

En empirisk analyse av disponibel inntekts påvirkning på boligprisene

1850 til 2011

Marte Ingeborg Norgård Lund

Veileder: Ola Honningdal Grytten

Masterutredning i fordypningsområdet finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

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

Sammendrag

Formålet med denne oppgaven har vært å undersøke disponibel inntekts forklaringskraft på boligprisene for perioden 1850 til 2011 og avdekke hvordan den har endret seg i løpet av perioden. Jeg har også sett på om forholdet mellom boligpris og disponibel inntekt viser tegn til at det eksisterer en boble i boligmarkedet eller ikke.

Jeg benytter årlige data for perioden 1850 til 2011 som blant annet er hentet fra Statistisk Sentralbyrå og Norges Bank. Som en viktig del av oppgaven gjør jeg vurderinger av det historiske forholdet mellom boligpris og disponibel inntekt og setter dette opp mot utviklingen i fundamentalverdien til bolig på et aggregert nivå. Jeg formulerer regresjonsmodeller for ulike delperioder og undersøker for inntektens forklaringskraft. Oppgaven tar utgangspunkt i økonomisk teori og historie.

Mine analyser viser at disponibel inntekt kan anses som en viktig driver på svært lang sikt. For de ulike historiske delperiodene finner jeg at den disponible inntekten hadde en betydelig innvirkning på boligprisene for perioden 1850 til 1900. For perioden 1900 til 1979 finner jeg at inntekten derimot ikke kan sees på som en viktig driver. De siste 30 årene, siden 1980, har derimot disponibel inntekt igjen vært en viktig driver for utviklingen i boligprisene. Videre konkluderer jeg med at forholdet mellom boligpris og husholdningenes disponible er på et historisk høyt nivå og at dette forholdet ikke kan øke stort mer. Dette gir altså en god indikasjon på at vi har en boble, selv om det her også er mange andre faktorer å ta hensyn til.

Forord

Denne masterutredningen er skrevet som en avsluttende del av mastergradsutdanningen ved Norges Handelshøyskole. Oppgaven er skrevet under hovedprofilen finansiell økonomi og teller 30 studiepoeng.

I løpet av min toårige mastergrad har jeg blant annet fulgt fagene Krakk og Kriser og Konjunkturanalyse. Dette var fag som fanget min interesse og jeg bestemte meg relativt tidlig for at jeg ønsket en samfunnsøkonomisk vinkling på oppgaven. Gjennom samtaler med min veileder Ola Honningdal Grytten kom vi til slutt frem til et tema som jeg skulle jobbe med. Boligmarkedet og den sterke boligprisveksten har de siste årene hatt mye fokus i mediene. Dette er med andre ord et tema mange har et forhold til og en mening om, noe som gjør det enda mer givende for meg å jobbe med. Det å kunne fordype meg i boligmarkedet og dets fundamentale drivere, og da spesielt husholdningenes disponible inntekt, har vært en veldig interessant og ikke minst lærerik prosess.

Jeg ønsker å rette en stor takk til Ola Honningdal Grytten for god hjelp til utforming av problemstilling og tilgang til et viktig og godt datagrunnlag, samt nyttige innspill og raske tilbakemeldinger underveis.

Bergen, 16. desember 2012

Marte Ingeborg Norgård Lund

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	8
1.1.	Problemstilling.....	9
1.2.	Metode og avgrensning.....	9
1.3.	Disposisjon	10
2.	Teoretisk forankring.....	11
2.1.	Tilbud og etterspørsel i boligmarkedet – På kort og lang sikt	11
2.1.1.	Etterspørsel etter boliger	11
2.1.2.	Tilbud av boliger.....	14
2.2.	Boligmarkedets fundamentalverdier og avvik fra disse	16
2.2.1.	Definisjon på en boligboble	17
2.2.2.	Måling av finansiell boble	18
2.3.	Nærmere om trendkomponenten i tidsserier.....	18
2.4.	Boligprismodeller	21
2.4.1.	Norges Banks boligprismodell.....	21
2.4.2.	MODAG (KVARTS)	24
2.4.3.	RIMINI	25
2.4.4.	BUMOD	27
3.	Data	29
3.1.	Data for Konsumprisindeksen	29
3.2.	Data for boligprisutviklingen	29
3.2.1.	Begrensninger og utfordringer ved måling av boligpriser.....	31
3.3.	Data for disponibel inntekt.....	31
3.4.	Data for arbeidsledighet.....	32
4.	Boligpriser og disponibel inntekt i et historisk perspektiv	34
4.1.	Utviklingen i boligpriser og disponibel inntekt.....	34
4.2.	Veksten i disponibel realinntekt og realboligprisen	38
4.3.	Pris /Inntekt-forholdet	40
4.4.	Utviklingen i boligpriser og disponibel inntekt sett opp mot sparing og konsum	43
4.5.	Hypoteser	45
5.	Metode	46

5.1.	Periodisering	46
5.2.	Hodrick – Prescott filter	46
5.3.	P/R-analyse.....	48
5.4.	Korrelasjons- og kausalitetsanalyse	50
5.4.1.	Pearson Korrelasjonskoeffisient.....	50
5.4.2.	Granger Kausalitetsanalyse	51
5.5.	Regresjonsanalyse	52
6.	Avviksanalyse: HP-filter som metode	58
6.1.	Pris/Inntekt-forholdet	58
6.2.	P/R-koeffisient.....	61
6.3.	Sammenligning av sykler for P/R-koeffisienten og Pris/Inntekt-forholdet	64
7.	Regresjonsanalyse: Identifisering av inntektens forklaringskraft.....	66
7.1.	Presentasjon av data	66
7.2.	Tester for stasjonæritet.....	68
7.3.	Dynamisk regresjonsanalyse – valg av antall lag.....	70
7.4.	Korrelasjonsanalyse.....	70
7.5.	Grangers Kausalitetsanalyse.....	72
7.6.	Regresjonsmodellene	75
7.7.	Resultater	78
7.7.1.	Enkel Regresjon.....	78
7.7.2.	Multipel Regresjon.....	81
7.8.	Oppsummering regresjonsanalyse.....	86
8.	Drøfting av funn i lys av teori og historie.....	88
8.1.	Funn opp mot boligprismodellene	88
8.2.	Funn opp mot økonomisk historie	90
9.	Oppsummering og konklusjoner	95
	Litteraturliste	98
	VEDLEGG	102

FIGURLISTE

Figur 2.1 Tilpasning i boligmarkedet på kort sikt.....	15
Figur 2.2 Tilpasning i boligmarkedet på mellomlang og lang sikt.....	16
Figur 2.3. Deterministisk trend.....	19
Figur 2.4 Stokastisk trend.....	20
Figur 2.5 Deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom.....	21
Figur 3.1 Konsumprisindeksen 1850 – 2011.....	29
Figur 3.2 Realboligprisindeksen sammenlignet med reell boligpris pr kvm.....	30
Figur 3.3 Disponibel realinntekt pr innbygger.....	32
Figur 3.4 Arbeidsledighetsraten.....	33
Figur 4.1 Disponibel realinntekt pr. Innbygger og realboligprisindeksen.....	35
Figur 4.2 Nominell boligpris og KPI, 1900 – 1939.....	36
Figur 4.3 Disponibel realinntekt, vekstrate 1850-2011.....	38
Figur 4.4: Realboligprisindeksen, Vekstrate 1850 – 2011.....	38
Figur 4.5: Pris/inntektsforholdet.....	41
Figur 4.6: Betjeningsevnen, Disponibel inntekt som prosent av boligpris.....	42
Figur 4.7: Disponibel realinntekt, reelt konsum og reell sparing.....	44
Figur 4.8: Realkonsum i prosent av disponibel realinntekt.....	44
Figur 4.9: Reell Sparing i prosent av disponibel realinntekt.....	44
Figur 6.1: Pris/Inntektsforholdet med HP-filter, $\lambda = 100$ og $\lambda = 2500$	58
Figur 6.2: Pris-inntektsforholdet; Sykelutslag, $\lambda = 100$, $\lambda = 2500$	60
Figur 6.3: Boligpris og husleie, justert for KPI-veksten.....	61
Figur 6.4: P/R koeffisienten med HP-filter. $\lambda = 100$, $\lambda = 2500$	62
Figur 6.5: P/R – koeffisient; Sykelutslag, $\lambda = 100$, $\lambda = 2500$	63
Figur 6.6: Sammenligning av sykelutslag, P/R-koeffisienten og pris/inntektsforholdet.....	64

TABELLISTE

Tabell 1. Gjennomsnittlige vekstrater for disponibel realinntekt og realboligprisindeksen....	39
Tabell 2 Forutsetninger for Minste kvadraters metode (OLS).....	54
Tabell 3 Resultat Dickey - Fuller test for stasjonæritet, Nivåform og vekstform.....	68
Tabell 4 Resultat Dickey-Fuller test for stasjonæritet, Sykliske forklaringsvariabler.....	69
Tabell 5 Korrelasjonsanalyse; Realboligprisindeksen og Disponibel Realinntekt.....	71
Tabell 6: Resultat fra Grangers Kausalitetstest, Vekstform.....	72
Tabell 7: Resultat Grangers Kausalitetstest, Sykler med $\lambda = 100$	73
Tabell 8: Resultat Grangers Kausalitetstest, Sykler med $\lambda = 2500$	74
Tabell 9: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1900 – 2011.....	79
Tabell 10: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1900 – 1939.....	79
Tabell 11: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1946 – 1979.....	80
Tabell 12: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1980 – 2011.....	81
Tabell 13: Resultat fra multippel regresjonsanalyse; 1900 – 2011.....	82
Tabell 14: Resultat fra multippel regresjonsanalyse; 1900 – 1939.....	83
Tabell 15: Resultat fra multippel regresjonsanalyse; 1946 – 1979.....	84
Tabell 16: Resultat fra multippel regresjonsanalyse; 1980 – 2011.....	85
Tabell 17: Sammenligning av boligprismodellene og funn fra regresjonsanalysen.....	89

1. Innledning

I løpet av de senere år har fokuset på boligprisene i Norge økt betydelig. En stor del av denne debatten har omhandlet det høye gjeldsnivået til de norske husholdningene. Sterk prisstigning på boliger uten en sammenfallende sterk prisstigning i inntekten har vært mulig gjennom en formidabel kredittvekst. Man kjøper hus og leiligheter til en pris som er over fire ganger sin disponible inntekt, hvor til og med studenter og unge med lav eller ingen inntekt har fått full finansiering på avdragsfrie boliglån. I dag utgjør gjelden omtrent 200 prosent av husholdningenes disponible inntekter. Fokuset på den høye gjeldsoppbyggingen og det uttalte misforholdet mellom boligpriser og inntekt har gitt seg utslag i innstramminger fra bankene sin side for å forsøke å dempe utlånsveksten. Hvorvidt disse innstramminger har gitt ønsket effekt gjenstår å se.

Det økte fokuset på boligpriser i media er også gjenspeilet i et betydelig økt antall rapporter, doktorgradsavhandlinger og masterutredninger rundt tema boligpriser og eventuell boligboble. Temaet er komplekst og det er svært mange faktorer å ta hensyn til. Mange forsøker å ta for seg flere av disse faktorene og gjøre seg opp en mening om hvorvidt det faktisk eksisterer en boble eller ikke. I min utredning ønsker jeg derimot å ta det ned til en enkelt driver - *den disponible inntekten*. Det er til syvende og sist husholdningenes disponible inntekt som skal betjene boliglånet og som på lang sikt må sies og være den elementære driveren for boligprisutviklingen.

De fleste boligeierne finansierer sitt boligkjøp helt eller delvis gjennom opptak av lån, for så å benytte sin disponible inntekt til å betale avdrag og renter. Den disponible inntekten vil dermed sette en begrensning på hvor dyrt hus man har råd til å kjøpe. Den disponible inntekten sammenfaller ikke direkte med lønnen til husholdningene. I følge SSB (2012d) defineres disponibel inntekt som "*lønn, blandet inntekt, formuesinntekter, offentlige stønader og andre inntekter fratrukket skatter, formuesutgifter og andre utgifter*". For de fleste husholdninger utgjør derimot lønnen den største andelen av den totale inntekten og har med dette størst betydning for den økonomiske velferden. På motsatt side utgjør skatt den største posten på utgiftssiden. Den disponible inntekten blir grovt sett benyttet til to formål: Konsum og sparing, hvor konsumandelen utgjør den klart største andelen. Boligtjenester utgjør igjen en andel av konsumet. SSB (2012a) forklarer boligtjenester i

forhold til de som eier bolig og de som leier bolig. De som eier bolig produserer boligjenestene selv, som de igjen konsumerer. For de som leier bolig er boligjenesten den betalte husleien. I tillegg til selve boligkostnaden har man også kostnader knyttet til strøm og vedlikehold. Boligtjenester utgjør altså en betydelig del av husholdningenes konsum, som igjen blir begrenset av den disponible inntekten de har til rådighet.

1.1. Problemstilling

Med bakgrunn i dette er min målsetning for oppgaven å se hvordan den disponible inntekten historisk sett har vært med på å drive boligprisene. Ved å ta for meg en lengre periode av historien, fra 1850 og frem til i dag, vil jeg belyse disponibel inntekts påvirkningskraft i kortere delperioder, samt vurdere om den kan sies og ha en langsiktig virkning på boligprisene. Jeg ønsker med dette å bidra til en grundigere forståelse av hvordan disponibel inntekt historisk sett har drevet boligprisene i forhold til de tendenser man ser i dag med stadig økende avvik mellom boligpriser og disponibel inntekt. Videre vil dette kunne benyttes til å vurdere viktigheten av å holde fokus på å opprettholde balansen mellom disse to variablene.

Min hovedproblemstilling er: *"Hvilken betydning har disponibel inntekt hatt for utviklingen i boligprisene, og hvordan har denne forklaringskraften variert over tid?"*

I tillegg til å finne svar på hovedproblemstillingen ønsker jeg også å avdekke om forholdet mellom boligprisene og disponibel inntekt i dag kan sies å være ute av balanse og i hvilken grad dette eventuelt kan benyttes til å anta at det eksisterer en boble i det norske boligmarkedet.

1.2. Metode og avgrensning

For å besvare oppgavens problemstilling vil jeg benytte meg av empirisk årlige data for perioden 1850 til 2011. På grunn av manglende og upålitelig data er krigsårene 1940 til 1946 ikke inkludert i mine analyser. Jeg benytter meg av en kvantitativ tilnærming hvor jeg vil

foreta analytiske vurderinger av forholdet mellom boligprisene og den disponible inntekten, samt forklaringskraften til disponibel inntekt på boligprisutviklingen.

I kapittel 6 vil jeg utføre avviksanalyser for å kartlegge og vurdere utviklingen i forholdet mellom boligpris og disponibel inntekt. Dette forholdet vil jeg videre sammenligne med utviklingen av boligens fundamentale verdi gitt av forholdet mellom boligpriser og husleieinntekt. Jeg benytter her data for realboligpris og disponibel realinntekt tilbake til 1850.

For å studere inntektens forklaringskraft nærmere vil jeg i kapittel 7 utføre regresjonsanalyser, hvor formålet er å studere samspillet mellom disponibel inntekt og boligpriser i forhold til andre fundamentale drivere. Regresjonsanalysen er utført på årlige data fra 1900 til 2011. Dette på grunn av begrensninger i enkelte av datasettene for de inkluderte forklaringsfaktorene tilbake i tid.

1.3. Disposisjon

Oppgaven innledes med en gjennomgang av relevant teori om markedslievekt i boligmarkedet, boligprisenes fundamentale drivere og avvik fra dette, samt en presentasjon av boligprismodeller i kapittel 2. I kapittel 3 gis en presentasjon av viktige variabler som vil bli benyttet i analysene. Siden jeg har valgt å gjøre en analyse av data for en periode som spenner over 160 år, vil jeg i kapittel 4 gjøre en vurdering av den historiske utviklingen til boligprisene og disponible inntekt. Deretter vil jeg i kapittel 5 gjennomgå teorien tilknyttet de empiriske analysemetodene. I kapittel 6 og 7 gjennomgås, som nevnt over, de ulike analysene og jeg presenterer de tilhørende resultatene. I kapittel 8 vil jeg drøfte resultatene opp mot presentert teori og økonomisk historie, før jeg i kapittel 9 runder av med oppsummering og konklusjoner.

2. Teoretisk forankring

2.1. Tilbud og etterspørsel i boligmarkedet – På kort og lang sikt

Slik som for de fleste andre markeder bestemmes boligprisene av tilbud og etterspørsel. Det som kan sies å være en særskilt egenskap ved boligmarkedet er at på kort sikt er tilbudet av boliger gitt. Dette bygger på det faktum at bygging av nye boliger er tidkrevende, da det krever både planlegging, innhenting av byggetillatelse, samt selve byggeprosessen. Dette medfører at boligprisen på kort sikt i hovedsak styres av etterspørselen. Over tid vil derimot boligmassen tilpasse seg behovet. Jeg vil i følgende avsnitt baserer meg på fremstillingen til Jacobsen & Naug (1994).

2.1.1. Etterspørsel etter boliger

Etterspørselen etter boliger påvirkes av flere faktorer. For det første vil etterspørselen bli uttrykt gjennom betalingsvilligheten for en gitt bolig. Betalingsviljen vil igjen tett knyttes opp mot betalingsevnen til konsumenten, som er begrenset av inntekt og formue. Betalingsviljen vil være påvirket av hvilket boligbehov man har og hvordan man vektlegger dette behovet i forhold til andre konsumgoder. Dette medfører at betalingsviljen og betalingsevnen som oftest avviker fra hverandre. Betalingsevnen er betydeligere lettere å kvantifisere enn betalingsviljen, da det her også er ilagt betydelige individuelle preferanser. I tillegg til de allerede nevnte kommer også subjektive faktorer som boligens utseende, beliggenhet og så videre.

Etterspørsel etter boliger kan deles inn i to komponenter: Etterspørsel etter boliger for boformål og etterspørsel etter boliger som investeringsobjekter. I denne teoretiske fremstillingen vil boliggetterspørsel for boformål hovedsakelig vektlegges.

Den teoretiske etterspørselsfunksjonen er som følger:

$$(1) \quad H^D = f\left(\frac{V}{P}, \frac{V}{HL}, Y, X\right), \quad \frac{\partial f}{\partial\left(\frac{V}{P}\right)} < 0, \quad \frac{\partial f}{\partial\left(\frac{V}{HL}\right)} < 0, \quad \frac{\partial f}{\partial Y} > 0,$$

Hvor:

H^D = Boliggetterspørsele

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

Av likning (1) har man at etterspørselen etter boliger vil øke dersom disponibel realinntekt øker. Videre vil boligprisene bli redusert dersom bokostnadene ved å eie bolig øker i forhold til husleien eller i forhold til prisene på andre varer og tjenester. I vektor X har man andre observasjoner som også påvirker boligprisene, slik som demografi, kredittilgang og husholdningenes forventninger til fremtidige inntekter og bokostnader.

Den reelle bokostnaden¹ $\left(\frac{V}{P}\right)$ knyttet til å eie bolig er videre definert som:

$$(2) \quad \frac{V}{P} \equiv \frac{PH}{P} BK = \frac{PH}{P} [i(1 - \tau) - E\pi - (E\pi^{PH} - E\pi)],$$

Hvor:

BK = Bokostnad per realkrone investert i bolig

¹ Dette er en forenklet fremstilling av bokostnaden. Den tar blant annet ikke hensyn til kostnader knyttet til vedlikehold, samt skattefordeler knyttet til det å eie bolig fremfor å leie.

- PH = Pris på en gjennomsnittsbolig (målt i kroner)
- i = Nominell rente (målt som rate)
- τ = Marginalskattesats på kapitalinntekter og kapitalutgifter
- $E\pi$ = Forventet inflasjon (den forventede veksten i P og HL, målt som rate)
- $E\pi^{PH}$ = Forventet vekst i PH (målt som rate)

Bokostnaden er målt ved alternativkostnaden ved å eie bolig. På høyresiden av likningen har man $[i(1-\tau)-E\pi]$ som er realrenten etter skatt som uttrykker rentekostnaden ved lånefinansiert bolig, samt den renteinntekten man går glipp av. $(E\pi^{PH}-E\pi)$ er forventet realprisvekst på boligene. Dersom denne øker vil altså boligformuen også øke. Dette vil igjen redusere bokostnadene ved å eie bolig. Likning (2) kan forenkles og uttrykkes på følgende måte:

$$(2') \quad \frac{V}{P} \equiv \frac{PH}{P} BK = \frac{PH}{P} [i(1 - \tau) - E\pi^{PH}],$$

Man har altså, gitt likning (2) og (2') at bokostnaden er den samme som rentekostnaden fratrukket prisstigningen på boligen.

I likning (1) er den disponible inntekten hensyntatt i ledd 3. Videre definisjon av inntekten er som følger:

$$(3) \quad Y = \frac{YN}{P^{\alpha_1} HL^{\alpha_2} PH^{\alpha_3}},$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1, \quad \alpha_1 < \beta_1, \quad \alpha_2 < \beta_2$$

Hvor:

YN = Nominell disponibel inntekt

Fra likning (3) har man tre faktorer som vil påvirke kjøpekraften til husholdningene gitt av den disponible realinntekten: generelt prisnivå på varer og tjenester (konsumprisindeksen), husleie og boligprisen.

Som nevnt over inngår husholdningenes forventninger om fremtidige inntekter i vektor X i likning (1). I dette inngår det at man forholder seg til utviklingen i arbeidsmarkedet og vurderer sin egen og andres fremtidige inntekter opp mot utviklingen i den generelle økonomien. Dersom arbeidsledigheten øker vil man kunne få forventninger om redusert lønnsvekst og igjen økt usikkerhet tilknyttet sin egen fremtidige inntekt og betalingsevne. Dette vil videre gi utslag i redusert etterspørsel etter boliger og redusert betalingsvillighet.

2.1.2. Tilbud av boliger

Som nevnt er tilbud av boliger gitt på kort sikt. Dette medfører at dersom etterspørselen etter boliger øker betydelig vil man raskt havne i en situasjon med ubalanse og økte priser. På lengre sikt vil man derimot ha at nybyggingen av boliger vil justere seg etter etterspørselen, og ubalansen i markedet vil justere seg tilbake til likevekt. Tilbudet av boliger er som følger (Kenny, 1998):

$$(4) \quad H_t = (1 - \delta)H_{t-1} + A_t$$

Hvor:

H_t = Dagens boligtilbud

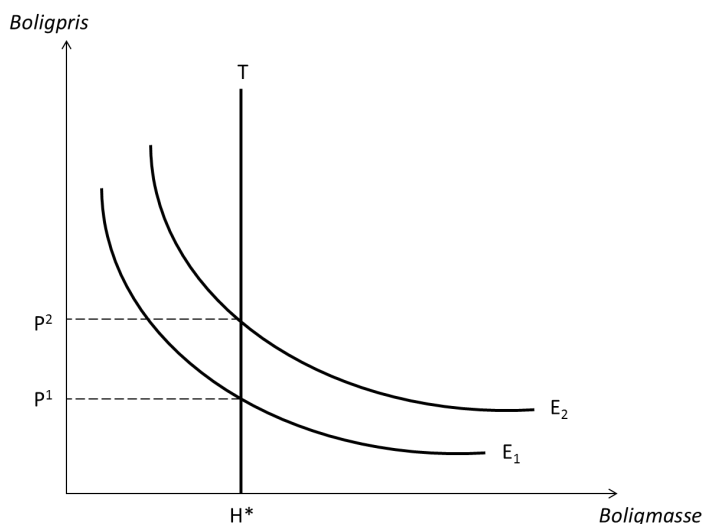
δ = Depresieringsrate

H_{t-1} = Forrige periodes tilbud av boliger

A_t = Antall nybygg

Dagens tilbud av boliger, gitt likning (4), er med andre ord gitt av forrige periodes tilbud av boliger, korrigert for frafall av boliger, pluss antall nybygg. Størrelsen på antall nybygg, A_t , er svært liten sett i sammenheng med det totale tilbudet av boliger. Det samme gjelder også depresieringsraten, δ , som kan antas å være null på kort sikt. Dette gir altså at det kortsiktige tilbudet av boliger er gitt av forrige periodes tilbud. Tilbudskurven blir dermed uelastisk på kort sikt. På mellomlang sikt har man at antall nybygg kan overgå depresieringsraten, slik at man vil ha en økning i boligmassen. Man har her en elastisk, oppadstigende tilbudskurve, gitt av grensekostnadskurven. På lang sikt vil man kunne anta at tilbudet av boliger vil tilpasse seg etterspørselen, og man vil da ha en perfekt elastisk tilbudskurve. I grafene under følger en illustrasjon av tilpasning i markedet på kort, mellomlang og lang sikt.

Kort sikt

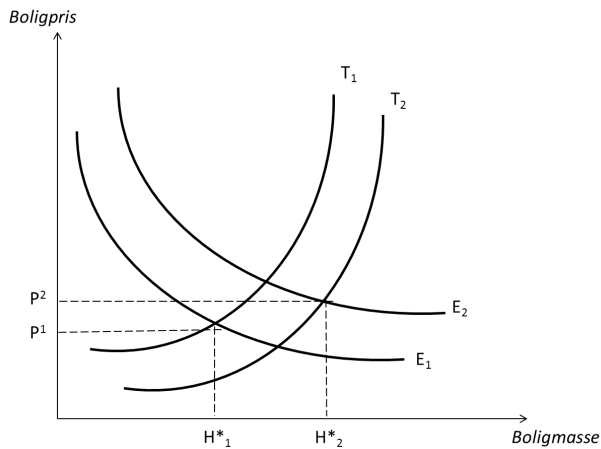


Figur 2.1: Tilpasning i boligmarkedet på kort sikt. "T" er tilbudskurven, E_1 er etterspørselen i periode 1 og E_2 er etterspørselen i periode 2, mens p^1 og p^2 er tilhørende nivå på boligprisene. H^* er antall boliger i markedet.
Kilde: Basert på illustrasjoner av Kenny (1998)

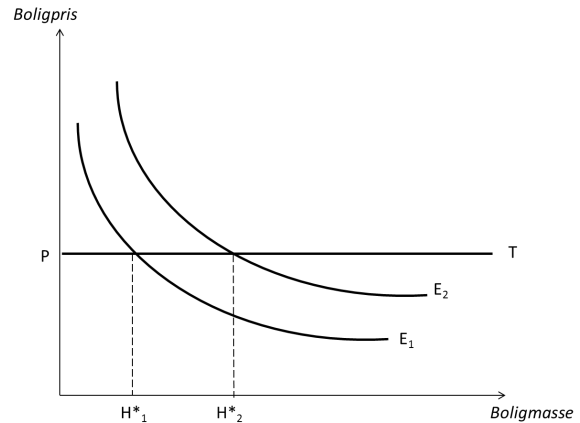
Den kortsiktige tilpasningen i markedet, gitt at man har et perfekt marked, vil være der hvor etterspørselskurven og tilbudskurven skjærer hverandre. Enhver økning i etterspørselen vil medføre økte boligpriser relativt til prisen på andre varer og tjenester. Markedet vil da klareres på et høyere prisnivå siden alle med lik eller høyere betalingsvillighet nå vil kjøpe bolig.

