode er større etterspørsel og dermed høyere pris på boliger i det nederste pris siktet. Et slikt etterspørselssjokk som er midlertidig, vil trekke gjennomsnittet høyere enn hva det egentlig burde være i forhold til generelle boligpriser.

En sterk side med denne metoden er at det finnes veldig mye data og at den er enkel å estimere.

Metode nummer 2 Gjentatte salg:

Tanken bak metoden er at kvaliteten på boliger forblir omtrent lik over tid og at observerte prisforskjeller skyldes enten forskjell i den generelle boligprisen eller tilfeldig støy. Man håper at stort datamateriell kan filtrere bort noe av denne støyen og at man da sitter igjen med den generelle boligprisen.

Hovedproblemet med denne metoden er at den antar at kvaliteten på boliger forblir den samme over tid. Kvaliteten på boliger endres hele tiden, enten ved at boligen blir eldre og mer slitt eller at boligen blir pusset opp. Dette kan forårsake at man får et feil bilde av hva det generelle boligpris nivået er. Et annet problem med denne metoden kan være at de husene som selges ofte ikke representerer det generelle prisnivået på boliger. Metoden har også mindre data enn gjennomsnittspriser metoden. Siden hus blir solgt så sjeldent blir det også mye revisjon av resultatene man får. Når flere hus blir solgt får man bedre oversikt på hvordan husprisene oppførte seg frem til da.

Metode nummer 3 Hedoniske boligprisindekser:

Hypotesen til Hedoniske boligprisindekser er at ved å finne priser på de forskjellige attributtene til boliger kan metoden finne hva den generelle prisen på boligen skal være, ved å se på hva slags attributter boligen har. Ved å foreta en regresjonsanalyse på observerte boligpriser og attributtene til husene, kan man finne hvor mye hver attributt er verdt. Man kan da summere alle attributtene huset har, og multiplisere dette med hvor mye hver attributt er verdt og få hva boligprisen skal være, hvis den representerer den generelle boligprisen.

Hovedproblemet med denne metoden er at den krever enorme mengder med data angående hvert enkelte hus. Det finnes veldig mange attributter som kan påvirke prisen på boligen, noen attributter er også vanskelig å finne gode estimater på. Eksempler på dette kan være hvor nærme barneskolen huset befinner seg, noe som er vanskeligere å estimere kan være hvilket første inntrykk eventuelle kjøpere får av nabolaget. Å finne data på disse attributtene kan være en vanskelig og tidkrevende oppgave.³⁹

Det finnes mye data på boligpriser i Norge. SSB har i samarbeid med Finn.no laget en boligprisindeks som baserer seg på metode 1 gjennomsnittspriser. Eitrheim og Erlandsen: "House price indices for Norway 1819-2003" har benyttet metode 2 gjentatte salg. Det finnes også andre eksempler. For best mulig å kunne besvare problemstillingen i oppgaven min så trenger jeg data som er så ny som mulig. Jeg har endt opp med å bruke boligprisindeksen til SSB.

SSB sin boligprisindeks "måler verdiutviklingen på hele boligbestanden, basert på løpende prisopplysninger over brukte og nye boliger omsatt i fritt salg."⁴⁰ Utvalget av data er begrenset til boliger som er annonsert på FINN.no. Boligene som blir solgt på FINN.no representerer mellom 33 og 50 % av alle boligene som blir solgt i Norge. At det kun er 30-50 % av boligene som blir representert i datautvalget kan gi skjevheter med hensyn til geografisk fordeling, boligtypefordeling og boligstandard mellom utvalget og populasjonen. SSB korrigerer ikke for at boligstandarden endrer seg over tid, noe som kan gjøre at prisveksten blir overestimert.

³⁹ Rappaport Jordan (2007)

⁴⁰ Boligprisindeksen: <http://www.ssb.no/bpi/>

SSB har endret fremgangsmåten for å beregne gjennomsnittet to ganger siden starten i 1991. I 1997 gikk de over fra å bruke andelen av totalt omsatte boliger i regionen til å bruke andelen av den totale boligbestanden i regionen. Fra 2002 ble vektene endret til verdien av boligbestanden. Endringen i 2002 fører til at områder med høye boligpriser veier mer enn tidligere. Før 2002 lå boligens bruksareal til grunn for beregning av kvadratmeterprisene. Fra 2002 er det boligarealet som benyttes til disse beregningene.⁴¹

Jeg har regnet om tallene fra SSB sin boligprisindeks slik at alle tallene blir i 2009 kr, jeg har også satt 1970 = 100. Tallserien jeg har brukt i oppgaven er gjengitt i vedlegg 2.

7.1.2 Beregnet real utlånsrente:

En av mine forklaringsvariabler er beregnet realutlånsrente, som er den renten private får på boliglån korrigert for skattefradrag og inflasjon. Jeg har hentet dataen fra SSB og Norges Bank. Da jeg skulle beregne renten som private får på sine boliglån, var det ett par ting jeg måtte ta hensyn til. Det første er skattefradrag, fra 1993-2009 har det vært flatt skattefradrag på 28 %. Fra 1970-1992 var det ikke ett skattefradrag som var gjeldene.

For å beregne realutlånsrente tok jeg i bruk SSB sin serie på utlånsrenter og justerte for skatt og inflasjon. Jeg vil først ta for meg utlånsrenteserien som jeg har hentet fra SSB. Deretter vil jeg ta for meg skatte dataen.

Rentestatistikken

SSB har registrert utlånsrentenivået i finansinstitusjonene da denne data serien brukes mye til analyser av pengepolitikk og finansiell stabilitet og produksjon av nasjonalregnskapet. SSB tok over ansvaret med å føre rentestatistikk fra 31.12 2006. Før det var det Norges Bank som førte rente statistikken. Rentestatistikken er veide gjennomsnittlige rentesatser inkludert provisjoner på rammelån og tilhørende beløp på utlån til publikum. Eksempel på utregning: Beregning av gjennomsnittsrenter i banknr. X; rente for utlånsstart 1 beløp1 + rente for utlånsstart 2 * beløp2 (beløp utlånsstst 1 + beløp utlånstst 2) Beregning av gjennomsnittsrenter for sum banker; rente bank x beløp x + rente bank y beløp y (beløp x + beløp y). Renter for utlånsrenter eksklusive nullstilte utlån beregnes som; renter på utlån i alt * utlån i alt (utlån – nullstilte utlån)”. Utvalget som ligger til grunn for rentestatistikken er

⁴¹ Boligprisindeksen: <http://www.ssb.no/bpi/>

totaltelling.⁴² Rentestatistikken jeg har brukt i oppgaven er tilgjengelig fra URL:

<http://www.ssb.no/aarbok/tab/tab-458.html> per 01.06.10.

Skatt (skattefradrag på gjeld):

Det norske skattesystemet favoriserer investeringer i bolig på flere måter.

- Liten eller ingen eiendomsskatt, samt at ligningsverdien ikke skal utgjøre mer enn 30 % av boligens markedspris gjør boliginvestering til et godt alternativ hvis man ønsker å unngå formuesbeskatning.
- Skattefritak for utleie av egen bolig, så lenge utleieenheten ikke overskrider 50 % av totalt bo areal.
- Avdragsmuligheter for gjeldsrente.

Det er det siste punktet jeg vil legge mest vekt på her, da det er avdragsmulighetene som påvirker husholdningenes reelle gjeldsrente. Før skattereformen av 1992 hadde man fullt fratrukk av gjeldsrenter i Norge. Fullt fratrukk av gjeldsrenter samt høye marginalsatter, ga gode insentiver for å ta opp boliglån. Etter skattereformen 1992 ble koblingen mellom marginalsatt og fradrag for gjeldsrenter fjernet, og man fikk et flatt fradrag på 28 %. Dette gjorde boliglån mindre skattemessig gunstige for de fleste husholdninger⁴³. Ett eksempel på hvordan skattesystemet var før 1992 kunne være at man tok opp et lån på 200000, med rente på 12 % betaling over 2 år. Hvis eieren av lånet hadde en marginalsatt på 50 % så ville dette ført til 12000 kr i spart skatt i år 1 ($200000 \cdot 0,12 = 24000 \cdot 0,5 = 12000$) og 6000 kr i spart skatt i år 2 ($100000 \cdot 0,12 = 12000 \cdot 0,5 = 6000$)⁴⁴. Etter skattereformen av 1992 ville skattebesparingen ved samme lån blitt 6720 kr i år 1 ($200000 \cdot 0,12 = 24000 \cdot 0,28 = 6720$) og 3360 kr i år 2 ($100000 \cdot 0,12 = 12000 \cdot 0,28 = 3360$).

Det som er utfordringen med å finne real utlånsrente fra 1970-1992 er at det ikke var en marginal skatt (flat skatt). De som tjente godt hadde en høyere marginalsatt en de som ikke

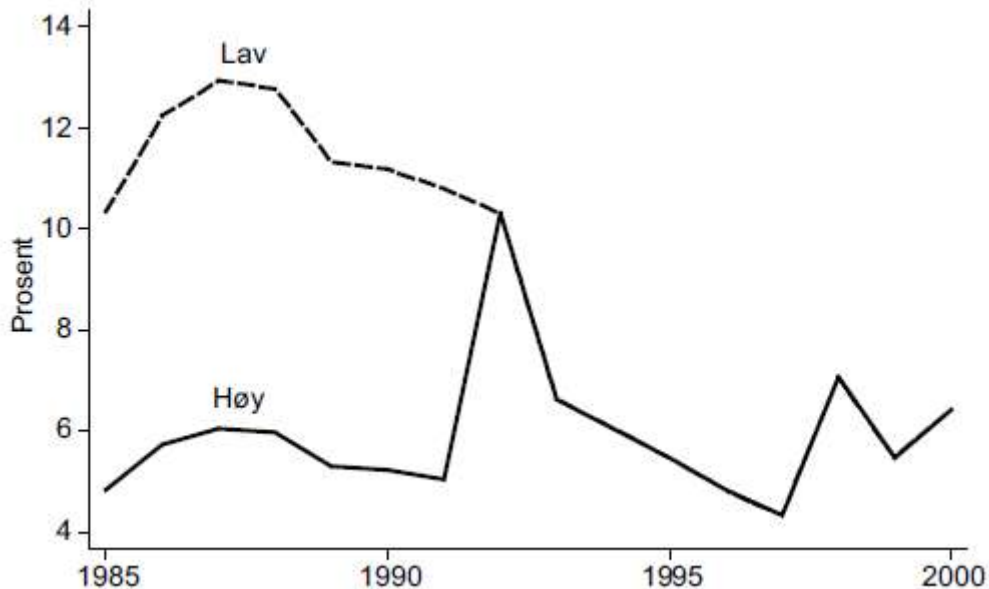
⁴² Rentestatistikk for banker og andre finansforetak, URL: <http://www.ssb.no/emner/11/01/orbofrent/>

⁴³ Dag Einar Sommervoll (2007)

⁴⁴ Dosent Øyvind Bøhren

tjente like godt. Dette gjør at rente fradraget vil ligge i et intervall mellom de som hadde lav marginalsatt og de som hadde høy marginalsatt, dette er illustrert i figur 7.1:

Figur 7.1 Renteutgifter per lånte krone etter skatt.⁴⁵



Figur 7.1 illustrerer renteutgifter per lånte krone etter skatt, ved "Høy" og "Lav" marginalsatt. I Norges Banks utgivelse av "Finansiell stabilitet 1/2003"⁴⁶ har Norges Bank regnet ut husholdningenes lånerente etter skatt deflatert med konsumprisindeksen, se figur 7.2.

⁴⁵ Figur 7.1 er hentet fra artikkelen til Sommervoll Dag Einar (2007)

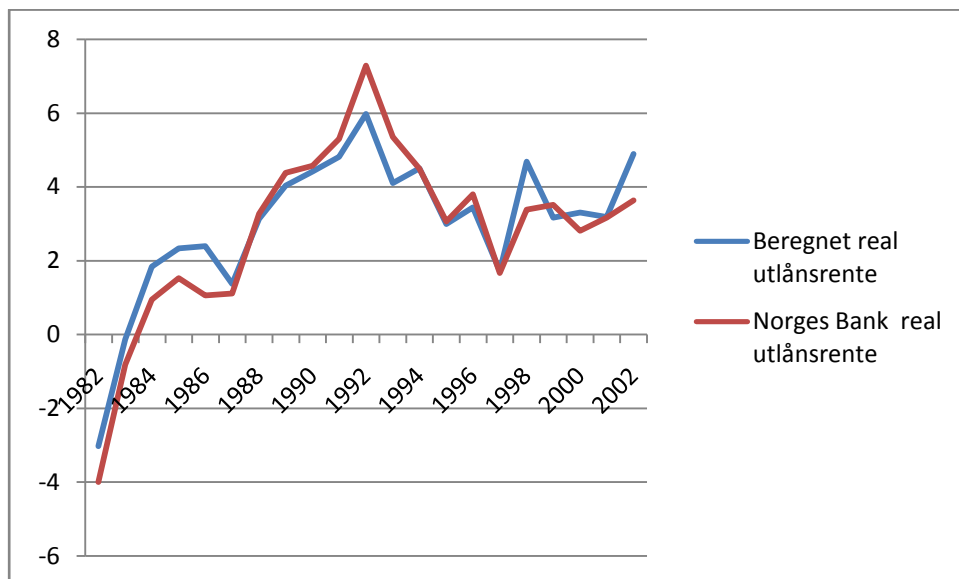
⁴⁶ Norges Banks rapportserie Nr 2- 2003

Figur 7.2 Norges Banks beregnet real utlånsrente:

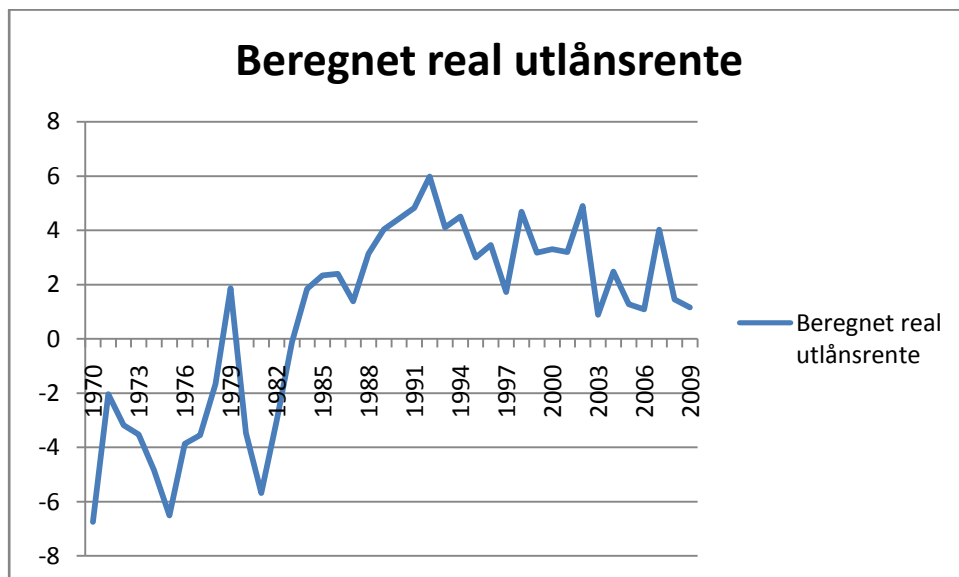


Jeg har brukt dataserien i figur 7.2, men jeg ville ikke forkorte tidsserien min fra 1970 – 1982. Derfor gjorde jeg et anslag på at marginals-katten gjennomsnittlig var 35 %. Jeg regnet da ut hva utlån etter skatt var, og trakk deretter fra prisstigningen. Etter dette var gjort for hele tidsserien sammenlignet jeg resultatene jeg fikk med den renten som Norges Bank hadde kommet frem til. Den viktigste perioden å sammenligne var 1982-1992 siden det var marginals-katten jeg ville undersøke om jeg hadde et rett anslag på. Etter litt prøving og feiling fant jeg ut at den gjennomsnittlige marginals-katten som avvek minst fra resultatene til Norges Bank var 40 % marginals-katt (se vedlegg 5 for tallene som ligger bak denne konklusjon). Figur 7.3 inneholder både Norges Banks resultater og mine beregninger. Fra 1970-1982 har jeg brukt et gjennomsnittlig anslag på marginals-katten på 40 %. Fra 1982-2002 har jeg brukt Norges Banks resultater og fra 2002-2009 har jeg regnet det ut selv. Figur 7.4 viser hele tidsserien jeg har brukt videre i oppgaven.

Figur 7.3, sammenligning av mine resultater og Norges Banks resultater for beregning av real utlånsrente



Figur 7.4, Beregnet real utlånsrente fra 1970-2009



7.1.3 Arbeidsledighet:

Jeg har hentet dataen angående arbeidsledighet i Norge fra Norsk arbeids og velferdsformidling (NAV). Formålet NAV har med dataserien er å beskrive utviklingen og

strukturen i den registrerte arbeidsledigheten. NAV har ført denne statistikken i hele etterkrigstiden. Statistikken har mange brukere, som for eksempel arbeidsmarkedsmyndighetene, offentlig forvaltning, forskere, makroanalytikere, studenter og lignende. Datainnsamlingen skjer ved at arbeidssøkere blir registrert av saksbehandlere ved NAV eller ved selvbetjening på www.nav.no. Opplysningene blir sjekket i NAVs saksbehandlingssystem, og bearbeides i eget datavarehus. NAVs statistikk på arbeidsledighet må ikke forveksles med statistikken som SSB fører på arbeidsledige. NAV definerer registrerte arbeidsledige som alle som oppfyller følgende punkter:

- søker inntektsgivende arbeid ved NAV
- har vært uten inntektsgivende arbeid de siste to ukene
- er tilgjengelig for det arbeid som søkes

Hovedregelen er at en person anses som meldt som arbeidssøker til NAV, hvis han har meldt seg eller fornyet meldingen i løpet av de to siste ukene.⁴⁷

SSB definerer arbeidsledige som personer uten inntektsgivende arbeid, men som forsøker å skaffe seg arbeid og kan begynne i arbeid straks. Prosenten regnes av arbeidsstyrken⁴⁸.

Definisjonen fra SSB og NAV på arbeidsledig har mange likhetstrekk. De inneholder de tre hovedkriteriene i internasjonale standarder for definisjon av arbeidsledighet disse er:

1. Man skal være helt uten arbeid.
2. Man skal nylig ha forsøkt å få arbeid.
3. Man skal være umiddelbart tilgjengelig for arbeid.

SSB sin statistikk over arbeidsledighet (AKU) følger disse tre kriteriene strengt. NAV krever i tillegg til disse tre kriteriene at man i tillegg skal ha søkt arbeid via NAV, og at man ikke deltar på et arbeidsmarkedstiltak.

Det eksisterer også forskjeller mellom SSB og NAVs statistikk siden de bruker ulike målemetoder. I NAVs statistikk er det ansatte i NAV som vurderer om en arbeidsledig

⁴⁷ NAV: Registrerte arbeidsledige, URL: <http://www.nav.no/Om+NAV/Tall+og+analyse/Arbeidsmarked/Registrerte+arbeidsledige>

⁴⁸ SSB, Arbeid, URL: <http://www.ssb.no/arbeid/>

oppfyller den internasjonale standarden for definisjon av arbeidsledighet. I AKU statistikken baseres det på den arbeidslediges vurdering. AKU er en utvalgsundersøkelse. Dette kan forårsake kortsiktige svingninger som skyldes utvalgsusikkerhet. AKU fanger også opp de arbeidsledige som ikke søker arbeid via NAV. Dette vil typisk gjelde ungdom under utdanning. AKU vil også vurdere yrkeshemmede og deltakere på ordinære arbeidsmarkedstiltak som svarer at de har søkt og er tilgjengelig for jobb som arbeidsledige.

Jeg har i min oppgave valgt å bruke statistikken fra NAV siden jeg synes denne måler den arbeidsledigheten som jeg tror påvirker boligprisene mest. Jeg mener den gjør dette ved å utelate grupper som ungdom under utdanning, yrkeshemmede og deltakere på ordinære arbeidsmarkedstiltak fra arbeidsledighetsgruppen. NAV har også en lengre tidsserie med flere historiske tall enn AKU, og statistikken i NAV var lett tilgjengelig. Jeg tror ikke jeg ville fått store forandringer i resultatene mine om jeg i stedet for å velge NAVs statistikk valgte å bruke tallene fra AKU.

Dataen brukt i oppgaven er hentet fra NAVs hjemmeside;

<http://www.nav.no/Om+NAV/Tall+og+analyse/Arbeidsmarked/Registrerte+arbeidsledige>, dokument: [Historisk statistikk 2009 \(pdf\)](#) tilgjengelig 15.06

7.1.4 Lønn:

Statistikkgrunnlag for lønnsstatistikken jeg har brukt i oppgaven min er nasjonalregnskapet utarbeidet av SSB. Formålet SSB har med nasjonalregnskapet er å gi et avstemt og helhetlig bilde av samfunnsøkonomien. Nasjonalregnskapet gir både en sammenfattet beskrivelse av økonomien under ett, og en detaljert beskrivelse av transaksjoner mellom de ulike delene av den norske økonomien, og mellom Norge og utlandet. Nasjonalregnskapet gir dessuten informasjon om kapital og sysselsetting.⁴⁹

Lønn per normalårsverk ifølge nasjonalregnskapet er forholdet mellom lønn og antall normalårsverk. Antall normalårsverk blir funnet ved å summere antall heltidsjobber og deltidsjobber omregnet til heltidsjobber. Dette blir gjort ved å bruke stillingsprosenten som

⁴⁹ SSB, Nasjonalregnskapet, URL: <http://www.ssb.no/nr/>

vekt. Det er personer som har lønn som viktigste arbeidsinntektskilde som blir brukt når man regner ut normalårsverkene. Lønn i nasjonalregnskapet er definert som lønnskostnader fratrukket arbeidsgivers trygde- og pensjonspremier. Dette skal omfatte ordinære lønnsutgifter som påløper under produksjonsprosessen, bonusutbetalinger knyttet til arbeidsforhold, samt naturallønn som fordel ved fri bil, gratis telefon, aviser og lignende. Det inkluderes også overtidsarbeid og lønn utbetalt til arbeidstakere under sykdom i arbeidsgiverperioden. Trygd blir ikke regnet som lønn i nasjonalregnskapet. Veksten i lønn per normalårsverk i nasjonalregnskapet kan tolkes som utviklingen i virksomhetenes samlede lønnsutgifter per beregnet heltidsstilling.⁵⁰

7.1.5 Konsumprisindeksen:

Konsumprisindeksen (KPI) har som formål å måle den faktiske prisutviklingen for varer og tjenester etterspurt av private husholdninger. Den prosentvise endringen i KPI brukes ofte som et mål for inflasjonen i økonomien.