Mellomlang og lang sikt

a)



b)



Figur 2.2 Tilpasning i boligmarkedet på mellomlang (a) og lang sikt (b). Kilde: Baser på illustrasjoner av Kenny (1998)

På mellomlang sikt vil en økning i etterspørselen etter boliger medføre at tilbudet justerer seg slik at man vil få en ny markedslikevekt i (H^*_2, P_2) . Man vil altså her også oppleve noe økning i prisen, men på et betydelig lavere nivå enn på kort sikt. På lang sikt vil tilbudet tilpasse seg den økte etterspørselen og man vil klarere markedet uten noen betydelig økning i boligprisen. Hvorvidt dette holder i virkeligheten, kan man for øvrig stille spørsmål ved.

2.2. Boligmarkedets fundamentalverdier og avvik fra disse

Slik som likevektsmodellen for boligmarkedet over viser så har man flere fundamentale faktorer som spiller inn for utviklingen i boligprisen. Ved å se på et sett fundamentale faktorer i boligmarkedet vil man kunne vurdere om boligene er riktig priset i forhold til disse eller om man har avvik. Boligprisene vil på kort sikt kunne svinge relativt sterkt i forhold til de fundamentale verdiene. Samtidig vil man kunne se mer varige endringer i nivået på lengre sikt grunnet permanente endringer i de underliggende faktorene. De kortsiktige avvikene fra trend betegnes ofte som bobler i boligmarkedet. Under følger en nærmere definisjon av boligbobler og hvordan man kan måle de.

2.2.1. Definisjon på en boligboble

I følge Grytten (2012) defineres en finansiell boble som *en markedsituasjon hvor aktivaprisene, for eksempel aksjepriser, stiger relativt raskt over en lengre periode.*

Markedsprisen befinner seg da betydelig over sine fundamentale verdier. Den finansielle boblen er et selvoppfyllende avvik mellom den fundamentale verdien og markedsprisen som fortsetter inntil vilkårene for selvoppfyllelse opphører. Per definisjon vil dette forholdet kunne være både signifikant positivt eller negativt (Grytten, 2011b). Dette tilsier at en boble også kan oppstå i form av underprisede aktiva, men i dagens marked vil man nok i hovedsak finne positive bobler. En alternativ definisjon på boblen er formulert av Stiglitz (1990):

"Dersom årsaken til at en pris er høy i dag kun er fordi investorer tror at salgsprisen i morgen er høy, og dette ikke er underbygget av de fundamentale faktorene, da eksisterer det en boble". Dette indikerer at en boble i vesentlig grad er drevet av psykologiske faktorer, der forventninger og optimisme er med på å forsterke denne boblen. En boble i aktivamarkedet fører ofte til et krakk og påfølgende finanskrise, uten at dette nødvendigvis er et gitt utfall. Det skjer også at prisene justerer seg tilbake til normale nivåer uten at det skjer via et krakk.

På samme måte som for andre aktiva kan også prisen på boliger stige kraftig og løpe fra den fundamentale verdien. I følge Case og Shiller (2004) vil man under en boligboble oppleve en utbredt oppfatning av at man har råd til et mer kostbart hus enn hva man vanligvis hadde hatt råd til. Dette kommer av at de ser at dersom de kjøper et hus i dag vil det fortsette å stige i verdi i fremtiden og de vil dermed kunne "ta igjen" det ekstra de benyttet for å kjøpe huset raskere. De vil dermed kunne spare i huset. Det som derimot er tilfellet er at boligpriser, i reelle termer, ikke kan stige kraftig i all evighet. Etter hvert vil en komme til et punkt hvor de høye prisene ikke lenger kan vedvare og de begynner å bli ustabile. Man vil da oppleve at de begynner å vokse i avtagende fart og etter hvert falle. Dette blir observert i markedet og etterspørselen etter boliger vil også avta. Boligboblen risikerer da å sprekke.

Dersom man observerer en rask stigning i boligprisene er ikke dette nødvendigvis kun forårsaket av boligeiernes og boligkjøpernes psykologi og forventningsdannelse, men kan også være forårsaket av endringer i fundamentale verdier. Dette kan for eksempel være økt befolkningsvekst, lav grad av nybygging av boliger, negativt skift i rentenivå eller økte inntekter.

2.2.2. Måling av finansiell boble

En finansiell boble kan måles som avviket fra en langsiktig trend. Avviksanalyser kan grovt sett deles inn i to ulike tilnærminger: Avvik fra beregnet trend og avvik fra fundamentale verdier. Avvik fra trend betegnes også som instrumentell metode.

Langsiktige bobler i boligmarkedet, som tilsier avvik fra den langsiktige likevekten, kan uttrykkes som avvik fra trend:

$$(5) \quad C_t = Y_t - T_t$$

Hvor C_t er sykelavvik, Y_t er markedsprisen på boligen og T_t er den langsiktige trenden. Den sykliske komponenten i tidsserien vil her fange opp midlertidige fluktuasjoner i konjunktursyklusen og vil kunne utløses av midlertidige endringer eller sjokk i fundamentale verdier (Balke, 1991). For kortsiktige bobler vil man kunne anta at boblen i større grad er drevet av psykologiske faktorer. På lengre sikt er den psykologiske komponenten derimot ikke til stede.

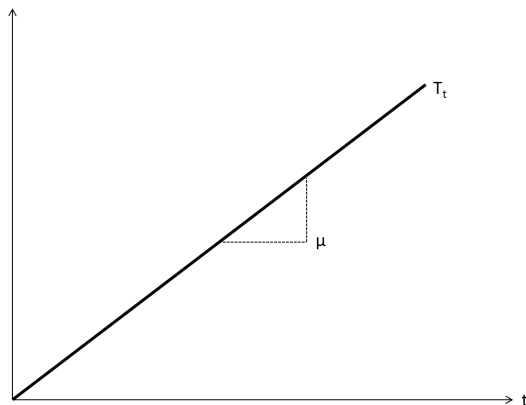
2.3. Nærmere om trendkomponenten i tidsserier

I følge Balke (1991) beskriver trendkomponenten den langsiktige veksten i tidsserien. Opprinnelig så man på trend som en enkel lineær tidstrend, altså med en konstant vekstkomponent. Dette synet er derimot en kraftig forenkling, og nyere forskning viser at man kan skille mellom to typer trend, stokastisk og deterministisk. Hvilken trend man har med å gjøre har betydelige konsekvenser for fluktusjonene i tidsseriene, da det vil påvirke størrelsen på avvikene fra trend. Deterministisk trend sammenfaller mest med det opprinnelige synet på trend. Den deterministiske trenden er gitt av følgende funksjon:

$$(6) \quad \tau_t = \tau_0 + \mu t$$

Hvor τ_t er trenden gitt tidspunkt t , τ_0 er konstantleddet for trenden, og μ er den konstante vekstraten per periode. Gitt deterministisk trend vil det være lett å forutsi fremtiden.

Deterministisk trend illustreres i figur 2.3.



Figur 2.3: Deterministisk trend. Kilde: Basert på illustrasjoner av Balke (1991)

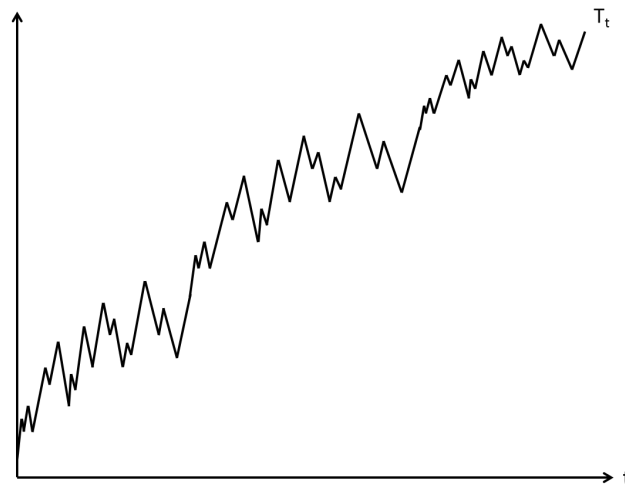
Sjokk i en deterministisk trendserie vil i kun medføre et midlertidig avvik fra trend, og vil omsider komme tilbake til original trendlinje.

Stokastisk trend betegnes som tilfeldig gang ("random walk") med drift. Dette indikerer at veksten i trendkomponenten vil fluktuere rundt et konstant gjennomsnitt. Stokastisk trend er gitt av følgende likning:

$$(7) \quad \tau_t = \tau_0 + \mu t + \sum_{i=1}^t \epsilon_i$$

Her er ϵ_i tilfeldig variabel. Trendkomponenten avhenger her ikke bare av gjennomsnittlig vekstrate μ , men også av tidligere verdier av ϵ . Dersom det er en stokastisk trend i tidsserien er det tilnærmet umulig å dekomponere tidsserien i sykel og trend, da også den sykliske

komponenten har stokastisk bevegelsesmønster. Sjokk i trendkomponenten vil her ha en permanent virkning. Stokastisk trend illustreres i figur 2.4.



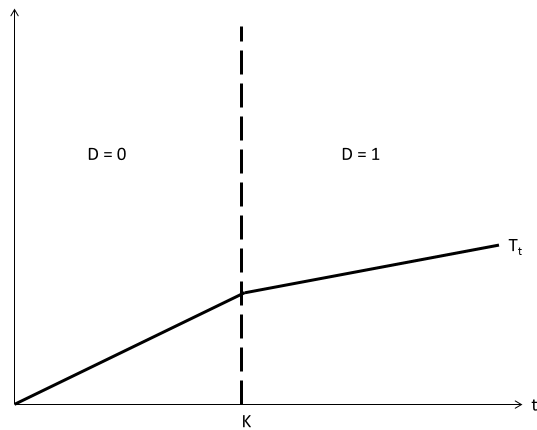
Figur 2.4: Stokastisk Trend.

Kilde: Basert på illustrasjon av Balke (1991).

En stokastisk trend er med andre ord svært vanskelig å håndtere når man skal analysere avvik fra trend og eventuelle bobler i økonomien. En tredje modell som er utviklet med hensyn til å kartlegge trendkomponenten kan sees på som en mellomting mellom de to foregående. Her har man en deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom. Dette kan formuleres på følgende måte:

$$(8) \quad \tau_t = \tau_0 + \mu t + \alpha D t$$

Hvor D her er en dummyvariabel som indikerer hvilken tidsperiode man befinner seg i. Man kan for eksempel anta at et skift ved tidspunkt K. Da vil $D=0$ for $t=1,2,3,\dots,K$ og $D=1$ for $t=K+1, K+2$ osv. Figur 2.5 illustrerer hvordan en deterministisk trend som skifter med stokastiske mellomrom kan se ut.



Figur 2.5: Deterministisk trend som skifter med ujevne stokastiske mellomrom.

Kilde: Illustrasjoner bygger på Thøgersen (2012)

For svært lange tidsserier vil det være hensiktsmessig og anta at man har en deterministisk trend som skifter med stokastiske mellomrom. Dersom det for eksempel oppstår et etterspørselssjokk som endrer vekstraten i trenden vil man over tid se at sykkelen kommer tilbake til den opprinnelige trendlinjen. Tiden til man er tilbake til trend vil avhenge av omfanget av trendskiftet.

2.4. Boligprismodeller

Det eksisterer flere anerkjente modeller som alle prøver å forklare hvilke faktorer som driver boligprisene og hvilken påvirkningskraft disse faktorene har. Noen av disse modellene er rene boligprismodeller mens andre er makroøkonomiske modeller hvor boligpriser utgjør en del av modellen. I lys av min problemstilling vil jeg nå presentere de fire mest brukte modellene i Norge og de sentrale forklaringsfaktorene, da med spesielt fokus på driveren disponibel inntekt.

2.4.1. Norges Banks boligprismodell

Jacobsen og Naug (2004) har i samråd med Norges Bank utviklet en boligprismodell for det norske boligmarkedet. Modellen er en feiljusteringsmodell for logaritmen til boligprisene og

identifiserer de viktigste fundamentale forklaringsfaktorene for boligprisen på relativt kort sikt. Den bygger på den fundamentale teorien om at boligprisene bestemmes ut i fra tilbud og etterspørsel av boliger. Datamaterialet de har benyttet som grunnlag for modellen er kvartalsdata fra andre kvartal 1990 til første kvartal 2004. Som mål for boligpris har de brukt prisindeks for bruktboliger utgitt av Norges Eiendomsmeglerforbund og Eiendomsmeglerforetakenes Forening. Boligprisindeksen er basert på gjennomsnittlig kvadratmeterpris, korrigert for ulike effekter som størrelse, beliggenhet osv. De konkluderer med at rente, nybygging, arbeidsledighet og husholdningenes inntekter er de viktigste driverne for boligprisutviklingen i den aktuelle perioden.

Under følger en gjengivelse av den foretrukne modellen til Jacobsen og Naug (2004):

(9)

$$\Delta \text{boligpris}_t = 0,12 \Delta \text{inntekt}_t - 3,16 \Delta (\text{RENTE}(1 - \tau))_t - 1,47 \Delta (\text{RENTE}(1 - \tau))_{t-1} + 0,04 \text{FORV}_t - 0,12 [(\text{boligpris}_{t-1} + 4,47 (\text{RENTE}(1 - \tau))_{t-1} + 0,45 \text{ledighet}_t - 1,66 (\text{inntekt} - \text{boligmasse})_{t-1}] + 0,56 + 0,04 S1 + 0,02 S2 + 0,01 S3$$

Dette viser løsningen på kort sikt, hvor uttrykket i klammeparentesen utgjør et mål for avvik fra en langtidssammenheng. Langtidsløsningen av modellen er som følger:

$$(10) \text{ Boligpris} = \text{konst.} - 4,47 \text{RENTE}(1 - \tau) - 0,45 \text{ledighet} + 1,66 \text{inntekt} - 1,66 \text{boligmasse}$$

hvor²:

boligpris: Nominell prisindeks for brukte boliger

inntekt: Samlet nominell lønnsinntekt i økonomien

² Små bokstaver indikerer at variablene er målt i logaritmisk skala.

<i>ledighet:</i>	Arbeidsledighetsrate
<i>RENTE:</i>	Bankenes gjennomsnittlige utlånsrente. Målt som rate.
<i>boligmasse:</i>	Boligmassen målt i faste priser
τ :	Marginalskattesats på kapitalinntekter og –utgifter (0,28)
<i>FORV:</i>	$(E - F) + 100 * (E - F)^3$
<i>E:</i>	Indikator for husholdningenes forventninger til egen og landets økonomi. Målt som rate, sum av to kvartaler
<i>F:</i>	Verdi av E som kan forklares av utviklingen i rente og ledighet.
<i>S_i:</i>	Variabel som er lik 1 i kvartal <i>i</i> , null ellers.

I følge den empiriske modellen finner man sterke korttidseffekter på boligprisen når det kommer til endring i utlånsrenten etter skatt både i foregående og inneværende periode, husholdningenes inntekter og forventningene til landets økonomi. Renten er den forklaringsfaktoren som kan sies å ha den sterkeste korttidseffekten. Dette kommer av at boliggetterspørselen tilpasser seg markedsrentene, før det rekker å gi utslag i utlånsrentene. Når det kommer til arbeidsledigheten vil dette medføre mer betydelige tilpasninger i boligmarkedet på lengre sikt. På kort sikt er arbeidsledigheten en vesentlig del av husholdningenes forventninger både til sin egen og landets økonomi. Man kan bemerke seg at forventningen er betydelig sterkere for landets økonomi enn for den personlige økonomien. Men man opplever at tilpasningen til endrede nivåer av arbeidsledigheten er treg, noe som gjør at dette har større betydning for boligprisutviklingen på lengre sikt.

Jacobsen og Naug (2004) finner at man på lang sikt kan forvente at boligprisene vil vokse jevnt med inntektene til husholdningene. Til tross for dette viser de til at forholdet mellom boligprisen og inntekten har steget markant siden 1992. I følge modellen vil en inntektsøkning på én prosent medføre at boligprisen på kort sikt øker med 0,5 prosent det påfølgende året og med 1,66 prosent på lang sikt, gitt at de andre forklaringsfaktorene holdes konstant.

Det har blitt knyttet en del erfaringer til Norges Banks boligprismodell. Den tilnærmer seg den økonomiske teorien godt og sies å forklare en stor del av variasjonene i boligprisveksten for den gitte estimeringsperioden. Den er for øvrig kun modellert basert på etterspørselssiden, da tilbudssiden gitt av boligmassen kun er inkludert som en eksogent gitt variabel. I perioden etter 2004 har det derimot blitt bevist at modellen ikke lenger er like treffsikker. Den reagerte blant annet dårlig på utviklingen knyttet til finanskrisen i 2007 (Thøgersen, 2012). I 2010 ble modellen forsøkt re-estimert med data frem til 2008 (Lebesby, 2010). Her ble langtidskoeffisienten estimert til å bli 1,75. Dette kan indikere at på grunn av de senere års utvikling i boligprisene og de fundamentale faktorene så har betydningen av den disponible inntekten økt.

2.4.2. MODAG (KVARTS)

MODAG (MODell av AGgregert type) er utviklet av Statistisk sentralbyrå. Den er en makroøkonomisk modell for den norske økonomien og benyttes hovedsakelig av Finansdepartementet som et analyseverktøy (Boug & Dyvi, 2008). Modellen benyttes til analyser og prognoser på kort og mellomlang sikt, det vil si opp til ti år frem i tid. MODAG faller i stor grad sammen med Statistisk sentralbyrås modell KVARTS. Hovedforskjellen mellom de to modellene er at MODAG opererer med årlige data, mens KVARTS benytter kvartalsdata (SSB, 2009). Modellen har flere omfattende deler, hvorav boligpriser, boligkapital og boligkonsum utgjør boligblokken i modellen.

I følge modellen er det i hovedsak husholdningenes disponible realinntekt, realrente (etter skatt) og boligkapitalbeholdning som utgjør boligprisens forklaringsfaktorer. Alle variablene er endogent gitt, det vil si at de er avhengige variabler som er generert internt i modellen. Boligpris som avhengig variabel er basert på prisen på brukte selveierboliger justert med deflatoren for privat konsum.

Under følger den langsiktige løsningen for prisen på brukte selveierboliger, som fremstilt i den oppdaterte utgaven av Boug og Dyvi (2008):

$$(11) \quad pbs - pc = \textit{konstant} - 0,62k_{83} + 1,62(rc - pc) - 11,59RRT$$

hvor³:

pbs: Indeks for prisene på brukte selveierboliger

pc: Nasjonalregnskapets prisindeks for privat konsum

K₈₃: Samlet boligkapital målt i faste priser

rc: Husholdningenes disponible inntekt

RRT: Realrente etter skatt⁴

Den langsiktige løsningen viser at boligmassen, realrenten etter skatt og husholdningenes disponible realinntekt bestemmer boligprisene på sikt. Isolert sett vil en økning i den disponible realinntekten på én prosent medføre en økning i boligprisen på 1,62 prosent. Her er det også verdt å merke seg den betydelige effekten renten har på boligprisen. En økning i renten på én prosent vil føre til en reduksjon i boligprisen på over 11 prosent.

2.4.3. RIMINI

RIMINI er en makroøkonomisk kvartalsmodell utviklet av Norges Bank. Hensikten med modellen var å gjøre prognoser for den norske økonomien på kort og mellomlang sikt, i tillegg til politiske analyser (Olsen & Wulfsberg, 2001). Modellen ble benyttet på 1980-tallet og tidlig på 1990-tallet. Den er ikke lenger i bruk, da den er erstattet med modeller som er basert på nyere datamateriale. Siden jeg har et historisk perspektiv på min oppgave har jeg likevel valgt å inkludere denne modellen for å se hvordan disponibel inntekt ble vektlagt tidligere. Det argumenteres for at RIMINI har mange likheter med MODAG på kort sikt i

³ Små bokstaver indikerer at forklaringsfaktorene er i logaritmisk skala

⁴ RRT, realrente etter skatt, er definert ved følgende formel: $[(1+lånerente)(1-\text{marginalskatt})](KPI/KPI_{-1})$

forhold til bruk av forklaringsvariabler, mens de langsiktige løsningene derimot er svært forskjellige (Kongsrud, 2000).

Boligprismodellen er som følger (Eitrheim, 1993):

$$(12) \quad PH = f(Y, P, R(1 - T) - \pi, H, L, U)$$

Hvor:

- PH*: Boligpris
- Y*: Realdisponibel Inntekt
- P*: Konsumpris
- R*: Nominell utlånsrente
- T*: Skattesats Kapitalinntekter
- π : Inflasjonsrate
- H*: Boligkapitalvolum
- L*: Realverdi av brutto lånegjeld
- U*: Arbeidsledighetsrate

Empirisk modell⁵:

$$(13) \quad \Delta ph_t = 0,8935(\Delta p_t + \Delta p_{t-1}) + 0,2638(\Delta ph_{t-1} - \Delta p_{t-1} - \Delta y_{t-1} - \Delta U_{t-1}) - 1,7403(\Delta R_t - \Delta T_t) + 1,2809\Delta l_{t-1} + 0,0705[(p_{t-1} + y_{t-1} - ph_{t-1} - h_{t-1}) + (p_{t-1} + l_{t-1} - ph_{t-1} - h_{t-1})] - 0,0271(S1_t + S3_t) + 0,1417 + \hat{\epsilon}_t$$

Den kortsiktige modellen viser at det er svært mange påvirkningsfaktorer på kort sikt. På lang sikt har den nominelle utlånsrenten (R), skattesatsen på nettoinntekt (T) og arbeidsledighetsraten (U) ingen påvirkningskraft. Den langsiktige løsningen er gitt som to forholdstall:

$$(14) \quad \frac{\text{inntekt}}{\text{boligkapital}} \quad \text{og} \quad \frac{\text{lån}}{\text{boligkapital}}$$

Disse forholdstallene skal opptre som feilkorrigeringsmekanismer som trekker boligprisen mot et langsiktig likevektsnivå. Den estimerte langtidselastisiteten til den disponible realinntekten er 0,5, det vil si at dersom den disponible realinntekten øker med én prosent vil boligprisen øke med 0,5 prosent (Kongsrud, 2000).

2.4.4. BUMOD

Boligprismodellen BUMOD er utviklet av Norges Byggeforskningsinstitutt og Sosialøkonomisk institutt på Blindern. Den er en dynamisk likevektsmodell, som blir brukt for å se utviklingstrekk i boligmarkedet på mellomlang og lang sikt. Modellen blir hovedsakelig brukt av Finansdepartementet og Kommunal- og arbeidsdepartementet. Modellen er bygget opp tett forankret i økonomisk teori, men det er ikke mulig å oppdrive en nærmere spesifisering av modellen. Dette avsnittet vil likevel ta for seg hovedtrekkene for modellen og hvordan

⁵ Små bokstaver indikerer at variablene er i logaritmisk skala. S1 og s3 er dummyvariabler for sesongvariasjoner.

den disponible inntekten inngår som forklaringsvariabel slik som den er presentert av Kongsrud (2000).

I BUMOD behandles boligprisene på et vesentlig mindre aggregert nivå enn for de øvrige modellene. Man skiller her mellom seks ulike boligtyper, hvor hver av disse ulike boliggruppene endres over tid i forhold til nybygging og avgang av boliger. Videre er også konsumentene (kjøperne) delt inn i ulike demografiske grupper.

På kort sikt modelleres boligprisen basert på forklaringsfaktorene på etterspørselssiden, som disponibel inntekt etter skatt, bokostnad og sparing knyttet til de ulike boalternativene. Her vil økt inntektsvekst presse opp boligprisene, men samtidig medføre at totalformuen til konsumenten øker. På den andre siden øker også boligkostnaden for boligeieren, da alternativkostnaden ved å eie bolig øker og en vil vente en lavere prisgevinst ved fremtidig salg. Den disponible inntekten vil isolert sett medføre økt etterspørsel etter bolig, men samtidig vil økt boligkostnad også motvirke denne effekten. På lang sikt er det utviklingen i byggekostnadene som bestemmer utviklingen i boligprisene i BUMOD.

Som nevnt over vil et skift i husholdningenes inntekt medføre en økt etterspørsel etter bolig. På kort sikt er derimot tilbudet av boliger gitt, noe som vil medføre at boligprisene vil øke. Deretter vil den økte boligprisen skape økt boligbygging. I BUMOD tar det to år før man opplever økt boligbygging. Dette medfører så at boligprisene vil justere seg ned mot referansebanen sin igjen. Dette tilsier at på lang sikt vil et økt inntektsnivå kun slå ut i økt boligmasse, og ikke i økte boligpriser.

3. Data

Jeg vil her presentere data for boligpriser, disponibel inntekt, arbeidsledighet og konsumprisindeksen. Øvrige data som blir benyttet i regresjonsanalysen vil bli kort presentert i kapittel 7.

3.1. Data for Konsumprisindeksen

Jeg vil benytte konsumprisindeksen til å justere de øvrige datasettene for inflasjon, samt som en forklaringsvariabel i regresjonsanalysene i kapittel 7. Den historiske konsumprisindeksen er hentet fra Norges Banks historiske monetære statistikk (Norges Bank, 2012). Den er utarbeidet av Ola H. Grytten og måles fra og med år 1516 og frem til i dag (Grytten, 2004). Basert på min analyseperiode vil jeg benytte meg av data fra 1850 og frem til i dag. I figur 3.1 følger en grafisk fremstilling av konsumprisindeksen.

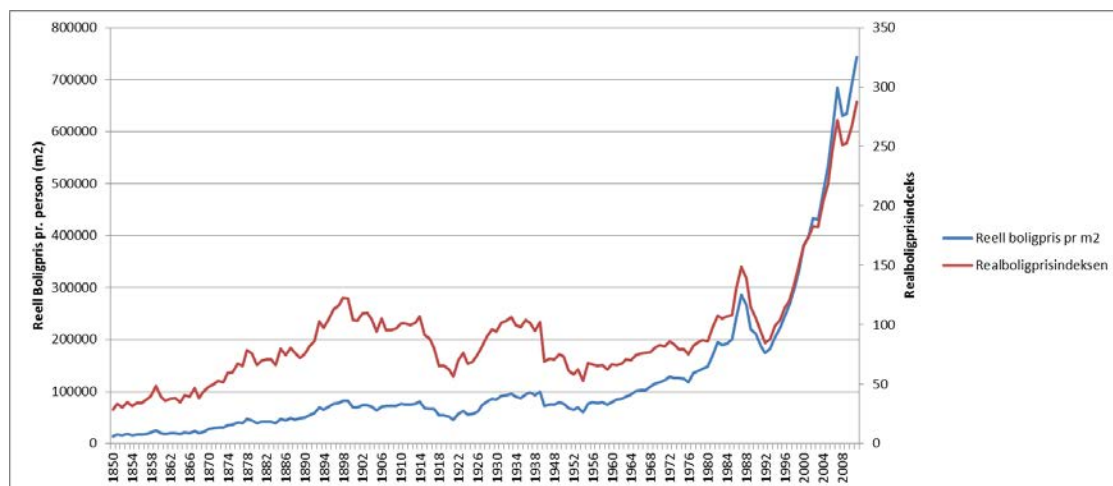


Figur 3.1 Konsumprisindeksen 1850 – 2011. KPI er indeksert med verdi 100 i 1850 og er oppgitt i logaritmisk skala.
Kilde: Grytten (2004)

3.2. Data for boligprisutviklingen

Data for boligprisutviklingen siden 1850 er hentet fra Norges Banks historiske monetære statistikk for Norge (Norges Bank, 2011). Historisk data for norske boligpriser er utarbeidet

av Eitrheim og Erlandsen og er presentert i “Chapter 9-House Price indices for Norway 1819 til 2003” (2004). Datamaterialet strekker seg tilbake til 1819 og er basert på vektet gjensalgsmetode. Den er konstruert for boligprisene i fire byer i Norge: Oslo, Trondheim, Bergen og Kristiansand. Fra og med 1986 er boligprisindeksen slått sammen med Norges Eiendomsforbunds (NEF) boligprisindeks. Frem til 1986 baseres indeksen på nominelle transaksjonspriser for eiendom. På grunn av historiske begrensninger i forhold til den disponible inntekten, som vil bli presentert under, benytter jeg boligprisdata kun tilbake til 1850. Mål for boligprisen blir oppgitt både som en boligprisindeks og som pris per kvadratmeter. I oppgaven vil jeg benytte med av begge disse målene for boligprisutviklingen. I all hovedsak blir boligpriser pr kvadratmeter benyttet i alle analyser bortsett fra i regresjonsanalysen, der jeg benytter realboligprisindeksen som avhengig variabel. Jeg korrigerer begge datasettene for konsumprisindeksen. Boligpris pr kvadratmeter er korrigert for økt kvalitet, i form av økt antall kvadratmeter pr person. Enkelt sagt, husene har blitt større i dag enn hva de var på 1800-tallet. I 1850 hadde hver person i gjennomsnitt syv kvadratmeter med bolig, mens man i 2011 har i gjennomsnitt 35 kvadratmeter. Dette gjør at jeg beregner en reell boligpris pr. person.



Figur 3.2 Realboligprisindeksen sammenlignet med Reell boligpris pr kvm. Kilde: Eitrheim & Erlandsen (2004)

Som man kan se av figur 3.2 er utviklingen i de to målene for boligpris relativt lik, spesielt fra 1950-tallet og frem til i dag. Før 1950 ser det ut til at realboligprisindeksen har noe

kraftigere utslag enn boligpris per kvadratmeter. Siden målene er basert på det samme tallgrunnet, antar jeg likevel her at forskjellen kommer av at de er oppgitt i svært ulike skala.

3.2.1. Begrensninger og utfordringer ved måling av boligpriser

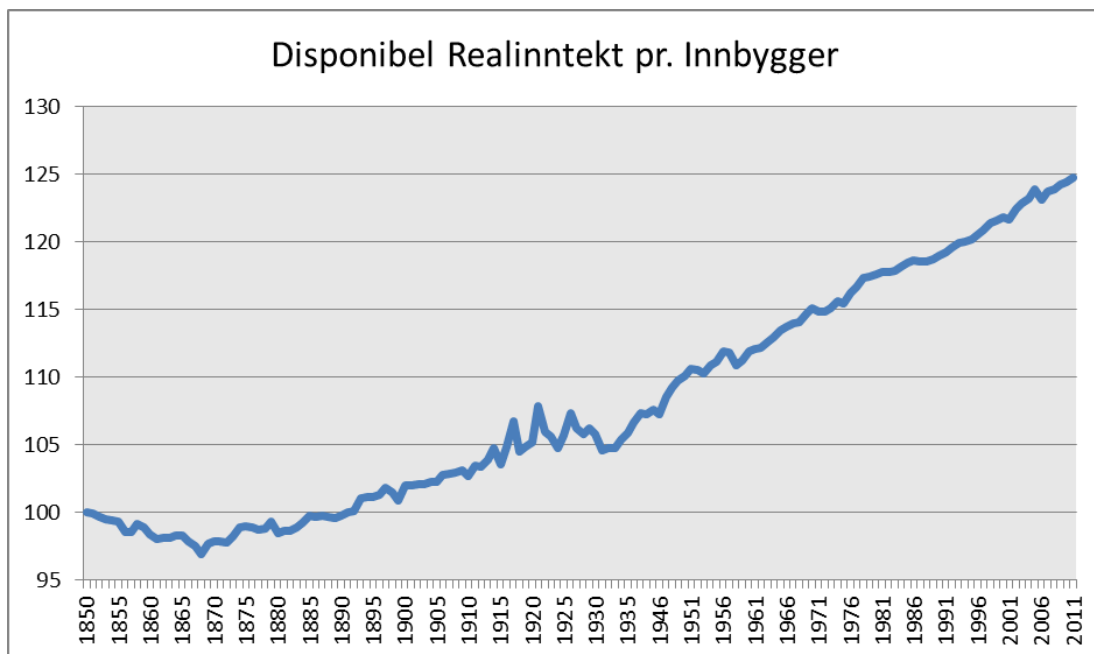
Som nevnt over er boligprisindeksen basert på den vektete gjensalgsmetoden. Dette gjør at man kun inkluderer salg av hus som også har blitt solgt tidligere. Dette begrenser naturlig nok datasettet indeksen bygger på i forhold til faktisk hussalg og prisen på nye boliger. Det er også en begrensning for datautvalget at den samme boligen omsettes relativt sjelden. Videre er det også en utfordring knyttet til at hus ikke er homogene objekter. Det er mange ulike karakteristikk som spiller en rolle i forhold til verdien av en bolig. Dette kan være for eksempel alder, beliggenhet, størrelse og kvalitet. Dette gjør det dermed vanskelig å skille mellom aggregerte og individuelle prisvariasjoner (Rappaport, 2007). Den største ulempen ved bruk av gjensalgsmetoden er at den er basert på antakelsen om at et hus holder konstant kvalitet over tid. Denne antakelsen holder ikke i virkeligheten da de fleste husene forandrer seg over tid, enten ved at de eldes og forfaller eller ved at de pusses opp og øker i kvalitet og størrelse. Dette kan føre til feilvurderinger av prisstigningen på huset fra en periode til en annen. Dette kan være spesielt relevant for min analyse av det norske boligmarkedet da norske huseiere sies å ligge på oppussingstoppen i Europa (Myhrvold, 2010).

3.3. Data for disponibel inntekt

Det finnes ikke noe sammenhengende datasett for den disponible inntekten helt tilbake til 1850. For å kunne gjøre de ønskede analysene har jeg her benyttet ulike kilder og konstruert denne dataserien selv. Fra 1850 til 1900 har jeg benyttet representative tall for gjennomsnittlig lønn⁶ for hele økonomien hentet fra Historisk Monetær Statistikk for

⁶ Selv om det her er brukt lønn og ikke disponibel inntekt kan det argumenteres for at dette tilsvarer den disponible inntekten på denne tiden da skatteeffekter, overføringer og subsidier var tilnærmet ikke-eksisterende.

Norge (Eitrheim, Klovland, & Qvigstad, 2007). Disse tallene blir igjen multiplisert med antall innbyggere. Fra 1900 og frem til i 1977 er tallene hentet fra Statistisk sentralbyrå (SSB) statistikkbase, hvor tallene fra 1900 til 1960 er fra "Nasjonalregnskap 1865 – 1960" (1965), tallene fra 1961 til 1970 er fra "Nasjonalregnskap 1954 – 1970" (1972) og tall fra 1971 til 1977 er fra "Nasjonalregnskap 1971 – 1982" (1983). Fra 1978 og frem til i dag er tall for disponibel inntekt hentet fra statistikkbanken til SSB (2012b). Frem til 1977 er den disponible inntekten oppgitt kun for husholdninger, mens den fra 1978 og frem til i dag er oppgitt for husholdninger og ideelle organisasjoner under ett. Jeg har korrigert den disponible inntekten for veksten i konsumprisene. Den disponible realinntekten er vist grafisk i figur 3.3.

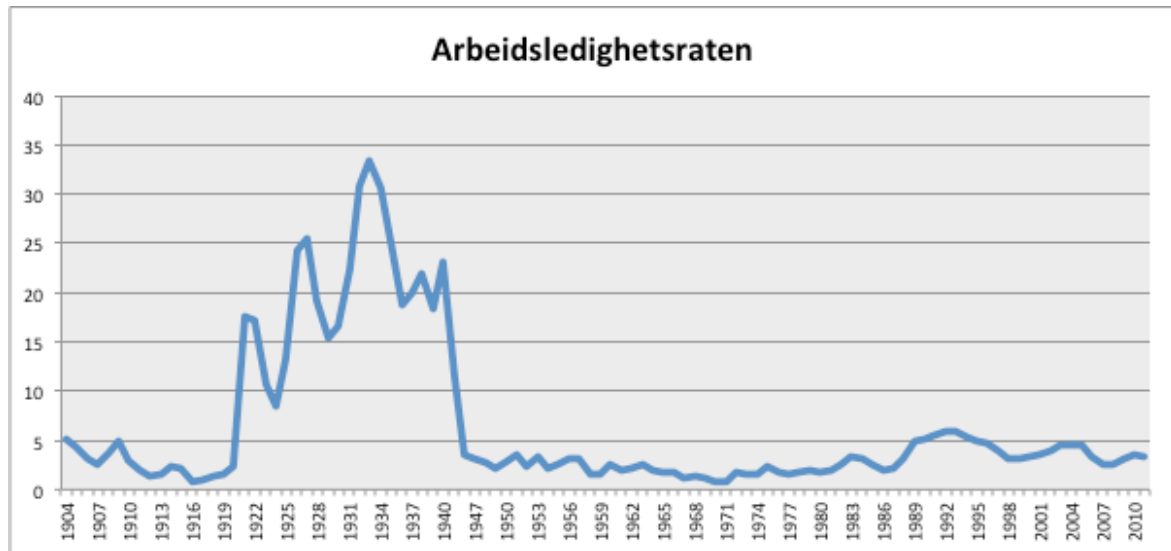


Figur 3.3 Disponibel realinntekt pr innbygger. Inntekten er indeksert med verdi lik 100 i år 1850 og er oppgitt i logaritmisk skala. Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b)

3.4. Data for arbeidsledighet

Arbeidsledighetsraten defineres som antall arbeidsledige i prosent av arbeidsstyrken. Det eksisterer ingen sammenhengende datasett for den perioden jeg ønsker å analysere. Jeg har dermed konstruert datasettet basert på tilgjengelige kilder. Det var kun mulig å innhente troverdige tall tilbake til 1900. Dette vil begrense analyser med arbeidsledighet i forhold til

den disponible inntekten og boligpriser. For perioden 1900 til 1971 benytter jeg tall som er konstruert og utarbeidet av Ola H. Grytten (1994). Tallene for 1972 til 2011 er hentet fra SSBs statistikkbank, som er innhentet i forbindelse med arbeidskraftundersøkelsen (SSB, 2012a). Det antas her at disse to datasettene er sammenlignbare og at de kan benytte til å konstruere en sammenhengende dataserie for perioden 1900 til 2011.



Figur 3.4 Arbeidsledighetsraten. Kilde: SSB (2012a), Grytten (1994)

4. Boligpriser og disponibel inntekt i et historisk perspektiv

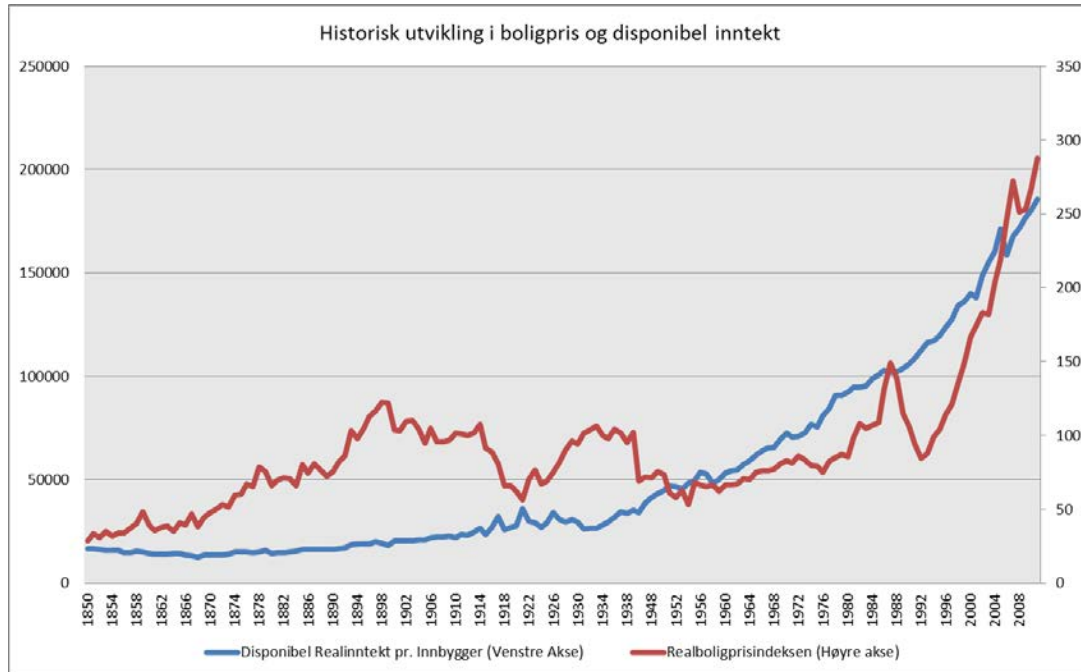
I denne oppgaven vil jeg som nevnt kartlegge og analysere forholdet mellom boligpriser og disponibel inntekt tilbake til 1850. For å forstå og kunne evaluere nivået på forholdstallet i dag og eventuelle implikasjoner ved dette, er det viktig og sette det i et historisk perspektiv. Mye skjer og mye endrer seg i samfunnet i løpet av en så lang periode, som også bidrar til å endre forutsetningene for markedskreftene. Regler og reguleringer innføres, oppheves eller endres. Teknologien utvikler seg og markedene blir stadig mer effektive. Sentralisering og økt befolkningsvekst legger mer press på etterspørsel av boliger i byer. Økt globalisering og større avhengighet til det internasjonale samfunnet, hvor man igjen blir mer påvirket av makroøkonomiske faktorer i resten av verden, har vært i sterk utvikling i perioden. Dette er alle viktige faktorer som enten direkte eller indirekte gir seg utslag i boligprisene og inntektsnivået her i Norge. Til tross for at det er mange endringer å ta hensyn til når man sammenligner tall fra år 1850 med tall fra år 2000, så mener jeg at et bredt historisk perspektiv er viktig, da man nettopp ser at for store avvik fra den langsiktige historiske veksten i boligprisene har latt seg korrigere også tidligere.

4.1. Utviklingen i boligpriser og disponibel inntekt

I figur 4.1 er utviklingen i realboligprisene og disponibel realinntekt presentert. Fremstillingen til de to tidsseriene kan ikke sammenlignes direkte da de er oppgitt i hver sin skala. Boligprisene er indeksert med verdi lik 100 i 1912, mens disponibel realinntekt er i faste 1998 kroner. Til tross for dette vil man kunne vurdere hvorvidt endringer i inntekten sammenfaller med endringer i boligprisen.

Generelt sett viser boligprisene en mer volatil utvikling enn hva man ser for disponibel inntekt. Den disponible realinntekten, som uttrykker betalingsevnen og generelle velferden til husholdningene, har hatt en forholdsvis jevn vekst over hele perioden med en stadig økende veksttakt etter andre verdenskrig. For inntekten kan man skimte noen topper som tyder på midlertidige hopp i veksttaket, men som har korrigert seg tilbake til en langsiktig

voksende trend⁷. Boligprisene har hatt større utslag i den langsiktige utviklingen. Begge tidsseriene stiger betydelig i siste halvdel av 1900-tallet og frem mot 2011.



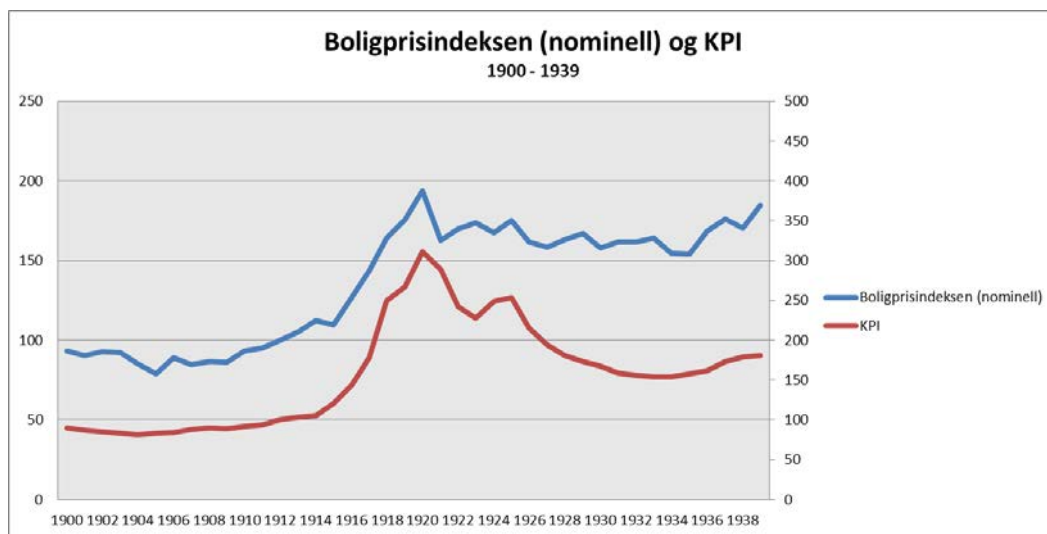
Figur 4.1: Disponibel Realinntekt pr. innbygger og Realboligprisindeksen.

Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b), Eitrheim, Erlandsen (2004), egne beregninger.

Fra 1850 og frem mot 1900 var det en forholdsvis jevn stigning i boligprisen, kun avbrutt av "Den lange depresjonen" på 1870- og 1880-tallet. I Norge ble depresjonen forsterket av at man gikk over fra sølvstandard til gullstandard, det ble ført en kontraktiv pengepolitikk som blant annet ga seg utslag i reduserte lønninger. Kristianiakrakket i 1900 blir betegnet som et av de største eiendomskrakkene i moderne norsk historie. I forkant av krakket ble det ført en ekspansiv pengepolitikk med lave renter og høy kredittvekst. Kristiania (Oslo) opplevde en enorm tilflytning, og etterspørselen etter boliger økte betraktelig og fikk boligprisene til å skyte fart (Grytten, 2012b). På denne tiden var for øvrig boligmarkedet i stor grad preget av å være et leiemarked, da kun fem prosent av boligene var bebodd av den faktiske eieren (Riiser, 2005). Av figur 4.1 ser man et relativt betydelig fall i boligprisene i 1900 da boblen sprakk. Den disponible inntekten opplevde også en reduksjon i denne perioden.

⁷ I figur 3.3 (kap. 3) ser man konjunktorene i den disponible inntekten tydeligere.

Figuren viser en relativt ustabil utviklingen i inntekten under og etter første verdenskrig. Krigen førte med seg streng rasjonering, og det akkumulerte seg opp et etterspørselsoverskudd i økonomien. Da krigen var over fikk man en sterk oppgangskonjunktur i årene frem mot 20-tallet. Den reelle boligprisen falt kraftig i perioden 1914 til 1920, men ser man i stedet på den nominelle utviklingen i boligprisen for samme periode, i figur 4.2, ser man at boligprisene derimot var sterkt stigende. Etterspørselsoverskuddet og oppgangskonjunktoren ledet med seg en kraftig økning i inflasjonen som resulterte i den negative utviklingen i realboligprisen.



Figur 4.2: Nominell boligpris og KPI, 1900 – 1939. Kilde: Eitrheim & Erlandsen (2004), Grytten (2004)

1920-tallet var preget av etterkrigsdepresjonen og den særnorske parikrisen. Til tross for dette begynte de reelle boligprisene gradvis å stige igjen fra 1922. Den disponible inntekten begynte først å stige igjen mot siste halvdel av 20-tallet da man omsider hadde fått kroneverdien tilbake til parikurs. På 30-tallet rammet "Den store depresjonen" Norge. Realøkonomien opplevde nok et kraftig tilbakeslag og arbeidsledigheten steg til dramatiske høyder på godt over 30 prosent (se figur 3.4). Dette påvirket den disponible inntekten som ble betydelig redusert utover 30-tallet (Grytten, 2003). Den reelle boligprisindeksen holdt seg derimot på et relativt jevnt nivå frem mot krigen.

Årene etter andre verdenskrig var preget av sterk statlig styring og betydelige reguleringer i blant annet kredittmarkedet og boligmarkedet. Dette ga seg utslag i en svært jevn og lite

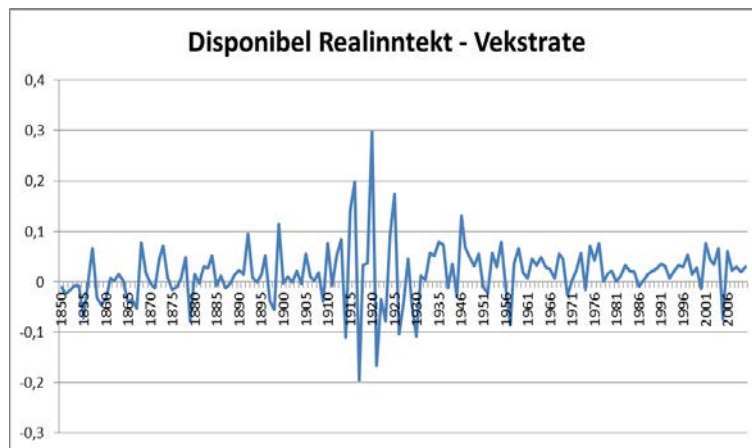
volatil utvikling i boligprisene frem mot 70-tallet. Det ble ført en politikk med mål om full sysselsetting, noe som lå til grunn for den betydelige økte veksten i disponibel inntekt i perioden etter krigen. Frem til 1970-årene var det ingen større konjunkturbevegelser i Norge, sett bort fra slutten av 1950-årene da Norge opplevde å bli påvirket av internasjonale konjunkturer (Eika, 2008). 1970-årene var preget av ustabilitet og variabel inflasjon. Man fant olje på norsk sokkel, oljeproduksjon ble igangsatt og etterspørselen etter arbeidskraft økte. I denne perioden økte veksttakten for den disponible inntekten betydelig. Samtidig ble norsk økonomi preget av OPEC-krisene. Av figuren kan man se noe tilbakegang både for den disponible realinntekten og realboligprisene på 70-tallet.

På slutten av 70-tallet ble det gjennomført en sterk liberalisering av kredittpolitikken, samtidig som reguleringene i boligmarkedet gradvis hadde blitt opphevet. Det ble ført en ekspansiv pengepolitikk og man gikk etterhvert inn i en høykonjunktur med markant redusert arbeidsledighet og økte lønninger. Dette ga en sterk økning i boligprisene. Da oljeprisen i 1986 falt brått ga dette betydelige realøkonomiske virkninger og fikk boblen til å sprekke. Boligprisene ble nært halvert i perioden 1987 til 1992. Krisen var av internasjonal karakter, men var spesielt sterk for Norge og blir omtalt som en av de største bank- og eiendomskrisene i Norge. Arbeidsledighetsratene steg betydelig i denne perioden, noe som utgjorde en viktig faktor for den reduserte inntekten.

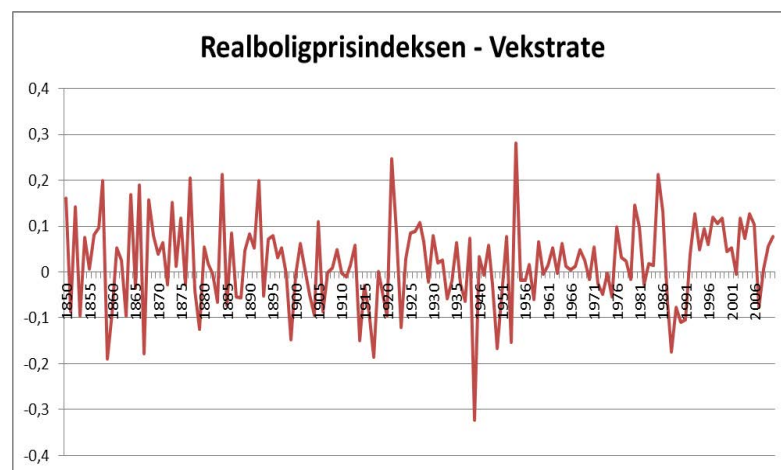
Store deler av 90-tallet var preget av en markant oppgangskonjunktur, hvor arbeidsledighetsraten ble halvert til i underkant av tre prosent (Eika, 2008). Denne høykonjunktoren fortsatte etter årtusenskiftet, kun avbrutt av det internasjonale tilbakefallet knyttet til IT-boblen som sprakk i 2001. Fra 2003 og frem til 2007 falt arbeidsledighetsraten betydelig og man fikk en stadig sterkere økning i inntektsveksten. Den økte sysselsettingen har blant annet vært et resultat av økt befolkningsvekst og arbeidsinnvandring (Eika, 2008). I perioden 1992 til 2007 ble boligprisene nært firedoblet. Da finanskrisen rammet Norge i 2007 opplevde Norge den største tilbakegangen i nivået til den disponible inntekten siden krisen på 20-tallet og man fikk konsumstopp. Boligmarkedet ble rammet og boligprisene falt kraftig på kort tid. Etter et fall på 14 prosent snudde derimot denne negative utviklingen og man har siden da hatt stigende boligpriser. Veksten i den disponible inntekten har også tatt seg opp og har fortsatt å vokse i stadig økende tempo.

4.2. Veksten i disponibel realinntekt og realboligprisen

Slik som den historiske utviklingen viser har veksten i de to tidsseriene vært relativt varierende fra midten av 1800-tallet og frem til i dag. For å illustrere dette i større grad har jeg i figur 4.3 og 4.4 plottet utviklingen i veksttakten for henholdsvis disponibel realinntekt og realboligprisen.



Figur 4.3: Disponibel Realinntekt, Vekstrate 1850 – 2011. Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b)



Figur 4.4: Realboligprisindeksen, Vekstrate 1850 – 2011. Kilde: Eitrheim & Erlandsen (2004)

Veksttakten for reell boligpris er tidvis betydelig kraftigere enn vekstraten for disponibel realinntekt. Disponibel realinntekt hadde en svært volatil vekstperiode som nevnt i forbindelse med første verdenskrig og den påfølgende oppgangskonjunktoren og etterkrigsdepresjonen på 20-tallet. Både før og etter denne perioden er utslagene i veksttakten betydelig svakere. For den reelle boligprisen ser man at utviklingen i veksttakten

er på et noe høyere nivå over hele perioden, men med relativt kraftige periodevise svingninger. I tabell 1 har jeg sammenlignet den gjennomsnittlige årlige veksttakten for ulike tidsperioder.

Gjennomsnittlig vekstrate		
Tidsperiode	Disponibel Realinntekt	Realboligprisindeksen
1850 - 2011	0,0172	0,0194
1900 - 2011	0,0241	0,0122
1850 - 1899	0,0024	0,0348
1900 - 1939	0,0207	-0,0009
1946 - 1979	0,0292	0,0097
1980 - 2011	0,0228	0,0417

Tabell 1. Gjennomsnittlige vekstrater for disponibel realinntekt og realboligprisindeksen.

Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b), Eitrheim og Erlandsen (2004), egne beregninger

Som man kan lese av tabellen så har den gjennomsnittlige årlige veksten i boligprisen ligget noe over veksten i disponibel inntekten når man ser på perioden 1850 til 2011. Ved å beregne veksten for perioden 1900 til 2011 så er bildet omvendt. Da har man at den gjennomsnittlige veksten for inntekten er nesten dobbelt så høy som for boligprisen. For de ulike delperiodene varierer den gjennomsnittlige veksten veldig. Veksten i disponibel inntekt var lav i perioden 1850 og frem til 1899. Deretter har den vært noenlunde stabil på et nivå rundt 2 til 3 prosent. Den gjennomsnittlige veksten i boligprisen varierer i større grad, med en forholdsvis høy veksttakt i perioden frem til 1900. I påfølgende periode fra 1900 til 1939 var den derimot negativ, mens den tok seg noe opp etter krigen. De siste 30 årene har den gjennomsnittlige årlige veksten for boligprisene vært på over fire prosent. Dette er nært det dobbelte av veksten i disponibel inntekt.

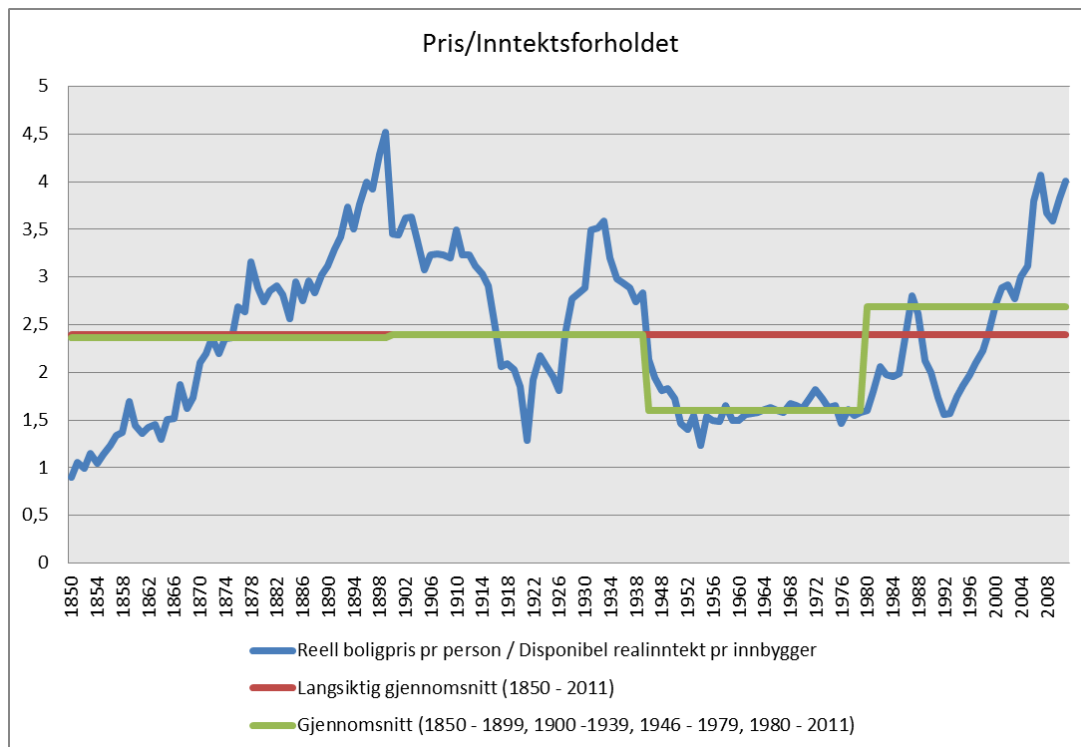
4.3. Pris /Inntekt-forholdet

Forholdet mellom boligpriser og husholdningenes disponible inntekt er et mye brukt mål i forhold til å evaluere bobledannelser i boligmarkedet. Det sier noe om hvor høye boligprisene er i forhold til husholdningenes inntekt. Dersom forholdstallet er høyt vil husholdningene oppleve at månedlige avdrag og renter på boliglånet er tyngende. Dette skal i teorien gi seg utslag i redusert etterspørsel etter boliger og et press på boligprisene nedover (McCarthy & Peach, 2004).

Det er en utbredt oppfatning blant observatører i boligmarkedet og i noen forskermiljøer at på sikt kan ikke boligprisene vokse i fra den disponible inntekten til husholdningene (Gallin, 2003). I litteratur rundt boligprisutvikling finner man bevis på at boligpriser og inntekt er kointegrerte, altså at boligpriser og inntekt er linket sammen i form av et stabilt langsiktig forhold. I perioder vil man kunne oppleve at forholdet endres, men tendensen er at de på sikt vil returnere til en langsiktig likevekt. Dersom man i perioder opplever at boligprisene øker sterkt relativt til husholdningenes disponible inntekt, men også i forhold til andre fundamentale faktorer, vil prisene etter hvert stagnere eller falle slik at det langsiktige forholdet igjen kan gjenopprettes. På motsatt side er de som mener å kunne motbevise dette. Joshua Gallin (2003) argumenterer i sin studie for at det ikke er en gitt faktor at dette forholdet eksisterer. Han benytter kvartalsdata for USA på et aggregert nivå, og gjennomfører ulike kointegrasjonstester. Dersom det i tråd med Gallin (2003) sin studie ikke eksisterer en slik langsiktig likevekt vil man ikke kunne observere at boligprisene stagnerer eller faller kun fordi de har vokst fra husholdningenes disponible inntekt. En nyere studie utført av Caporale og Gil-Alana (2010) på månedlige data for boligpriser i USA, finner også at boligpriser og disponibel inntekt ikke er kointegrerte. De forklarer dette med at det kun eksisterer såkalt "mean reversion" for disponibel inntekt og ikke for boligpriser, altså at de over tid svinger rundt en langsiktig likevekt.

Til tross for at det foreligger usikkerhet rundt en eventuell langsiktig likevekt mellom boligpriser og disponibel inntekt ønsker jeg å gjøre analyser på dette forholdet for det norske boligmarkedet. Slik som figur 4.5 viser har pris/inntekt-forholdet variert i betydelig grad siden 1850. Det har vært lange perioder med oppadgående og nedadgående trend i veksten. Det er kun i perioden etter andre verdenskrig og frem til 1980-tallet at man hadde en lengre periode med et stabilt forhold mellom boligpris og disponibel inntekt.

Det langsiktige gjennomsnittet til pris/inntekt-forholdet ligger på 2,4. Gjennomsnitt for både perioden 1850 til 1899 og perioden 1900 til 1939 ligger omtrent på samme nivå. I perioden etter andre verdenskrig og frem til 1979 er snittet betydelig lavere med et nivå på 1,6. Snittet for de siste tretti årene, fra 1980 og frem til i dag, ligger betydelig over det langsiktige snittet, med en verdi på omtrent 2,7.



Figur 4.5: Pris/inntektsforholdet beregnet med reell boligpris pr person og disponibel realinntekt pr innbygger.
Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b), Eitrheim & Erlandsen (2004), egne beregninger

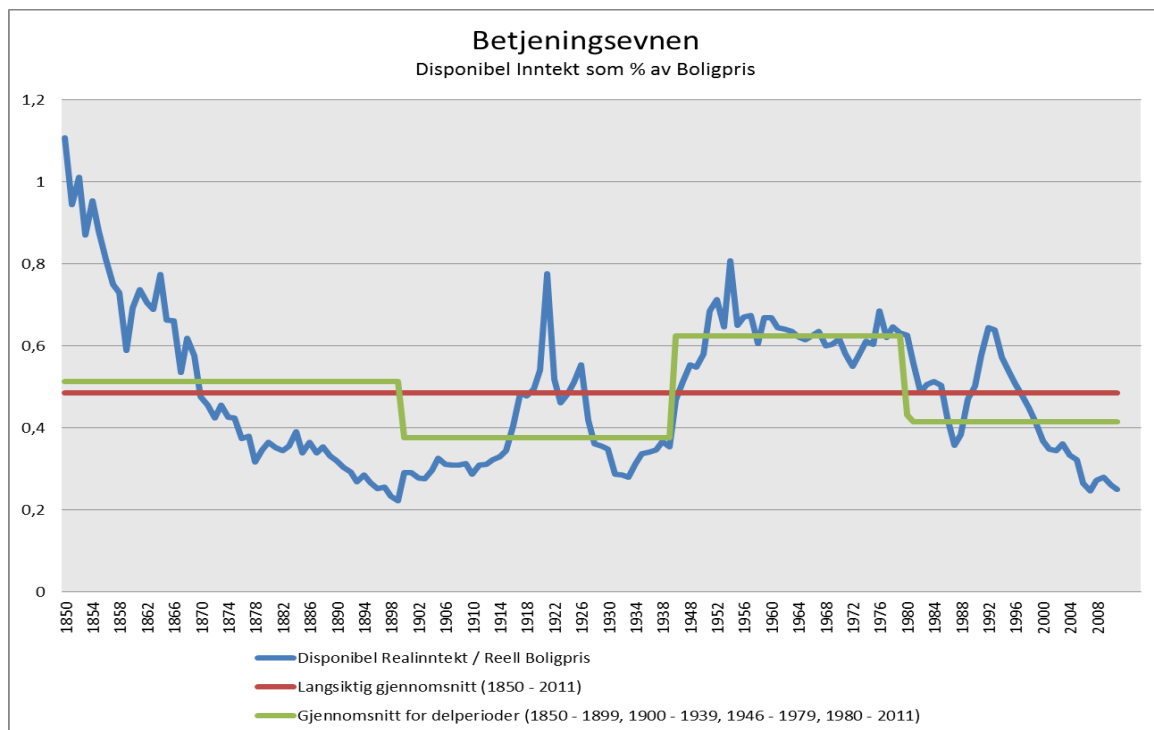
I årene frem mot 1900 og Kristianiakrakket økte pris/inntekt-forholdet kraftig. I forbindelse med "Den lange depresjonen" fikk det til da voksende forholdet et betydelig tilbakeslag. Dette antas å være en ren boligpriseffekt da det ikke var noen utpreget endring i veksten til den disponible inntekten i denne perioden. På 1890-tallet steg forholdstallet på ny, og i 1900 var boligprisene hele 4,5 ganger så høye som den disponible inntekten. Deretter gikk det kraftig nedover i tiårene som fulgte. I 1921 var forholdet redusert til 1,3. Denne utviklingen er sterkt påvirket av den kraftige veksten i konsumprisindeksen denne perioden, hvor det stigende nominelle boligprisenivået blir negativt i reelle termer.

På 20- og 30-tallet fikk man en ny sterk vekst i pris/inntekt-forholdet. Dette kommer av veksten i de reelle boligprisene kombinert med negativ vekst for den disponible

realinntekten. I 1933 har man ett nytt toppunkt hvor boligprisene er mer enn 3,5 ganger så høy som inntekten. En jevn veksttakt i inntekten, kombinert med reduserte boligpriser fører til at forholdstallet faller tilbake til omtrent 1,5 i 1939. Dette forholdstallet holder seg stabilt frem til 80-tallet før det så gradvis begynner å stige igjen. I 1987, rett før boblen sprekker, er forholdet på 2,8. Etter bank- og eiendoms krisen på 90-tallet har pris/inntekt-forholdet på nytt skutt i været og man er nå tilbake på et nivå hvor boligprisene er over fire ganger så høy som inntekten. Pris/inntekt-forholdet er altså i ferd med å nå historiske høyder. Et slikt nivå har man ikke opplevd at har vært mulig å opprettholde over lengre perioder, og det har resultert i sterke fall i dette forholdet i årene som har fulgt.

Betjeningsevnen

En annen måte å se på forholdet mellom disponibel inntekt og boligprisene er inntekten som andel av boligprisen, altså husholdningenes betjeningsevne. Da dette, vel og merke er den inverse funksjonen av pris/inntekts-forholdet vil jeg ikke fokusere nevneverdig på dette målet videre i oppgaven. Formålet her er å belyse noen viktige punkter knyttet til utviklingen i husholdningenes betjeningsevne.



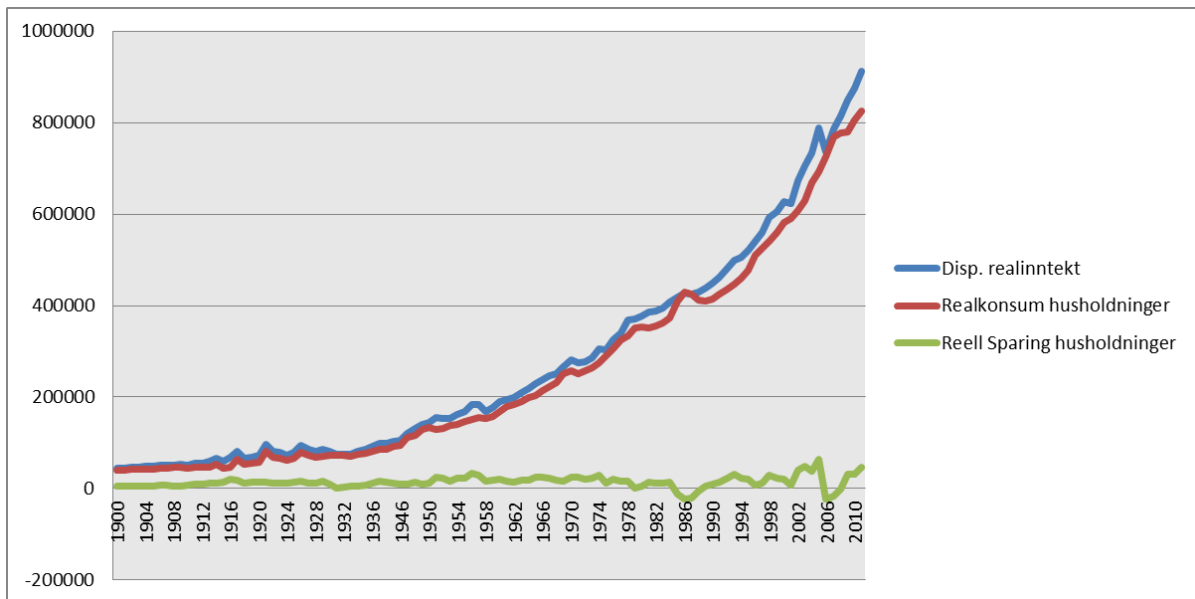
Figur 4.6: Betjeningsevnen, Disponibel inntekt som prosent av boligpris.

Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b), Eitrheim & Erlandsen (2004), egne beregninger

For perioden fra 1850 og frem til i dag ligger det langsiktige gjennomsnittet på cirka 48 prosent. Det vil si at på lang sikt har den disponible inntekten utgjort omtrent halvparten av boligprisene. Betjeningsevnen til husholdningene har imidlertid variert kraftig i løpet av de siste 150 årene, og man kan se av figuren hvordan gjennomsnittet for de ulike delperiodene har variert. Før 1900 lå gjennomsnittet på et noe høyere nivå enn det langsiktige gjennomsnittet, deretter falt det betraktelig for første halvdel av 1900-tallet. Etter andre verdenskrig og frem til 80-tallet var snittet betydelig høyere. I denne perioden lå betjeningsevnen på omtrent 62 prosent. De siste 30 årene har gjennomsnittet skiftet ned igjen. Når man ser på utviklingen i selve forholdstallet så har dette vært sterkt fallende siden 1992. Betjeningsevnen lå i 2011 på 25 prosent. Dette forholdstallet har ikke vært så lavt siden 1898, som for øvrig var rett før Kristianiakrakket. Gitt de historiske bevisene kan ikke dette forholdstallet falle for alltid. Som nevnt tidligere er det den disponible inntekten som skal finansiere boligen. En betjeningsevne på tilnærmet null prosent er umulig.

4.4. Utviklingen i boligpriser og disponibel inntekt sett opp mot sparing og konsum

Disponibel inntekt kan grovt sett deles inn i to bruksposter; konsum og sparing. I det årlige nasjonalregnskapet, som publiseres av Statistisk Sentralbyrå, blir den disponible inntekten fordelt mellom konsum for husholdninger, konsum for ideelle organisasjoner og sparing. Konsum for ideelle organisasjoner er inkludert fra 1978. Basert på dette har jeg hentet ut tallene for konsum og sparing for husholdninger fra nasjonalregnskapene tilbake til 1900 (SSB,2012b). Det vil være interessant å se på utviklingen i sparing og konsum opp mot boligprisutviklingen. Dette fordi det sier noe om hvordan den disponible inntekten blir benyttet. Under konsumposten har man konsum av boligjenester. Jeg forutsetter her et tilnærmet proporsjonalt forhold mellom disse postene, slik at en økning i konsumet vil gjenspeile seg i økt konsum av boligjenester. Konsum og sparing er korrigert med konsumprisindeksen, slik at det blir presentert i reelle termer.

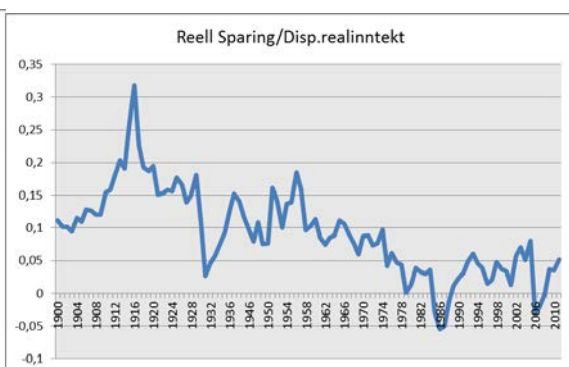


Figur 4.7: Disponibel realinntekt, reelt konsum og reell sparing.
 Kilde: SSB (1965), SSB (1972), SSB (1983), SSB (2012b)

Som man kan se benyttes den klart største andelen av den disponible inntekten til konsum. En relativt lav andel av inntekten blir spart. Konsumet følger den eksponentielle trenden til inntekten mens sparingen er mer konstant, som en noenlunde fast differanse mellom disponibel inntekt og konsum. Man kan se at i forbindelse med krisen på slutten av 80-tallet og finanskrisen i 2007 var det relativt sterke fall i sparingen til norske husholdninger. Ved å sette konsum og sparing som andel av den disponible inntekten, slik som illustrert i figurene under, ser man at vi stadig konsumerer mer og sparer mindre av den disponible inntekten.



Figur 4.8: Realkonsum i prosent av disponibel realinntekt
 Kilde: SSB



Figur 4.9: Reell Sparing i prosent av disponibel realinntekt.
 Kilde: SSB

Realkonsumets andel av disponibel inntekt har variert fra i underkant av 70 prosent under første verdenskrig til litt over 100 prosent i 1986. Sparingen viser den motsatte tendensen med toppunkt under første verdenskrig, hvor over 30 prosent av den disponible inntekten ble spart. I 1986 var sparingen negativ med -5,5 prosent. Dette indikerer at kredittveksten var betydelig og at det høye konsumet ble finansiert gjennom kreditt. Fra 1970-årene og frem til i dag har man i store deler av perioden ligget på et konsumnivå mellom 90 og 95 prosent av den disponible inntekten, med noen avvik.

4.5. Hypoteser

Jeg vil i dette avsnittet kort diskutere hvilken effekt jeg forventer å finne at den disponible inntekten har hatt på boligprisen. Disse forventningene er basert på teorien og den økonomiske historien som jeg til nå har gjennomgått.

For det første forventer jeg å finne at den disponible inntekten vil identifiseres som en viktig driver for boligprisen på svært lang sikt. Denne hypotesen baserer seg på at den disponible inntekten historisk sett vil være å anse som en sterk driver for boligprisene, siden hvor dyr bolig en har råd til å kjøpe er begrenset av hvor mye man får i inntekt i løpet av et år fratrukket andre faste kostnader, som skatt og lignende. Ved å fokusere på kortere delperioder vil jeg anta at man i større grad blir påvirket av vesentlige historiske hendelser, slik som ulike kriseår og kriger. I tillegg vil jeg også anta at man for disse periodene er mer utsatt for midlertidige svingninger i økonomien og andre forklaringsfaktorer, som vil gi seg utslag i boligprisene. Til tross for dette forventer jeg at forklaringskraften til inntekten vil avta mer eller mindre proporsjonalt med fremveksten av mer effektive boligmarkeder, kredittmarkeder og global innvirkning.

5. Metode

5.1. Periodisering

Før jeg går nærmere inn på de ulike analysene vil jeg presentere valgte analyseperioder. Dette gjelder spesielt for siste del av analysen hvor jeg gjør korrelasjons-, kausalitets-, og regresjonsanalyser på delperioder i tillegg til perioden 1900 til 2011. De kortere delperiodene er valgt ut i fra et historisk perspektiv. Den første perioden er fra 1900 til 1939, altså frem til andre verdenskrig. Som nevnt er ikke krigsårene 1940 til 1945 inkludert i min analyse som følge av manglende data for denne perioden. For de tidsseriene som har data fra denne perioden, er ikke denne tilstrekkelig troverdig til å kunne inkluderes i analysen. Neste delperiode er fra 1946 til 1979, og representerer en periode som er preget av strenge reguleringer i etterkrigstiden. Rundt 1980 ble de ulike reguleringene gradvis opphevet og er derfor valgt som et skille i forhold til siste periode som er fra 1980 til og med 2011. For avviksanalysen tar jeg utgangspunkt i perioden 1850 til 2011. Her vil jeg også fokusere på å skille mellom de valgte periodene over, samt perioden 1850 til 1899.

5.2. Hodrick – Prescott filter

Som en del av min analyse vil jeg benytte meg av Hodrick-Prescott filteret (HP-filteret). Robert J. Hodrick og Edward C. Prescott (1997) utviklet HP-filteret på 80- tallet og det ble et stadig mer anerkjent og brukt analyseverktøy utover 90-tallet. HP-filter er et hjelpemiddel for kartlegging av trender, svingninger og avvik fra trend i tidsserier, i tillegg til at man også oppnår større stasjonæritet (Grytten, 2011c). Det beregner en langsiktig trend, såkalt potensiell produksjon, gjennom en glatting av den opprinnelige serien. En tidsserie Y_t blir dermed delt inn i en trendkomponent T_t og en syklisk komponent C_t (Benedictow & Johansen, 2005):

$$(15) \quad Y_t = T_t + C_t$$

Avviket mellom faktisk produksjon Y_t og potensiell produksjon (trenden) T_t er produksjonsgapet, $C_t = Y_t - T_t$. For å identifisere trendkomponenten finner man den verdien som minimerer avviket mellom den faktiske tidsserien Y_t og trenden T_t , og variasjonen i veksten i trenden T_t .

Minimeringsuttrykket er som følger:

$$(16) \quad \min \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2,$$

for $t = 1, \dots, T$.

Lambda, λ , er en vektingsparameter som angir hvor mye vekt en skal tillegge veksten i den potensielle produksjonen. Første ledd minimerer den sykliske komponenten ($C_t = y_t - \tau_t$), mens det andre leddet minimerer variasjonen i vekstraten til trendkomponenten. Leddene er kvadrert, noe som tilsier at positive og negative avvik teller likt.

Lambda-verdien, λ , blir valgt skjønnsmessig av den som utfører analysen og man kan velge verdier mellom 0 og uendelig. Valg av lambda-verdi er svært viktig for utfallet av analysen. En $\lambda = 0$ medfører at det andre leddet faller bort og at all vekt tillegges avviket mellom faktisk og potensiell produksjon. Da har man $y_t = \tau_t$ og produksjonsgapet er null. En lambda-verdi tilnærmet lik uendelig vil medføre at man får en tilnærmet konstant, lineær trend (Benedictow & Johansen, 2005). Parameterverdien man bør velge avhenger av hva slags datamateriale man analyserer. Typiske verdier er 100 for årlige data, 1600 for kvartalsvise serier og 14400 for månedlige serier (Grytten, 2011c). For norske data benytter man som regel noe høyere lambda-verdier. SSB benytter for eksempel en lambda-verdi lik 40 000 når de analyserer kvartalsvise data for Norge (Benedictow & Johansen, 2005).

Ved bruk av HP-filteret er det viktig å være klar over svakhetene ved metoden. For det første mangler HP-filteret et teoretisk fundament. Det vil si at det i stor grad kun bygger på instrumentell antakelse. Videre vil man også kunne oppleve realtidsfeil. Det er ofte stor usikkerhet knyttet til nyere observasjoner, noe som igjen blir forsterket ved bruk av HP-filteret da dataene mot slutten av analyseperioden tillegges stor vekt. For å redusere dette

er det en løsning å forlenge dataserien med fremtidige prognoser. En annen betydelig ulempe ved HP-filteret er endepunkts feil. Dette oppstår på grunn av at HP-filteret tar utgangspunkt i perioden $t-1$, t og $t+1$. Dette medfører at i begynnelsen av datautvalget vil historisk og faktisk verdi tillegges all vekt, mens på slutten av datautvalget vil faktisk og fremtidig verdi tillegges all vekt. Det vil dermed være autokorrelerte ekstremverdier i flere av verdiene mot endepunktene, noe som vil være en stor feilkilde. Denne feilen kan reduseres gjennom å tillegge datautvalget fremtidige prognoser, eller gjennom å begynne måleperioden litt ut i datautvalget og avslutte før siste observasjon. Et siste problem med HP-filteret er når man opererer med lange sykler, så vil dette fanges dårlig opp av HP-filteret. HP-filteret vil her kunne mistolke dette som endret nivå på trend. Dette kan motvirkes gjennom å øke verdien på λ .

Til tross for de mange svakheter ved bruk av HP-filteret vil det fremdeles være et godt egnet analyseverktøy så lenge man er oppmerksom på disse svakhetene og har en noe kritisk tilnærming til de resultater man får.

5.3. P/R-analyse

En metode for å måle avvik fra fundamental verdi er å se på relasjonen mellom pris og inntjening på et finansobjekt. P/E-analyse er et svært mye benyttet verktøy for å vurdere forholdet mellom salgsverdi og den reelle verdien på aksjer og andre omsettelige finansobjekter. Her dividerer man aksjeprisen med årlig inntjening pr aksje. En høy P/E-verdi betyr at aksjen er overpriset i forhold til aksjens reelle verdi og kan indikere en finansiell boble (Grytten, 2011a).

Boliger er også omsettelige finansobjekter. Man kan enten kjøpe for selv å benytte den som bolig, altså som konsum av boligjenester, eller man kan benytte den som et rent investeringsobjekt, altså til utleieformål. I forbindelse med boligmarkedet benyttes ofte "Price-Rent"-forholdet, P/R. Her representerer leieinntekten den årlige inntjeningen på huset. Dette beregnes som:

$$(17) \quad \frac{P}{R} = \frac{\text{Boligpris}}{\text{Månedlige leieinntekter} * 12} = \frac{\text{Boligpris}}{\text{Årlig leieinntekt}}$$

Den underliggende antakelsen er at leieinntekter reflekterer den årlige inntjening for boligen, det beløpet man kan kreve av leietaker. Leieprisen er ment å reflektere den fundamentale verdien av boligen (Leamer, 2002). I likevekt må kostnaden av å eie bolig være lik kostnaden av å leie den. Dette kan uttrykkes på følgende måte (Norges Bank, 2006);

$$(18) \quad \frac{H}{P} = \frac{B}{P} * [i * (1 - \tau) - \pi^e + \delta - \pi_B^e]$$

Her er venstresiden i likningen et uttrykk for årlig reell leiekostnad, mens høyresiden viser den reelle kostnaden ved å eie bolig. Ved å eliminere P, generelt prisnivå, fra likningen og skrive om får vi:

$$(19) \quad \frac{B}{H} = \frac{1}{[i * (1 - \tau) - \pi^e + \delta] - \pi_B^e}$$

Hvor:

- H: Nominell husleie
- P: Generelt Prisivå
- B: Nominell Boligpris
- i: Nominell rente
- τ : Skatt
- π^e : Forventet inflasjon

δ : Kapitalslit på bolig pr. år

π_B^e : Forventet reell prisstigning bolig pr. år

B/H viser forholdet mellom boligpris og husleie og er det samme som P/R-koeffisienten. Leiekostnaden representerer dermed den fundamentale verdien av boligen gitt faktorer som generelt prisnivå, rentenivå, skatt, boligens kapitalslit og årlig prisstigning på bolig.