SSB beregner KPI månedlig. KPI erstattet i 1960 en levekostnadsindeks som ble publisert fra 1914. KPI brukes til blant annet lønnsforhandlinger, hvor indeksen angir prisveksten lønsmottakerne står overfor. KPI brukes også til justering av private leiekontrakter, for eksempel husleiekontrakter og avtaler i næringslivet og som deflator i nasjonalregnskapet for å regne om verditall til tall i faste priser, det vil si prisene på et gitt tidspunkt eller en gitt periode. Jeg vil bruke KPI som deflator, for å få alle variablene mine (som er målt i kroner), i 2009 kroner.

Populasjonen er alle varer og tjenester som tilbys private husholdninger i Norge. Man måler både forbruksutgifter og priser for disse varene og tjenestene. Forbruksutgiften innhentes årlig ved forbruksundersøkelser, hvor husholdninger trekkes tilfeldig fra det sentrale personregisteret. Prisundersøkelsen gjøres månedlig og gjennom utvalg av relevante bedrifter trukket tilfeldig fra Bedrifts- og foretaksregisteret (BoF)⁵¹.

⁵⁰ Arbeidsdepartementet, URL: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/ad/dok/nouer/2008/nou-2008-10/9.html?id=509701>

⁵¹ SSB, Konsumprisindeksen arkiv: URL: <http://193.160.165.34/kpi/arkiv/>

7.1.6 Ferdigstilte boliger

Variabelen ferdigstilte boliger er basert på boligstatistikken til SSB. SSB fører statistikk over antall ferdigstilte leiligheter og boliger. Denne statistikken har som formål å måle utviklingen i byggevirksomheten, og har blitt publisert siden 1967. Ferdigstilte boliger er alle ferdigstilte leiligheter og hybler. Jeg bruker ferdigstilte boliger i min oppgave da jeg synes denne variabelen er relevant å se på i forhold til SSB sin boligprisindeks som måler verdiutviklingen på hele boligbestanden. Variabelen ferdigstilte boliger er i stand til å representere hele boligbestanden. Statistikken for ferdigstilte leiligheter og boliger har mange brukere, blant annet bygge- og anleggsbransjen, Finansdepartementet, Norges Bank. Statistikken inneholder alle godkjente, igangsatte og fullførte bygg, men omfatter ikke ombygninger av eksisterende bygninger. Ferdigstilte bygg er definert som enten at byggearbeidet, medregnet installasjons- og innredningsarbeid o.a., er avsluttet eller minst 50 % av bygget er tatt i bruk. Leilighet i statistikken er en enhet med minst ett rom og kjøkken. Bare boliger som skal brukes som helårsbolig, blir regnet som leilighet. Hybel er i statistikken et rom med egen inngang, og er regnet som bolig for en eller flere personer, og som har tilgang til vann og toalett uten å måtte gå gjennom en annen leilighet. Boliger er lik summen av leiligheter og hybler.⁵²

7.1.7 Folkemengde:

Folkemengden er en nivåvariabel på antall innbyggere i Norge. Dataen på dette er hentet fra SSB.⁵³ SSB fører denne statistikken med det formålet at den skal vise endringer som finner sted og som dermed påvirker befolkningens sammensetning og fordeling geografisk. SSB har ført denne statistikken fra 1951. Statistikken blir brukt av forskningsmiljøer innen demografi og levekår, offentlig forvaltning, masedia og privatpersoner. Statistikken bygger på folkeregisteropplysninger. Folkemengden er gitt ved tallet på personer registrert bosatt i Norge, per 1. januar, når alle endringer (fødsler, dødsfall og flyttinger) som fant sted til og med 31. desember kalenderåret før er tatt hensyn til. Hvem som regnes som bosatt i Norge er bestemt av lov om folkeregisteret av 15. november 1946 avløst av lov om folkeregistrering av 16. januar 1970 som trådte i kraft 1. februar 1970. Forskriftene i

⁵² SSB, Bygge- og anleggsvirksomhet, URL: <http://www.ssb.no/emner/10/09/byggeareal/>

⁵³ SSB, Befolkningsstatistikk, URL: <http://www.ssb.no/emner/02/02/folkendrhist/tabeller/tab/00.html>

tilknytning til lovene har vært endret flere ganger, men denne endringer har i perioden 1970-2009 bare i liten grad påvirket tallet på bosatte, altså folkemengden i Norge.

Noen hovedpunkter fra registreringsreglene forteller hvem som er regnet som bosatt i Norge i perioden 1970-2009:

- *Personer som kommer fra land utenfor Norden, regnes som bosatt i Norge når de har tatt opphold her eller har til hensikt å bli her i minst 6 måneder, selv om oppholdet er midlertidig. Tilsvarende 6-månedersregel gjelder ved flytting fra Norge til et land utenfor Norden.*
- *Ved flytting mellom Norge og et annet nordisk land avgjøres bostedet etter innflyttingslandets bestemmelser, jfr. en nordisk overenskomst av 5. desember 1968.*
- *Personer som oppholder seg på Svalbard, Jan Mayen eller norsk biland, og som er bostedsregistrert i en norsk kommune, skal fortsatt regnes som bosatt i denne kommunen. Tilsvarende regel gjelder for personer på den norske kontinentalsokkelen.⁵⁴*

⁵⁴ SSB, Befolkningsendringer, URL: <http://www.ssb.no/vis/folkendrhist/om.html>

8. Resultater

8.1 Modellen

Fra kapittel 6 og 7 har jeg nå nok informasjon til å gjennomføre regresjonsanalysen. Jeg prøver meg først frem med å gjøre en regresjon med reelle boligpriser som avhengig variabel og de 5 variablene jeg skrev om i kapittel 6 som de uavhengige variablene. Jeg legger inn alle variablene i modellen for å se om de blir signifikante og for å få ett førsteinntrykk av hva slags effekt de har på boligprisene. Først legger jeg inn alle variablene uten lag, det vil si at effekten de har på boligprisene er sammenfallende med de boligprisene man opplever i markedet. Dette er nok lite trolig da markedet gjerne bruker tid på å tilpasse seg nye verdier på de forskjellige variablene. Dette er særlig relevant i boligmarkedet, siden boliger er relativt lite likvide.

Resultatet er presentert under i tabell 8.1:

Tabell 8.1 Regresjonsanalyse

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 hp_Fullforteresidenser_1
> hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS			
Model	274812.142	5	54962.4284	Number of obs =	40	
Residual	122312.176	34	3597.41693	F(5, 34) =	15.28	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6920	
				Adj R-squared =	0.6467	
Total	397124.318	39	10182.6748	Root MSE =	59.978	

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.0039899	.0007032	-5.67	0.000	-.0054191	-.0025607
hp_berre~e_1	-1.611421	6.350054	-0.25	0.801	-14.51628	11.29344
hp_Lonn_1	.0067813	.0030631	2.21	0.034	.0005563	.0130064
hp_Fullf~r_1	.0087371	.00413	2.12	0.042	.0003439	.0171302
hp_Folke~e_1	-.0038766	.0011107	-3.49	0.001	-.0061338	-.0016195
_cons	5.03e-15	9.483429	0.00	1.000	-19.27265	19.27265

Her ser man at den variabelen man kanskje skulle trodd påvirket boligprisene mest, beregnet realrente, ikke er signifikant. Dette er nok siden markedet bruker litt tid på å tilpasse seg nye rentenivåer. Jeg velger derfor å legge inn lag i modellen min, se tabell 8.2.

Tabell 8.2 Regresjonsanalyse med tidsetterslep

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 hp_Fullforteresidenser_
> 1 hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 39		
Model	282575.611	5	56515.1222	F(5, 33) =	16.40	
Residual	113692.745	33	3445.23471	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.7131	
				Adj R-squared =	0.6696	
				Root MSE =	58.696	
Total	396268.356	38	10428.1146			

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.0039866	.0006821	-5.84	0.000	-.0053743	-.0025988
hp_berre~e_1						
L1.	-9.803487	6.136673	-1.60	0.120	-22.28864	2.681667
hp_Lonn_1	.0067149	.0030054	2.23	0.032	.0006004	.0128294
hp_Fullf~r_1	.0072806	.0042954	1.69	0.100	-.0014585	.0160197
hp_Folke~e_1	-.0039203	.0011394	-3.44	0.002	-.0062384	-.0016022
_cons	.4216016	9.425341	0.04	0.965	-18.7544	19.5976

Vi ser nå at beregnet realrente får en høyere t verdi, men er fortsatt ikke statistisk signifikant. Vi ser også at fullførte boliger ikke lenger er signifikant. Fullførte boliger er også positiv, noe man ut fra økonomisk teori ikke skulle trodd var tilfelle. Grunnen til at denne variabelen er positiv kan være at det bygges mange boliger når etterspørselen er høy og det tar tid før det økte tilbudet av boliger påvirker boligprisene negativt. Jeg velger å legge inn lagg på variabelen fullførte boliger for å se om jeg kan få denne variabelen signifikant, se tabell 8.3.

Tabell 8.3 Regresjonsanalyse med tidsetterslep

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 L3.hp_Fullforteresidens
> er_1 hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 37		
Model	315273.798	5	63054.7597	F(5, 31) =	24.96	
Residual	78328.413	31	2526.723	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8010	
				Adj R-squared =	0.7689	
				Root MSE =	50.267	
Total	393602.211	36	10933.3948			

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.0035907	.0005912	-6.07	0.000	-.0047965	-.0023848
hp_berre~e_1						
L1.	-12.94413	5.491467	-2.36	0.025	-24.14405	-1.744209
hp_Lonn_1	.011792	.0028566	4.13	0.000	.005966	.017618
hp_Fullf~r_1						
L3.	-.0154656	.0041958	-3.69	0.001	-.024023	-.0069081
hp_Folke~e_1	-.0042378	.0009608	-4.41	0.000	-.0061973	-.0022783
_cons	2.302248	8.319789	0.28	0.784	-14.66607	19.27057

Når jeg legger variabelen fullførte boliger med 3 (t-3) blir variabelen signifikant og får en koeffisient som er lettere å tolke. Det variablene forteller oss er at det tar tre år fra tilbudet øker til vi ser en reduksjon i prisene. Jeg ville se om jeg også kunne få variabelen for

folkemengde til å gi en lettere økonomisk tolkning og la inn flere tidsetterslep for å evaluere resultatene, se tabell 8.4.

Tabell 8.4 Regresjonsanalyse med tidsetterslep

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 L3.hp_Fullforteresidens
> er_1 hp_Folkemengde_1 L.hp_Folkemengde_1 L2.hp_Folkemengde_1 L3.hp_Folkemengde_1 L4.hp_Folkemengde_1 L5
> .hp_Folkemengde_1 L6.hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS			
Model	349790.552	11	31799.1411	Number of obs =	34	
Residual	42234.974	22	1919.77154	F(11, 22) =	16.56	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8923	
				Adj R-squared =	0.8384	
Total	392025.526	33	11879.5614	Root MSE =	43.815	

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.0035247	.0005487	-6.42	0.000	-.0046626	-.0023868
hp_berre~e_1						
L1.	-12.14288	5.220905	-2.33	0.030	-22.97037	-1.315385
hp_Lonn_1	.0120173	.0031373	3.83	0.001	.0055109	.0185237
hp_Fullf~r_1						
L3.	-.0130236	.0040978	-3.18	0.004	-.0215219	-.0045253
hp_Folke~e_1						
--.	-.0048293	.0022165	-2.18	0.040	-.0094261	-.0002325
L1.	.0034756	.0046154	0.75	0.459	-.0060961	.0130473
L2.	-.0026955	.0056006	-0.48	0.635	-.0143103	.0089194
L3.	-.0054712	.0055598	-0.98	0.336	-.0170016	.0060592
L4.	.0075293	.0055524	1.36	0.189	-.0039856	.0190441
L5.	-.0035005	.0049794	-0.70	0.489	-.0138271	.006826
L6.	.0052992	.0029438	1.80	0.086	-.0008059	.0114043
_cons	-1.512909	7.682631	-0.20	0.846	-17.44571	14.41989

Ut fra denne regresjonen kan man se at folkemengde varierer mellom å ha en positiv og en negativ påvirkning på boligprisene. Etter prøving og feiling, for å få alle variablene signifikante, satt jeg igjen med følgende modell:

Tabell 8.5 Regresjonsanalyse med tidsetterslep

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 L3.hp_Fullforteresidens
> er_1 hp_Folkemengde_1 L6.hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS			
Model	338022.55	6	56337.0916	Number of obs =	34	
Residual	54002.9764	27	2000.11024	F(6, 27) =	28.17	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8622	
				Adj R-squared =	0.8316	
Total	392025.526	33	11879.5614	Root MSE =	44.723	

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.003411	.0005306	-6.43	0.000	-.0044998	-.0023222
hp_berre~e_1						
L1.	-11.85086	5.031921	-2.36	0.026	-22.17551	-1.526214
hp_Lonn_1	.0136842	.0026076	5.25	0.000	.0083339	.0190346
hp_Fullf~r_1						
L3.	-.0133337	.0039559	-3.37	0.002	-.0214506	-.0052168
hp_Folke~e_1						
--.	-.003457	.0009213	-3.75	0.001	-.0053475	-.0015666
L6.	.0052619	.0015543	3.39	0.002	.0020726	.0084511
_cons	-.5406178	7.720436	-0.07	0.945	-16.38164	15.30041

For å forsøke å eliminere muligheten for autokorrelasjon bør det inkluderes så mange laggede variabler som mulig i modellen. Jeg har prøvd meg frem og endte opp med følgende modell:

Tabell 8.6 Regresjonsanalyse, den ferdige modellen

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 L3.hp_Fullforteresidense
> r_1 hp_Folkemengde_1 L6.hp_Folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS			
Model	338022.55	6	56337.0916	Number of obs =	34	
Residual	54002.9764	27	2000.11024	F(6, 27) =	28.17	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8622	
				Adj R-squared =	0.8316	
Total	392025.526	33	11879.5614	Root MSE =	44.723	

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_Arbei~e_1	-.003411	.0005306	-6.43	0.000	-.0044998	-.0023222
hp_berre~e_1						
L1.	-11.85086	5.031921	-2.36	0.026	-22.17551	-1.526214
hp_Lonn_1	.0136842	.0026076	5.25	0.000	.0083339	.0190346
hp_Fullf~r_1						
L3.	-.0133337	.0039559	-3.37	0.002	-.0214506	-.0052168
hp_Folke~e_1						
---	-.003457	.0009213	-3.75	0.001	-.0053475	-.0015666
L6.	.0052619	.0015543	3.39	0.002	.0020726	.0084511
_cons	-.5406178	7.720436	-0.07	0.945	-16.38164	15.30041

Nå som modellen er ferdig er det viktig å sjekke for problemområder når man foretar regresjonsanalyser på tidsseriedata. Disse mulige problemområdene ble belyst i kapittel 4. Det første jeg vil undersøke er om variablene er stasjonære. Dette vil jeg teste ved å bruke ADF-testen. Etter å ha testet for mulige feil i modellen vil jeg drøfte den, med vekt på koeffisientene.

8.2 Dickey-Fuller testene

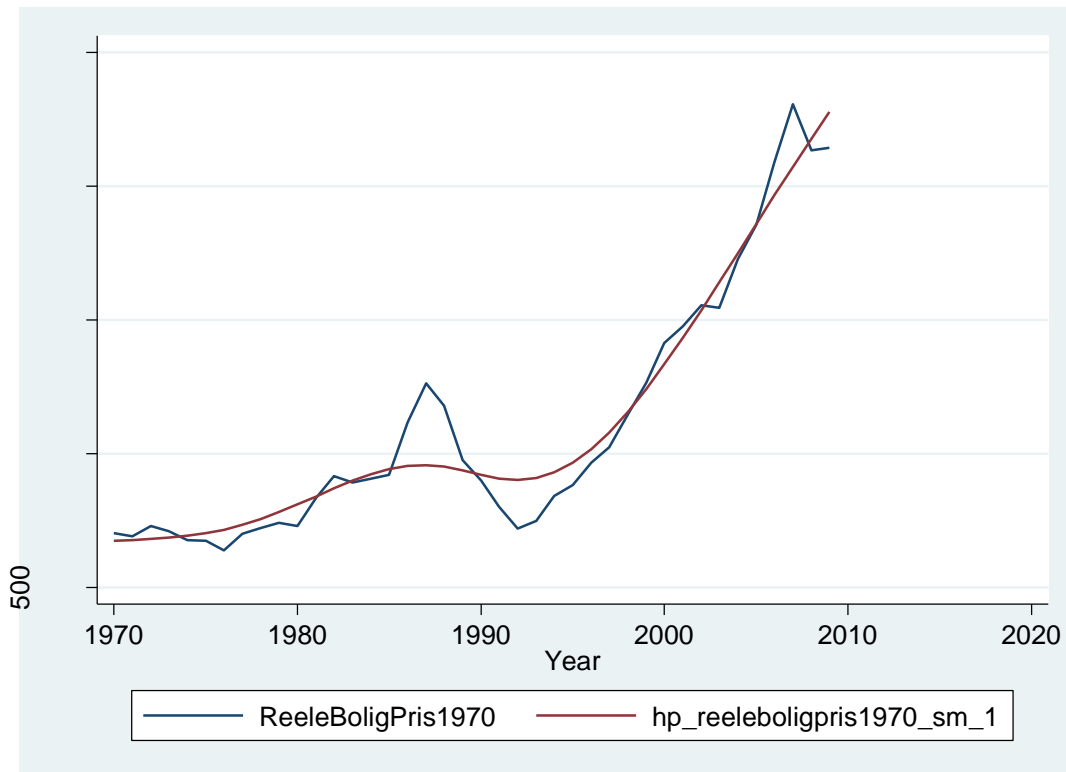
I tabell 1 gjengir jeg alle Dickey-Fuller testverdiene for variablene som jeg bruker i oppgaven:

Tabell 8.7 Utvidet Dickey-Fuller test:

Utvidet Dickey-Fuller test			
	1 %	5 %	10 %
Kritiske verdier	-3.662	-2.964	-2.614
reeleboligpris1970			-0.003
Folkemengde			2.252
Fullforteresidenser			-1.303
Arbeidsledige			-2.422
berrealrente			-1.682
Lonn			2.525
hp_reeleboligpris1970_1	-3.963		
hp_Folkemengde_1	-3.893		
hp_Fullforteresidenser_1	-4.074		
hp_Arbeidsledige_1	-5.498		
hp_berrealrente_1	-4.987		
hp_Lonn_1	-3.885		

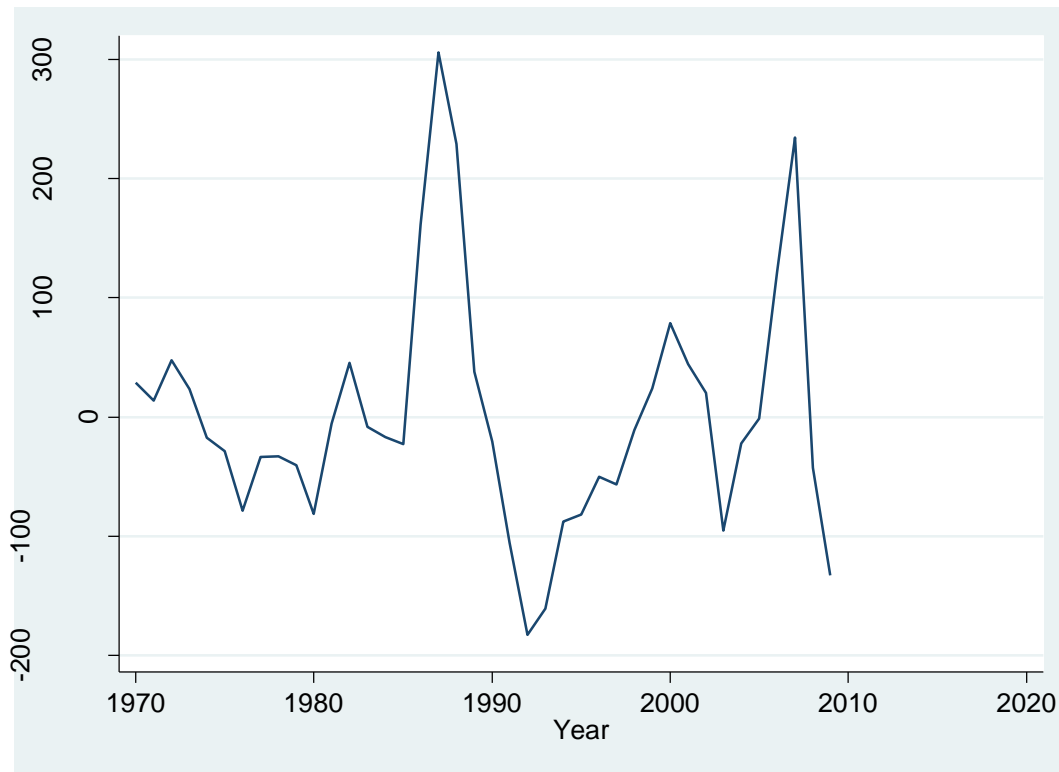
Øverst i tabellen er de kritiske verdiene for Dickey-Fuller testene angitt. Disse er like da alle testene består av samme utvalgsantall og alle testene er foretatt med en utvidet Dickey-Fuller test med 1 i lag. Alle Dickey-Fuller testene er presentert i Vedlegg 3. Som man ser så er ingen av variablene som ikke er justert for trend stasjonære. Dette gjelder variablene: reeleboligpris1970, Folkemengde, Fullforteresidenser, Arbeidsledige, berrealrente og Lon. Slik som disse variablene er vil de ikke egne seg godt i en regresjonsanalyse da sjansen for at resultatet blir spuriøst er stor. Det jeg da har gjort er å justere variablene med HP-filter, $\lambda = 100$. Jeg har deretter funnet verdien av variablene når jeg har justert for trend. Figur 8.1 illustrerer de virkelige verdiene til reelle boligpriser og trenden disse følger. Dette er gitt at trenden lar seg estimere med en λ verdi = 100. Det er også viktig å tenke på svakhetene med HP-filteret som er diskutert i kapittel 4.

Figur 8.1 Relleboligpriser og trend:



Når man da tar $\text{ReeleBoligPris1970} - \text{hp_reeleboligpris1970_sm_1}$ får man avviket som $\text{ReeleBoligPris1970}$ variabelen har fra trenden sin. Denne variabelen er i min oppgave kalt: $\text{hp_ReeleBoligPris1970_1}$. $\text{hp_ReeleBoligPris1970_1}$ er illustrert i figur 8.2:

Figur 8.2 Avvik fra mellom markedspriser på bolig og trenden:

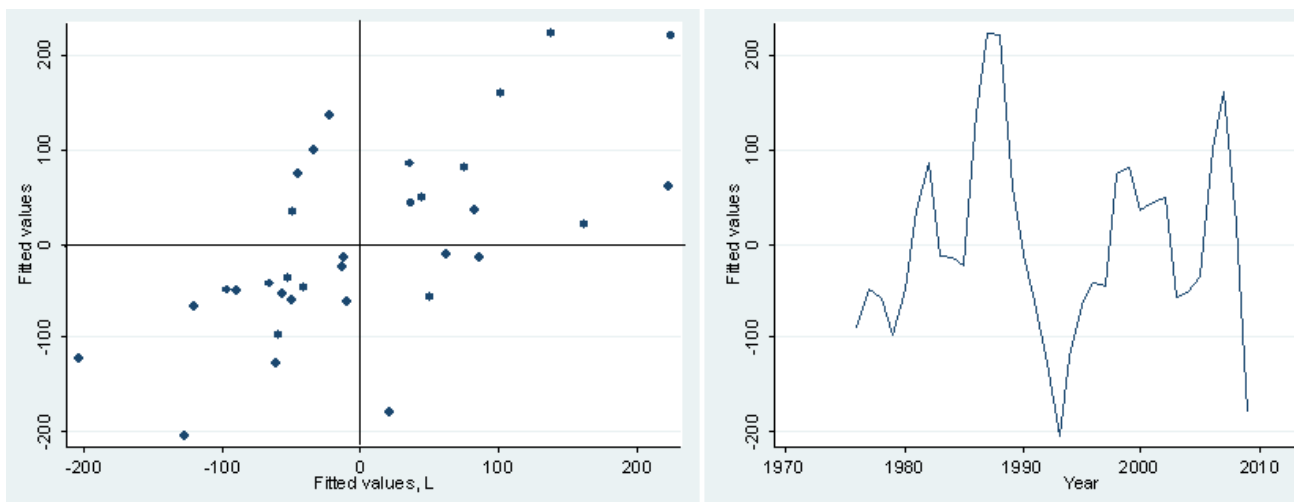


Denne prosessen har jeg gjentatt med alle variablene og fått variablene: `hp_reeleboligpris1970_1`, `hp_Folkemengde_1`, `hp_Fullforteresidenser_1`, `hp_Arbeidsledige_1`, `hp_berrealrente_1` og `hp_Lonn_1`. Grafene til disse variablene er presentert i vedlegg 4. Etter dette har jeg foretatt en utvidet Dickey-Fuller test (ADF) på de trendjusterte variablene og som man ser av tabell 8.7 er alle disse variablene stasjonære på 1 % -signifikans nivå. Dette gjør at de egner seg bedre til å gjøre en regresjonsanalyse med og at spuriøse resultater ikke er like sannsynlige.

8.3 Autokorrelasjon

En viktig test for å sjekke om resultatene man får fra regresjonsanalysen er BLUE, er å teste for autokorrelasjon i modellen. Jeg vil først bruke enkle grafiske tester, og deretter teste med statistiske tester for å avdekke autokorrelasjon. I figur 8.3 har jeg plottet restleddet fra den ferdige modellen i avsnitt 8,1 mot den laggede verdien av restleddet, altså restleddet på tidspunkt t mot restleddet på tidspunkt $t-1$.

Figur 8.3 Restleddet i modellen plottet mot sin laggede verdi og mot tid



Fra Figur 8.3 kan man se at feilleddet virker å være positivt autokorrelert. Dette ser man både ved plottet av feilleddet fra periode t mot feilleddet fra periode $t-1$ og feilleddet plottet mot tid. Dette gir meg en klar indikator på at jeg bør finne autokorrelasjon når jeg foretar statistiske tester av feilleddet.

Det finnes mange alternativer når man skal velge statistiske tester for å undersøke om modellen inneholder autokorrelasjon eller ikke. Jeg vil benytte meg av testen som er skissert i avsnitt 4.2.9. Det vil si å teste om β verdien til feilleddet $_{t-1}$ blir signifikant forskjellig fra null, i en regresjonsanalyse med feilleddet $_t$ som den avhengige variabelen og feilleddet $_{t-1}$ som den uavhengige variabelen. Resultatet av testen for autokorrelasjon er gitt i tabell 8.4.

Tabell 8.8 Statistisk test for autokorrelasjon

```
. reg u_hat L.u_hat
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 33		
Model	138755.495	1	138755.495	F(1, 31) =	22.49	
Residual	191241.537	31	6169.08183	Prob > F =	0.0000	
Total	329997.031	32	10312.4072	R-squared =	0.4205	
				Adj R-squared =	0.4018	
				Root MSE =	78.544	

u_hat	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u_hat	.6737955	.1420736	4.74	0.000	.3840345	.9635564
_cons	-1.595498	13.68111	-0.12	0.908	-29.4983	26.30731

Som man ser av tabell 8.8 så er β verdien til $L.u_hat$ forskjellig fra 0, og signifikant. Jeg tester om $L.u_hat=0$ med en t-test se tabell 8.9.

Tabell 8.9 Test av $L.u_hat=0$

```
. test L.u_hat=0
```

```
( 1) L.u_hat = 0
```

```
F( 1, 31) = 22.49
Prob > F = 0.0000
```

Tabell 8.9 ga ingen overraskende resultater, $L.u_hat$ er ikke lik 0. Dette betyr at man har autokorrelasjon i modellen slik man kunne anta etter å ha sett på de grafiske testene. Grunnen for at modellen inneholder autokorrelasjon kan være mange. Det kan for eksempel være utelatt relevant variabel eller så kan det være funksjonsformen som er feil. Det kan også tenkes at jeg skulle funnet en annen kombinasjon av lags i avsnitt 8.1.

8.4 Korreksjon for autokorrelasjon:

For å korrigere for autokorrelasjon har jeg benyttet meg av et par metoder;

- Jeg har endret variablene mine slik at de var på ln form, etter dette har jeg forsøkt å bygge en tilsvarende modell som i avsnitt 8.1. Dette fikk jeg ikke til å gi gode resultater, jeg forsøkte meg frem med flere alternativer alle med rot i modellen jeg allerede var kommet frem til i avsnitt 8.1.
- Har prøvd å legge til flere variabler, som beregnet real utlånsrente på endringsform. Men fant ingen flere variabler som ble signifikante i min modell.

- Har forsøkt å finne flere tidsetterslep på de variablene som allerede er i modellen men fant ingen flere tidsetterslep som ble signifikante.

Jeg har i tillegg til metodene som er beskrevet over også benyttet meg av Cochran-Orchust metoden se tabell 8.10 for resultatene.

Tabell 8.10 Cochran-Orchust metoden gjennomført i STATA

```
. prais hp_reeleboligpris1970_1 hp_Arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_Lonn_1 L3.hp_Fullforteresiden
> ser_1 hp_Folkemengde_1 L6.hp_Folkemengde_1
```

```
Iteration 0: rho = 0.0000
Iteration 1: rho = 0.1234
Iteration 2: rho = 0.1573
Iteration 3: rho = 0.1679
Iteration 4: rho = 0.1713
Iteration 5: rho = 0.1725
Iteration 6: rho = 0.1728
Iteration 7: rho = 0.1730
Iteration 8: rho = 0.1730
Iteration 9: rho = 0.1730
Iteration 10: rho = 0.1730
Iteration 11: rho = 0.1730
Iteration 12: rho = 0.1730
```

Prais-winsten AR(1) regression -- iterated estimates

Source	SS	df	MS	Number of obs =	34
Model	266261.636	6	44376.9394	F(6, 27) =	22.65
Residual	52909.5089	27	1959.61144	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.8342
				Adj R-squared =	0.7974
				Root MSE =	44.267
Total	319171.145	33	9671.85288		

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
hp_Arbei~e_1	-.0033491	.000584	-5.73	0.000	-.0045475 - .0021508
hp_berre~e_1					
L1.	-13.33472	5.088073	-2.62	0.014	-23.77458 -2.894852
hp_Lonn_1	.0129601	.0029381	4.41	0.000	.0069316 .0189885
hp_Fullf~r_1					
L3.	-.0129585	.0039991	-3.24	0.003	-.021164 - .004753
hp_Folke~e_1					
--.	-.0032474	.0009872	-3.29	0.003	-.0052729 - .0012218
L6.	.0053139	.001745	3.05	0.005	.0017335 .0088943
_cons	-.493177	9.181425	-0.05	0.958	-19.33191 18.34555
rho	.1730118				

```
Durbin-watson statistic (original) 1.720853
Durbin-watson statistic (transformed) 1.905784
```

Her ser man at man kom frem til at ρ i modellen min var 0,173, og når man korrigerer for dette så går forklaringsgraden noe ned. Alle de uavhengige variablene er fortsatt statistisk signifikante. Man får også noen endringer i koeffisientene.

Jeg har så lagd nye variabler hvor jeg har brukt formelen:

$$\text{hp_reeleboligpris1970S_1} = \text{hp_reeleboligpris1970_1} - (0.173 * \text{L.hp_reeleboligpris1970_1})$$

Da har jeg fått variable som skal være korrigeret for autokorrelasjon. Jeg gjorde så en ny regresjon med de nye variablene og fikk nærmest identiske resultater som jeg fikk i figur 8.8, det ble små forandringer i forklaringsgraden og koeffisientene noe jeg mener skyldes avrundingsfeil. Dette tyder på at jeg fikk generert variablene rett. Nå som jeg har de korrigerede variablene kan jeg ta flere tester av resultatene jeg får enn jeg kan med resultatene jeg fikk fra prais regresjonen.

Den første testen jeg gjør er å sjekke om jeg har fått fjernet autokorrelasjonsproblemet fra modellen min. For å sjekke dette benytter jeg samme fremgangsmåte som i avsnitt 8.3, resultatene er presentert i tabell 8.11.

Tabell 8.11 Statistisk test for autokorrelasjon av de korrigerede variablene

```
. reg u_hat_fixed L.u_hat_fixed
```

Source	SS	df	MS			
Model	91194.1316	1	91194.1316	Number of obs =	32	
Residual	167967.454	30	5598.91513	F(1, 30) =	16.29	
Total	259161.585	31	8360.05114	Prob > F =	0.0003	
				R-squared =	0.3519	
				Adj R-squared =	0.3303	
				Root MSE =	74.826	

u_hat_fixed	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u_hat_fixed	.6319404	.156583	4.04	0.000	.3121552	.9517255
L1. _cons	-2.351927	13.25551	-0.18	0.860	-29.42328	24.71943

Fra tabell 8.11 så kan man se at også her er det autokorrelasjon, β verdien til L.u_hat_fixed er også forskjellig fra 0 og signifikant. Jeg tar også en t-test av L.u_hat_fixed for å se om man kan med sikkerhet si at variabelen er forskjellig fra 0, resultatene er gitt i tabell 8.12.

Tabell 8.12 Test av L.u_hat_fixed=0

```
. test L.u_hat_fixed=0
```

```
( 1)  L.u_hat_fixed = 0
```

```
      F( 1, 30) = 16.29
      Prob > F = 0.0003
```

Fra tabell 8.11 så kan man se at koeffisienten til L.u_hat_fixed er lavere enn koeffisienten til L.u_hat og det samme gjelder for t-verdien. L.u_hat_fixed har en t-verdi på 4.04, L.u_hat har en t-verdi på 4.74. Men selv om autokorrelasjonen ikke er like sterk i modellen med de korrigerede variablene så er det fortsatt autokorrelasjon. Grunnen til at jeg ikke får rettet modellen min for autokorrelasjon kan være at variablene som påvirker boligprisene har

endret seg over tid. Det som påvirket boligprisene mye i perioden 1970-1985 er ikke nødvendigvis det som påvirker boligprisene mye i perioden 1985-2009. En slik effekt kunne gjort feilleddene i perioden 1985-2009 korrelerte. Dette betyr ikke nødvendigvis at det ikke eksisterer et sett med variabler som ville fått feilleddet i modellen til å være autokorrelasjonsfritt, men at jeg ikke har funnet akkurat dette settet med variabler.

8.5 Ramsey Reset test

Jeg ønsker å teste om modellen min har utelatte variable, og velger å bruke Ramsey reset test for å teste dette. Test resultatet er gjengitt i tabell 8.13.

Tabell 8.13 Ramsey reset test

```
. estat ovtest
```

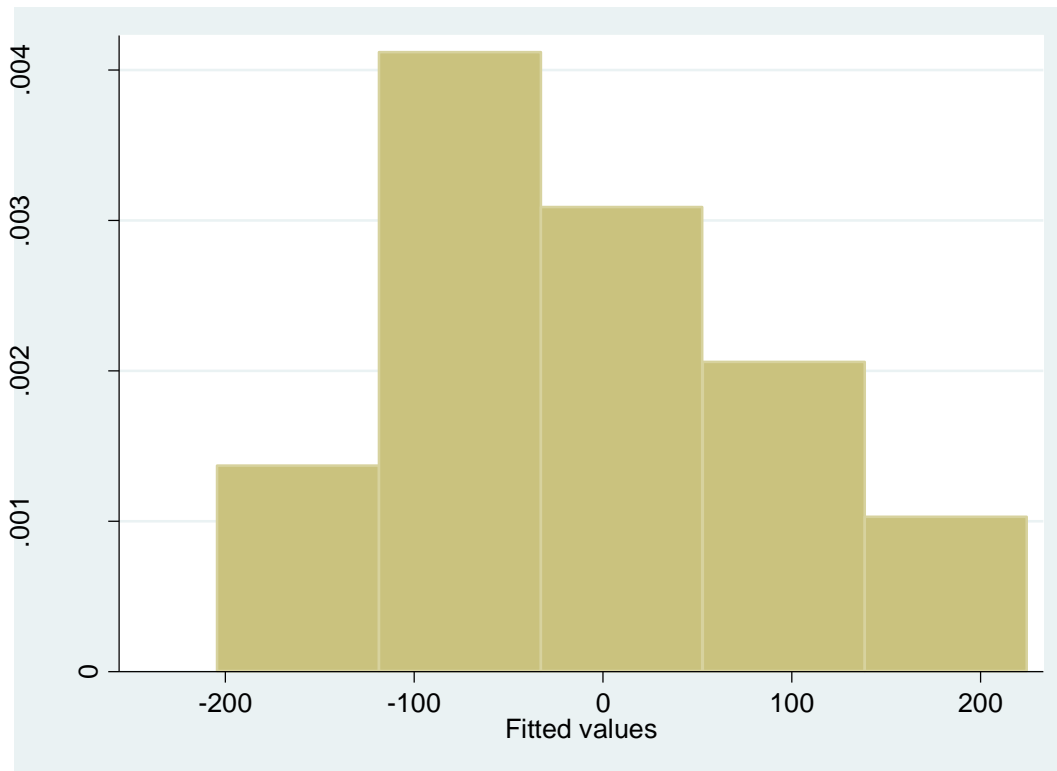
```
Ramsey RESET test using powers of the fitted values of hp_reeleboligpris1970s_1
Ho: model has no omitted variables
      F(3, 23) =      4.72
      Prob > F =      0.0104
```

Som man ser av tabell 8.13 kan testen avvise nullhypotesen, H_0 =modellen har utelatte variabler, på 5 % signifikansnivå. Så denne testen mener at modellen ikke har utelatte variabler, dette kan skyldes at jeg har tilpasset meg datamaterialet for godt, ved å foreta for mye data mining.

8.6 Feilleddet i modellen

En forutsetning bak t -testene og F -testene er at feilleddene er normalfordelte. Et histogram av feilleddene viser at fordelingen er relativt symmetrisk. Så lenge det er symmetri, så er OLS estimatene akseptable hva angår normalitetstesten. Jeg presenterer et histogram av feilleddet jeg har fått fra modellen min i figur 8.4.

Figur 8.4 Histogram av feilleddet i modellen:



Man ser at feilleddet ikke er perfekt normalfordelt, det er litt venstre skjevt. Et feilledd som ikke er normalfordelt gjør at forutsetningene bak t-testen blir brutt, og inferenstestene kan bli uriktige. Jeg synes ikke at skjevheten man ser i feilleddet er stort nok til å gi problemer med t-testene.

8.7 Koeffisientene

Koeffisientene i oppgaven min blir vanskelig å tolke. Siden jeg har justert for trenden med HP-filteret så blir koeffisientene jeg får avvik fra trenden. Så jeg vil trenge et estimat på trenden for å gi en tolkning av hva slags effekt variablene har på de reelle boligprisene. Variablene jeg har på nivåform må jeg differensiere for å få trender som kan tolkes. Trendene til variablene jeg har brukt er presentert i tabell 8.14. Jeg har tatt ett gjennomsnitt av trenden de siste 9 årene (fra 2001) for å få de trendene jeg mener reflekterer bevegelsene i boligprismarkedet nå.

Tabell 8.9 Trendene

Variabel	Trend
dhp_reeleboligpris1970_sm_1	104.909
dhp_Folkemengde_sm_1	32539.7333
hp_Fullforteresidenser_sm_1	25039.1548
hp_Arbeidsledige_sm_1	67544.8014
hp_berrealrente_sm_1	2.12845952
dhb_Lonn_sm_1	15677.4444

Tolkningen av trendene er som følger:

- dhp_reeleboligpris1970_sm_1 Trenden har i gjennomsnitt hvert år vært at stiger de gjennomsnittlige boligprisene med 104 909 kr. Dette gjelder siden 2001.
- Dhp_Folkemengde_sm_1 Trenden har vært at folkemengde stiger med 32539 personer per år de siste 9 årene.
- Hp_fullforteresidenser_sm_1 De siste 9 årene har trenden på gjennomsnitt fullførte boliger hvert 25039 per år
- Hp_Arbeidsledige_sm_1 Trenden for antall arbeidsledige har de siste årene vært 67544 i gjennomsnitt hvert år. Det vil si at det i gjennomsnitt har vært 67544 arbeidsledige fra 2001-2009.
- hp_berrealrente_sm_1 Trenden/gjennomsnittsrenten for årene 2001-2009 har vært 2,13 %
- dhb_Lonn_sm_1 Tolkningen av denne trenden er at den nominelle lønnen har steget med gjennomsnittlig 15677 kr per år fra 2001-2009

Variablene med (d) er de variablene som var på nivå og derfor måtte gjøres om til å være endringsform for at trenden skal være enkel å tolke.

Når man har tolkningen av trenden til å støtte seg på kan man skissere et bilde av hva slags effekt koeffisientene i modellen min har på trenden på boligprisene.

Tolkning av koeffisientene:

Jeg gjengir koeffisientene i tabell 8.15.

Tabell 8.15 Koeffisientene

Variabel	Koeffisient
hp_Folkemengde_1	-0,0032537
L6.hp_Folkemengde_1	0,0054768
L3.hp_Fullforteresidenser_1	-0,0130684
hp_Arbeidsledige_1	-0,0033419
L.hp_berrealrente_1	-12,93936
hb_Lonn_1	0,0130345

Tolkningen av trendene er som følger:

- hp_Folkemengde_1 Trenden har vært at folkemengde stiger med 32539 personer per år og koeffisienten er -0,0032537 for variabelen uten lag og 0,0054768 for variabelen med 6 lag. Dette vil si at hvis folkemengden stiger med 33539 ett år (1000 over trenden) vil dette få følgende effekt det samme året: $-0,0032537 \cdot 1000$ (siden reelle boligpriser er gitt i 1000 kr) $\cdot 1000 = -3253,7$ kr. Prisen på gjennomsnittlige boliger ville sunket med 3253,7 kr i forhold til trenden hvis folkemengden økte med 1000 mer enn trenden. Den samme endringen ville også hatt effekt 6 år senere, siden variabelen også er med i modellen med 6 lag, (t-6). Denne effekten ville vært $0,0054768 \cdot 1000$ (siden reelle boligpriser er gitt i 1000 kr) $\cdot 1000 = 5476,8$ kr. Dette vil si at 6 år etter at folkemengden økte med 1000 mer enn trenden sin så ville dette hatt en positiv effekt på 5476,8 kr på gjennomsnittlig boligpris trenden.
- L3.hp_fullforteresidenser_1 Trenden er at gjennomsnitt fullførte boliger har steget 25039 per år og koeffisienten er -0,0130684. Det vil si at hvis det i stedet for å bygges 25039 boliger bygges 26039, altså 1000 boliger over trenden, vil dette ha følgende effekt på gjennomsnittlige boligpriser om 3 år (siden variabelen er lagget 3 tidsperioder, t-3): $-0,0130684 \cdot 1000$ (siden reelle boligpriser er gitt i 1000 kr) $\cdot 1000 = -13068,4$ kr. Altså ville effekten av at det bygges 1000 boliger over trend få en negativ effekt på boligpristrenden tre år etter på -13086,4 kr.
- hp_Arbeidsledige_1 Trenden for antall arbeidsledige har de siste årene vært 67544 og koeffisienten er -0,0033419. Det vil si at hvis det blir 100 flere arbeidsledige enn trenden (altså at arbeidsledigheten et år er 67644) så vil dette ha $-0,0033419 \cdot 1000$ (siden reelle boligpriser er gitt i 1000 kr) $\cdot 100 = -334,19$ kroner effekt på boligpristrenden det samme året.

- `hp_berrealrente_1` Trenden på beregnet realrenten er 2,13 % og koeffisienten er -12,9. Dette vil si at hvis renten får et skifte til 3,12 vil dette føre til at reelle boligpriser blir -12 900 svakere i forhold til sin trend som er 104 909, denne effekten ville inntruffet et år etter at renten ble endret. Grunnen til at koeffisienten blir -12 900 er fordi beregnet realrente påvirker reelle boligpriser med en koeffisient som er -12,9 og reelle boligpriser er målt i tusen kroner. Gjort om i hele kroner blir dette en svekkelse av boligprisene på -12900 kr (i periode t-1) i forhold til trenden som er 104909. Hvis derimot renten ikke skifter fra trenden på 2,12 vil ikke rentenivået ha noen påvirkning på boligprisene.
- `hb_Lonn_1` Trenden er at den nominelle lønnen har steget med gjennomsnittlig 15677kr. og koeffisienten er 0,0130345. Det vil si at hvis lønnen stiger med 16677 et år, altså 1000 kr over trenden vil dette ha følgende effekt på gjennomsnittlige boligpristrenden: $0,0130345 * 1000$ (siden reelle boligpriser er gitt i 1000 kr) $* 1000 = 13034,5$ kroner

Ut fra avsnitt 6.1.1 – 6.1.4 er det ikke kommet så mange overraskelser. De uavhengige variablene fikk for det meste koeffisienter som stemte overens med antagelsene jeg kom med i kapittel 6. Jeg vil her kort drøfte de ulike variablene:

Variabelen `hp_Folkemengde_1` har en negativ verdi uten lag. Dette kan forklares ut fra at det tar tid for innvandrere og etablere seg, og at det derfor ikke påvirker boligetterterspørselen før det har gått noen år og innvandrerne får jobber og lignende. `hp_Folkemengde_1` variabelen fanger også opp nyfødte. Det kan godt tenkes at blivende foreldre har skaffet seg ett sted å bo før de unnfanger ett barn sammen. Hvis dette er tilfelle, ville variabelen hatt en positiv effekt med en positiv tidsforskyvning, for eksempel t+2 hvis det er typisk at foreldrene bor sammen i 2 år før de får sitt første barn. Man ville altså sett en stigning i etterspørselen 2 år før variabelen `hp_Folkemengde_1` steg. Grunnen til at `hp_Folkemengde_1` med 6 lag har en positiv effekt på boligprisene, kan forklares ut fra samme teori som over. For eksempel kan det ta 6 år før nye innvandrere før etablert seg i eget hus.

Variabelen `hp_Fullforteresidenser_1` har en negativ effekt på boligprisene 3 år etter en endring utover trenden i variabelen. Grunnen til dette kan være at det tar 3 år før tilbudet stiger nok til at det får en statistisk signifikant effekt på boligprisene.

Variabelen `hp_Arbeidsledige_1` har en sammenfallende negativ effekt på boligprisene. Dette stemmer overens med de antagelser jeg har gjort tidligere i oppgaven. Det vil for eksempel ikke være trolig at mange kjøper seg ny bolig rett etter at man har mistet jobben. Lavere forventning om fremtidig inntjening vil også gjøre det dyrere å ta opp lån i banken. Disse faktorene vil minske betalingsvilligheten for eierboliger.

Variabelen `hb_Lonn_1` har en sammenfallende positiv effekt på boligprisene. Av samme grunn som variabelen `hp_Arbeidsledige_1` har en negativ effekt på boligprisene, vil troen på høyere lønn gjøre betalingsvilligheten for eierboliger høyere. Det vil bli lettere å ta opp lån i banken jo mer man tjener, og et slikt lån vil bli lettere å betjene jo høyere lønn man har.

Variabelen `hp_berrealrente_1` har en lagget negativ effekt på boligprisene. Dette er i samsvar med antagelsene i avsnitt 6.1.1. At effekten av høyere rente først blir gjeldene etter at forandringen fra trenden er gjort, skyldes mest sannsynlig tregheter i markedet. Det tar litt tid fra forandringene gjøres til publikum tilpasser seg det nye rentenivået.

8.8 Observasjoner

For å undersøke om resultatene jeg har fått i regresjonsanalysen min er holdbare over tid undersøker jeg hvor mye modellen endrer seg når jeg endrer lengden på tidsserien. Jeg velger å estimere samme modell som i avsnitt 8.1, med en forkortet tidsserie fra 1970 til 1999, i stedet for 2009. Hvis koeffisienten endres mye kan dette være et tegn på at modellen er svak og lite robust og kanskje egner seg dårlig til og predikere fremtiden. Dette kan også være et tegn på at modellen har for få observasjoner eller at den har feilspesifiserte forklaringsfaktorer, eller det kan tolkes som ett tegn til at det er en boble i boligprismarkedet.

Tabell 8.16 Modellen med data frem til 1999