Nivået på husleien er bestemt ut i fra fundamentale faktorer ved boligens verdi og makrofaktorer. På den andre siden, i forhold til den som leier boligen og betaler leiekostnaden vil man kunne gjøre en antakelse om at nivået på husleien er det beløpet en er villig til å betale gitt sine inntektsbegrensninger. Ut i fra sin disponible inntekt har man en grense for hvor mye man er villig til å bruke på boligjenester. Reell netto leieinntekt kan dermed sies å være proporsjonal med disponibel realinntekt (Fraser, Hoesli, & McAlevey, 2009).

I min analyse vil jeg vurdere utviklingen i P/R-koeffisienten i forhold til utviklingen i Pris-inntektsforholdet. Jeg vil benytte meg av HP-filteret for å kartlegge avvikene fra trend og se i hvilken grad disse sammenfaller med syklene for pris-inntektsforholdet.

5.4. Korrelasjons- og kausalitetsanalyse

Jeg vil i de to påfølgende avsnittene presentere teori for korrelasjonsanalyse og kausalitetsanalyse som vil bli benyttet i forbindelse med regresjonsanalysen i kapittel 7.

5.4.1. Pearson Korrelasjonskoeffisient

Pearson korrelasjonskoeffisient, også omtalt som bare korrelasjonskoeffisienten, måler samvariasjonen mellom to variabler x og y . Dette gjøres gjennom å måle den underliggende lineære avhengigheten mellom variablene. Korrelasjonen noteres ofte som ρ_{xy} . Videre er korrelasjonen definert som (Stock & Watson, 2010):

$$(20) \quad \text{Corr}[X, Y] = \frac{\text{Cov}[X, Y]}{\sqrt{\text{Var}[X]\text{Var}[Y]}}$$

Hvor Cov [*] er kovariansen og Var[*] er variansen. Korrelasjonskoeffisienten ligger alltid mellom -1 og 1. Korrelasjonskoeffisient lik +1 svarer til perfekt positiv samvariasjon, mens en korrelasjonskoeffisient lik -1 tilsier perfekt negativ samvariasjon. Korrelasjonskoeffisient nær 0 indikerer at det ikke eksisterer noe lineær sammenheng mellom variablene. Negativ korrelasjonskoeffisient tilsier at de beveger seg i motsatt retning av hverandre, mens positiv korrelasjon indikerer at de beveger seg i samme retning. En korrelasjonskoeffisient på over 0,8 anses som høy korrelasjon.

Noe som er viktig å merke seg er at korrelasjon ikke er det samme som kausalitet. Korrelasjon indikerer kun om variablene x og y varierer sammen, og ikke hvorvidt en endring i x vil medføre en endring i y.

5.4.2. Granger Kausalitetsanalyse

Kausalitet sier noe om hvorvidt en hendelse blir sett på som en konsekvens av en annen hendelse. Granger kausalitet er et statistisk konsept for kausalitet som er bygd på prediksjon. Den slår fast at dersom en variabel X_1 "Granger-forårsaker" endring i en variabel X_2 , vil tidligere verdier av X_1 inneholde informasjon som kan bidra til og predikere X_2 i større grad enn de tidligere verdiene av X_2 alene. Matematisk formulering av Granger kausalitet baserer seg på lineære regresjonsmodeller (Ding, Chen, & Bressler, 2006).

$$(21) \quad X_1(t) = \sum_{j=1}^p A_{11,j} X_1(t-j) + \sum_{j=1}^p A_{12,j} X_2(t-j) + E_1(t)$$

$$(22) \quad X_2(t) = \sum_{j=1}^p A_{21,j} X_1(t-j) + \sum_{j=1}^p A_{22,j} X_2(t-j) + E_2(t)$$

Hvor p er maksimalt antall laggede observasjoner i modellen. Matrise A inneholder koeffisientene i modellen, det vil si bidraget til hver laggede observasjon på de predikerte verdiene $X_1(t)$ og $X_2(t)$. E_1 og E_2 er residualene (prediksjonsfeilene) for hver tidsserie. Dersom variansen for E_1 (eller E_2) blir redusert når man inkluderer X_2 (eller X_1) verdier i den første (andre) likningen, sier man at X_2 (eller X_1) «granger-forårsaker» X_1 (eller X_2).

Ved å benytte OLS-regresjon for å teste for kausalitet undersøker man altså hvorvidt koeffisientene til de laggede verdiene er signifikant forskjellig fra null. Dersom det er tilfellet kan man argumentere for at variabel Y «Granger-forårsaker» variabel X . Det vil si at variabel Y kan bli benyttet til og predikere X . Nullhypotesen er følgende:

$$H_0: \text{Disponibel realinntekt Granger-forårsaker ikke Realboligprisen}$$

Man forkaster nullhypotesen for p -verdier $\leq 0,05$ i F-testen. Det vil si dersom man finner en p -verdi mindre enn $0,05$ kan man si at disponibel inntekt "Granger-forårsaker" utviklingen i realboligprisindeksen.

Forutsetninger for lineær regresjon er blant annet at tidsseriene må være stasjonære. I neste kapittel forklares stasjonærhet og metoder for å konvertere variabler til å bli stasjonære nærmere.

5.5. Regresjonsanalyse

Da jeg ønsker å analysere nærmere i hvilken grad disponibel inntekt kan sies å påvirke boligprisen er det hensiktsmessig å utføre regresjonsanalyser. På grunn av begrensninger i tilgjengeligheten til forklaringsvariablene benyttet i den multiple regresjonen vil det kun være mulig å gjøre regresjoner tilbake til 1900. Ved gjennomgang av teorien tilknyttet regresjonsanalysen baserer jeg meg på Stock & Watson (2010).

Som nevnt vil jeg formulere både en enkel og en multipel regresjonsmodell. Enkel lineær regresjon er den enkleste formen for regresjon, hvor man antar en lineær sammenheng

mellom den avhengige variabelen y og en uavhengig variabel x . Det er svært sjelden at dette passer med dataene. Dette løses ved å legge til et støyledd, som fanger opp eventuelle avvik i y som x ikke kan forklare.

$$(23) \quad Y_t = \beta_0 + \beta_1 * x_t + \mu_t$$

Den multiple regresjonsmodellen inkluderer flere uavhengige variable på høyre side og formuleres slik:

$$(24) \quad Y_t = \beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_k * x_{kt} + \mu_t$$

Hvor β_0 er et konstantledd, er stigningstallet til den uavhengige variabelen x_{kt} og t ($=1,2,3..$) viser til observasjonsnummeret til variablene. μ_t er støyleddet.

Som regresjonsmetode benytter jeg *ordinary least squares* (OLS), som på norsk er *minste kvadraters metode*. Dette er den mest benyttende formen for lineær regresjon, hvor en rett linje estimeres, som viser hvordan y antas å variere med x . Man kvadrerer så differansen mellom virkelig og observert verdi. Summen av de kvadrerte avvikene gir totalt kvadrert avvik. OLS-ligningen blir valgt for å minimere de totale kvadrerte avvikene. Man finner deretter den lineære ligningen som går best overens med observasjonene i datasettet. Kvadrert avvik blir benyttet siden det vil være både positive og negative avvik, og ved å kvadrere disse vil de ikke bli behandlet ulikt. OLS bygger på fem forutsetninger om feilledet. Disse er gitt av tabell 2 (Stock & Watson, 2010).

	Antakelse	Beskrivelse
1	$E() = 0$	Forventet verdi av feilleddet er lik 0
2	$\text{Var}(u_t) = \sigma^2 < \alpha$	Feilleddets varians er konstant for alle verdier for x_t ; dvs. De er homoskedastiske
3	$\text{Cov}(u_i, u_j) = 0$	Feilleddene er statisk uavhengig av hverandre; ingen autokorrelasjon
4	$\text{Cov}(u_t, x_t) = 0$	Det er ingen sammenheng mellom feilleddet u og den uavhengige variabelen x ; de er ikke korrelerte
5	$u_t \sim N(0, \sigma)$	Feilleddene antas å være normalfordelte

Tabell 2 Forutsetninger for Minste kvadraters metode (OLS).
Kilde: Stock & Watson (2010)

Ved utforming av den enkle og multiple regresjonsmodellen vil jeg ta hensyn til disse forutsetningene gjennom å foreta ulike tester.

For å teste for at residualene er *homoskedastiske* benytter jeg Breusch-Pagan-testen, hvor nullhypotesen er at feilleddene har konstant varians. For at man skal kunne beholde nullhypotesen må p-verdien være over signifikansnivået. Da vil man kunne anta at man ikke har heteroskedastisitet. Dette kan man også undersøke ved et RVF-plott (residual-versus-fitted values), hvor man ser hvorvidt residualene sprer seg tilfeldig uten noen tegn til trend.

Når man gjør regresjonsanalyse på tidsseriedata er det svært vanlig at det eksisterer autokorrelasjon og seriekorrelasjon i datasettet. Dette kommer av at det som regel eksisterer et mønster i feilleddene. For å teste for autokorrelasjon benytter jeg Durbin-Watson testen. Her beregnes en d-verdi ut i fra følgende ligning:

$$(25) \quad d = \frac{\sum_2^n (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_1^n \hat{u}_t^2}$$

Hvor u_t er det estimerte restleddet på tidspunkt t . En d -verdi nær 2 er her ønskelig, og man kan da konkludere med at det ikke eksisterer autokorrelasjon. Dersom det eksisterer autokorrelasjon i datasettet kan man redusere dette ved å utføre Prais-Winsten regresjon. Prais-Winsten regresjon korrigerer for autokorrelasjon i datasettet gjennom beregnede estimater. For å teste for seriekorrelasjon kan man anvende Breusch-Godfrey-test. Her er nullhypotesen at det er ingen seriekorrelasjon i datasettet. Dersom man får en p -verdi som er høyere enn signifikansnivået kan nullhypotesen beholdes.

Korrelasjon er omtalt tidligere i forhold til Pearson Korrelasjonskoeffisient. Gjennom en korrelasjonsanalyse tester man for at korrelasjonen mellom de ulike variablene i regresjonen ikke har en utpreget høy korrelasjonskoeffisient.

For å kontrollere at feilleddene er normalfordelte, kan man plote de predikerte residualene e mot normalkurven. Dersom restleddene følger en "bjelleform" kan man konkludere med at de er normalfordelte.

R^2 – Modellens forklaringskraft

For å vurdere hvor godt den lineære regresjonslinjen passer til de faktiske observerte punktene i utvalget benytter man R^2 . Man kan dermed si noe om forklaringskraften til modellen. R^2 er både enkel å beregne og intuitiv å forstå. Ligningen for R^2 er følgende:

$$(26) \quad R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{TSS - RSS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

hvor ESS er andelen av variasjonen som kan forklares av de uavhengige variablene, mens RSS er variasjonen som ikke kan forklares av modellen. $ESS + RSS = TSS$, altså total variasjon. Man vil alltid finne en verdi for R^2 mellom 0 og 1. Jo høyere R^2 , dess mer presis er modellen.

Det er viktig å være klar over svakheter som følger ved bruk av R^2 for å gjøre vurderinger av modellens forklaringskraft. For eksempel vil man alltid oppleve at R^2 øker når man øker antall forklaringsvariabler. Dette bør ikke forveksles med at man alltid opplever en bedre og

mer nøyaktig modell jo flere variabler man tillegger modellen. For å unngå dette kan man benytte seg av justert R^2 som tar hensyn til tapet av frihetsgrader som oppstår når man legger til flere forklaringsvariabler.

Modellens Signifikans

For å vurdere hvorvidt den estimerte regresjonsmodellen er signifikant benytter jeg hypotesetesting. Ved hypotesetesting har man alltid en nullhypotese (H_0) og en alternativhypotese (H_A). For enkel regresjonsanalyse der man bare har én forklaringsvariabel benyttes *t-test*. Her gjøres det en statistisk sammenligning av den estimerte verdien av koeffisienten og verdien ved nullhypotesen. Den beregnede t-verdien sammenlignes med en kritisk verdi fra t-fordelingstabellen med $T-2$ frihetsgrader og et valgt signifikansnivå.

Når man gjør multippel regresjonsanalyse vil man som regel se på hvorvidt flere forklaringsvariabler sammen kan forklare den avhengige variabelen. Da vil ikke t-test lenger være tilstrekkelig. For dette formålet vil man i stedet benytte seg av en *F-test*. Man benytter seg av P-verdien for å vurdere hvorvidt man skal forkast nullhypotesen eller ikke. P-verdien vil alltid ligge mellom 0 og 1. En p-verdi på 0 tilsier at modellen er signifikant uansett signifikansnivå og man vil beholde nullhypotesen. En p-verdi på 0,05 sier at modellen er signifikant på et 5 prosent signifikansnivå.

Stasjonæritet

Stasjonæritet er et viktig begrep når man gjør regresjonsanalyse med tidsseriedata. Dersom tidsseriene ikke er stasjonære, vil det eksistere enhetsrøtter og modellen vil ikke kunne benyttes for arbeid med prognoser. En stasjonær tidsserie vil være kjennetegnet av at den vil fluktuere rundt sin gjennomsnittlige verdi, som den over tid vil returnere til. For å teste for stasjonæritet benyttes ofte Dickey-Fuller-testen. Her er nullhypotesen at det finnes én eller flere enhetsrøtter i tidsserien (variabelen). Nullhypotesen beholdes for p-verdier over signifikansnivået. Dersom p-verdien er under signifikansnivået kan man forkaste nullhypotesen og konkludere med at tidsserien er stasjonær.

Hvis man har to eller flere variabler som beveger seg sammen på lengre sikt, sier man at de er kointegrerte. Det vil si at de har en felles trend. Ved og predikere en ny variabel e for residualen, kan man teste for kointegrasjon ved også her å benytte Dickey-Fuller-testen. Nullhypotesen, H_0 , er at variablene ikke er kointegrerte.

Dersom man har ikke-stasjonære tidsserier er det flere måter å håndtere dette på. En metode er å transformere variablene til naturlige logaritmer eller vekstform. Et annet alternativ er å detrende tidsserien, det vil si korrigere for trend. Da har man kun den sykliske komponenten av tidsserien igjen. Dette kan gjøres ved å benytte HP-filteret som er presentert tidligere i kapittelet.

Lag

Når man analyserer en variabels påvirkning av en annen avhengig variabel, kan man ved å benytte dynamisk regresjonsanalyse ta hensyn til at påvirkningen ikke behøver å komme i samme periode, men i en senere periode. Dette betegnes som *lag* og indikerer altså en tidsforskyvning. En statisk modell reflekterer derimot kun sammenhenger mellom ulike variabler på et gitt tidspunkt. Det er relativt stor sannsynlighet for at en slik tidsforskyvning eksisterer mellom boligprisen og de ulike fundamentale faktorene. For å teste for antall lag kan man benytte seg av Varsoc-testen. Denne baserer seg på tre informasjonskriterier, Akaike's informasjons kriteriet (AIC), Schwarz's Bayesian informasjonskriteriet (SBIC) og Hannan og Quinn's informasjons kriteriet (HQIC) (Ivanov & Kilian, 2001).

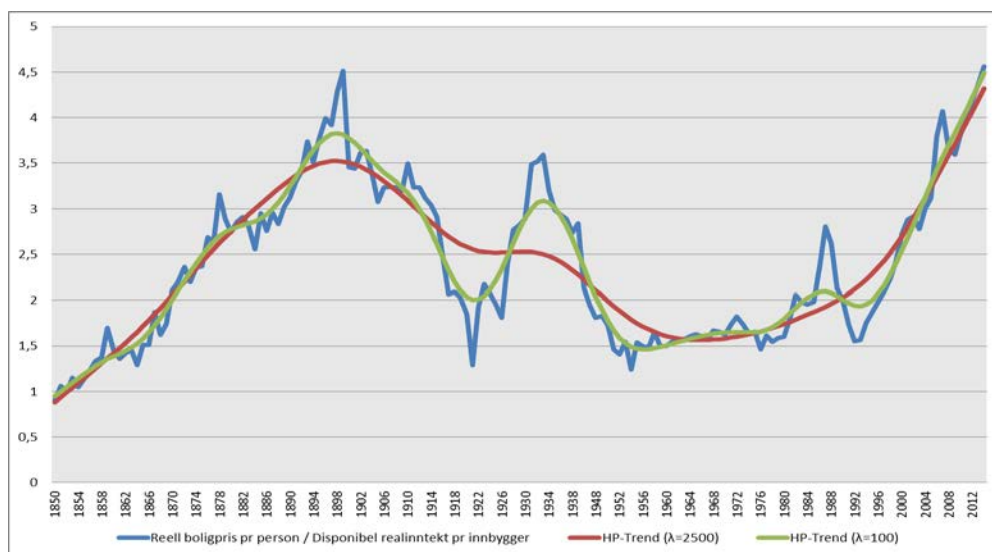
6. Avviksanalyse: HP-filter som metode

I dette kapitlet vil jeg presentere analyser og funn for avviksanalysen, som utgjør første del av den empiriske analysen. Her vil jeg benytte meg av HP-filteret på pris/inntekt-forholdet og på P/R-koeffisienten, for så å gjøre en sammenligning av sykelutslagene.

For å utføre analyser med HP-filteret har jeg benyttet meg av Microsoft Excel og HP-filter add-on, som er utviklet av [Web:reg]. Jeg har benyttet lambdaverdiene 100 og 2500. Disse lambda-verdiene ble valgt basert på det datasettet jeg arbeider med. Som presentert i kapittel 5.2 er en lambdaverdi lik 100 vanlig når man analyserer årlige data. Siden man for norske dataserier benytter høyere verdier har jeg også valgt å benytte en lambda lik 2500. Man kan dermed anta at en lambdaverdi på 2500 er noe mer riktig i forhold til en analyse utført på norske tall, hvor datasettet er mer begrenset i forhold til internasjonale analyser.

6.1. Pris/Inntekt-forholdet

Data for disponibel inntekt og boligpris per kvadratmeter strekker seg fra perioden 1850 til 2011. Som forklart i kapittel 5 er endepunktsfeil en utfordring i forhold til bruk av HP-filteret. Dette har jeg forsøkt å redusere gjennom bruk av prognoser for årene 2012, 2013 og 2014. Disse prognosene er basert på den gjennomsnittlige veksten i variablene fra 2000 og frem til 2011.



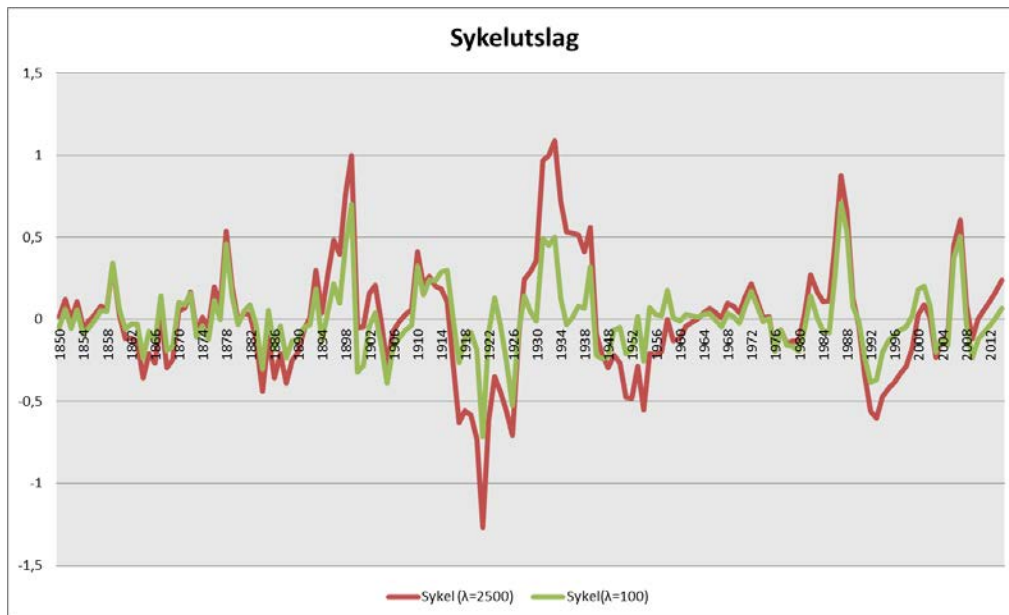
Figur 6.1: Pris/Inntektsforholdet med HP-filter, $\lambda = 100$ og $\lambda = 2500$

Man kan se av figur 6.1 at lambda-verdiene gir tidvis ulik trendutvikling for forholdet mellom boligprisene og den disponible inntekten. En lambda-verdi lik 100 gir en mer volatil trend enn hva lambda-verdi 2500 gir. Jeg finner at trenden for lambda lik 100 var kraftig stigende fram til 1900, for deretter å avta frem til midten av 20-tallet. Frem mot 1932 økte trenden igjen, før den på ny falt betydelig frem mot begynnelsen av 50-tallet. Trenden holdt seg svakt voksende frem mot 80-tallet før den på ny økte noe. På 90-tallet hadde man en negativ utvikling i noen år, men har deretter vokst kraftig helt frem til i dag.

Lambda lik 2500 gir mye av den samme trendutviklingen som lambda 100, men med mindre volatile utslag og dermed med mer betydelige avvik fra trend. Noen klare forskjeller mellom trendlinjene er først fra midten av 20-tallet hvor lambda lik 2500 ikke gir noe utslag for en voksende trend frem mot 30-tallet. I stedet har man en stagnering av trendlinjen hvor den holder seg stabil i disse årene, før trenden faller videre mot 50-tallet. På 80-tallet ser man ikke at trenden oppjusterer seg slik som for lambda lik 100. I stedet vokser den jevnt og sykelen får her et større avvik fra trend. Trenden har vokst betydelig i et konstant økende tempo siden 70-tallet.

Når man ser på trendutviklingen under ett er dagens trendnivå på et historisk høyt nivå, uavhengig av lambda-verdi. Denne figuren spenner over en periode på over 150 år og det vil her være svært mange faktorer som spiller inn på utviklingen i inntekten og boligpriser som gir seg utslag i endret trendutvikling gjennom historien.

Videre vil det være interessant å se på hvordan utviklingen i det faktiske pris/inntekt-forholdet har utviklet seg i forhold til den langsiktige trendutviklingen. Under er sykelutslagene til pris/inntekt-forholdet illustrert i figur 6.2.



Figur 6.2: Pris/inntekt-forholdet; Sykelutslag, $\lambda = 100$, $\lambda = 2500$

Det har vært flere perioder med betydelig avvik fra trend. Disse periodene faller tydelig sammen med de tidligere omtalte krisene og depresjonene. Den første perioden hvor pris/inntekt-forholdet er langt over trend er på 1870-tallet, med toppunkt i 1878. Det neste avviket er rundt 1900, med toppunkt i 1899. Deretter kommer et betydelig negativt avvik, hvor forholdet faller langt under trend. Dette er hovedsakelig på 20-tallet med bunnpunkt i 1921. Deretter endrer avviket fortegn igjen og man får det til nå kraftigste positive avviket fra trend i 1933, gitt lambda lik 2500. Lambda lik 100 gir et noe annet bilde som indikerer at avviket fra trend var sterkere rundt år 1900 enn på 30-tallet. Etter andre verdenskrig går man inn i en lengre periode uten betydelige avvik fra trend. I løpet av de siste 30 årene har man hatt to betydelige positive avvik. Det første på 80-tallet med toppunkt i 1987 og det andre i 2007 i forbindelse med finanskrisen. Det ser også nå ut til å bygge seg opp et nytt positivt avvik fra trend.

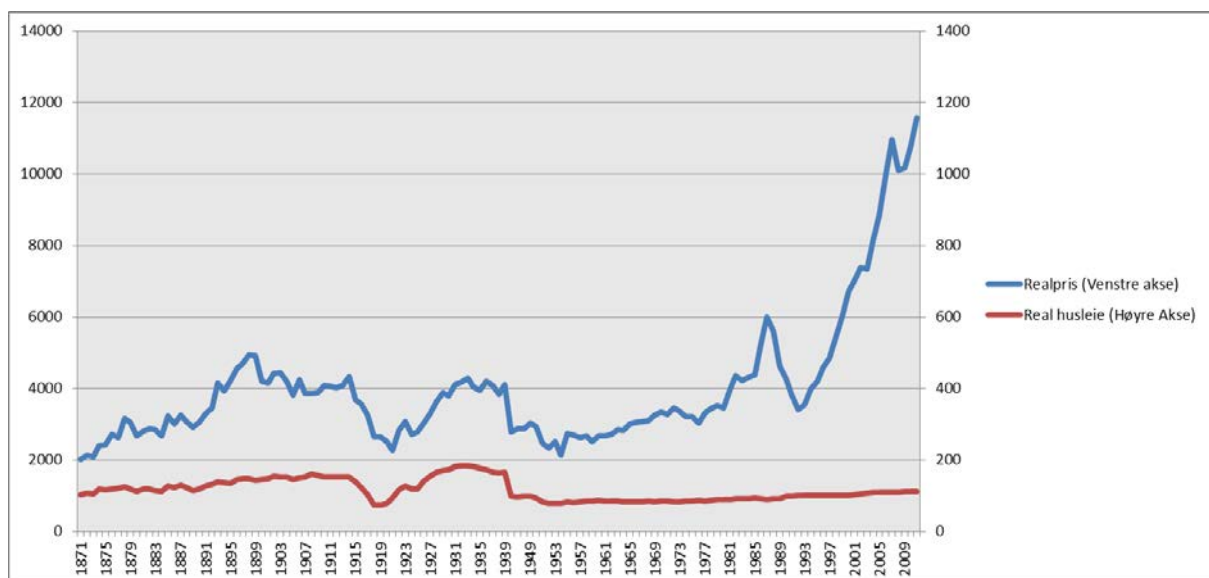
Analysen av pris/inntekt-forholdet viser at valg av lambdaverdi gir tidvis ulike utslag i trenden og avvikene fra denne. Til tross for dette ser man at begge lambda-verdiene har et sterkt sammenfallende mønster, og gir et tydelig bilde av at ustabilitet i pris/inntekt-forholdet sammenfaller godt med historiske kriseår.

6.2. P/R-koeffisient

Data for P/R-koeffisienten er konstruert og utarbeidet av Ola H. Grytten (2009). Det er kun mulig og hente data for husleie tilbake til 1871, noe som setter en begrensning bakover i tid for denne analysen i forhold til analysen av pris-inntektsforholdet.

Før jeg presenterer P/R-analysen, er det hensiktsmessig å se på utviklingen i boligprisen og husleie hver for seg slik at man bedre kan tolke utviklingen i selve P/R-koeffisienten.