```
. reg hp_reeleboligpris1970_1 hp_arbeidsledige_1 L.hp_berrealrente_1 hp_lonn_1 L3.hp_fullforteresidenser_
> 1 hp_folkemengde_1 L6.hp_folkemengde_1
```

Source	SS	df	MS			
Model	284613.303	6	47435.5504	Number of obs =	24	
Residual	22555.2617	17	1326.7801	F(6, 17) =	35.75	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9266	
				Adj R-squared =	0.9007	
Total	307168.564	23	13355.155	Root MSE =	36.425	

hp_reele~0_1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
hp_arbei~e_1	-.0043104	.0005676	-7.59	0.000	-.0055079	-.0031128
hp_berre~e_1						
L1.	-9.255926	4.690062	-1.97	0.065	-19.15109	.6392396
hp_lonn_1	.0123646	.0027625	4.48	0.000	.0065363	.0181929
hp_fullf~r_1						
L3.	-.0128426	.0034352	-3.74	0.002	-.0200904	-.0055949
hp_folke~e_1						
--.	-.0020265	.0017575	-1.15	0.265	-.0057346	.0016815
L6.	.0042126	.0013454	3.13	0.006	.0013741	.007051
_cons	-.0989416	7.524814	-0.01	0.990	-15.97491	15.77703

Da jeg estimerte denne modellen gikk jeg gjennom alle punkter som jeg gikk gjennom med den originale modellen. Dette blant annet fordi at det er viktig å estimere de trendjusterte variablene på nytt med ”riktig” trend frem til 1999 og ikke 2009.

Som man ser av modellen i figur 8.16 er Folkemengde uten lag ikke lenger en signifikant variabel, og det er også noen forandringer i koeffisientene:

Hp_arbeidsledighet_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på -0.0043 mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten -0.0034, endring på -0,0009 som gir en prosentvis endring på 26,47 %.

L.hp_berrealrente_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på -9.255926 på mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten -11.85086. Dette er en endring på 2,594674 som gir en prosentvis endring på 21,89 %.

hp_Lonn_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på 0.01236 mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten 0.01368. Dette er en endring på -0,00132 som gir en prosentvis endring på 9,65 %.

L3.hp_Fullforteresidenser_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på -0.01284 mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten -0.01333. Dette er en endring på -0,00049 som gir en prosentvis endring på 3,68 %.

hp_Folkemengde_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på -0.0020 mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten -0.0035 . Dette er en endring på $0,0015$ som gir en prosentvis endring på $42,86\%$.

L6.hp_Folkemengde_1 med data frem til 1999 har en koeffisient på 0.0042 mens variabelen med data frem til 2009 har koeffisienten 0.0052 . Dette er en endring på $-0,001$ som gir en prosentvis endring på $19,23\%$.

Den største endringen har variabelen hp_Folkemengde_1. Denne variabelen er heller ikke signifikant lenger. Dette kan komme av for lite datautvalg. Jeg legger også merke til at variablene hp_arbeidsledighet_1 og L.hp_berrealrente_1 endrer seg med over 20% . Dette kan gjøre prediksjonene noe svakere enn de ville vært uten så store forandringer i koeffisientene. Jeg presenterer alle prediksjonene jeg gjør i kapittel 10, der jeg både bruker hele datamaterialet og det forkortede datamaterialet. Generelt syns jeg at modellen min er robust og jeg opplever ikke store forandringer av koeffisientene jeg bruker i modellen når jeg benytter en kortere tidsserie. Jeg tror jeg ville fått mindre forandringer hvis jeg hadde hatt en lengre tidsserie, for eksempel frem til 2030. Dette beror på at det ikke blir store forandringer i måten prisene på boliger settes. At koeffisientene og forklaringsgraden i modellen er forskjellig fra modellen med datamaterial frem til 2009 kan også være et tegn på at man det er en boble i boligmarkedet. Om det er store nok forandringer i modellen min til å kunne kalle modellen robust eller at den viser mulige bobletendenser er det ikke et klart svar på.

8.9 Data Mining

Jeg har i min søken etter en god modell gått igjennom ett par alternativer, og har således foretatt data minig. Data miningen i oppgaven min er i hovedsak gjennomgått i avsnitt 8,1. Som forklart i avsnitt 4.2.9 kan dette føre til at modellen ikke oppfyller kravene for å få en regresjons analyse til å bli BLUE. Jeg mener at data miningen i min oppgave er så begrenset at det ikke vil svekke modellen min i betydelig grad.

8.10 Svakheter med modellen

Jeg har her listet opp noen av de alvorligst svakhetene jeg har funnet i modellen min:

Autokorrelasjon

Som jeg har skrevet i avsnitt 8.4, har jeg ikke fått fjernet all autokorrelasjon fra modellen. Dette kan få uheldige konsekvenser for modellen. De uheldige konsekvensene er beskrevet i avsnitt 4.2.8 og 4.2.9.

Den fanger ikke opp effekter av flyttemønster

Siden modellen er bygd på reelle gjennomsnittspriser, vil ikke modellen fange opp hvis for eksempel alle nord i landet flyttet sør og solgte sine boliger i nord med tap, mens boligprisene i sør ble like mye høyere som boligprisene i nord ble lavere. Hvis tapet på boligene i nord ble like stort som gevinsten på boligene i sør, ville ikke dette ha en effekt på de gjennomsnittlige boligprisene. Så hvis det er bobler på noen byer som for eksempel Oslo eller Bergen, vil ikke modellen klare å fange opp dette.

Forventninger

Det kunne nok vært positivt for modellen og inkludere et forventningsledd, dessverre strekker ikke tidsseriene for forventningsindikatorerne til TNS Gallup lenger tilbake enn 1992, noe som gjør variabelen lite egnet for min modell og estimeringsperiode. Det kan også hende at denne variabelen ville fanget opp mer av markedsprisen enn den fundamentale verdien i boligprisene. Dette ville også gjort den uegnet i min modell.

9. Drøftning av dagens boligpriser i lys av Minskys krisemodell og Kindlebergers kriseteori:

Jeg vil her kort ta for meg de ulike tegnene jeg mener vi har sett i boligprismarkedet i lys av Minskys krisemodell og Kindlebergers kriseteori, jeg har lagt mest vekt på renten da det er den som ifølge modellen min har størst effekt på boligprisene.

Ifølge Minskys krisemodell vil det ikke være mulig å unngå en krise hvis man først er havnet i en av de tidligere fasene. Jeg mener at man kan se tegn til at boligmarkedet opplevde en "displacement" fase da man i mange år nå har sett en veldig lav rente. Som man ser av figur 7.4, var beregnet real utlånsrente høyest i 1991 og har siden det vært lavere. Beregnet real utlånsrente var høyere enn normalt i perioden 1997-2002, for så å bli lav igjen. Vi opplevde også en gradvis rentestigning fra 2006-2008, og i denne perioden var det flere som fikk problemer med å betjene lånene sine. I 2007-2008 opplevde verdensøkonomien starten på den siste finanskrisen og satte renten ned til rekordlave nivåer, men beregnet real utlånsrente fortsatte å være positiv, ikke som på 1970-tallet da vi registrerte negativ beregnet real utlånsrente. Grunnen til at vi ikke fikk se en negativ real rente var på grunn av lav inflasjon. Jeg mener at renten kan ha gitt boligmarkedet en "displacement" fase i 1991 da vi så en markant svekkelse av renten, noe som gjorde det mer gunstig å kjøpe bolig. Dette gikk over i "overtrading" fase fra 1991-2003 og "monetary expansion" fra 2003-2008. Vi så tegn til en "revulsion" fase i 2008-2009, men denne fasen gikk aldri over i en "discredit" fase. Jeg mener at Kindlebergers kriseteori kan forklare boligmarkedet bedre enn Minskys krisemodell.

Den største forskjellen mellom Minskys krisemodell og Kindlebergers kriseteori er at Kindlebergers kriseteori ikke er pessimistisk og deterministisk, og rollen til hegemonimakten. Jeg mener som nevnt tidligere i drøftingen at man i Minskys krisemodell kunne man se tegn til at fase "displacement" til "revulsion" var oppfylt fra 1991-2008/09, dette kan man generalisere til Kindlebergers kriseteori fase 1 "monetary expansion til 3 "kritisk fase". Man så også en mulig start på fase 4 "innenlandsk forplantning", hvor andre sektorer fikk effekt på boligprismarkedet. Men så kom hegemonimakten inn i bildet, hegemonimakten var i dette tilfelle den norske stat og Norges bank. De gjorde ulike grep for å få bukt på den dårlige økonomiske situasjonen Norge var i. Noen av grepene var bevilgning av bankpakker fra staten, og store bevilgninger i statsbudsjettet (brøt

handlingsregelen for oljefondet) og at Norges bank satte ned sentralbankrenten. Dette førte mest sannsynlig til at vi ikke opplevde en sterkere prisreduksjon på boliger, og opplevde kun en kort nedgang i økonomien. Hva konsekvensene av all denne tilførselen av kapital vil ha i fremtiden er fortsatt uvisst, og det kan tenke seg at det vil få noen konsekvenser når denne kapitalen skal samles inn igjen. Men en ting er klart, og det er at man ikke opplevde en slik boligpriskrise som finanskrisen kunne ført med seg som man kunne gjort hvis det hadde vært et fravær av hegemonimakt.

10. Forecasting

Det finnes utallige måter å foreta prediksjoner av en tidsserie. Noen metoder beror kun på tidligere observasjoner av tidsserien det skal gjøres prediksjoner av. Dette vil si at man estimerer for eksempel boligpriser på bakgrunn av boligprisene man har sett tidligere. En slik metode er ARIMA. En annen metode bruker prediksjonene av ulike variabler til å predikere fremtiden til den variabelen man ønsker å få prediksjoner av fremtidig utvikling. Dette vil si at man for eksempel predikerer fremtiden av boligprisene på bakgrunn av andre variabler som de jeg har tatt opp i denne oppgaven; beregnet real utlånsrente, lønn, arbeidsledighet, folkemengde og fullførte residenser. VAR (vector autoregressive modell) er en metode som bruker uavhengige variabler til og predikere fremtiden av en avhengig variabel. Jeg mener at en metode som bruker flere variabler til og predikere fremtidige boligpriser vil gi best resultater.

10.1 VAR

For å kunne predikere hva slags endringer `hp_reeleboligpris1970_1` variabelen får, vil jeg bruke en VAR modell til først og predikere endringene av de andre uavhengige variablene.

En VAR modell med variablene `hp_reelleboligpriser_1` og `hp_arbeidsledighet_1t` kan ta følgende form:

$$\text{hp_reelleboligpriser_1} = \delta_0 + \gamma_1 \text{hp_reelleboligpriser_1}_{t-1} + \alpha_1 \text{hp_arbeidsledighet_1}_{t-1} + \gamma_2 \text{hp_reelleboligpriser_1}_{t-2} + \alpha_2 \text{hp_arbeidsledighet_1}_{t-2}$$

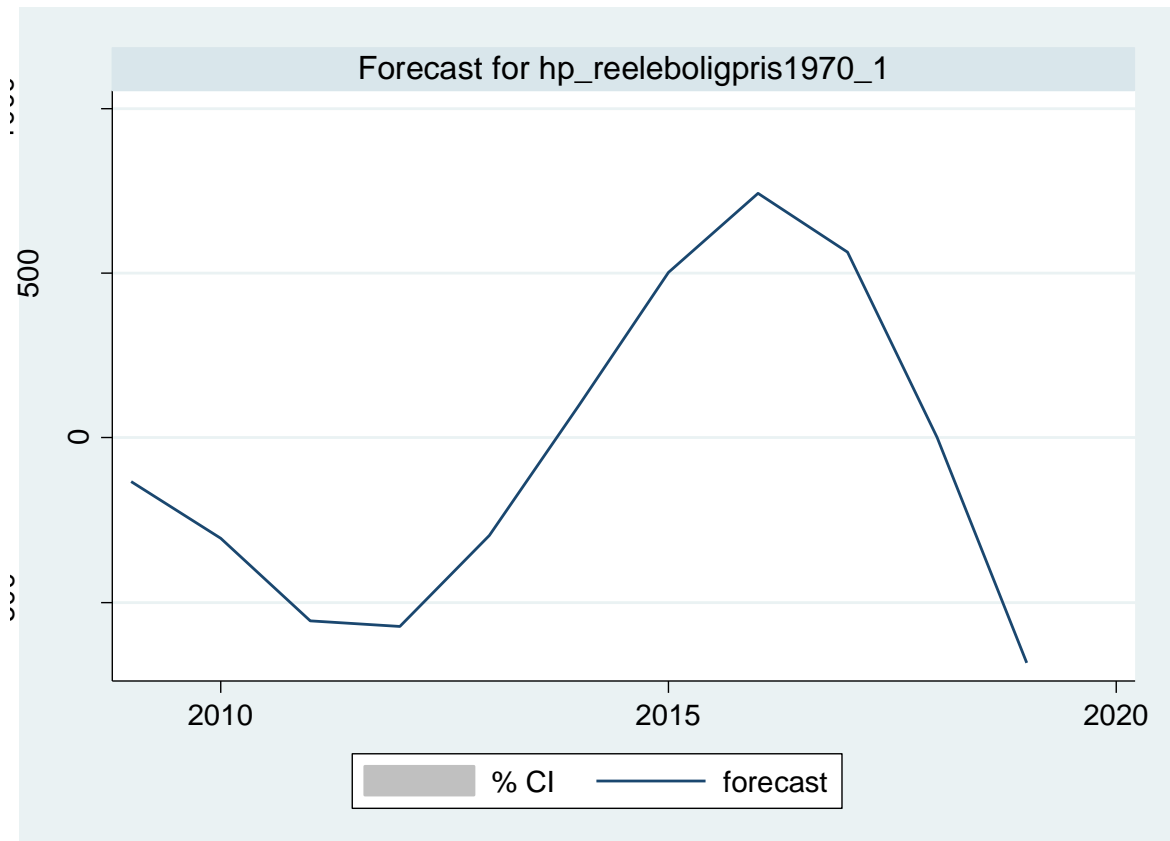
og

$$\text{hp_arbeidsledighet_1} = \eta_0 + \beta_1 \text{hp_reelleboligpriser_1}_{t-1} + \rho_1 \text{hp_arbeidsledighet_1}_{t-1} + \beta_2 \text{hp_reelleboligpriser_1}_{t-2} + \rho_2 \text{hp_arbeidsledighet_1}_{t-2}$$

Man kan legge til flere laggede variabler i formelen. Feilleddet skal ha 0 i forventet gjennomsnitt.⁵⁵

Resultatet av VAR regresjonen er gitt i vedlegg 7, prediksjonene STATA gjør på bakgrunn av VAR regresjonen er gjengitt figur 10.1 og 10.2.

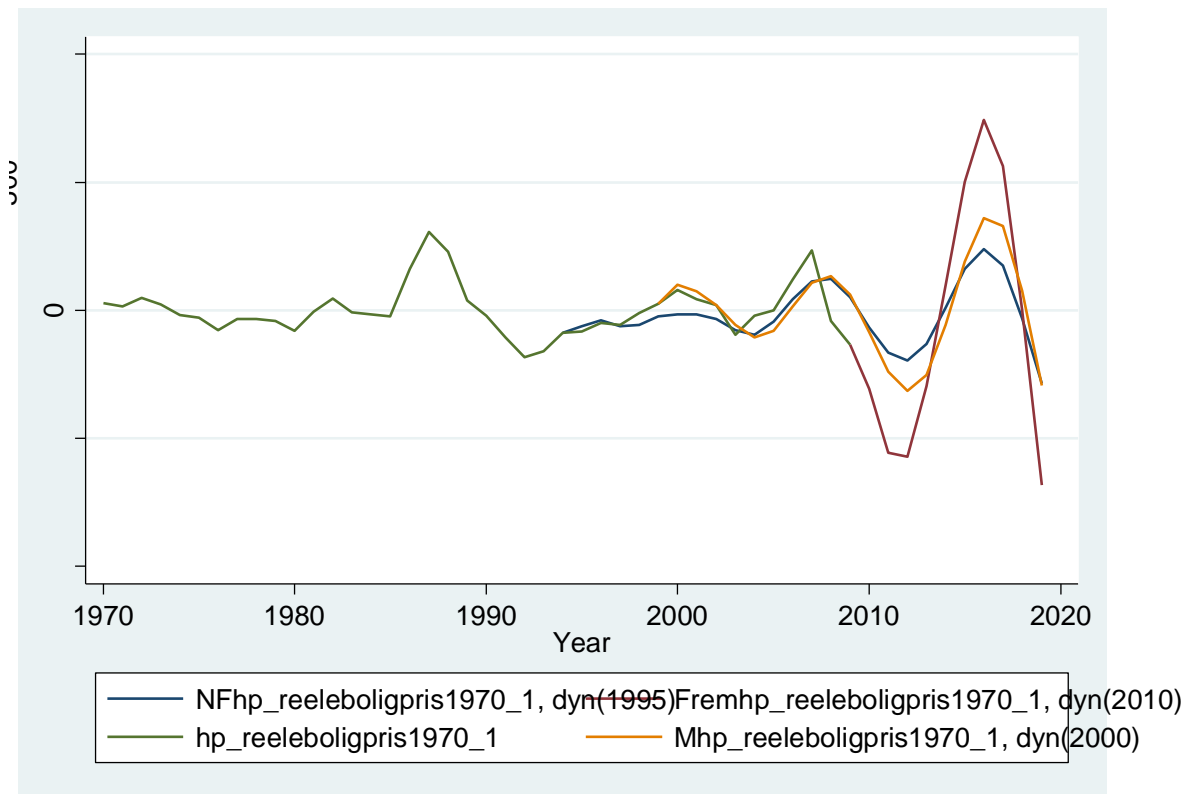
Figur 10.1 Prediksjon av reelle boligpriser (2009-2019)



Her ser man prediksjonene STATA gjorde på bakgrunn av VAR-regresjonen. Her ser man at prediksjonen ikke passer godt overens med tanke på at prisene i 2010 har steget og ikke fått en svekkelse slik prediksjonen indikerer. Ifølge prediksjonen skulle boligprisene oppleve å gå under trend fra 2009-2013. Deretter ville prisene steget til over trenden frem til 2017 for så å gå under trenden igjen.

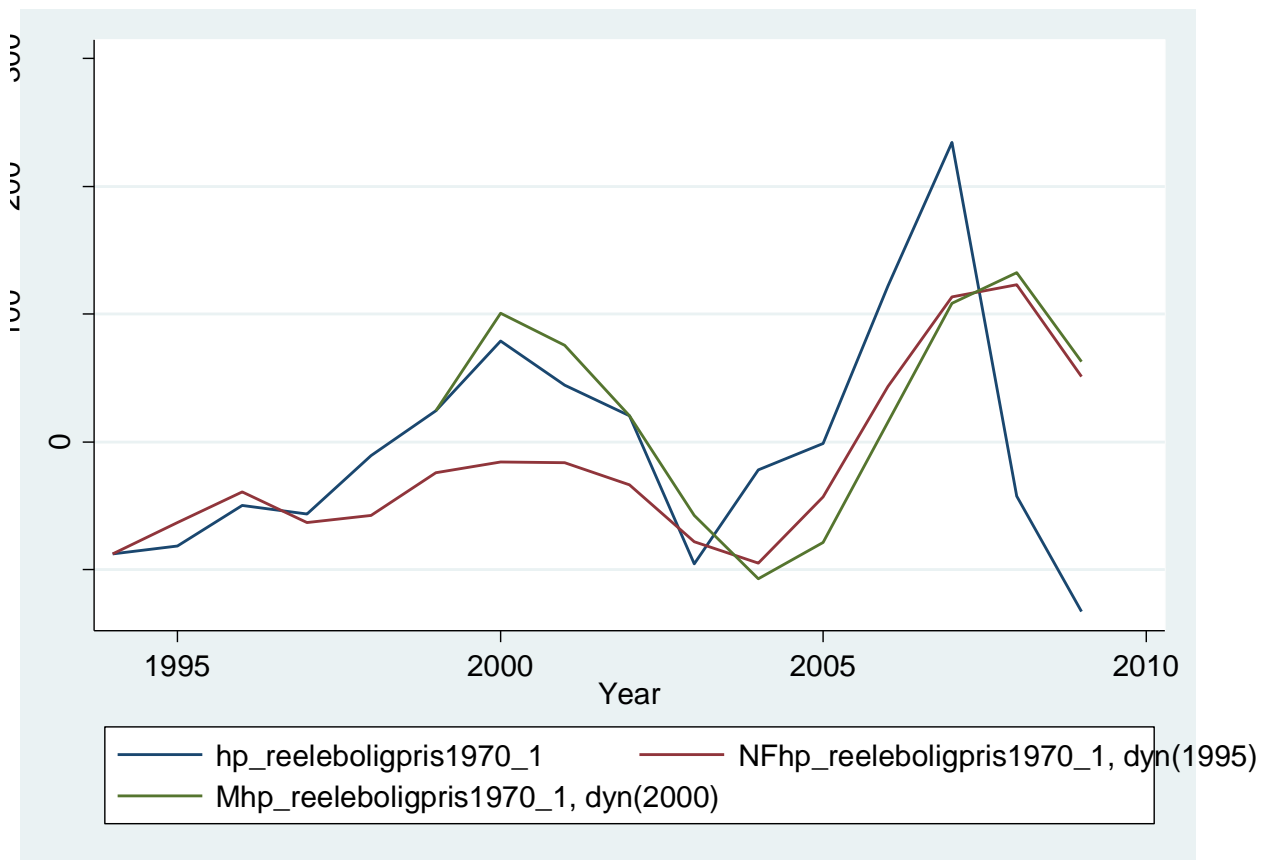
⁵⁵ Wooldridge Jeffrey M. (2009)

Figur 10.2 Prediksjon og observerte verdier (1970-2019)



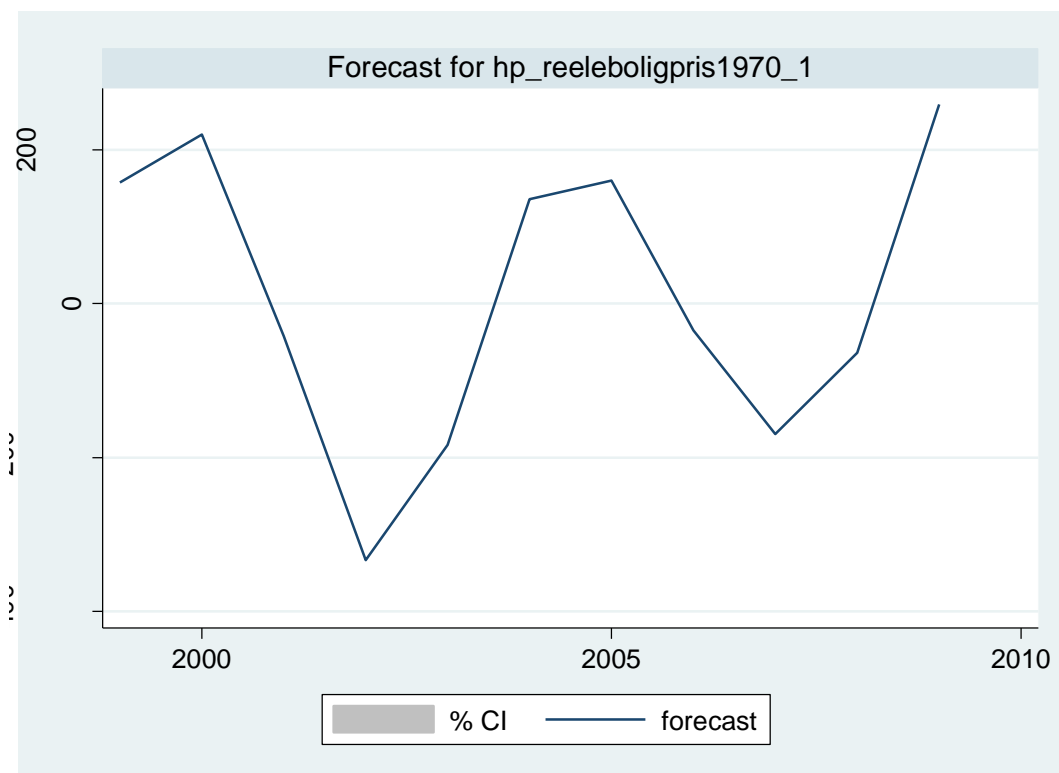
Her har jeg brukt samme fremgangsmåte som forklart over, men i stedet for å bruke hele tidsserien har jeg også brukt avkortede serier for å se om modellen klarer og predikere boligprisene som man allerede har data på. Jeg har benyttet meg av data fra 1970-1995, og predikert fra 1995-2019. Det samme har jeg gjort med data fra 1970-2000, og da predikert fra 2000-2019. Som man ser er prediksjonene noe mindre volatile enn den observerte prisen på boliger, men prediksjonene beveger seg i samme retning som de observerte prisene med litt tidsetterslep. Figur 10.3 viser dette tydeligere da grafen kun er fra 1995-2009.

Figur 10.3 Prediksjon og observerte verdier (1995-2009)



Her ser man at prediksjonen gjort med datamaterial frem til 2000 egner seg best til å gjøre prediksjoner. Prediksjonen som er gjort med datamateriale kun frem til 1995 undervurderer boligpris utviklingen i store deler av prediksjonsperioden.

Figur 10.4 Prediksjon med VAR fra 1999:



Jeg har her brukt modellen jeg fant i avsnitt 8.7 med datamateriale frem til 1999, i modellen så er det inkludert noen variabler som ikke er statistisk signifikante, og også denne modellen inneholder autokorrelasjon. Hvis man sammenligner figur 10.3 og 10.4 så kan det se ut som om figur 10.4 har større utslag enn figur 10.3. Figur 10.4 og 10.3 har ikke like verdier i y, figur 10.4 går fra -400 til 200, figur 10.3 går fra -100 til 300.

10.2 Prediksjon basert kun på tidligere trend

Boligprisene har en mye sterkere vekst enn lønnsveksten i Norge. Dette mener jeg vil kunne bli ett problem når boligprisene blir mye høyere enn lønnen. Når bankene vurderer om man kan bevilge boliglån eller ikke er ett forholdstall de ser på boligpris/lønn. En tommelfingerregel er at ” Samlede gjeld bør ikke overstige tre ganger husholdnings bruttoinntekt”⁵⁶ Med bakgrunn i dette har jeg laget et meget forenklet bilde av hvor mye

⁵⁶ Forelesningsnotater i FIE432 Personlig økonomi (2009)

egenkapital man må ha for å kjøpe bolig hvis trendene man ser i boligpriser og lønnsinntekter holder seg på samme nivå. Resultatene er presentert i tabell 10.1.

Tabell 10.1 Prediksjon basert på tidligere trender:

År	Boligpriser	Trend	Infl	Boligp (2009)	Lønn	Trend	Lønn (2009)	Boligpriser/Lønn (eksl infl)	Egenkapital	Boligpriser/Lønn (eksl infl)
2009	2278000	150000	2 %	2278000	430000	15677	430000	3	988000	5.3
2010	2428000	150000	2 %	2380392	445677	15677	436938	3	1069578	5.4
2011	2578000	150000	2 %	2477893	461354	15677	443439	3	1147576	5.6
2012	2728000	150000	2 %	2570655	477031	15677	449517	3	1222105	5.7
2013	2878000	150000	2 %	2658827	492708	15677	455186	3	1293269	5.8
2014	3028000	150000	2 %	2742553	508385	15677	460460	3	1361173	6
2015	3178000	150000	2 %	2821973	524062	15677	465352	3	1425917	6.1
2016	3328000	150000	2 %	2897224	539739	15677	469875	3	1487598	6.2
2017	3478000	150000	2 %	2968440	555416	15677	474042	3	1546312	6.3
2018	3628000	150000	2 %	3035748	571093	15677	477865	3	1602153	6.4
2019	3778000	150000	2 %	3099276	586770	15677	481356	3	1655209	6.4
2020	3928000	150000	2 %	3159145	602447	15677	484526	3	1705567	6.5
2021	4078000	150000	2 %	3215475	618124	15677	487387	3	1753316	6.6
2022	4228000	150000	2 %	3268382	633801	15677	489949	3	1798535	6.7
2023	4378000	150000	2 %	3317977	649478	15677	492223	3	1841307	6.7
2024	4528000	150000	2 %	3364371	665155	15677	494220	3	1881710	6.8
2025	4678000	150000	2 %	3407670	680832	15678	495949	3	1919822	6.9
2026	4828000	150000	2 %	3447977	696510	15679	497421	3	1955712	6.9
2027	4978000	150000	2 %	3485393	712189	15680	498646	3	1989455	7
2028	5128000	150000	2 %	3520017	727869	15681	499632	3	2021122	7
2029	5278000	150000	2 %	3551943	743550	15682	500388	3	2050779	7.1
2030	5428000	150000	2 %	3581263	759232	15683	500923	3	2078494	7.1
2031	5578000	150000	2 %	3608068	774915	15684	501245	3	2104332	7.2
2032	5728000	150000	2 %	3632445	790599	15685	501363	3	2128356	7.2
2033	5878000	150000	2 %	3654479	806284	15686	501284	3	2150626	7.3

Selv om tabellen viser et forenklet bilde på problemet oppgaven min forsøker å belyse, synes jeg den kan brukes til å belyse det mulige problemet vi vil få i fremtidige boligprisutvikling. Dersom det ikke skjer forandringer i boligprismarkedet, eller det kommer nye låneprodukter eller lignende. De som allerede er i boligmarkedet vil ikke oppleve problemer med å få lån i like stor grad som de som forsøker å etablere seg i boligmarkedet, da de allerede har en bolig som har steget mye. Prisene som blir undersøkt i tabell 10.1 er gjennomsnittstall, så selv om ikke nyetablerte har råd til å kjøpe seg en ”gjennomsnittsbolig”, kan det være at de kan ha råd til en bolig med for eksempel litt dårligere beliggenhet eller dårligere kvalitet enn den gjennomsnittlige boligstandard. De vil da få muligheten til å ta del i den sterke boligprisøkningen, sett at deres bolig stiger like mye som gjennomsnittet av boliger gjør. Når dette er nevnt synes jeg at en utvikling fra å måtte ha rett i underkant av 1 million i egenkapital for å få lån til gjennomsnittsbolig i 2009, må man i 2030 ha i overkant av 2 millioner. Det jeg har gjort for å komme frem til tallene er å bruke ”solver” funksjonen i Excel for å se hvor mye egenkapital man må ha for at boligpris/lønn skal bli 3. Jeg har også gjengitt boligpris/lønn uten å bruke ”solver” funksjonen, og som man ser går boligpriser/lønn fra et nivå på 5,3 til 7,3 fra 2009, til en økning på ca 38 % i 2033. Jeg har

brukt inflasjonsmålet til Norges bank for å deflatere alle verdiene til 2009 nivåer. Formlene er gjengitt i vedlegg 6. I følge artikkelen "Fem ganger lønna i lån" av Stig Martin Solberg⁵⁷ er var det i 2007 vanlig for bankene å gi ut en høyere gjeldsfaktor (boligpris/lønn=gjeldsfaktor) enn tidligere. Hadde man en lønn på 400-700 000 kunne man få nær 5 i gjeldsfaktor. Som man ser ut fra tabellen min vil man da ha råd til en gjennomsnittlig bolig i 2009. Når eller hvis bankene synes at risikoen ved et slikt lån er for høy så vil man ha vanskelig med å etablere seg i boligmarkedet. Dette vil minske etterspørselen etter slike boliger og muligens svekke boligprisene. Jeg mener det vil komme et punkt hvor bankene ikke lenger synes det er verdt risikoen å gi lån til en så høy gjeldsfaktor. Dette punktet virker ikke å være når gjeldsfaktoren er 5, men vil kanskje komme når gjeldsfaktoren blir 6 eller 7.

⁵⁷ Solberg Stig Martin (2007)

11. Konklusjon

Målet for oppgaven var å besvare om det eksisterer en boligprisboble i Norge. I tillegg ønsket jeg å se på om det i så fall ville komme en korreksjon i nær framtid. For å besvare problemstillingen har jeg laget en makroøkonomisk boligprismodell som forsøker å gi en indikasjon på om boligprisene er overvurdert eller ikke. Min makroøkonomiske modell forklarer i overkant av 80 % av de svingningene man opplever i boligprisene. De gjenværende 20 % kan være variabler jeg ikke har vurdert, eller som ikke blir signifikante i min modell. Jeg mener at min modell gir et godt bilde av hva de fundamentale boligprisene er, og de gjenværende 20 % kan være markedseffekter.

Hvis min modell reflekterer all den fundamentale verdien i boligmarkedet, vil dette si at 17 % ($100 - 83,14 = 16,86$) av boligprisene i 2009 er bestemt av andre markedskrefter. Jeg mener at et avvik mellom fundamentalverdien og markedsprisen på 17 % er signifikant, og kan derfor bli beskrevet som en boble ut fra definisjonen i avsnitt 3.1.1. Ut fra Kindlebergers definisjon av finansiell boble synes jeg at boligmarkedet viser bobletendenser; Boligprismarkedet har opplevd en sterk vekst i en lang periode, og prisveksten ser ut til å bli høyere og høyere. Markedet virker også å være i den tro at boligprisene kommer til å fortsette og stige, og viser ikke tegn til at denne optimismen er på hell. Jeg har ikke funnet tegn til at det er mange spekulanter på vei inn i markedet, men de andre kriteriene i bobledefinisjonen til Kindleberger er på lang vei oppfylt etter min mening.

Regresjonsmodellen som kun bruker tall frem til 1999 har en høyere forklaringsgrad enn modellen som bruker hele tidsserien, frem til 2009. Forklaringsgraden i 1999-modellen er 93 %. Dette kan bety, hvis man stoler på at modellen fanger opp alle fundamentale faktorer, at markedsf forhold bestemte 7 % i 1999. At markedsf forholdene nå har steget til å bestemme 17 % kan tyde på at det er en voksende boble. Denne tolkningen beror på at modellen er uten feil og mangler.

Boligmarkedet oppfylder i min mening 2 av 3 likhetstrekk mellom bobler: Likhetstrekkene boligmarkedet oppfylder er høy avkastning og høy verdivurdering. Men som sagt ser jeg ikke tegn til at det kommer mange spekulanter inn i boligmarkedet. Det virker som om de som kjøper bolig gjør dette i det formålet at de ønsker et sted å bo. Men dette er noe som burde

undersøkes nærmere. En slik undersøkelse kan ta for seg variabler som antall boliger til salgs, hvor ofte boliger blir omsatt og lignende

Tilleggsspørsmålet i oppgaven min er om det vil komme en korreksjon i nær fremtid hvis det er en boligprisboble. For å gi en prediksjon på dette vil jeg først se på om en eventuell boble i boligmarkedet er godartet eller ondartet? Jeg synes det er mest som peker mot at en mulig boble i boligprisene er ondartet. Ondartede bobler er typisk realaktiva som for eksempel eiendom. Boblen er drevet av finansielle innovasjoner som nye låneordninger, og ikke teknologiske innovasjoner. Jeg tror at man vil oppleve en korreksjon i boligprisene en gang i fremtiden, da jeg mener at en eventuell boligboble ville vært en ondartet boble. Når det gjelder på hvilket tidspunkt en slik korreksjon eventuelt ville komme, har ikke oppgaven klart og gi noen gode svar på dette. Grunnen til at modellen ikke har klart å svare på dette er på grunn av svakhetene modellen har, og da kanskje spesielt at modellen inneholder autokorrelasjon. Prediksjonene basert på VAR-modellen ser ikke ut til å treffe den utviklingen man har sett den siste tiden, og prediksjonen basert kun på tidligere observert trender mener jeg er en for grov prediksjon til å kunne hente ut et bestemt år for når en eventuell korreksjon ville komme.

Hvis man setter sin lit til Minskys krisemodell vil vi oppleve en krise i fremtiden, da krisemodellen til Minsky er deterministisk. Jeg har funnet tegn til at de første fasene i Minskys krisemodell er oppfylt, noe som da må føre til at boligprisene vil oppleve en krise hvis man tror på Minskys krisemodell. Jeg tror Kindlebergers kriseteori passer bedre til å beskrive boligprismarkedet og tror vi ble spart for en mulig boligpriskrise i 2008 da staten kom inn som "lender of last resort" og gjorde grep for å få økonomien på rett kurs igjen. Om disse grepene vil få konsekvenser for den nære fremtiden er vanskelig å spå da jeg ikke finner noen perioder i fortiden som kan sammenlignes med situasjonen verdensøkonomien opplever i dag.

Hvis man kun ser på avviket reelle boligpriser har fra trenden sin (se vedlegg 4) virker det ikke som om vi opplever en boligprisboble. Ifølge grafen var det en liten overopphetning i boligprisene i 2007-2008, men denne er nå tilbake på trend. Men som tidligere nevnt i oppgaven, finnes det svakheter med HP-filteret og kanskje vil endepunktsproblematikken være nok til at denne metoden ikke egner seg til å avdekke om det eksisterer en boligprisboble eller ikke.

Som nevnt tidligere i oppgaven har modellen et par svakheter, og det er nok trolig at det finnes andre variabler enn de jeg har tatt for meg i modellen som har innvirkning på de fundamentale verdiene i boligprismarkedet. Hvor mange prosent de utelatte variablene ville forklart og hvor mange prosent man satt igjen med som avviket mellom markedsprisen og de fundamentale verdiene er vanskelig å spå. Jeg har ikke funnet andre variabler som passer inn i min modell, men dette betyr ikke at slike variabler ikke finnes. Dette vil egne seg for videre undersøkelser.

Jeg mener at man kan se tegn til at boligprisene er overvurderte, og hvis denne trenden fortsetter vil det ikke kreve store makroøkonomiske forandringer for at boligprisene vil oppleve en svekkelse. Hvis en slik svekkelse blir fulgt av et tap av tillit til boliginvesteringer som god investering vil dette kunne føre til at man opplever et boligpriskrakk som kan gå over i en krise.

Som nevnt innledningsvis kan det være ekstremt vanskelig å finne bobler i sanntid, så en klar konklusjon kunne kanskje blitt vanskelig å gi selv med en bedre modell.

Litteraturliste

Arbeidsdepartementet, URL: <http://www.regjeringen.no/nb/dep/ad/dok/nouer/2008/nou-2008-10/9.html?id=509701>

Backus, David K., Kehoe Patrick J. og Kydland Finn E. (1992), ”International real business cycles”, Journal of Political Economy vol. 101, 745-775

Baxter, Marianne og Robert King (1999) “Measuring Business Cycles. Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series”, Review of Economics and Statistics 81(4), 573-93

Bordo, Michael: Definisjon av finansielle kriser, fra Grytten, Ola H. (2009): *Forelesningsnotater*, FIE431 Krakk og kriser, Norges Handelshøyskole, Bergen

Boligprisene på kort sikt (2009) tilgjengelig på URL:

<http://oekonomi.no/bolig/2009/09/28/boligprisene-pa-kort-sikt/>

Boligprisindeksen: <http://www.ssb.no/bpi/>

Boug Pål og Dyvi Yngvar (2008): ”MODAG – En makroøkonomisk modell for norsk økonomi” URL: <http://www.ssb.no/emner/09/90/sos111/sos111.pdf>

Boye Knut, Hansen Terje, Hveem Dag Jøregen og Torgrimsen Bjørn (2008): Personlig økonomi

Case, Karl E. and Shiller Robert J. (2003): *Is There a Bubble in the Housing Market?*, Brooking Papers on Economic Activity, vol. 34, issue 2003-2, pages 299-362

Cooley, Thomas J. og Ohanian Lee E. (1991), “The cyclical behavior of prices”, Journal of monetary economics vol28, 25-60

Dosent Øyvind Bøhren: Skattefradrag for realrente URL:http://finance.bi.no/~bohren/nat-ref/4-Skattefradrag_for_realrenter.pdf

Eitrheim, Øyvind (1993): *En dynamisk modell for boligprisen i RIMINI*, Penger og Kreditt, 4/1993

Eitrheim, Øyvind and Erlandsen, Solveig K.: Chapter 9 – House price indices for Norway 1819–2003. Norges Banks skriftserie / Occasional Papers nr. 35 http://www.norges-bank.no/upload/import/stat/historiske_data/en/hms/c9.pdf

Engle, Robert F. og Clive W. J. Granger (1987): Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. (I: *Econometrics*, Vol. 55, No. 2, s. 251-276)

Flatere skatt, NOU 1999: 7 tilgjengelig på URL:

<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/nouer/1999/nou-1999-7/7.html?id=116566>

Forelesningsnotater i ECO402 Econometric techniques (2008), Balsvik Ragnhild og Nilsen Øivind Anti

Forelesningsnotater i FIE431 Krakk og Kriser (2009), Professor Ola H. Grytten

Forelesningsnotater i FIE432 Personlig økonomi (2009), Schjelderup, Guttorm, Døskeland, Trond, Hansen, Terje Rein

Greene, William H. (2003): *Econometric Analysis* (Prentice Hall, fifth edition 2003)

Gripsrud Geir, Olsson Ulf Henning, Silkoset Ragnhild (2004): *Metode og dataanalyse*, Kristiansand: Høyskoleforlaget

Hodne & Grytten, (2002) ”*Overdreven likviditetstilførsel fra Norges Banks side i perioden 1980-1986 medførte en dobling av pengemengden*”

Hodrick, R. J., and E. C. Prescott, (1980): „Post-war U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation“ working paper, Carnegie-Mellon University

Hungnes, Håvard (2005): *Kapittel 5.5: Boligpriser, boligkapital og boligkonsum* (I: *MODAG- en makroøkonomisk modell for norsk økonomi*, SSB, oppdatert 19.04.05)

Jacobsen, Dag Henning og Bjørn E. Naug (2004): *Hva driver boligprisene?*, Penger & Kreditt 4/2004

Jacobsen Dag Henning, Solberg-Johansen Kristin, Haugland Kjersti (2006):

”Boliginvesteringer og boligpriser.” tilgjengelig på URL: http://www.norges-bank.no/upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf

Kindleberger, Ch. P. (1991) Bubbles. In: Eatwell, J. et al. (eds): The New Palgrave, The World of Economics. Macmillan Press Limited, UK. 1991: 20-22.

Minsky Hyman (1992). ”The Financial Instability Hypothesis” Working paper No.74, The Jerome Levy Economics Institute of Bard College, New York, 1992. Utgitt Arestis P. og Sawyer M. ”Handbook of Radical Political Economy”

MODAG - En makroøkonomisk modell for norsk økonomi (2005) Kapittel 5 URL: http://www.ssb.no/forskning/modeller/modag/rev_sos/kapittel05.pdf

NAV: Registrerte arbeidsledige, URL:

<http://www.nav.no/Om+NAV/Tall+og+analyse/Arbeidsmarked/Registrerte+arbeidsledige>

Norges Banks styringsrente hentet fra URL: http://www.norges-bank.no/templates/article_55478.aspx

Norges Banks rapportserie Nr 2- 2003, URL <http://www.norges-bank.no/upload/import/front/rapport/no/fs/2003-01/2003-01.pdf>

Rappaport Jordan (2007): ”A guide to Aggregate House Price Measures” URL: <http://www.kansascityfed.org/Publicat/Econrev/PDF/2q07rapp.pdf>

Ravn Morten O. og Uhlig Harald (2001):”On adjusting the HP-filter for the frequency of observations”

Rentestatistikk for banker og andre finansforetak, URL:

<http://www.ssb.no/emner/11/01/orbofrent/>

Rickertsen Kyrre og Kristofersson Dadi: ”Kapittel 13: Spesifikasjons feil” URL: <https://athene.umb.no/emner/pub/ECN201/utdelt/kapittel13.pdf>

Romer, Christina D. (1999): ”Changes in business cycles: Evidence and explanations”, Journal of Economic Perspectives 13, 23-44

Røed Larsen, Erling og Dag Einar Sommervoll (2004): Hva bestemmer boligprisene?, Samfunnsspeilet nr. 2, 2004

Solberg Stig Martin (2007): ”Fem ganger lønna i lån”, URL:
<http://www.nettavisen.no/okonomi/privat/article1297491.ece>

Sommervoll Dag Einar (2007): ”Gjeldsrenter og skatt: Skattereformen av 1992 uten effekt på husholdningenes gjeld?” URL:
<http://www.ssb.no/emner/08/05/10/oa/200705/sommervoll.pdf>

SSB, Arbeid, URL: <http://www.ssb.no/arbeid/>

SSB, Befolkningsendringer, URL: <http://www.ssb.no/vis/folkendrhistorikk/om.html>

SSB, Befolkningsstatistikk, URL:
<http://www.ssb.no/emner/02/02/folkendrhistorikk/tabeller/tab/00.html>

SSB, Bygge- og anleggsvirksomhet, URL: <http://www.ssb.no/emner/10/09/byggeareal/>

SSB, Nasjonalregnskapet, URL: <http://www.ssb.no/nr/>

SSB, Konsumprisindeksen arkiv: <http://193.160.165.34/kpi/arkiv/>

Stiglitz, Joseph E. (1990): Symposium on Bubbles, Journal of Economic Perspectives – Volum 4, number 2, 1990 side 13-18. <http://www.jstor.org/pss/1942887>

Wooldridge Jeffrey M. (2009):”Introductory econometrics A modern approach Fourth edition”

Vedlegg 1 Generell prisvekst