Boligpris og husleie er korrigert med konsumprisindeksen, slik at den her viser utviklingen for reelle verdier. Boligpris og husleie er presentert under i figur 6.3.



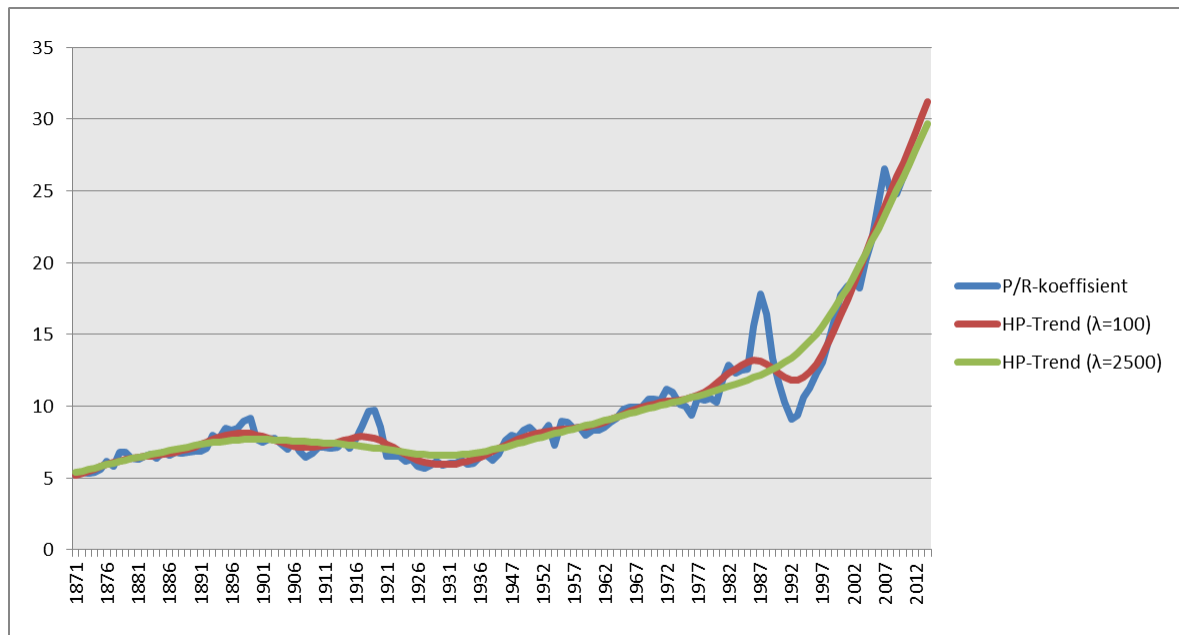
Figur 6.3: Boligpris og husleie, justert for KPI-veksten.

Kilde: Grytten (2009)

Frem til andre verdenskrig var husleien jevnt over på et høyere reelt nivå enn hva den har vært etter krigen. Den ser også ut til å korrelere mer med boligprisene i denne perioden enn hva den har gjort fra 1950 og frem til i dag. Dette kan mest sannsynlig forklares med at boligmarkedet var for et tilnærmet rent leiemarked å regne i denne perioden. Etter krigen har husleien mer eller mindre steget i takt med konsumprisen uten større konjunktuelle utslag å finne i utviklingen.

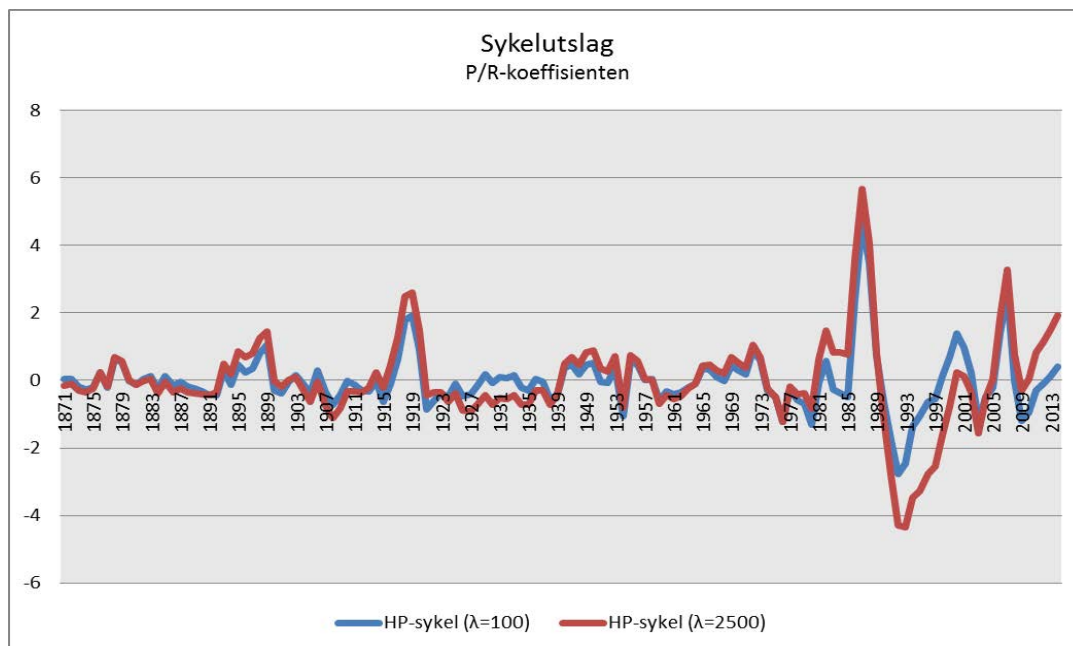
HP-filter

Slik som for pris/inntekt-forholdet har jeg også for P/R-koeffisienten lagt til prognoser for årene 2012, 2013 og 2014. Disse er basert på den gjennomsnittlige veksten for boligpris og husleie fra 2000 til 2011. P/R-koeffisienten med HP-filter er vist under i figur 6.4.



Figur 6.4: P/R koeffisienten med HP-filter. $\lambda = 100$, $\lambda = 2500$

HP-filteret viser at det i løpet perioden 1871 til 2011 har vært flere større og mindre avvik fra trend for P/R – koeffisienten. Lambdaverdiene 100 og 2500 følger hverandre relativt likt. Det største avviket i trendberegningene er på 90-tallet hvor en lambdaverdi lik 2500 medfører en jevnt stigende trend, mens en lambda lik 100 gir en noe sterkere voksende trend på 80-tallet for så å avta på 90-tallet. Sett under ett har trenden for P/R-koeffisienten vært jevn frem til andre verdenskrig. Deretter tok veksten i trenden seg noe opp frem mot 80-tallet, før den så skjøt fart. Trenden har siden da vært sterkt voksende og befinner seg i dag på et svært høyt nivå historisk sett. Avviket fra denne utviklingen i trenden for de ulike lambdaverdiene kan studeres nøyere i figur 6.5.

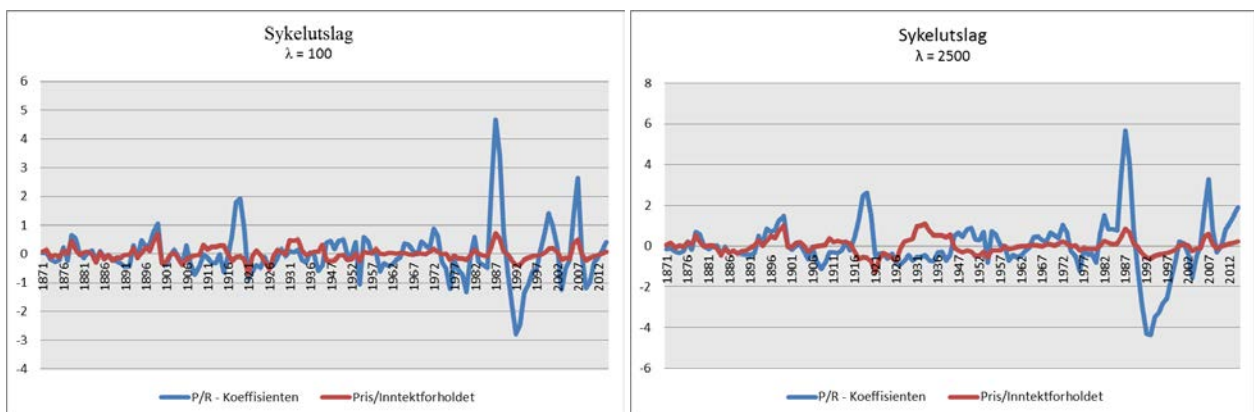


Figur 6.5: P/R – koeffisient; Sykelutslag, $\lambda = 100$, $\lambda= 2500$

Man kan av figuren se flere tydelige positive avvik fra trend. Det første avviket er rundt 1900 i forbindelse med oppbygging av boligboble i forkant av Kristianiakrakket. Neste tydelige avvik er større med toppunkt i 1918. Dette ser ut til å ha bygget seg opp under første verdenskrig for så å falle kraftig ved krigens slutt. Deretter er det en meget lang periode med mindre avvik fra trend. Først på 80-tallet kan man identifisere neste betydelige avvik. I 1987 er avviket større enn samtlige avvik for hele perioden. Deretter går det over til å bli et betydelig negativt avvik utover store deler av 90-tallet, som også er det største negative avviket den analyserte perioden. I forbindelse med finanskrisen har man et sterkt positivt avvik med toppunkt i 2007, som deretter faller tilbake til trend. Det ser nå ut til igjen å bygge seg opp ett positivt avvik i P/R-koeffisienten, spesielt for trend beregnet med lambda 2500. Denne positive utviklingen er vel og merke påvirket av mine prognoser.

6.3. Sammenligning av sykler for P/R-koeffisienten og Pris/Inntekt-forholdet

Ved å sammenligne sykelutslagene til pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten kan man gjøre en vurdering av hvorvidt et avvik fra den disponible inntekten og de fundamentale faktorene sammenfaller eller ikke. For pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten vil boligprisen være den samme, og det er da den disponible inntekten og husleien som utgjør den underliggende forskjellen for denne sammenligningen⁸. På grunn av at P/R-koeffisienten kun er analysert fra 1871 og frem til 2011, vil det være naturlig å sammenligne syklene for denne perioden.



Figur 6.6: Sammenligning av sykelutslag, P/R-koeffisienten og pris/inntektsforholdet, a) $\lambda=100$ og b) $\lambda=2500$.

Fra grafene over ser man at syklene for P/R-koeffisienten og Pris/inntekts-forholdet er forskjellig med hensyn til grad av samvariasjon. Det er også tydelig at P/R-koeffisientens sykler til tider er vesentlig større enn syklene til pris/inntekt-forholdet. I vedlegg A finnes grafene a) og b) i figur 6.6 i forstørret form.

Fra 1871 og frem mot 1900-tallet faller syklene tilnærmet helt sammen. Dette inkluderer da også perioden for Kristianiakrakket rundt 1900. Fra 1906 begynner avvikene å sprike noe i forhold til hverandre. I perioden rundt første verdenskrig og frem mot 20-tallet er det et betydelig positivt avvik fra trend for P/R-koeffisienten, som tyder på at det er en boble som bygger seg opp. For pris/inntekt-forholdet er bildet noe annerledes. Her er det ikke like tydelige avvik fra trend. Gitt figur som viser sykler for lambda lik 2500, kan man se at det fra 1916 og frem mot slutten av 1920-tallet derimot er et negativt avvik. For P/R-koeffisienten får man et negativt avvik fra 1921 og frem mot andre verdenskrig, mens pris/inntekt-

⁸ Her må det også påpekes at siden trendene er estimert med henholdsvis inntekt og husleie vil dette kunne gi ulike sykelutslag. Siden begge trendene er estimert med samme metode og like lambda-parameterer vil jeg likevel forsvare at en grafisk sammenligning vil være hensiktsmessig.

forholdet øker og går over til et betydelig positivt avvik fra trend fra omtrent 1927 og frem mot andre verdenskrig. Ut i fra lambdaverdi 2500 kan man altså tolke det slik at avvikene beveger seg tidvis motsatt i forhold til hverandre i perioden 1906 til 1939. Gitt mine antakelser om disponibel inntekt og fundamentale faktorer gir dette et bilde av at inntekten ikke er sammenfallende med utviklingen i den fundamentale verdien av boligen for denne perioden.

I årene etter andre verdenskrig og frem mot 80-tallet ser det fortsatt ut til at det ikke er noe særskilt sammenfallende mønster for syklene til de to forholdstallene. På 40-tallet ser det ut til at de beveger seg motsatt av hverandre, slik som tidligere. Fra 50-tallet og frem mot 80-tallet er det tilnærmet ingen avvik fra trend for pris/inntekt-forholdet. P/R-koeffisienten er derimot mer volatil med mindre positive og negative avvik.

Fra og med 80-tallet blir syklene mer markante, spesielt for P/R-koeffisienten. På 80-tallet ser man her et tydelig positivt avvik fra trend. Pris/inntekt-forholdet beveger seg likt med hensyn til retning på avvik, men med betydelig svakere utslag. Syklene har her en viss grad av samvariasjon, og den disponible inntekten kan tolkes som å være mer i tråd med utviklingen i de fundamentale faktorene. Den samme tendensen har man for utviklingen i forholdstallene utover 90-tallet. Det oppstår et negativt avvik fra trend, men pris/inntekt-forholdet sitt avvik er av betydelig svakere karakter. Her oppstår det et svært kraftig negativt avvik for P/R, mens man for pris/inntekt finner et svakere negativt avvik.

Samvariasjonen og den uttalte tendensen for avvikene er også til stede utover 2000-tallet.

Fra analysen av hele perioden er første del av serien karakterisert ved at avvikene er tilnærmet perfekt sammenfallende frem til 1900-tallet. Dette kan tolkes som at disponible inntekten i stor grad utgjør de fundamentale driverne for boligverdien i denne perioden. Deretter har man en forholdsvis lang periode frem til 1980 hvor avvikene ikke sammenfaller i noen grad, men i stedet ser ut til å bevege seg motsatt av hverandre. Basert på dette kan man gjøre seg opp en formening om at det her er andre faktorer enn disponibel inntekt som inngår som sterke drivere for boligprisen. Fra 1980 og frem til 2011 varierer syklene igjen sammen, men nå med svært ulik styrke på utslagene. Dette indikerer at disponibel inntekt er en fundamental driver, men at den kun utgjør en andel av total forklaringskraft.

7. Regresjonsanalyse: Identifisering av inntektens forklaringskraft

Jeg vil i dette kapitlet benytte meg av tre analysemetoder. Først vil jeg utføre en korrelasjonsanalyse på variablene disponibel realinntekt og realboligprisindeksen. Deretter vil jeg foreta Grangers kausalitetsanalyse for å teste om disponibel inntekt kan sies å forårsake utviklingen i realboligprisindeksen. Til slutt vil jeg benytte egne statiske og dynamiske regresjonsmodeller til å vurdere hvordan disponibel inntekt påvirker boligprisene sett i forhold til andre valgte fundamentale faktorer. Samtlige analyser er gjort på perioden 1900 til 2011, samt på delperiodene 1900 til 1939, 1946 til 1979 og 1980 til 2011. Alle testene er utført i programvaren Stata.

7.1. Presentasjon av data

For å kunne utføre multippel regresjonsanalyse er det nødvendig med flere forklaringsvariabler. Som nevnt innledningsvis vil jeg benytte meg av realboligprisindeksen som avhengig variabel. Variablene i modellen er valgt basert på boligprismodellene presentert i kapittel 2. Forklaringsvariablene benyttet i min regresjonsanalyse er disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, kreditt, rente og KPI. Jeg vil her kort presentere variablene kreditt og rente, da de øvrige variablene har blitt presentert og omtalt tidligere i oppgaven.

Kreditt

Husholdningenes gjeldsnivå blir ofte trukket frem som en vesentlig driver bak boligprisene. Dette reflekteres blant annet i modellen RIMINI. Som mål for husholdningenes kredittvolum har jeg benyttet meg av K2, som tilsvarende innenlandsk kreditt til publikum. K2 består av utlån fra innenlandske banker, kredittforetak, finansieringsselskaper, statlige låneinstitusjoner, livs- og skadeforsikringsselskaper, private og kommunale pensjonskasser og pensjonsfond, statens pensjonskasse og Norges Bank. Publikum er her kommuneforvaltningen, ikke-finansielle foretak og husholdninger. Til tross for at K2 også inkluderer kommune og ikke-finansielle foretak måler den i all hovedsak veksten i utlån til husholdningene. I perioden

1990 til 2006 utgjorde husholdningenes andel over 60 prosent av K2 (Almklov, Tørum, & Skjæveland, 2006). Jeg vurderer det dermed slik at utviklingen i K2 er representativ som indikator for husholdningenes kredittvolum. K2 blir kun målt tilbake til 1985, noe som utgjør en utfordring i forhold til resten av perioden jeg ønsker å analysere. Kredittindikatoren K3 blir derimot målt tilbake til 1900. K3 består i tillegg av kreditt fra utenlandske långivere. Den største andelen av K3 er K2, altså innenlandsk kreditt. Basert på forholdstall beregner jeg tall for K2 tilbake til 1900⁹. Data for K2 og K3 er hentet fra Norges Banks Monetære Statistikk. Tallene er utarbeidet av Øyvind Eitrheim, Karsten Gerdrup og Jan T. Klovland (Eitrheim, Gerdrup & Klovland, 2004).

I regresjonsanalysen er kredittvolum justert med konsumprisindeksen, slik at den er oppgitt som reelt kredittvolum.

Rente

Rente utgjør en fellesnevner for alle de presenterte boligprismodellene i teorikapittelet og er således en viktig faktor å få med i min analyse. Det eksisterer ingen sammenhengende tidsserie for utlånsrenter til bolig for den perioden jeg ønsker å analysere. Jan T. Klovland har i Norges Banks monetære statistikk utarbeidet tidsserier for gjennomsnittlige statlige obligasjonsrenter tilbake til 1800-tallet (Klovland, 2004). Da det kan argumenteres for at utlånsrenten til bankene og gjennomsnittet for de statlige obligasjonsrentene følger hverandre tett velger jeg å benytte denne tidsserien som mål for utlåns renter¹⁰.

I analysen vil jeg benytte meg av nominelle renter, da dette også blir gjort i de fleste boligprismodellene. Skatt blir ikke hensyntatt, da det har vært gjennomført flere skattereformer i perioden som vil gjøre en analyse av en så lang tidsperiode utfordrende.

⁹ Jeg baserer mine K2-estimat på forholdstall i perioden 1985 til 2010. Dette er en forenkling av tidsserien, hvor tallene K2 i perioden før 1985 er fast nedjustert i forhold til K3.

¹⁰ Se diskusjon i Nerland (2011)

7.2. Tester for stasjonærhet

For å vurdere om variablene er stasjonære har jeg først valgt å se på de grafiske plottene og vurdere om de viser tegn til trend. Deretter utfører jeg formelle Dickey-Fuller-tester på variablene. Nullhypotesen er at det eksisterer én eller flere enhetsrøtter i tidsserien og at den dermed er ikke-stasjonær. Nullhypotesen beholdes ved p-verdier over signifikansnivået. Jeg benytter her både 1 prosent, 5 prosent og 10 prosent signifikansnivå. Som forklart tidligere vil man ved bruk av ikke-stasjonære tidsserier kunne ende opp med spuriøse analyser, noe som vil gi ugyldige resultater.

Det opprinnelige datasettet består av tidsserier på nivåform. Disse årlige verdiene er ofte basert på verdien fra året før og man vil oppleve betydelig trend i datasettet. De vil da ikke være stasjonære. Ved å se på de grafiske fremstillingene av blant annet realboligprisindeksen og disponibel realinntekt i kapittel 4 er det tydelig trendutvikling for begge seriene. Ved å plote de øvrige forklaringsvariablene kan jeg også her se at det er klare tendenser til trend i disse dataseriene. Dette bekreftes gjennom Dickey-Fuller-testen hvor samtlige tidsserier får svært høye p-verdier godt over signifikansnivået. På nivåform er alle variablene ikke-stasjonære.

Ved å konvertere variablene til vekstform er resultatet et annet. Når jeg først plotter variablene grafisk er ikke trenden lenger fremtredende. Dickey-Fuller testen gir p-verdier lik null for samtlige av variablene. Dermed kan jeg forkaste nullhypotesen om ikke-stasjonærhet for alle tidsseriene. På vekstform er variablene for realboligprisindeksen, disponibel realinntekt, arbeidsledighetsraten, reelt kredittvolum, rente og KPI stasjonære. Presentasjon av resultatene fra Dickey-Fuller test for stasjonærhet på nivåform og vekstform er presentert under i tabell 3. Jeg har her kun oppgitt p-verdien fra testen.

Stasjonærhet (p-verdi) Dickey-Fuller test	Nivåform 1900 - 2011	Vekstform 1900 - 2011
Realboligprisindeksen	1,0000	0,0000
Disponibel Realinntekt	1,0000	0,0000
Arbeidsledighetsrate	0,5568	0,0000
Reell Kreditt	1,0000	0,0000
Rente	0,6126	0,0000
KPI	1,0000	0,0000

Tabell 3 Resultat Dickey - Fuller test for stasjonærhet, gitt av p-verdien. Forklaringsvariabler på nivåform og vekstform

I kapittel 6 benyttet jeg HP-fileret til å beregne syklene for disponibel inntekt og boligpris. Det å eliminere trend fra tidsserien er en mye benyttet metode for å gjøre ikke-stasjonære tidsserier stasjonære. Basert på dette har jeg ved bruk av HP-fileret beregnet sykelutslag for perioden 1900 til 2011. Da jeg i tillegg ønsker å analysere kortere delperioder har jeg beregnet egne trendestimer og sykler for hver enkelt delperiode. Ved å gjøre dette isolerer jeg utviklingen i trend og sykler for delperiodene slik at de ikke blir påvirket av utviklingen i variablene for perioden før og etter. Som i HP-analysen har jeg også her benyttet lambda-verdiene 100 og 2500. Ved å plote de sykliske variablene og kontrollere for stasjonærhet ser jeg at det er stor variasjon i hvorvidt det kan sies å være en trend i tidsserien eller ikke. Videre utfører jeg formelle Dickey-Fuller tester på variablene som bekrefter denne variasjonen. Jeg finner at enkelte av variablene er ikke-stasjonære mens andre er stasjonære. En oppsummering av test for stasjonærhet på de sykliske variablene er presentert i tabell 4. Det er kun p-verdien fra testen som er oppgitt, og jeg benytter som nevnt 1, 5 og 10 prosent signifikansnivå.

Stasjonærhet (p-verdi) Dickey-Fuller test	$\lambda : 100$				$\lambda : 2500$			
	1900 - 2011	1900 -1939	1946 - 1979	1980 - 2011	1900 - 2011	1900 -1939	1946 - 1979	1980 - 2011
Realboligprisindeksen	0,0000	0,0099	0,0003	0,0687	0,0915	0,2579	0,0298	0,5764
Disponibel Realinntekt	0,0000	0,0000	0,0017	0,0000	0,0000	0,0012	0,1000	0,0167
Arbeidsledighetsrate	0,0000	0,0043	0,0000	0,1679	0,0108	0,0951	0,0005	0,2754
Reell Kreditt	0,9804	0,0141	0,0761	0,2399	0,9767	0,1520	0,9439	0,9673
Rente	0,0000	0,0000	0,0139	0,0008	0,0739	0,0433	0,3160	0,0118
KPI	0,0006	0,1713	0,4072	0,0539	0,4918	0,5228	0,9952	0,0357

Tabell 4 Resultat Dickey-Fuller test for stasjonærhet, gitt av p-verdien. Sykliske forklaringsvariabler, nivåform

En mulighet for å håndtere de ikke-stasjonære variablene er å transformere de til vekstform eller naturlig logaritme og på nytt teste de ved bruk av Dickey-Fuller-testen. Da dette kun gjelder noen få av variablene og kun i enkelte perioder vil det gjøre tolkningen av modellen svært utfordrende. Jeg velger dermed å la alle de sykliske variablene være på sin opprinnelige form. Variablene er oppgitt som absolutt avvik fra trend.

Basert på resultatene fra Dickey-Fuller testen velger jeg å utføre regresjonsanalyser både for variablene på vekstform og for de sykliske variablene. Ved å benytte begge disse

variabelformene får jeg flere holdepunkter for de konklusjonene jeg senere vil gjøre basert på mine analyser.

7.3. Dynamisk regresjonsanalyse – valg av antall lag

For å teste for hvor mange lag som er optimalt benytter jeg Varsoc-testen. Jeg tester først for boligprisen, og deretter for de ulike forklaringsvariablene i forhold til boligprisen. Jeg utfører Varsoc-testen både på variablene på vekstform og for de sykliske variablene.

På *vekstform* finner jeg at det ikke er optimalt med noen lag for variablene boligpris, disponibel inntekt, arbeidsledighetsraten og renten. For KPI og kreditt finner jeg derimot at det er optimalt med ett lag. Jeg velger å benytte likt antall lag på alle variablene da dette vil forenkle tolkningen av resultatene. For variablene på vekstform velger jeg basert på dette å benytte null lag i analysen.

For *sykliske variabler med lambdaverdi 100* finner jeg at det er optimalt med to lag for forklaringsvariablene disponibel inntekt, arbeidsledighetsrate og kreditt. For rente og KPI finner jeg at det er optimalt med ett lag. Da jeg ønsker likt antall lag på variablene også her velger jeg å benytte to lag på forklaringsvariablene.

For *sykliske variabler med lambdaverdi 2500* er det større variasjon i henhold til antall lag på forklaringsvariablene. For det første finner jeg at det er optimalt med ett lag på variablene disponibel inntekt og rente, mens det er optimalt med to lag på variablene kreditt og KPI. For arbeidsledighetsraten vil det her være optimalt med tre lag i forhold til realboligprisindeksen. Her velger jeg også å benytte to lag på samtlige av forklaringsvariablene.

7.4. Korrelasjonsanalyse

I dette avsnittet vil jeg presentere resultatet fra korrelasjonsanalysene som jeg har utført på variablene disponibel realinntekt og realboligprisindeksen. Jeg har gjort analyser både for hele perioden fra 1900 til 2011, samt for de ulike delperiodene. Korrelasjonsanalysene er

utført på variablene både på vekstform og for sykler. I vedlegg B finner man grafisk fremstilling av syklene til disponibel realinntekt og realboligprisinntekten, samt for variablene på vekstform. I tabell 5 presenteres resultatet fra korrelasjonsanalysene.

	Vekstform	$\lambda = 100$	$\lambda = 2500$
1900 - 2011	-0,0302	0,3936	0,2672
1900 - 1939	-0,0868	0,1154	-0,2816
1946 - 1979	0,1116	0,0312	-0,1144
1980 - 2011	-0,0705	0,6462	0,8016

Tabell 5 Korrelasjonsanalyse; Realboligprisindeksen og Disponibel Realinntekt. Vekstform og sykler ($\lambda = 100$ og $\lambda = 2500$)

Resultatet av korrelasjonsanalysen på vekstform viser at det for ingen av periodene kan sies å være betydelig høy korrelasjon mellom variablene. Jeg finner en svak negativ korrelasjon for samtlige perioder, sett bort i fra perioden 1946 til 1979. Her er korrelasjonen derimot svakt positiv. Jeg velger å tolke det som at det er tilnærmet ingen korrelasjon mellom variablene disponibel inntekt og realboligprisindeksen for variablene på vekstform.