```
. (6 vars, 40 obs pasted into editor)
reg total oslo bergen trondheim kristiansand
```

Source	SS	df	MS
Model	532792309	4	133198077
Residual	386912.266	35	11054.6362
Total	533179221	39	13671262.1

```
Number of obs = 40
F( 4, 35) = 12049.07
Prob > F = 0.0000
R-squared = 0.9993
Adj R-squared = 0.9992
Root MSE = 105.14
```

total	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
oslo	.3108633	.0904549	3.44	0.002	.1272301	.4944965
bergen	-.1269896	.0362485	-3.50	0.001	-.200578	-.0534013
trondheim	.5099463	.0555623	9.18	0.000	.3971488	.6227437
kristiansand	.1315713	.0157898	8.33	0.000	.0995164	.1636262
_cons	95.24772	37.23576	2.56	0.015	19.65511	170.8403

Man ser fra regresjonen at Oslo, Trondheim, Kristiansand har positive koeffisienter. Dette vil si at fra 1970-2009 har disse byene hatt en høyere vekst enn resten av landet (total). Bergen derimot har en negativ koeffisient, dette vil si at denne byen har hatt en lavere vekst enn resten av landet i denne perioden. Jeg synes ikke at noen byer skiller seg markant ut og mener at en avgrensning av oppgaven ved å anta at prisutviklingen i Norge er generell vil få store konsekvenser for oppgaven min.

Vedlegg 2 Datamateriale

year	reeleboligpris1970	Folkemengde	Fullforteresidenser	Arbeidsledige	berrealrente	Lonn
1970	702.23	3863221	39446	12458	-6.74	30760
1971	691.19	3888305	40804	12193	-2.04	34610
1972	729.28	3917773	43578	14812	-3.18	37920
1973	709.87	3948235	44714	12811	-3.52	41890
1974	675.68	3972990	41557	10662	-4.84	47530
1975	674.02	3997525	43548	19558	-6.5	55810
1976	637.22	4017101	42681	19859	-3.86	63410
1977	699.7	4035202	38597	16127	-3.54	69920
1978	722.15	4051208	39605	20003	-1.66	76020
1979	739.93	4066134	37160	24107	1.86	78620
1980	727.8	4078900	38092	22278	-3.46	86320
1981	834.2	4092340	34672	28438	-5.68	96620
1982	915.55	4107063	38465	41390	-3.994787	107650
1983	890.68	4122511	32513	63549	-0.810402	117380
1984	906.76	4134353	30866	66596	0.9480503	126320
1985	920.02	4145845	26114	51419	1.533896	135830
1986	1116.24	4159187	25784	36192	1.059387	148200
1987	1263.18	4175521	28381	32391	1.117616	161140
1988	1179.76	4198289	30406	49336	3.273943	170730
1989	974.34	4220686	27979	82929	4.382597	178180
1990	899.03	4233116	27120	92695	4.573181	186710
1991	801.16	4249830	21689	100726	5.299664	196290
1992	718.57	4273634	17789	114368	7.288316	203900
1993	747.18	4299167	15897	118146	5.350796	210920
1994	841.3	4324815	17836	110280	4.494504	217280
1995	883.23	4348410	19214	102154	3.060436	224550
1996	965.44	4369957	17905	90939	3.800713	234530
1997	1023.26	4392714	18659	73526	1.67055	245870
1998	1144.67	4417599	20659	55976	3.388903	261880
1999	1265.31	4445329	19892	59561	3.513718	276020
2000	1412.72	4478497	19534	62623	2.811116	288580
2001	1476.56	4503436	23400	62648	3.169013	303840
2002	1555.2	4524066	21744	75201	3.634359	320310
2003	1545.03	4552252	21405	92630	0.884	332020
2004	1726.82	4577457	23609	91562	2.48	347440
2005	1857.2	4606363	29544	83479	1.28	360750
2006	2088.75	4640219	28554	62923	1.084	377950
2007	2307.96	4681134	30970	46062	4.024	398700
2008	2133.59	4737171	28617	42570	1.456	422500
2009	2145.18	4799252	21763	70438	1.1616	437400

Vedlegg 3 Dickey-Fuller tester

```
. dfuller reeleboligpris1970, lag(1)
```

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **38**

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-0.003	-3.662	-2.964	-2.614

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = **0.9583**

```
. dfuller Folkemengde, lag(1)
```

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **38**

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	2.252	-3.662	-2.964	-2.614

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = **0.9989**

```
. dfuller Fullforteresidenser, lag(1)
```

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **38**

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.303	-3.662	-2.964	-2.614

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = **0.6276**

```
. dfuller Arbeidsledige, lag(1)
```

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **38**

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-2.422	-3.662	-2.964	-2.614

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = **0.1357**

```
. dfuller berrealrente, lag(1)
```

Augmented Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **38**

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-1.682	-3.662	-2.964	-2.614

Mackinnon approximate p-value for Z(t) = **0.4406**

```
. dfuller Lonn, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	2.525	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.9991
```

```
. dfuller hp_reeleboligpris1970_1, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.963	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0016
```

```
. dfuller hp_Folkemengde_1, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-3.893	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0021
```

```
. dfuller hp_Fullforteresidenser_1, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-4.074	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0011
```

```
. dfuller hp_Arbeidsledige_1, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
Z(t)	-5.498	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0000
```

```
. dfuller hp_berrealrente_1, lag(1)
```

```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
z(t)	-4.987	-3.662	-2.964	-2.614

```
Mackinnon approximate p-value for z(t) = 0.0000
```

```
. dfuller hp_Lonn_1, lag(1)
```

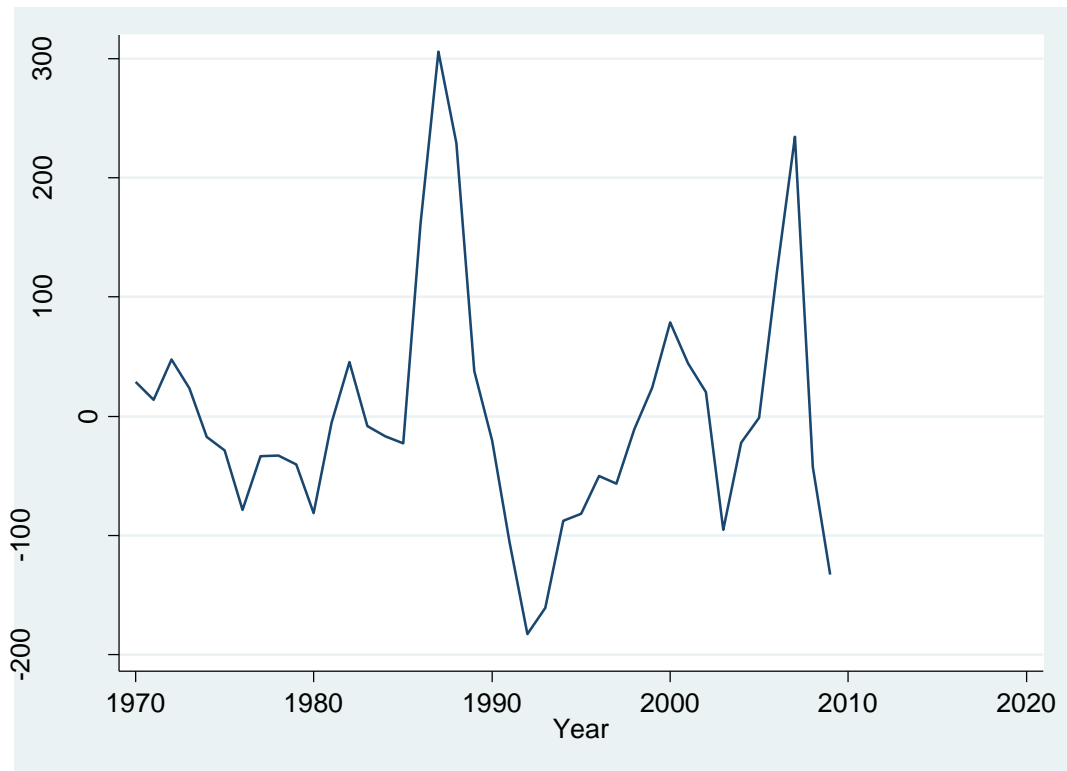
```
Augmented Dickey-Fuller test for unit root      Number of obs   =      38
```

	Test Statistic	1% Critical Value	Interpolated Dickey-Fuller 5% Critical Value	10% Critical Value
z(t)	-3.885	-3.662	-2.964	-2.614

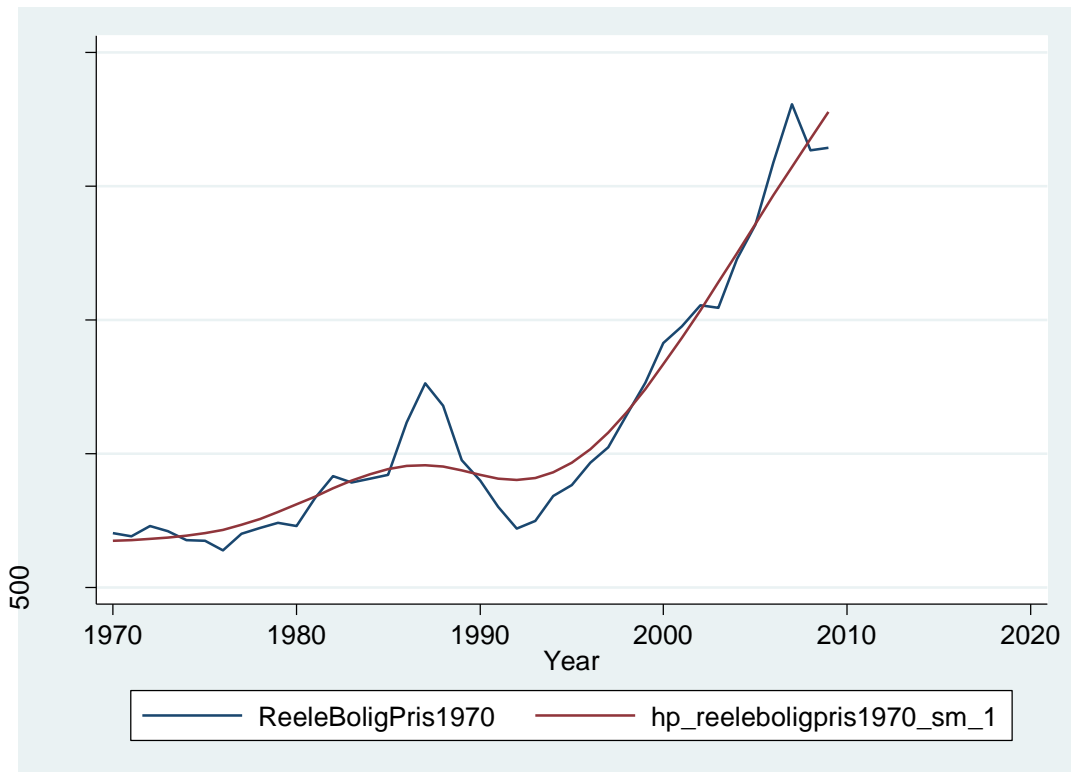
```
Mackinnon approximate p-value for z(t) = 0.0022
```