Den dynamiske analysen gir for lambda lik 100 positiv samvariasjon mellom variablene for alle periodene. For hele perioden, 1900 – 2011, er denne positive samvariasjonen omtrent 0,4. Den kan ikke klassifiseres som sterk, men en viss korrelasjon mellom variablene kan man anta her. Korrelasjonen for de ulike delperiodene varierer i henhold til styrke. For delperiodene 1900 til 1939 og 1946 til 1979 er den svært svak, mens den for perioden 1980 til 2011 er vesentlig sterkere. Dette resultatet har man også til en viss grad for lambda lik 2500. For de to første delperiodene finner jeg derimot en negativ samvariasjon mellom variablene. Korrelasjonskoeffisienten for perioden 1980 til 2011 er her rett i overkant av 0,8 og kan med dette klassifiseres som høy.

Korrelasjonsanalysene gir et noe splittet resultat gitt de sykliske variablene og variablene på vekstform. For syklene finner jeg noe korrelasjon mellom variablene for hele perioden, mens på kortere sikt er det kun for siste delperiode jeg finner positiv samvariasjon. På vekstform finner jeg ingen korrelasjon mellom boligpris og disponibel inntekt.

7.5. Grangers Kausalitetsanalyse

Som nevnt er korrelasjon ikke det samme som kausalitet. Man har at kausalitet som regel medfører korrelasjon, men at korrelasjon ikke nødvendigvis medfører kausalitet.

Kausalitetsanalysen baseres på lineær regresjon. Jeg benytter *minste kvadraters metode* (OLS) med realboligprisindeksen som avhengig variabel og laggede verdier av realboligprisindeksen og disponibel realinntekt som uavhengige variabler. Grangers kausalitetstest benytter i sin standardform fire lag for hver variabel. Dette er mer enn hva jeg fikk som resultat i Varsoc-testen. Da Varsoc- testen viste noe variasjon i forhold til antall lag velger jeg i tråd med standard Granger-kausalitet å benytte fire lag. Jeg har utført kausalitetsanalyse både for variablene på vekstform og for de sykliske variablene. Jeg vil under presentere tabeller med resultatet fra Granger-Kausalitetsanalyse gitt av F-test og tilhørende p-verdi. Resultatet fra den bakenforliggende OLS-regresjonen blir presentert med hensyn på F-test, tilhørende p-verdi samt forklaringsgraden, R^2 .

Den benyttede regresjonsmodellen på vekstform er formulert som følger:

$$(27) \quad boligpris_t = \sum_{j=1}^4 \alpha_j boligpris_{t-j} + \sum_{i=1}^4 \beta_i inntekt_{t-i} + \mu_t$$

Resultatet fra kausalitetsanalysen på vekstform er presentert i tabell 6.

Vekstform	OLS-regresjon			Granger - Kausalitet	
	F-test	P-verdi	R2	F-test	P-verdi
1900 - 2011	1,05	0,4062	0,0049	1,24	0,2973
1900 - 1939	1,21	0,3336	0,0522	1,43	0,2484
1946 - 1979	1,28	0,3039	0,0776	1,05	0,4170
1980 - 2011	2,09	0,0763	0,2406	1,78	0,1584

Tabell 6: Resultat fra Grangers Kausalitetstest, Vekstform. Basert på OLS-regresjon med realboligprisindeks som avhengig variabel og laggede verdier (opp til 4) av realboligprisindeksen og disponibel realinntekt som uavhengige variabler.

Resultatet til Grangers Kausalitetsanalyse av variablene på vekstform viser at alle p-verdiene er godt over signifikansnivå. Man må derfor beholde nullhypotesene for samtlige perioder om at disponibel inntekt ikke kan sies å «Granger-forårsake» boligprisene. Videre kan man også se at ingen av modellene som helhet er signifikante med hensyn til p-verdi, samt at forklaringsgraden er svært lav. Når man sammenligner resultatet av kausalitetsanalysen med resultatet av korrelasjonsanalysen er dette ikke overraskende, da det heller ikke er noen tydelig korrelasjon å identifisere mellom disse variablene på vekstform.

Videre utfører jeg Grangers kausalitetsanalyse på syklene. Den benyttede regresjonsmodellen for sykler er formulert som følger:

$$(28) \quad (c)boligpris_t = \sum_{j=1}^4 \alpha_j (c)boligpris_{t-j} + \sum_{i=1}^4 \beta_i (c)inntekt_{t-i} + \mu_t$$

Her representerer (c) at variablene er på syklisk form. Resultatet av kausalitetsanalysene på sykler med lambda lik 100 og 2500 er presentert henholdsvis i tabellene 7 og 8.

$\lambda = 100$	OLS-regresjon			Granger - Kausalitet	
	F-test	P-verdi	R2	F-test	P-verdi
1900 - 2011	11,72	0,0000	0,5369	4,05	0,0023
1900 - 1939	2,09	0,0690	0,4195	0,74	0,5982
1946 - 1979	1,75	0,1416	0,4410	0,33	0,8919
1980 - 2011	12,76	0,0000	0,7792	7,58	0,0003

Tabell 7: Resultat Grangers Kausalitetstest, Sykler med $\lambda = 100$. Basert på OLS-regresjon med realboligprisindeks som avhengig variabel og laggede verdier av realboligprisindeksen og disponibel realinntekt som uavhengige variabler.

$\lambda = 2500$	OLS-regresjon			Granger - Kausalitet	
	F-test	P-verdi	R2	F-test	P-verdi
1900 - 2011	36,34	0,0000	0,7608	4,20	0,0018
1900 - 1939	8,41	0,0000	0,6559	1,20	0,3350
1946 - 1979	1,75	0,1422	0,1890	0,59	0,7079
1980 - 2011	39,74	0,0000	0,9208	12,90	0,0000

Tabell 8: Resultat Grangers Kausalitetstest, Sykler med $\lambda = 2500$. Basert på OLS-regresjon med realboligprisindeks som avhengig variabel og laggede verdier av realboligprisindeksen og disponibel realinntekt som uavhengige variabler.

For syklene beregnet med lambdaverdi 100 og 2500 er resultatet et annet enn for analysen på variabler på vekstform. Her finner jeg at nullhypotesen kan forkastes med god margin for perioden 1900 til 2011. Basert på dette kan disponibel inntekt sies å "Granger-forårsake" boligprisene på svært lang sikt. Regresjonsmodellene er signifikante med p-verdier lik null. Ved å sammenligne dette resultatet med korrelasjonsanalysen ser man at det her er en periode hvor man også finner positiv samvariasjon, til tross for at denne ikke er svært sterk. Sammenlignet med resultatet for vekstform er det derimot vesentlig større tendenser til korrelasjon for syklene, noe som underbygger at man får ulikt resultat her.

For delperiodene 1900 til 1939 og 1946 til 1979 er p-verdiene for kausalitetstesten godt over signifikansnivået og nullhypotesen kan her beholdes. Disponibel inntekt kan dermed sies og *ikke* "Granger-forårsake" boligprisene for disse delperiodene, for begge lambdaverdiene. Dette sammenfaller også med resultatene fra korrelasjonsanalysen, hvor tegnene til korrelasjon er svært svak. Her viser resultatene fra OLS-regresjonene at modellene for perioden 1900 til 1939 er signifikant, mens modellene for perioden 1946 til 1979 derimot ikke er det.

For siste delperiode, fra 1980 til 2011, finner jeg signifikante p-verdier for kausalitetstesten. Man kan dermed utvilsomt forkaste nullhypotesen og konkludere med at gitt den sykliske utviklingen har disponibel inntekt "Granger-forårsaket" boligprisutviklingen de siste 30 årene. Når man sammenligner med resultatene fra korrelasjonsanalysen er det en klar sammenheng mellom den sterke korrelasjonen og kausalitetsanalysen. Her er også begge modellene signifikante med p-verdier lik null og høy forklaringsgrad.

Grangers kausalitetstest på de sykliske variablene viser at man på svært lang sikt kan si at den disponible inntekten har forårsaket utviklingen i boligprisene. For de gitte delperiodene er ikke kausaliteten like fremtredende, sett bort i fra siste delperiode hvor årsakssammenhengen er sterkt tilstede.

Grangers kausalitetsanalyse gir ulike resultater for variablene på vekstform og de sykliske variablene. Det som er viktig å merke seg er at Granger kausalitet ikke er det samme som sann kausalitet. Dersom både disponibel inntekt og realboligprisindeksen er drevet av en tredje felles prosess med ulike lag, vil man fortsatt kunne forkaste nullhypotesen og konkludere med Granger kausalitet selv om det i realiteten er andre faktorer som er de reelle driverne. Kausalitetstesten er utviklet for å håndtere parvise variabler, som igjen kan gi misvisende resultater dersom det faktiske forholdet involverer flere enn to variabler.

For videre å kunne teste for påvirkningskraften til den disponible inntekten på boligprisen vil jeg i neste kapittel utforme regresjonsmodeller, hvor jeg også inkluderer flere forklaringsvariabler.

7.6. Regresjonsmodellene

Slik som for de foregående analysene vil jeg også i regresjonsanalysen gjøre analyser både for variablene på vekstform og på de sykliske variablene. Formålet med regresjonsanalysen er å avdekke den disponible inntekts påvirkningskraft på boligprisen sett i forhold til andre utvalgte forklaringsvariabler. Jeg ønsker å avdekke denne forklaringskraften gjennom bruk av både en enkel og en multippel regresjonsmodell. Hensikten med den enkle regresjonsmodellen er å se hvordan disponibel inntekt alene, uten påvirkning av andre forklaringsvariabler, kan sies å ha signifikant påvirkningskraft på boligprisen. Ulempen med en enkel regresjonsmodell i dette tilfellet er at disponibel inntekt er langt i fra den eneste faktoren som har påvirkning på utviklingen i boligprisene. Dette vil medføre at restleddet, μ , vil bli svært stort og modellen vil ikke gi et fullstendig bilde av hvordan den disponible inntekten faktisk påvirker boligprisene. I enkel regresjon ligger det til grunn en antakelse om at alle andre faktorer som påvirker den avhengige variabelen, x , ikke er korrelert med den uavhengige variabelen, y . Dette er en urealistisk antakelse som utgjør en svakhet for den

enkle regresjonsmodellen. Det er dermed ikke uproblematisk å trekke slutninger om hvordan Y påvirker X gitt at alle andre variabler er konstant. I multippel regresjon vil den enkelte variabel sin effekt bli målt etter at de andre forklaringsfaktorene er hensyntatt. Her vil man mer eksplisitt kunne avdekke den enkelte faktors påvirkning på den avhengige variabelen gitt at man også tar hensyn til andre viktige forklaringsfaktorer (Woolridge, 2009).

De enkle regresjonsmodellene er formulert som følger:

Vekstform

$$(29) \quad \text{boligpris}_t = \beta_0 + \beta_1 * \text{inntekt}_t + \mu_t$$

Sykler (nivåform)¹¹

$$(30) \quad (c)\text{boligpris}_t = \beta_0 + \beta_1 * (c)\text{inntekt}_{t-2} + \mu_t$$

Hvor inntekt representerer disponibel realinntekt og boligpris representerer realboligprisindeksen. Her er det kun inntekt som er inkludert som forklaringsvariabel i tillegg til at restleddet, μ , vil fange opp det som inntekten ikke kan forklare. For den sykliske modellen benytter jeg som nevnt to lag på disponibel inntekt.

For å komme frem til en multippel regresjonsmodell har jeg benyttet en fremgangsmåte der jeg har lagt til én og én forklaringsvariabel. Jeg har samtidig observert hvordan regresjonsmodellen har endret seg i henhold til ulike parameter. For det første har jeg tatt hensyn til t-test og p-verdien for hver enkelt variabel, det vil si hvorvidt de kan sies å være signifikant forskjellig fra null. Jeg har også tatt hensyn til F-testen og tilhørende p-verdi, som gir en indikasjon på om modellen som helhet kan sies å være signifikant forskjellig fra null. Videre har jeg hensyntatt utviklingen på forklaringskraften R^2 , som sier noe om styrken på modellen og hvor mye den totalt sett kan forklare av utviklingen til den avhengige variabelen, boligprisen. Den multiple modellen er som følger:

¹¹ (c) indikerer at variablene er på syklisk form.

Vekstform

$$(31) \quad \text{boligpris}_t = \beta_0 + \beta_1 * \text{inntekt}_t + \beta_2 * \text{arbeidsledighet}_t + \beta_3 * \text{kreditt}_t \\ + \beta_4 * \text{rente}_t + \beta_5 * \text{kpi}_t + \mu_t$$

Sykler (nivåform)¹²

$$(32) \quad (c)\text{boligpris}_t = \beta_0 + \beta_1 * (c)\text{inntekt}_{t-2} + \beta_2 * (c)\text{arbeidsledighet}_{t-2} \\ + \beta_3 * (c)\text{kreditt}_{t-2} + \beta_4 * (c)\text{rente}_{t-2} + \beta_5 * (c)\text{kpi}_{t-2} + \mu_t$$

Hvor inntekt representerer disponibel realinntekt og boligpris representerer realboligprisindeksen. For den sykliske modellen benyttes to lag på samtlige uavhengige variabler.

For å undersøke forklaringskraften til den disponible inntekten vil jeg først utføre regresjonsanalyser på den enkle modellen. Her vil jeg vurdere den isolerte forklaringskraften til disponibel inntekten. Deretter vil jeg utføre regresjonsanalyser på den multiple lineære regresjonsmodellen. Jeg vil først vurdere hvordan modellen som helhet kan sies å forklare utviklingen til boligprisen. Deretter vil jeg trekke ut disponibel inntekt fra modellen og se hvordan modellens signifikans og forklaringskraft endrer seg. Jeg vil utføre analysene både for hele perioden, samt for de ulike delperiodene. I kapittel 7.8 vil jeg drøfte funnene fra regresjonsanalysen sett opp mot funnene fra de foregående analysene.

¹² (c) indikerer at variablene er på syklisk form

7.7. Resultater

Jeg vil nå presentere mine funn fra regresjonsanalysene gjort på variablene på vekstform og på sykler, først for den enkle regresjonsmodellen og deretter for den multiple regresjonsmodellen. Jeg velger å presentere resultatene i periodisk rekkefølge. Det vil si at jeg først presenterer resultatet fra regresjoner på variabler på vekstform og for sykler med lambdaverdi på henholdsvis 100 og 2500 for perioden 1900 til 2011, deretter 1900 til 1939, 1946 til 1979 og 1980 til 2011. Dette for lettere å kunne sammenligne resultatene fra de ulike regresjonene for hver enkelt periode. Jeg har utført regresjonsanalyser både med og uten korreksjon for autokorrelasjon. Jeg vil her kun presentere resultater som er korrigert for autokorrelasjon ved bruk av Prais-Winsten regresjon. Autokorrelasjon er som tidligere nevnt testet for ved bruk av Durbin-Watson testen. Denne verdien blir presentert som DW i tabellene. Jeg benytter meg av 1, 5 og 10 prosent signifikansnivå. Variabler med p-verdier over dette nivået antas ikke å være signifikante.

7.7.1. Enkel Regresjon

Nedenfor følger tabeller for de ulike analyseperiodene av regresjonene utført på modellene som er spesifisert i ligning (29) og (30). Jeg vil her presenterer resultatet av verdien på koeffisienten til inntektsvariabelen og tilhørende p-verdi fra t-testen. I tillegg presenterer jeg forklaringskraften til modellen og d-verdien til Durbin-Watson testen. Mer utfyllende tabeller med resultater i fra den enkle regresjonsanalysen finnes i vedlegg C.

1900 – 2011

For perioden 1900 til 2011 er resultatet for den enkle regresjonsmodellen presentert i tabell 9.

	1900 - 2011	Inntekt		R2	DW
		Koef.	p-verdi		
1	Vekstform	-0,0429	0,876	0,000	2,004
2	$\lambda = 100$ LAG: 2	0,0012	0,000	0,181	1,687
3	$\lambda = 2500$ LAG: 2	0,0011	0,000	0,163	1,562

Tabell 9: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1900 – 2011, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

Som man ser av tabell 9 varierer resultatet i forhold til de ulike metodene og variabelformen. For regresjon på vekstform finner jeg at disponibel inntekt ikke er en signifikant forklaringsvariabel for realboligprisen. Dette bekreftes også av forklaringsgraden, R^2 , som er lik null. For regresjonsanalyser på sykler finner jeg derimot at disponibel inntekt har en klart signifikant effekt på boligprisen. Her er p-verdien 0,000 for begge lambdaverdiene. Jeg finner også en forklaringsgrad på henholdsvis 18,1 prosent og 16,3 prosent. Gitt de beregnede koeffisientene vil én prosent økning i disponibel inntekt medføre en økning i boligprisen på henholdsvis 0,12 prosent og 0,11 prosent innen to år, gitt to lag.

1900 - 1939

For perioden 1900 til 1939 er resultatet for den enkle regresjonsmodellen presentert i tabell 10.

	1900 - 1939	Inntekt		R2	DW
		Koef.	p-verdi		
1	Vekstform	-0,0718	0,621	0,007	1,994
2	$\lambda = 100$ LAG: 2	0,0005	0,195	0,047	2,016
3	$\lambda = 2500$ LAG: 2	0,0004	0,310	0,029	1,950

Tabell 10: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1900 – 1939, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

For den første delperioden fra 1900 til 1939 finner man at disponibel inntekt ikke er en signifikant driver for noen av metodene og variabelformene. Forklaringsgraden, R^2 , er også tilnærmet lik null for alle metodene. P-verdien er vesentlig lavere for syklene enn på vekstform, spesielt for lambda lik 100, men fortsatt godt over signifikansnivået.

1946 – 1979

For perioden 1946 til 1979 er resultatet for den enkle regresjonsmodellen presentert i tabell 11.

	1946 - 1979	Inntekt		R2	DW
		Koef.	p-verdi		
1	Vekstform	0,2841	0,475	0,016	1,990
2	$\lambda = 100$ LAG: 2	0,0000	0,950	0,000	1,961
3	$\lambda = 2500$ LAG: 2	-0,0002	0,579	0,009	1,004

Tabell 11: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1946 – 1979, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

For perioden 1946 til 1979 er p-verdien over signifikansnivå for samtlige modeller.

Disponibel inntekt kan dermed ikke sies å være en signifikant driver for boligprisen i denne perioden, gitt den enkle regresjonsmodellen. Forklaringsgraden, R^2 , for modellen er også svært lav. For lambda lik 2500 finner jeg at d-verdien for Durbin-Watson testen fortsatt er svært lav, noe som indikerer at det eksisterer autokorrelasjon i dette datasettet til tross for korreksjon.

1980 – 2011

For perioden 1980 til 2011 er resultatet for den enkle regresjonsmodellen presentert i tabell 12.

	1980 - 2011	Inntekt		R2	DW
		Koef.	p-verdi		
1	Vekstform	-0,0689	0,879	0,000	1,814
2	$\lambda = 100$ LAG: 2	0,0020	0,000	0,437	1,365
3	$\lambda = 2500$ LAG: 2	0,0021	0,000	0,447	1,256

Tabell 12: Resultat fra enkel regresjonsanalyse; 1980 – 2011, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

For siste delperiode, fra 1980 til 2011, finner jeg at disponibel inntekt ikke er signifikant på vekstform. For de dynamiske modellene finner jeg derimot p-verdier lik null, samt forklaringsgrad på henholdsvis 43,7 prosent og 44,7 prosent. Disponibel inntekt viser seg dermed her å være en signifikant driver for boligprisene. Gitt de beregnede koeffisientene vil en økning i den disponible inntekten medføre en økning i boligprisene på henholdsvis 0,2 prosent og 0,21 prosent innen to år. Her er det derimot et poeng å merke seg at til tross for at jeg har korrigert for autokorrelasjon gir Durbin-Watson testen fortsatt relativt lave d-verdier, og da spesielt for variablene på sykelform. Dette indikerer at det fortsatt eksisterer autokorrelasjon i tidsseriene, noe som kan medføre støy i resultatet. Jeg velger likevel å ta med meg disse resultatene videre når jeg drøfter resultatene i kapittel 8.

7.7.2. Multippel Regresjon

Nedenfor følger tabeller for de ulike analyseperiodene utført på modellene som er spesifisert i ligning (31) og (32). For de multiple regresjonsanalysene presenterer jeg F-verdi, P-verdi, forklaringskraften, R^2 , samt d-verdien for autokorrelasjonstesten for den totale modellen. Når det kommer til de benyttede forklaringsvariablene i modellene velger jeg her å presentere resultatet i form av regresjonskoeffisienten. Tilhørende p-verdi fra t-testen er presentert i parentes under koeffisienten. Mer utfyllende tabeller med resultater i fra den multiple regresjonsanalysen finnes i vedlegg D. En "x" i tabellen indikerer at variabelen er ekskludert fra analysen.

1900 – 2011

For perioden 1900 til 2011 er resultatet for den multiple regresjonsmodellen presentert i tabell 13.

	1900 - 2011	F-verdi	p-verdi	Justert R2	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1	Vekstform										
	1) Full Modell	14,44	0,0000	0,3926	2,0060	-0,0923 (0,451)	-0,0242 (0,026)	0,2282 (0,033)	0,1122 (0,104)	0,6823 (0,000)	0,0276 (0,015)
	2) U/Disp. Inntekt	17,99	0,0000	0,3952	2,0077	x x	0,0276 (0,005)	0,2030 (0,044)	0,1191 (0,081)	0,6697 (0,000)	0,0273 (0,015)
2	$\lambda = 100$ LAG:2										
	1) Full Modell	5,95	0,0001	0,1924	1,7429	0,0010 (0,000)	0,021 (0,940)	-0,0000 (0,218)	0,677 (0,633)	-2,4649 (0,031)	0,593 (0,713)
	2) U/Disp. Inntekt	3,06	0,0200	0,0735	1,6692	x x	0,261 (0,367)	-0,0000 (0,223)	0,562 (0,711)	-3,5024 (0,004)	0,617 (0,711)
3	$\lambda = 2500$ LAG:2										
	1) Full Modell	6,24	0,0000	0,2013	1,6211	0,0010 (0,000)	0,205 (0,475)	-0,0000 (0,201)	2,069 (0,143)	-2,6743 (0,004)	2,195 (0,565)
	2) U/Disp. Inntekt	4,16	0,0037	0,1084	1,5500	x x	0,419 (0,161)	-0,0001 (0,288)	2,261 (0,130)	-3,3438 (0,000)	1,879 (0,588)

Tabell 13: Resultat fra multippel regresjonsanalyse; 1900 – 2011, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente og konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

Den multiple regresjonsmodellen gir et noe varierende resultat for den disponible inntektens signifikans for perioden 1900 til 2011. Det jeg derimot umiddelbart observerer er at resultatet sammenfaller godt med resultatet fra den enkle regresjonsmodellen.

På vekstform er p-verdien 0,451 og disponibel inntekt kan dermed ikke sies å være en signifikant driver av boligprisen. Modellen for variabler på vekstform er totalt sett signifikant med en forklaringsgrad på 39,26 prosent når inntektsvariabelen er med. Når jeg trekker ut disponibel inntekt fra modellen øker forklaringsgraden marginalt til 39,52 prosent. Siden man ikke ser noe fall i forklaringsgraden når inntektsvariabelen utgår, men i stedet en liten økning, underbygger dette resultatet at disponibel inntekt ikke kan sies å være en viktig driver.

For den dynamiske modellen får jeg at disponibel inntekt er signifikant forklaringsfaktor. Dette sammenfaller med resultatet fra den enkle regresjonsmodellen. Når man ser på modellen som helhet er den signifikant for begge lambda-verdiene, da p-verdien her er tilnærmet null for begge. Ved å ekskludere disponibel inntekt fra modellen finner jeg at p-

verdien øker noe både for lambda lik 100 og 2500. Forklaringsgraden, R^2 , faller også betydelig. For lambda lik 100 faller den fra 19,24 prosent til 7,35 prosent, og for lambda lik 2500 faller den fra 20,13 prosent til 10,84 prosent. Dette underbygger resultatet fra t-testen som viser at den disponible inntekten er en viktig faktor for utviklingen i boligprisene. Koeffisienten til inntektsvariabelen tilsier at en økning i disponibel inntekt på én prosent vil gi en økning i boligprisnivået på 0,1 prosent i løpet av de påfølgende to årene.

For alle modellene finner jeg relativt lave forklaringsgrader for hele perioden 1900 til 2011. De forklaringsvariablene jeg har inkludert i analysen står altså kun for en andel av de totale faktorene som er med på å bestemme utviklingen i boligprisene.

1900 – 1939

For perioden 1900 til 2011 er resultatet for den multiple regresjonsmodellen presentert i tabell 14.

	1900 - 1939	F-verdi	p-verdi	Justert R2	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1	Vekstform										
	1) Full Modell	14,25	0,0000	0,6356	2,0837	-0,0662 (0,550)	0,0178 (0,041)	0,258 (0,059)	0,006 (0,961)	0,7924 (0,000)	0,013 (0,124)
	2) U/Disp. Inntekt	17,98	0,0000	0,6412	2,0666	x x	0,0202 (0,009)	0,232 (0,069)	0,009 (0,943)	0,7767 (0,000)	0,013 (0,112)
2	$\lambda = 100$ LAG:2										
	1) Full Modell	1,19	0,3349	0,0254	2,0256	0,0005 (0,280)	0,298 (0,290)	-0,0004 (0,17)	3,823 (0,344)	-2,4829 (0,395)	0,156 (0,932)
	2) U/Disp. Inntekt	1,21	0,3270	0,0217	1,9728	x x	0,398 (0,140)	0,0003 (0,193)	4,060 (0,320)	-2,6891 (0,347)	0,158 (0,927)
3	$\lambda = 2500$ LAG:2										
	1) Full Modell	1,57	0,1967	0,0715	1,9843	0,0003 (0,549)	0,430 (0,141)	-0,0004 (0,082)	4,342 (0,286)	-5,0948 (0,069)	0,412 (0,899)
	2) U/Disp. Inntekt	2,14	0,0984	0,1093	1,9499	x x	0,4932 (0,077)	-0,0004 (0,078)	4,396 (0,278)	-5,2891 (0,049)	0,389 (0,893)

Tabell 14: Resultat fra multipel regresjonsanalyse; 1900 – 1939, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente og konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

For perioden 1900 til 1939 finner jeg at disponibel inntekt ikke er signifikant for noen av variabelformene og metodene. Dette faller sammen med resultatet fra den enkle regresjonsmodellen. Modellene som helhet varierer noe i forhold til hvorvidt de er

signifikante. På vekstform finner jeg at den er signifikant, men for sykler finner jeg at modellen ikke er signifikant. Da jeg ekskluderer inntektsvariabelen i modell 3, finner jeg at modellen blir signifikant på et ti prosent signifikansnivå. Her øker også forklaringsgraden noe når inntekt elimineres. Dette er også tilfellet for modell 1, på vekstform. For modell 2, lambda lik 100, reduseres forklaringskraften noe når inntektsvariabelen utgår. Resultatet av regresjonene for perioden 1900 til 1939, gir et relativt klart bilde av at disponibel inntekt ikke er en signifikant driver for denne perioden.