Vedlegg 4 Grafer av variablene i oppgaven

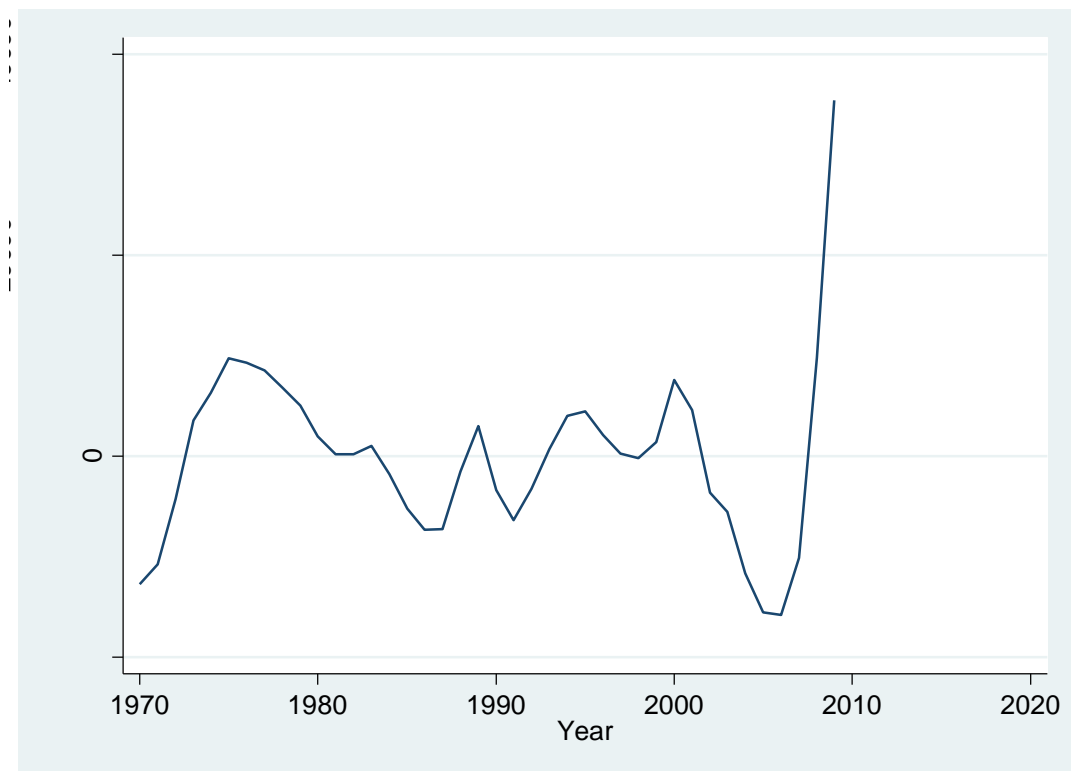
hp_reeleggpris_1



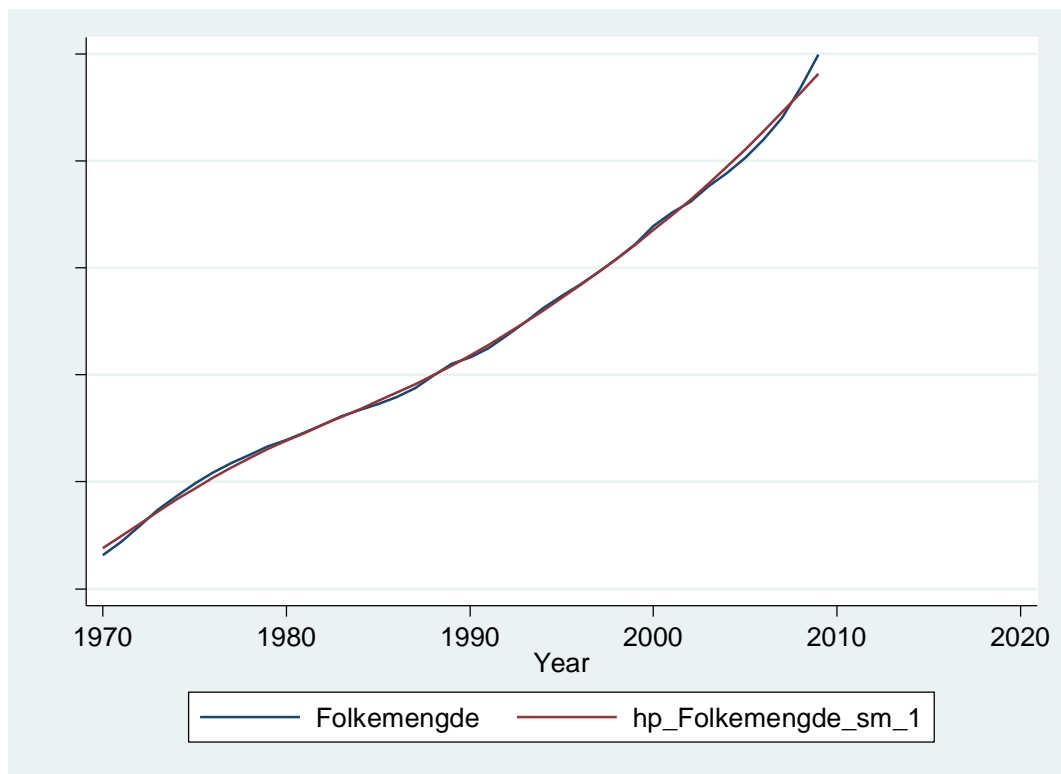
Reelebbligpris hp_reelebboligpris_sm_1



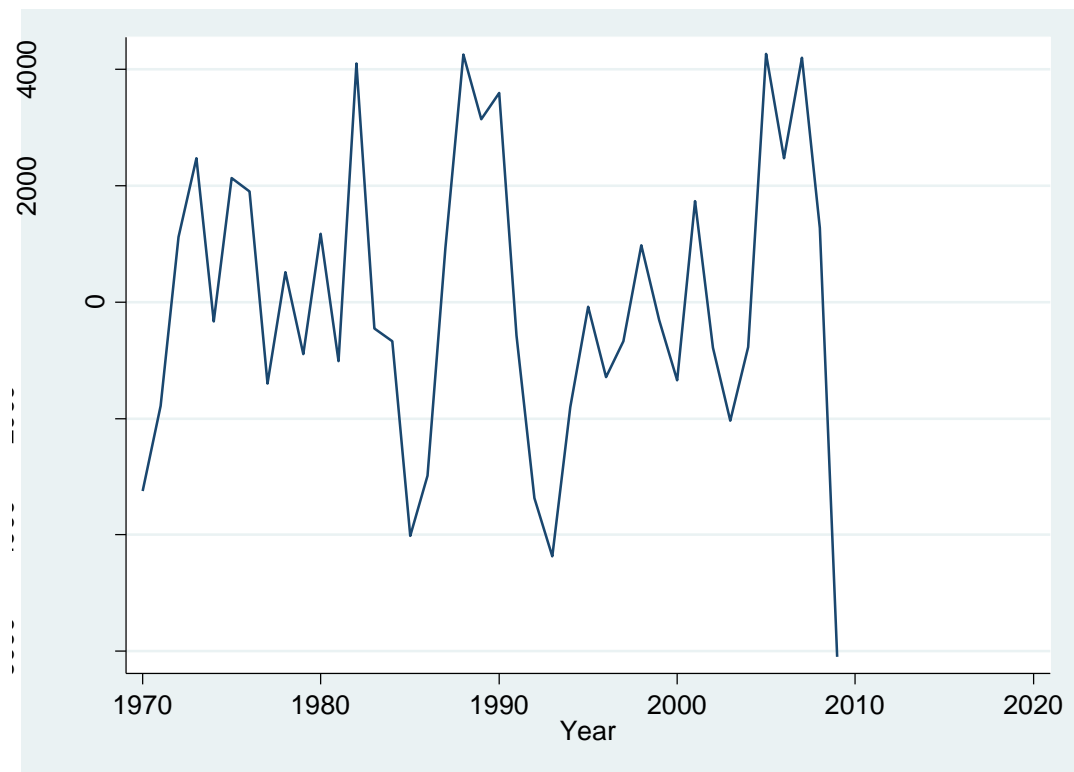
hp_Folkemengde_1

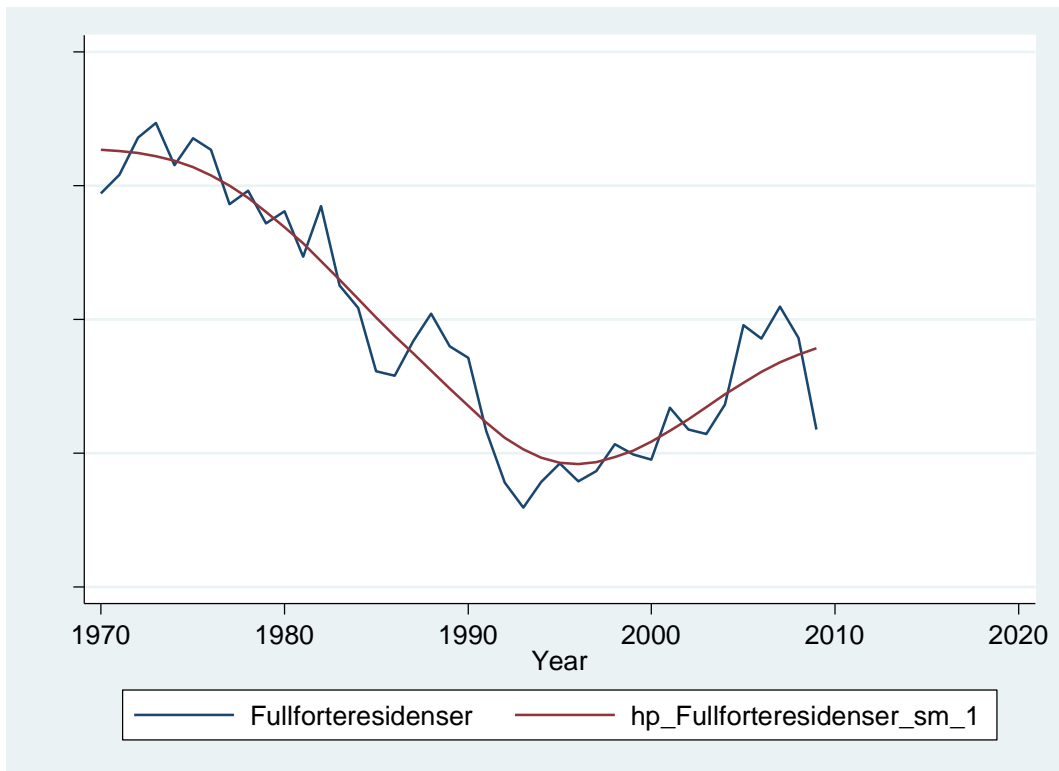
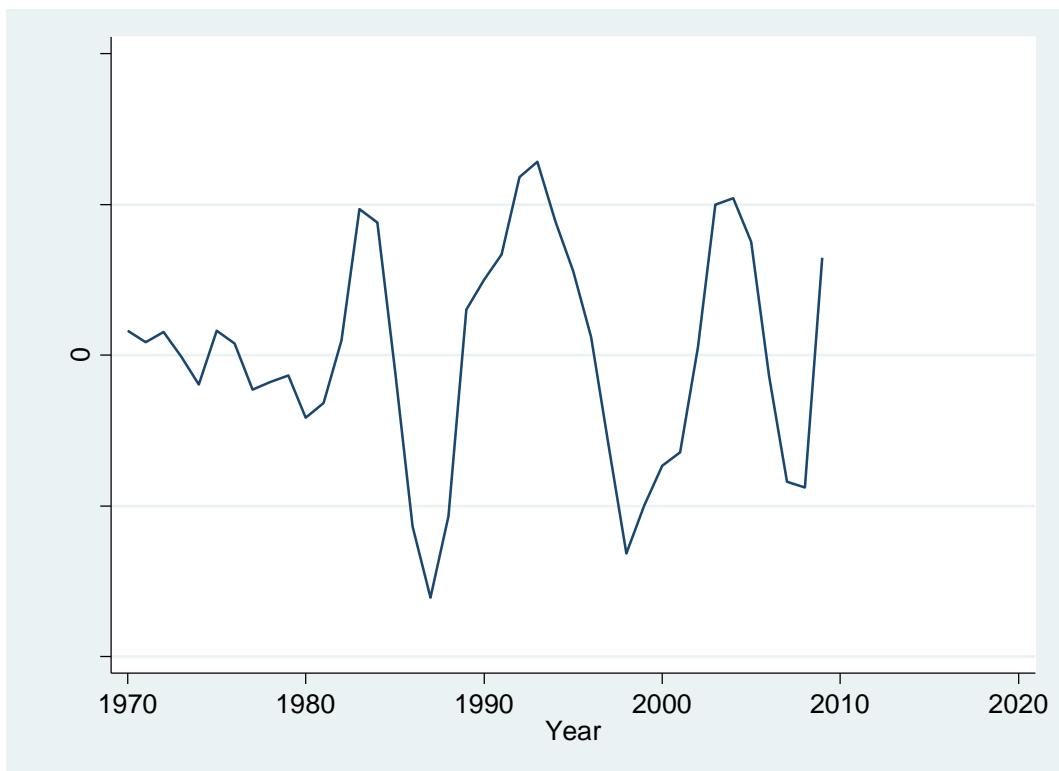


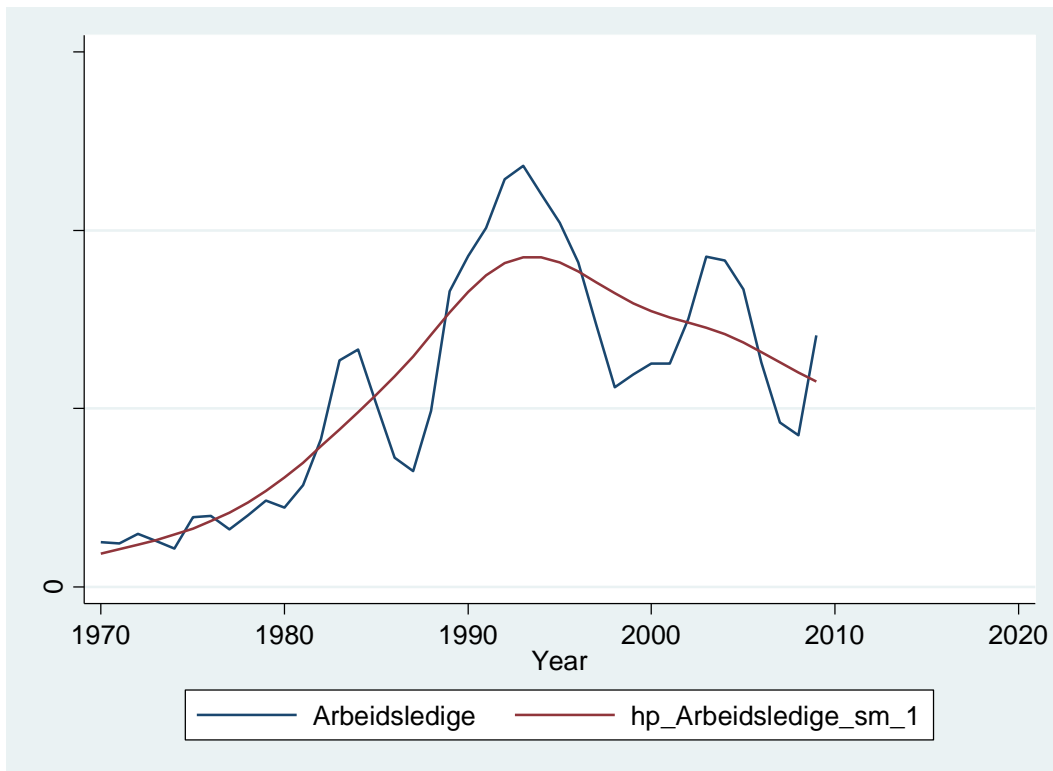
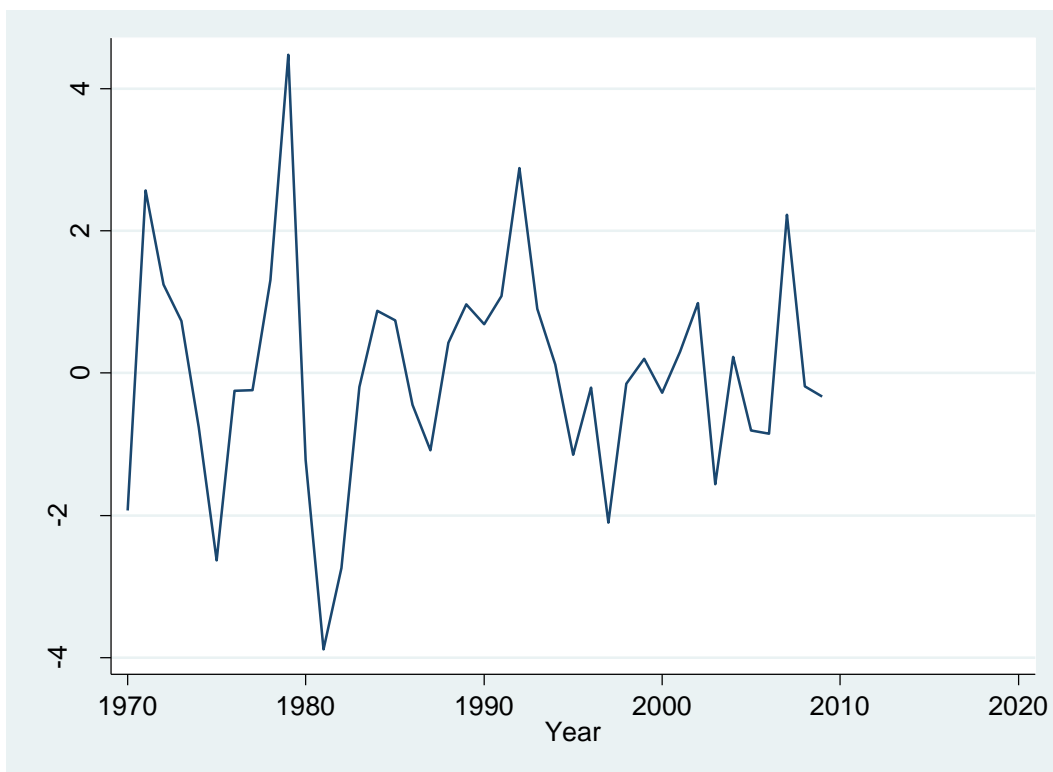
Folkemengde hp_Folkemengde_sm_1

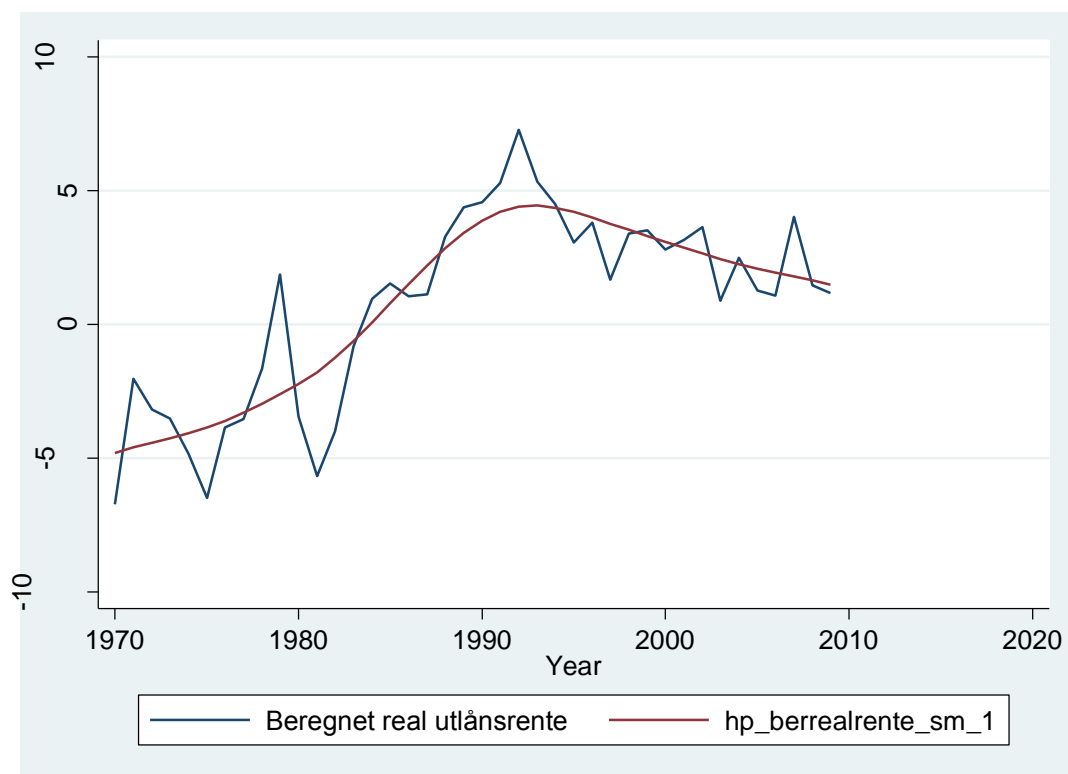
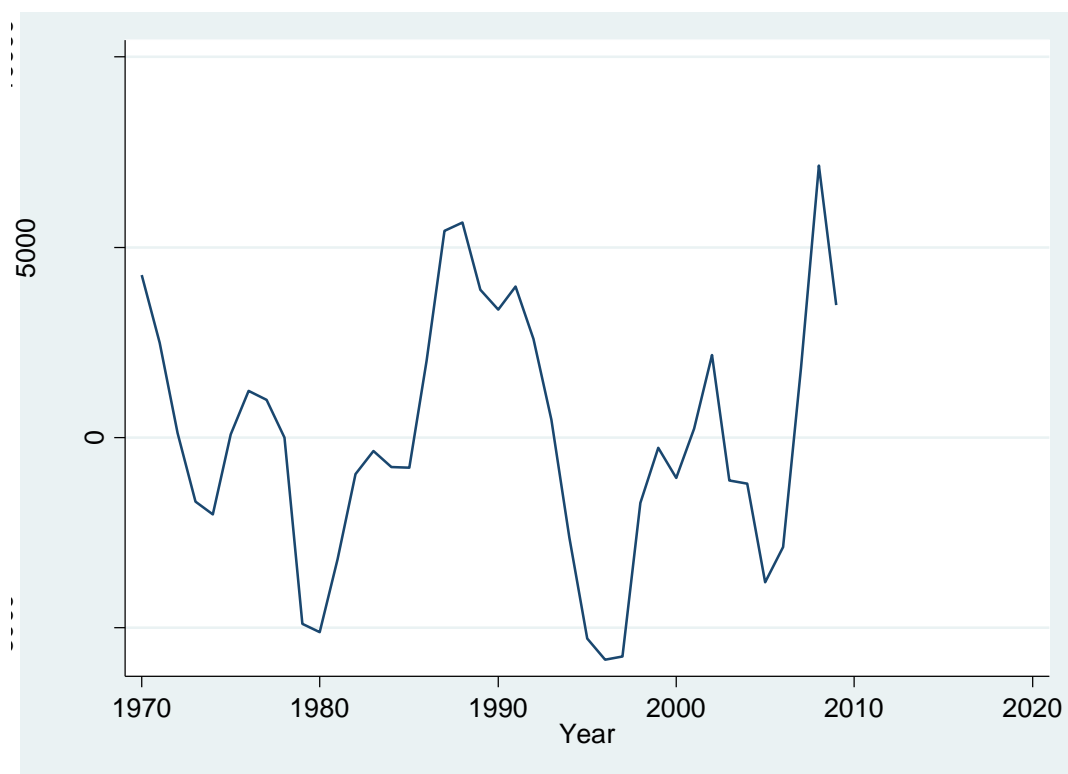


hp_Fullforteresidenser_1

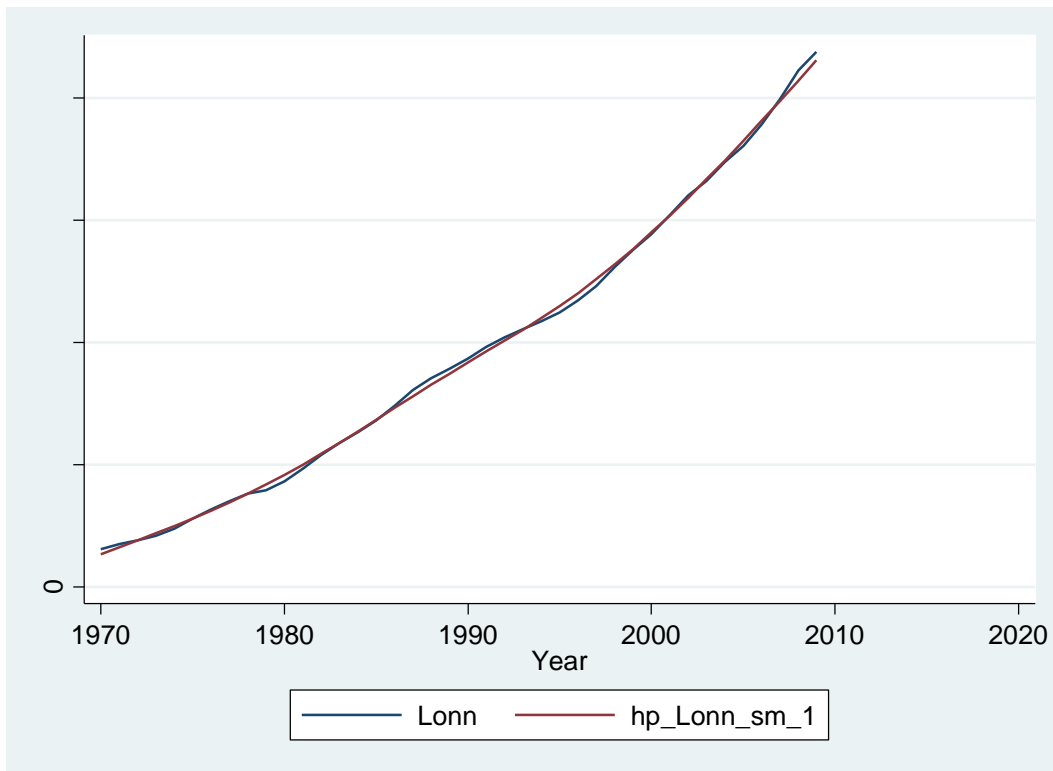


Fullforteresidenser hp_Fullforteresidenser_sm_1**hp_Arbeidsledige_1**

Arbeidsledige hp_Arbeidsledige_sm_1**hp_berrealrente_1**

berrealrente hp_berrealrente_sm_1**hp_Lonn_1**

Lonn hp_Lonn_sm_1



Vedlegg 5 Berregnet utlåns rente

year	Nominell utlånsrente	Prisstigning	skatt	utlån etter skatt	berrealutlån	skatt2	utlån etter skatt2	Beregnet real utlån	Norges Bank	skatt3	utlån etter skatt3	berrealutlån3	Norges Bank
1970	6.6	10.7	0.35	4.29	-6.41	0.4	3.96	-6.74		0.45	3.63	-7.07	
1971	6.6	6	0.35	4.29	-1.71	0.4	3.96	-2.04		0.45	3.63	-2.37	
1972	6.7	7.2	0.35	4.355	-2.845	0.4	4.02	-3.18		0.45	3.685	-3.515	
1973	6.8	7.6	0.35	4.42	-3.18	0.4	4.08	-3.52		0.45	3.74	-3.86	
1974	7.6	9.4	0.35	4.94	-4.46	0.4	4.56	-4.84		0.45	4.18	-5.22	
1975	8.5	11.6	0.35	5.525	-6.075	0.4	5.1	-6.5		0.45	4.675	-6.925	
1976	8.9	9.2	0.35	5.785	-3.415	0.4	5.34	-3.86		0.45	4.895	-4.305	
1977	9.1	9	0.35	5.915	-3.085	0.4	5.46	-3.54		0.45	5.005	-3.995	
1978	10.9	8.2	0.35	7.085	-1.115	0.4	6.54	-1.66		0.45	5.995	-2.205	
1979	11.1	4.8	0.35	7.215	2.415	0.4	6.66	1.86		0.45	6.105	1.305	
1980	12.4	10.9	0.35	8.06	-2.84	0.4	7.44	-3.46		0.45	6.82	-4.08	
1981	13.2	13.6	0.35	8.58	-5.02	0.4	7.92	-5.68		0.45	7.26	-6.34	
1982	13.8	11.3	0.35	8.97	-2.33	0.4	8.28	-3.02	-3.99478659	0.45	7.59	-3.71	-3.99478659
1983	13.8	8.4	0.35	8.97	0.57	0.4	8.28	-0.12	-0.81040203	0.45	7.59	-0.81	-0.81040203
1984	13.4	6.2	0.35	8.71	2.51	0.4	8.04	1.84	0.94805028	0.45	7.37	1.17	0.94805028
1985	13.4	5.7	0.35	8.71	3.01	0.4	8.04	2.34	1.53389575	0.45	7.37	1.67	1.53389575
1986	16	7.2	0.35	10.4	3.2	0.4	9.6	2.4	1.0593869	0.45	8.8	1.6	1.0593869
1987	16.8	8.7	0.35	10.92	2.22	0.4	10.08	1.38	1.11761603	0.45	9.24	0.54	1.11761603
1988	16.4	6.7	0.35	10.66	3.96	0.4	9.84	3.14	3.27394329	0.45	9.02	2.32	3.27394329
1989	14.4	4.6	0.35	9.36	4.76	0.4	8.64	4.04	4.38259696	0.45	7.92	3.32	4.38259696
1990	14.2	4.1	0.35	9.23	5.13	0.4	8.52	4.42	4.57318096	0.45	7.81	3.71	4.57318096
1991	13.7	3.4	0.35	8.905	5.505	0.4	8.22	4.82	5.29966461	0.45	7.535	4.135	5.29966461
1992	13.8	2.3	0.35	8.97	6.67	0.4	8.28	5.98	7.28831597	0.45	7.59	5.29	7.28831597
1993	8.9	2.3	0.28	6.408	4.108	0.28	6.408	4.108	5.35079631	0.28	6.408	4.108	5.35079631
1994	8.2	1.4	0.28	5.904	4.504	0.28	5.904	4.504	4.49450466	0.28	5.904	4.504	4.49450466
1995	7.5	2.4	0.28	5.4	3	0.28	5.4	3	3.0604361	0.28	5.4	3	3.0604361
1996	6.6	1.3	0.28	4.752	3.452	0.28	4.752	3.452	3.80071248	0.28	4.752	3.452	3.80071248
1997	6	2.6	0.28	4.32	1.72	0.28	4.32	1.72	1.67055	0.28	4.32	1.72	1.67055
1998	9.7	2.3	0.28	6.984	4.684	0.28	6.984	4.684	3.3889028	0.28	6.984	4.684	3.3889028
1999	7.6	2.3	0.28	5.472	3.172	0.28	5.472	3.172	3.51371772	0.28	5.472	3.172	3.51371772
2000	8.9	3.1	0.28	6.408	3.308	0.28	6.408	3.308	2.811116	0.28	6.408	3.308	2.811116
2001	8.6	3	0.28	6.192	3.192	0.28	6.192	3.192	3.16901263	0.28	6.192	3.192	3.16901263
2002	8.6	1.3	0.28	6.192	4.892	0.28	6.192	4.892	3.63435884	0.28	6.192	4.892	3.63435884
2003	4.7	2.5	0.28	3.384	0.884	0.28	3.384	0.884		0.28	3.384	0.884	
2004	4	0.4	0.28	2.88	2.48	0.28	2.88	2.48		0.28	2.88	2.48	
2005	4	1.6	0.28	2.88	1.28	0.28	2.88	1.28		0.28	2.88	1.28	
2006	4.7	2.3	0.28	3.384	1.084	0.28	3.384	1.084		0.28	3.384	1.084	
2007	6.7	0.8	0.28	4.824	4.024	0.28	4.824	4.024		0.28	4.824	4.024	
2008	7.3	3.8	0.28	5.256	1.456	0.28	5.256	1.456		0.28	5.256	1.456	
2009	4.53	2.1	0.28	3.2616	1.1616	0.28	3.2616	1.1616		0.28	3.2616	1.1616	

Avvik med 35 % rente fradrag i perioden fra 1970-1992 ble 11,7

Avvik med 40 % rente fradrag i perioden fra 1970-1992 ble 3,7

Avvik med 45 % rente fradrag i perioden fra 1970-1992 ble 4,3

Vedlegg 6 Trendene til variablene i modellen

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Trendene	Variablene
1432.4459	1534.8687	1640.5646	1748.9191	1858.3621	1967.1026	2073.3381	2176.4823	2278.2953	1856.70874	hp_reeleboligpris1970_sm_1
98.3316	102.4228	105.6959	108.3545	109.443	108.7405	106.2355	103.1442	101.813	104.909	dhp_reeleboligpris1970_sm_1
4498813.9	4527698	4557759.3	4589131.8	4621894	4656008	4691280.5	4727360.3	4763794.6	4625971.16	hp_Folkemengde_sm_1
27876.9	28884.1	30061.3	31372.5	32762.2	34114	35272.5	36079.8	36434.3	32539.7333	dhp_Folkemengde_sm_1
21664.54	22530.151	23446.556	24380.713	25279.162	26080.729	26766.885	27343.837	27859.82	25039.1548	hp_Fullforteresidenser_sm_1
75578.274	74122.001	72624.537	70771.271	68447.647	65747.017	62913.045	60161.156	57538.265	67544.8014	hp_Arbeidsledige_sm_1
2.8637861	2.6485443	2.4413735	2.2550156	2.0866389	1.9356617	1.7934358	1.6427961	1.4888837	2.12845952	hp_berrealrente_sm_1
303610.27	318133.46	333156.23	348644.13	364551.35	380820.05	397354.36	414029.73	430739.85	365671.048	hb_Lonn_sm_1
13967.42	14523.19	15022.77	15487.9	15907.22	16268.7	16534.31	16675.37	16710.12	15677.4444	dhb_Lonn_sm_1

Vedlegg 7 VAR modell

```
. var hp_reeleboligpris1970s_1 hp_ArbeidsledigeS_1 L.hp_berrealrenteS_1 hp_LonnS_1 L3.hp_Fullforteresiden
> serS_1 hp_Folkemengdes_1 L6.hp_Folkemengdes_1
```

Vector autoregression

```
Sample: 1979 - 2009                      No. of obs   =    31
Log likelihood = -1574.611                 AIC          =   108.362
FPE           = 5.04e+38                   HQIC        =  109.9453
Det(Sigma_ml) = 3.10e+35                   SBIC        =  113.2191
```

Equation	Parms	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
hp_reeleboli~S_1	15	79.842	0.6733	63.88763	0.0000
hp_Arbeidsle~S_1	15	5545.71	0.9247	380.578	0.0000
L_hp_berrealre~1	15	1.57669	0.4416	24.51793	0.0396
hp_LonnS_1	15	1752.92	0.8323	153.88	0.0000
L3_hp_Fullfort~1	15	2441.3	0.3570	17.20796	0.2453
hp_Folkemeng~S_1	15	3774.97	0.8926	257.6957	0.0000
L6_hp_Folkemen~1	15	2995.4	0.7447	90.41566	0.0000

	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
hp_reele~S_1						
hp_reele~S_1						
L1.	-.1708842	.3238521	-0.53	0.598	-.8056227	.4638543
L2.	-.7813306	.3464151	-2.26	0.024	-1.460292	-.1023694
hp_Arbei~S_1						
L1.	-.0089495	.0027032	-3.31	0.001	-.0142477	-.0036514
L2.	.0017298	.0018604	0.93	0.352	-.0019166	.0053762
hp_berre~S_1						
L2.	-1.072988	10.4943	-0.10	0.919	-21.64143	19.49546
L3.	-11.11279	9.046937	-1.23	0.219	-28.84446	6.61888
hp_LonnS_1						
L1.	-.0087136	.0100704	-0.87	0.387	-.0284512	.011024
L2.	.031821	.0127262	2.50	0.012	.0068783	.0567638
hp_Fullf~S_1						
L4.	-.0087492	.0076697	-1.14	0.254	-.0237815	.0062831
L5.	-.0086955	.0075621	-1.15	0.250	-.023517	.0061259
hp_Folke~S_1						
L1.	-.0057875	.003125	-1.85	0.064	-.0119123	.0003373
L2.	-.0044816	.0032523	-1.38	0.168	-.0108559	.0018927
L7.	.0122382	.0052234	2.34	0.019	.0020006	.0224759
L8.	.0020965	.00468	0.45	0.654	-.0070762	.0112691
_cons	-14.38032	11.54809	-1.25	0.213	-37.01416	8.253512
hp_Arbei~S_1						
hp_reele~S_1						
L1.	-27.9732	22.49431	-1.24	0.214	-72.06124	16.11485
L2.	106.9146	24.06151	4.44	0.000	59.75488	154.0743
hp_Arbei~S_1						
L1.	1.45854	.1877591	7.77	0.000	1.090539	1.826541
L2.	-.5291227	.129224	-4.09	0.000	-.782397	-.2758483
hp_berre~S_1						
L2.	-1768.821	728.9192	-2.43	0.015	-3197.476	-340.1653
L3.	3221.886	628.3876	5.13	0.000	1990.269	4453.503
hp_LonnS_1						
L1.	2.436801	.6994762	3.48	0.000	1.065853	3.807749
L2.	-3.454072	.8839406	-3.91	0.000	-5.186563	-1.72158
hp_Fullf~S_1						
L4.	.4792072	.5327252	0.90	0.368	-.564915	1.523329
L5.	2.334692	.5252521	4.44	0.000	1.305217	3.364167
hp_Folke~S_1						
L1.	.036029	.2170553	0.17	0.868	-.3893915	.4614496
L2.	.366685	.2258975	1.62	0.105	-.0760661	.809436
L7.	-.3211209	.3628083	-0.89	0.376	-1.032212	.3899703
L8.	-.4074217	.3250657	-1.25	0.210	-1.044539	.2296953
_cons	960.3424	802.114	1.20	0.231	-611.7722	2532.457
L_hp_berre~1						
hp_reele~S_1						
L1.	.0092108	.0063953	1.44	0.150	-.0033237	.0217454
L2.	.0034916	.0068409	0.51	0.610	-.0099162	.0168995
hp_Arbei~S_1						
L1.	.0000211	.0000534	0.40	0.693	-.0000835	.0001257
L2.	.0000201	.0000367	0.55	0.584	-.0000519	.0000921
hp_berre~S_1						
L2.	.0824817	.2072374	0.40	0.691	-.3236962	.4886596
L3.	-.340189	.1786555	-1.90	0.057	-.6903474	.0099694
hp_LonnS_1						
L1.	-.0001234	.0001989	-0.62	0.535	-.0005131	.0002664
L2.	.0001212	.0002513	0.48	0.630	-.0003713	.0006138
hp_Fullf~S_1						
L4.	.0002935	.0001515	1.94	0.053	-3.31e-06	.0005904
L5.	.0001509	.0001493	1.01	0.312	-.0001418	.0004435
hp_Folke~S_1						
L1.	2.45e-06	.0000617	0.04	0.968	-.0001185	.0001234
L2.	.0000764	.0000642	1.19	0.234	-.0000495	.0002022
L7.	-.0000523	.0001031	-0.51	0.612	-.0002545	.0001499
L8.	-.0000948	.0000924	-1.03	0.305	-.0002759	.0000864
_cons	.2635285	.2280473	1.16	0.248	-.183436	.710493

hp_LonnS_1						
hp_reele~S_1						
L1.	-6.081998	7.110133	-0.86	0.392	-20.0176	7.853606
L2.	-13.36354	7.605501	-1.76	0.079	-28.27005	1.54297
hp_Arbei~S_1						
L1.	-.1782383	.059348	-3.00	0.003	-.2945582	-.0619184
L2.	.0357343	.0408459	0.87	0.382	-.0443221	.1157907
hp_berre~S_1						
L2.	120.835	230.401	0.52	0.600	-330.7426	572.4127
L3.	-135.2165	198.6244	-0.68	0.496	-524.5131	254.0801
hp_LonnS_1						
L1.	.5158931	.2210945	2.33	0.020	.082556	.9492303
L2.	.5914879	.279401	2.12	0.034	.0438719	1.139104
hp_Fullf~S_1						
L4.	-.1231157	.1683869	-0.73	0.465	-.4531479	.2069165
L5.	-.422916	.1660247	-2.55	0.011	-.7483184	-.0975135
hp_Folke~S_1						
L1.	-.1119313	.0686081	-1.63	0.103	-.2464007	.022538
L2.	-.1369287	.071403	-1.92	0.055	-.276876	.0030186
L7.	.1297766	.1146785	1.13	0.258	-.0949892	.3545425
L8.	.2532987	.1027486	2.47	0.014	.0519151	.4546824
_cons	-495.782	253.5368	-1.96	0.051	-992.7051	1.141024
L3_hp_Full~1						
hp_reele~S_1						
L1.	-8.783503	9.902328	-0.89	0.375	-28.19171	10.6247
L2.	-14.87195	10.59223	-1.40	0.160	-35.63234	5.888442
hp_Arbei~S_1						
L1.	-.0187955	.0826543	-0.23	0.820	-.180795	.143204
L2.	-.0102743	.0568863	-0.18	0.857	-.1217694	.1012208
hp_berre~S_1						
L2.	360.2836	320.881	1.12	0.262	-268.6316	989.1987
L3.	-426.1259	276.6255	-1.54	0.123	-968.3018	116.0501
hp_LonnS_1						
L1.	.4522812	.3079197	1.47	0.142	-.1512304	1.055793
L2.	.1052687	.3891237	0.27	0.787	-.6573996	.8679371
hp_Fullf~S_1						
L4.	-.0851209	.2345135	-0.36	0.717	-.5447588	.3745171
L5.	-.3764812	.2312237	-1.63	0.103	-.8296714	.0767089
hp_Folke~S_1						
L1.	-.0155662	.0955509	-0.16	0.871	-.2028426	.1717102
L2.	-.0613861	.0994434	-0.62	0.537	-.2562916	.1335195
L7.	.0568439	.1597136	0.36	0.722	-.2561889	.3698767
L8.	.161684	.1430987	1.13	0.259	-.1187843	.4421523
_cons	-109.9473	353.1024	-0.31	0.756	-802.0153	582.1207
hp_Folke~S_1						
hp_reele~S_1						
L1.	12.41118	15.3119	0.81	0.418	-17.59958	42.42195
L2.	10.7887	16.37869	0.66	0.510	-21.31294	42.89034
hp_Arbei~S_1						
L1.	.0692441	.1278077	0.54	0.588	-.1812545	.3197427
L2.	.0208065	.0879629	0.24	0.813	-.1515976	.1932105
hp_berre~S_1						
L2.	631.2113	496.1759	1.27	0.203	-341.2756	1603.698
L3.	-105.3141	427.7439	-0.25	0.806	-943.6768	733.0486
hp_LonnS_1						
L1.	1.128488	.476134	2.37	0.018	.1952822	2.061693
L2.	-1.81182	.6016991	-3.01	0.003	-2.991128	-.6325112
hp_Fullf~S_1						
L4.	.4058779	.3626265	1.12	0.263	-.3048569	1.116613
L5.	.3524258	.3575395	0.99	0.324	-.3483388	1.05319
hp_Folke~S_1						
L1.	1.586434	.1477497	10.74	0.000	1.29685	1.876018
L2.	-.8765039	.1537686	-5.70	0.000	-1.177885	-.5751229
L7.	-.2595168	.2469639	-1.05	0.293	-.7435572	.2245235
L8.	-.1086119	.2212725	-0.49	0.624	-.542298	.3250742
_cons	221.9835	545.9997	0.41	0.684	-848.1562	1292.123
L6_hp_Folk~1						
hp_reele~S_1						
L1.	12.38631	12.14984	1.02	0.308	-11.42694	36.19957
L2.	10.44605	12.99633	0.80	0.422	-15.0263	35.91839
hp_Arbei~S_1						
L1.	.1414734	.1014142	1.40	0.163	-.0572949	.3402416
L2.	-.1364705	.0697977	-1.96	0.051	-.2732714	.0003305
hp_berre~S_1						
L2.	216.5732	393.7108	0.55	0.582	-555.0859	988.2322
L3.	-177.7677	339.4107	-0.52	0.600	-843.0005	487.465
hp_LonnS_1						
L1.	-.4597742	.3778078	-1.22	0.224	-1.200264	.2807153
L2.	-.5694342	.4774424	-1.19	0.233	-1.505204	.3663358
hp_Fullf~S_1						
L4.	.5497221	.2877406	1.91	0.056	-.0142392	1.113683
L5.	.6803017	.2837042	2.40	0.016	.1242517	1.236352
hp_Folke~S_1						
L1.	-.0468614	.117238	-0.40	0.689	-.2766436	.1829208
L2.	.0691843	.1220139	0.57	0.571	-.1699586	.3083272
L7.	.7636588	.1959635	3.90	0.000	.3795774	1.14774
L8.	-.4483396	.1755776	-2.55	0.011	-.7924653	-.1042138
_cons	266.3325	433.2455	0.61	0.539	-582.8131	1115.478