1946 – 1979

For perioden 1946 til 1979 er resultatet for den multiple regresjonsmodellen presentert i tabell 15.

	1946 - 1979	F-verdi	p-verdi	Justert R2	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1	Vekstform										
	1) Full Modell	7,56	0,0001	0,4984	2,0609	0,2489 (0,412)	-0,0019 (0,960)	-0,1706 (0,410)	0,149 (0,125)	-0,5498 (0,001)	0,046 (0,109)
	2) U/Disp. Inntekt	9,38	0,0001	0,5039	2,0142	x x	-0,0100 (0,780)	-0,0934 (0,620)	0,156 (0,119)	-0,5587 (0,001)	0,044 (0,131)
2	λ = 100 LAG:2										
	1) Full Modell	0,38	0,8553	-0,1104	1,9851	-0,0001 (0,916)	0,249 (0,943)	0,000 (0,504)	0,605 (0,822)	1,542 (0,426)	0,189 (0,837)
	2) U/Disp. Inntekt	0,49	0,7395	-0,0697	1,9849	x x	0,3874 (0,903)	0,000 (0,500)	0,584 (0,825)	1,574 (0,401)	0,198 (0,825)
3	λ = 2500 LAG:2										
	1) Full Modell	0,31	0,9041	-0,1258	1,9568	-0,0004 (0,460)	-0,1021 (0,978)	0,000 (0,336)	-0,0841 (0,976)	-1,0392 (0,480)	-0,2830 (0,839)
	2) U/Disp. Inntekt	0,21	0,9321	-0,1139	1,9639	x x	0,9986 (0,767)	0,000 (0,421)	-0,0906 (0,975)	-0,9598 (0,516)	-0,1387 (0,924)

Tabell 15: Resultat fra multipel regresjonsanalyse; 1946 – 1979, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente og konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

Perioden fra etter andre verdenskrig og frem til 1979 gir klart ikke signifikante p-verdier for inntektsvariabelen for samtlige modeller. Resultatet er også her sammenfallende med resultatet fra analysen med enkel regresjonsmodell. Det er klar variasjon mellom modellene med hensyn på signifikansnivået til den totale modellen. På vekstform er modellen signifikant og forklaringsgraden er også relativt høy på omtrent 50 prosent. Ved å ekskludere inntekt fra modellen stiger forklaringsgraden marginalt.

Resultatet fra de sykliske modellene viser at modellene ikke er signifikante. P-verdiene er her svært høye og forklaringsgradene er negative. Her ser man også at ingen av de øvrige forklaringsfaktorene er signifikante for denne perioden, sett bort ifra KPI på vekstform. De dynamiske modellene gir her et tydelig bilde av at for perioden 1946 til 1979 er det andre krefter enn de jeg har inkludert i min analyse som bestemmer utviklingen i boligprisen.

1980 – 2011

For perioden 1980 til 2011 er resultatet for den multiple regresjonsmodellen presentert i tabell 16.

	1980 -2011	F-verdi	p-verdi	Justert R2	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1	Vekstform										
	1) Full Modell	7,56	0,0001	0,4984	2,0610	0,2489 (0,412)	-0,0019 (0,960)	-0,1707 (0,410)	0,149 (0,125)	-0,5498 (0,001)	0,046 (0,109)
	2) U/Disp. Inntekt	9,38	0,0001	0,5039	2,0142	x x	-0,0100 (0,780)	0,0934 (0,620)	0,156 (0,119)	-0,5587 (0,001)	0,044 (0,131)
2	λ = 100 LAG:2										
	1) Full Modell	9,07	0,0000	0,5578	1,7279	0,0017 (0,000)	-4,821 (0,145)	-0,0001 (0,010)	-0,8335 (0,671)	-2,4739 (0,169)	0,271 (0,940)
	2) U/Disp. Inntekt	3,88	0,0125	0,2648	1,7137	x x	-0,6484 (0,871)	-0,0001 (0,065)	-0,6071 (0,811)	-5,5748 (0,012)	-0,0044 (0,999)
3	λ = 2500 LAG:2										
	1) Full Modell	5,96	0,0008	0,4365	1,3000	0,0019 (0,001)	-1,9585 (0,602)	-0,0000 (0,345)	0,954 (0,684)	-2,2364 (0,211)	1,751 (0,838)
	2) U/Disp. Inntekt	2,45	0,0695	0,1532	1,2109	x x	2,9847 (0,497)	0,0000 (0,797)	1,705 (0,559)	-5,3868 (0,009)	0,769 (0,930)

Tabell 16: Resultat fra multipel regresjonsanalyse; 1980 – 2011, Statisk modell med variabler på vekstform og dynamisk analyse av sykliske variabler. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente og konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

For den siste delperioden, 1980 til 2011, varierer resultatet noe i forhold til signifikans for inntektsvariabelen. På vekstform finner jeg at disponibel inntekt ikke er en signifikant driver. For de sykliske modellene er derimot den disponible inntekten klart signifikant med p-verdier tilnærmet null. Dette sammenfaller med resultatet for de enkle regresjonsmodellene. For modellene som helhet finner jeg at alle er signifikante.

For de sykliske modellene finner jeg at p-verdien i F-testen stiger noe når jeg ekskluderer inntekt. For lambda lik 100 øker p-verdien fra null til 0,0125. Den går dermed fra å være signifikant på et 1 prosent nivå til å være signifikant på et 5 prosent nivå. For lambda lik 2500

øker p-verdien fra 0,0008 til 0,0695, det vil da si at modellen her går fra å være signifikant på et 1 prosent nivå til å være signifikant på et 10 prosent nivå. Forklaringskraften faller betydelig for begge modellene når inntektsvariabelen ikke er med i analysen. Dette underbygger resultatet av disponibel inntekt som signifikant driver for boligprisene de siste 30 årene. Gitt koeffisientene til inntekt viser de at dersom den disponible inntekten øker med 1 prosent vil boligprisene innen to år øke med henholdsvis 0,17 prosent og 0,19 prosent. Dersom man sammenligner dette resultatet med resultatet fra de enkle regresjonsmodellene så fant man der koeffisienter på cirka 0,002, altså en 0,2 prosent økning i boligprisen. Avrundet sett finner man dermed omtrent lik effekt for de enkle modellene og de multiple modellene.

Av resultatet i tabell 16 kan man se at d-verdien for Durbin-Watson testen er relativt lav for de sykliske modellene. Dette indikerer at til tross for at det har blitt korrigert for autokorrelasjon ved bruk av Prais-Winsten-regresjon eksisterer det fremdeles autokorrelasjon i datasettet.

Som for de enkle regresjonsmodellene er resultatene fra de multiple regresjonene også noe splittet i forhold til hvorvidt den disponible inntekten kan sies å være en signifikant driver for boligprisen.

7.8. Oppsummering regresjonsanalyse

Korrelasjonsanalyse, kausalitetsanalysen og regresjonsanalysen gir alle et noe varierende resultat i forhold til analyser gjort på variabler på vekstform og analyser gjort på sykler. Dersom man baserer seg på variabler på vekstform alene, vil man for samtlige analyser finne at den disponible inntekten ikke har noe forklaringskraft i forhold til utviklingen i boligprisene i Norge for perioden 1900 til 2011. Både korrelasjonsanalysen og kausalitetsanalysen gir resultater som indikerer at inntekten hverken korrelerer eller kan sies å påvirke boligprisene i noen grad. Regresjonsanalysene utført for alle de ulike periodene gir en inntektsvariabel som ikke er signifikant, til tross for at den multiple modellen totalt sett er signifikant for alle periodene. De enkle regresjonsmodellene gir også at disponibel inntekt ikke kan anses som en signifikant driver for samtlige analyseperioder.

Dersom man i stedet baserer seg på de dynamiske analysene på sykler er det et gjennomgående resultat fra analysene at den disponible inntekten kan anses som en signifikant driver for hele perioden, altså på svært lang sikt. Til tross for at korrelasjonen ikke er vesentlig høy finner kausalitetsanalysen at den disponible inntekten kan sees på som signifikant driver. Både den enkle og den multiple regresjonsanalysen finner at disponibel inntekt er en signifikant forklaringsvariabel på lang sikt. For delperiodene 1900 til 1939 og 1946 til 1979 er inntekten ikke som en signifikant driver å regne, noe som samtlige analyser gir som resultat. Korrelasjonen er svært lav, kausalitetstestene gir p-verdier godt over signifikansnivået og regresjonsanalysene gir også klart ikke signifikante p-verdier på t-testene for inntektsvariabelen. For perioden 1980 til 2011 viser analysene et enstemmig resultat, hvor den disponible inntekten viser seg å være en relativt sterk faktor for utviklingen i boligprisen. Korrelasjonen mellom variablene er meget høy, og kausalitetsanalysen konkluderer med at boligprisene "Granger-forårsaker" boligprisen. Videre gir både den enkle og den multiple regresjonsanalysen en klart signifikant inntektsvariabel, uavhengig av lambda-verdi.

Det kan forøvrig stilles spørsmål om funnet av disponibel inntekt som signifikant driver av boligprisene i perioden 1900 til 2011 er vesentlig påvirket av perioden 1980 til 2011, da den også er sterkt signifikant. Jeg velger derimot å ta med meg videre at den disponible inntekten også er å regne som en signifikant driver på lang sikt.

8. Drøfting av funn i lys av teori og historie

Jeg vil i dette kapittelet drøfte resultatene fra kapittel 6 og 7 opp mot presentert teori og økonomisk historie. Først vil jeg ta for meg funnene i min regresjonsanalyse og se de opp mot de fire presenterte boligprismodellene. Deretter vil jeg se på samtlige resultater og drøfte de opp mot økonomisk historie.

8.1. Funn opp mot boligprismodellene

I regresjonsanalysen fant jeg at mine analyser ga ulikt svar avhengig av valgt variabelform. For statisk modell med variabler på vekstform fant jeg at den disponible inntekten ikke er en signifikant driver, uavhengig av tidsperiode. Dynamiske analyser utført på sykliske variabler ga derimot et annet resultat. For hele perioden er disponibel inntekt her som signifikant driver å regne, noe som kan tolkes som at den disponible inntekten er en viktig faktor for boligprisutviklingen på svært lang sikt. Gitt de presenterte boligprismodellene så sier både Norges Bank sin modell og RIMINI at inntekten driver boligprisene på lang sikt. Den konkrete langtidssammenhengen varierer vel og merke mellom modellene, altså hvor sterk påvirkning inntekten faktisk har på boligprisen. MODAG (KVARTS) er utviklet for analyser på kort og mellomlang sikt, men har også her at inntekten er signifikant driver. BUMOD har at disponibel inntekt er en driver for boligprisene på kort sikt, men ikke på lang sikt. Her vil en økt inntekt gi prisøkning på kort sikt, men over tid vil denne justeres tilbake til referansebanen på grunn av økt boligmasse. I Norges Bank sin modell er det tatt høyde for at økt boligpris på grunn av økt inntektsnivå vil føre til økt boligmasse over tid. Dersom boligmasse og inntekt øker i samme takt på lang sikt, vil inntektselastisiteten bli noe redusert (fra 1,66 til 1,22), men man vil fortsatt ha en isolert effekt av den økte inntekten på boligprisen på lang sikt (Jacobsen & Naug, 2004).

I tabell 17 har jeg trukket ut koeffisientene fra mine analyser, samt de aktuelle fra boligprismodellene. MODAG (KVARTS) sin koeffisient er for kort og mellomlang sikt, resten er for lang sikt.

		Koeffisienter
Boligprismodeller		
Jacobsen & Naug		1,66
MODAG (KVARTS)		1,62
RIMINI		0,5
BUMOD		0
Regresjonsanalyse (*)		
1900 - 2011	Enkel	0,11 (0,12)
	Multippel	0,1 (0,1)
1900 - 1939	Enkel	N/A
	Multippel	N/A
1946 - 1979	Enkel	N/A
	Multippel	N/A
1980 - 2011	Enkel	0,21 (0,2)
	Multippel	0,19 (0,17)

Tabell 17: Sammenligning av boligprismodellene og funn fra regresjonsanalysen. (*) Koeffisientene oppgitt i parentes er koeffisientene fra analyser gjort på sykler med $\lambda=100$.

Kilder: Jacobsen & Naug (2004), Boug & Dyvi (2008), Eitrheim (1993), Kongsrud (2000)

Av tabellen ser man at de koeffisientene jeg fikk i mine regresjonsanalyser var vesentlig lavere enn de som er gitt av de ulike boligprismodellene. Boligprismodellene er utviklet i nyere tid og baserer seg på nyere data, samt et vesentlig større datagrunnlag i forhold til antall inkluderte forklaringsvariabler. Jacobsen og Naug baserer seg på kvartalsdata, noe som utgjør en annen viktig forskjell med hensyn til datagrunnlaget. I tillegg er den også en feiljusteringsmodell, og skiller seg vesentlig fra mine modeller som er standard regresjonsmodeller. Selve størrelsen på koeffisientene er dermed vanskelig å se opp i mot hverandre, og ikke særlig nyttig å forsøke å drøfte forskjellen på. Det som er interessant å se er at mine analyser har gitt at den disponible inntekten kan anses som en signifikant driver på lang sikt, i tillegg for de siste 30 årene. Boligprismodellene baserer seg som sagt på nyere data og det er da rimelig og anta at funnet av inntekt som signifikant driver for de siste 30 årene stemmer. Mitt funn av inntekt som signifikant driver på lang sikt, altså for hele perioden, stemmer også godt over ens med Norges Bank sin modell og RIMINI.

Når det kommer til å vurdere funnet av disponibel inntekt som ikke signifikant driver for de to delperiodene 1900 til 1939 og 1946 til 1979 så er det lite informasjon og hente ut i fra

boligprismodellene. For å drøfte resultatene av analysen videre vil jeg dermed se på ulike faktorer i den historiske utviklingen både i økonomien og i samfunnet som helhet.

8.2. Funn opp mot økonomisk historie

For analysene i kapittel 6 så jeg på perioden 1850 til 2011, mens jeg begrenset perioden til 1900 til 2011 for regresjonsanalysene i kapittel 7. Jeg vil her ta for meg de kortere delperioder og drøfte kort hver periode for seg. Jeg vil avslutte kapitlet med og kort drøfte resultatene for hele perioden. Formålet er å vurdere om mine funn av disponibel inntekts forklaringskraft i de ulike periodene kan forklares av ulike samfunnsfaktorer og historisk økonomisk utvikling.

1850 – 1899

For denne perioden har jeg kun utført analyser med HP-filer. Ved å sammenligne syklene i pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten fant jeg at avvikene fra trend var betydelig sammenfallende for denne perioden. Dette kan tolkes som at inntekten på denne tiden utgjorde en betydelig andel av forklaringskraften for utviklingen i boligprisene. Det at boligmarkedet var preget av å være et leiemarked ser jeg på som en bakenforliggende årsak til dette. Nivået på leien som skulle betales måtte da stå i forhold til hva husholdningen hadde i disponibel inntekt. Det var ingen effektive kredittmarkeder på denne tiden, og kredittgivingen til husholdningene var svært begrenset. Det var næringslivet og primærnæringene som sto for størsteparten av kreditten til publikum (Skånland, 1967). Dette er med og understøtter resultatet av at det var inntekten som var viktigste driver. På 1800-tallet var det en betydelig befolkningsvekst i landet, samtidig som man også hadde sterk urbanisering i forbindelse med industrialiseringen. Dette la press på boligprisene i byene, og spesielt da hovedstaden Kristiania. Industrialiseringen førte også med seg økte lønninger og kjøpekraften til innbyggerne i byene økte noe. Det er ikke mulig å finne tall for arbeidsledigheten før 1900, men med utgangspunkt i den høye aktiviteten i industrien kan man anta at den var relativt lav. Arbeidsledigheten hadde nok i realiteten en betydelig påvirkning på boligprisene, spesielt siden den var, og fortsatt er, så sterkt knyttet til lønn.

I perioden 1850 til 1899 kan man altså trekke inn flere faktorer som vil kunne være utslagsgivende for utviklingen i boligprisene. Det er likevel sterke grunner til å tro at inntekten var den mest utslagsgivende faktoren for boligprisene på 1800-tallet, slik som mine funn i HP-analysen antyder.

1900 – 1939

I perioden fra 1900 og frem mot andre verdenskrig gir mine analyser relativt like funn. Fra HP-analysene finner jeg at syklene til pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisientene ikke lenger sammenfaller slik som de gjorde frem mot 1900. Fra og med 1906 beveger de seg i ulike retninger når det kommer til positive og negative avvik samt at de har ulik styrke på utslagene. Gitt mine antakelser i forhold til husleie og fundamentale forklaringsfaktorer gir dette en indikasjon på at den disponible inntekten ikke lenger er tydelig sammenfallende med de faktorer som bestemmer utviklingen i boligprisene på denne tiden. Funnene i fra korrelasjon-, kausalitet- og regresjonsanalysene gir også et entydig svar på at den disponible inntekten i denne perioden ikke kan antas å være avgjørende for utviklingen i boligprisene. Jeg finner her at den ikke utgjør en signifikant forklaringsfaktor i noen av modellene.

Perioden etter århundreskiftet og frem mot andre verdenskrig var en svært turbulent periode preget av første verdenskrig, kriser og depresjoner. Ved å se på regresjonsresultatene fra den multiple regresjonsanalysen ser man at KPI er signifikant driver for denne perioden. Den sterke prisveksten var et resultat av at gullstandarden var blitt opphevet i 1914 og at staten deretter førte en sterk ekspansiv penge- og kredittpolitikk både under og i årene etter første verdenskrig. Store svingninger i konsumprisindeksen var også utslagsgivende for de reelle boligprisene utover 20-tallet. Av regresjonsresultatene ser man også at kredittvolumet er en signifikant driver i denne perioden noe som for disse årene kan forklares med svingningene i kredittpolitikken i løpet av perioden. Den var svært ekspansiv under oppgangskonjunktoren etter første verdenskrig, for så å gå over til å bli strengt kontraktiv på 20-tallet. "Etterkrigsdepresjonen" på 20-tallet og "Den store depresjonen" på 30-tallet førte også med seg et kraftig hopp i arbeidsledigheten. Fra regresjonsanalysene finner jeg at ledigheten er en signifikant driver for boligprisen ved bruk

av variablene på vekstform. Man skulle tro at denne kraftige økningen i arbeidsledigheten også ga seg utslag i inntekt som signifikant driver, på grunn av den sterke sammenhengen.

Krig, statlig styring og internasjonale depresjoner medfører en såpass stor inngripen på økonomien og boligprisene at den disponible inntekten mister sin forklaringskraft i denne perioden. Man har dermed at andre forklaringsfaktorer blir mer betydningsfulle for utviklingen av boligprisene.

1946 – 1979

For perioden etter andre verdenskrig og frem mot 80-tallet viser analysene utført med HP-filte ret en svært jevn utvikling i syklene til pris/inntekt-forholdet, mens syklene for P/R-koeffisienten varierer noe mer. I denne perioden er det likevel ingen betydelige positive eller negative avvik fra trend for noen av målene. Den sykliske sammenligningen viser ingen tegn til sammenfallende mønster for de to målene, og resultatene fra korrelasjon-, kausalitets- og regresjonsanalysene bekrefter at den disponible inntekten ikke kan anses som en signifikant driver for perioden. Analysene gir altså samstemte resultater i forhold til den disponible inntektens manglende forklaringskraft for perioden.

Denne perioden var i stor grad preget av svært strenge reguleringer fra staten sin side, både i bolig- og kredittmarkedet. Det økte inntektsnivået man ser for deler av denne perioden ga ikke noe vesentlig utslag på boligprisene på grunn av statens reguleringsregime. Når man ser på de øvrige forklaringsfaktorene som er inkludert i den multiple regresjonsanalysen finner jeg at ingen av de benyttede forklaringsfaktorene er signifikante i modellene, bortsett fra KPI for analyser på vekstform. Dette kan forklares av en tilsynelatende eksponentiell vekst i konsumprisindeksen for perioden (se plott i figur 3.1). Den fraværende forklaringskraften for disponibel inntekt, i tillegg til de øvrige variablene, kan altså her i stor grad forklares med reguleringsregimet til den norske staten.

1980 – 2011

For de siste 30 årene finner jeg at avvikene til pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten igjen faller sammen med hensyn til positive og negative avvik, men at styrken på avvikene er svært forskjellig. For korrelasjon-, kausalitets- og regresjonsanalysene utført på sykler er den disponible inntekten en klart signifikant driver. Analysene utført på variabler på vekstform får derimot ikke det samme resultatet her, noe som tillegger resultatet en viss usikkerhet. De dynamiske analysene gir en forklaringskraft på omtrent 50 prosent når alle forklaringsfaktorene er inkludert, og halveres når inntekten elimineres. Dette kan dermed tilsa at den disponible inntekten har en betydelig forklaringskraft i forhold til utviklingen i boligprisen for perioden, men at det også er andre viktige faktorer som har mye og si. Dette tolkes også ut i fra de sykliske avvikene fra trend for pris/inntekt og P/R, da P/R-koeffisientens avvik er betydelig større enn pris/inntekt-forholdet sine avvik.

Av de multiple regresjonsresultatene for delperioden finner jeg at kreditt er signifikant driver, gitt dynamisk modell med lambda lik 100. Den disponible inntekten har en indirekte effekt på boligprisen gjennom økte lånemuligheter. I høykonjunktur og i årene hvor det bygger seg opp en boble i økonomien og boligmarkedet ser man derimot at det oppstår betydelig lempinger av kravene til inntekt i forhold til de lån som blir gitt. Forholdet skli ut og man får tungt gjeldsbelastede husholdninger, som er utsatt i forhold til innstramminger i pengepolitikken og økte rentenivå. Når man analyserer nivået på pris/inntekt-forholdet så analyserer man også dette forholdet mellom boligpris og gjeld. Tendensene for denne perioden er svært tydelige med en sterkt voksende trend i pris/inntekt-forholdet de siste 30 årene. Dette tilsier altså at nivået på gjeldsbelastningen hos husholdningene er historisk høyt, og at kreditt og renteutvikling er av stor betydning for boligprisutviklingen.

Økt befolkningsvekst, lav hastighet på boligbyggingen har også blitt trukket frem i media, ulike fagartikler og rapporter som vesentlige drivere av boligprisene de siste tiårene. Dette er for øvrig faktorer som jeg ikke har inkludert i mine analyser. Jeg kan dermed kunne gjøre meg antakelser rundt at dette er noen av faktorene som spiller inn og som dermed forårsaker at disponibel inntekt utgjør kun en liten andel av de bakenforliggende driverne.

Mitt funn av disponibel inntekt som signifikant forklaringsfaktor siden 80-tallet understøttes av det man ser av den historiske og økonomiske utviklingen. Det at inntekten kun svarer for

en viss andel av boligprisutviklingen er også et fornuftig resultat. Det er svært mange andre forklaringsfaktorer som har hatt og fortsatt har en sterk påvirkning på boligprisene i denne perioden.

1850 – 2011

Disponibel inntekt viser seg å være en signifikant driver av boligprisen på lang sikt, gitt dynamiske analyser på sykler. Når man analyserer en periode på over 150 år så blir de periodevise innslagene av kriger, krakk, depresjoner og statlig styring mindre avgjørende for analysene. Dette kunne blitt ytterligere testet for ved å benytte dummyvariabler for disse periodene i analysene. Gitt de dynamiske analysene finner jeg at det er inntekten til befolkningen og kjøpekraften i form av konsumprisindeksen som gir seg utslag i boligprisen på lang sikt. Dette sier også den økonomiske teorien: ".. Boligprisene vil vokse om lag i takt med husholdningenes (lønns)inntekter på lang sikt" (Jacobsen & Naug, 2004). Dette vil også vise seg som en langsiktig likevekt i pris/inntekt-forholdet. Her finner man likevel sterke endringer i trenden, noe som indikerer store utslag i dette forholdet sett opp mot det langsiktige snittet. Dette tilsier at det også er andre sterke faktorer på lengre sikt. Resultatene fra de multiple regresjonsanalysene på vekstform viser at den disponible inntekten ikke er signifikant driver. Her er derimot alle andre inkluderte faktorer signifikante, altså arbeidsledighet, kreditt, rente¹³ og konsumprisindeksen. Nivået på arbeidsledigheten er tett knyttet til nivået på disponibel inntekt. Selv om veksten i disponibel inntekt ikke er signifikant driver i modellen, kan man anta at inntektsnivået til en viss grad fanges opp av andre variabler i modellen. Resultatet fra analysene gir et bilde av at på lang sikt har inntektsnivået en betydelig effekt på boligprisene, men at man i tillegg også har andre viktige drivere.

¹³ Signifikant på 10,4 % signifikantnivå.

9. Oppsummering og konklusjoner

Oppgavens hovedproblemstilling var: *Hvilken betydning har disponibel inntekt hatt for utviklingen i boligprisene, og hvordan har denne forklaringskraften variert over tid?* I forhold til den formulerte problemstillingen hadde jeg en hypotese hvor jeg antok at den disponible inntektens forklaringskraft har avtatt med tiden på grunn av at man har fått andre sterke drivere for boligprisene.

For å finne svar på min problemstilling studerte jeg først forholdet mellom boligpris og disponibel inntekt. Deretter sammenlignet jeg utviklingen i dette forholdet med utviklingen i P/R-koeffisienten, som er et mye benyttet mål for analyse av boligprisen sitt avvik fra fundamental verdi gitt av husleien. Fra denne sammenligningen fant jeg at det i løpet av de siste 160 årene har det vært en betydelig variasjon for hvorvidt man kan si at den disponible inntekten har sammenfalt med utviklingen i de fundamentale driverne til boligen. I perioden 1850 til 1899 beveger de to målene seg svært likt med hensyn til avvik fra trend. Deretter går man over i en lang periode med svært liten samvariasjon. Først fra 1980 og frem til 2011 ser man at avvikene på nytt varierer sammen, men da med ulik styrke på utfallene.

For å gjøre grundigere analyser av den disponible inntektens forklaringskraft formulerte jeg videre både en enkel og multipl regresjonsmodell. Jeg utførte dynamiske analyser på syklere og statiske analyser av variablene på vekstform. Resultatene fra regresjonsanalysene spriket noe. Jeg fant ved bruk av dynamiske analyser at disponibel inntekt er signifikant driver for boligprisene på lang sikt, samt for perioden 1980 til 2011. For statistisk analyse utført på variablene på vekstform fant jeg derimot at disponibel inntekt ikke er signifikant driver uavhengig av periodeinndeling.

Det totale bildet av mine analyser viser at disponibel inntekt kan anses som en langsiktig driver for boligprisutviklingen. Dette stemmer godt over ens med teori og konvensjonell visdom som sier at inntekten er en av de klart viktigste driverne for boligpris på lang sikt. Dette kan også støttes opp av at man forventer en langsiktig balanse mellom disse to størrelsene, og at betydelige avvik fra dette har latt seg korrigere. For de kortere delperioden finner jeg at denne sammenhengen ikke er like entydig. Fra 1850 og frem mot århundreskiftet finner jeg at inntekten var av vesentlig betydning for boligprisutviklingen og utgjorde en større andel av de fundamentale driverne. Dette konkluderer jeg med at er i tråd

med historien da man på denne tiden hadde et utbredt leiemarked og at kredittinstitusjonene ikke var effektive, spesielt ikke ovenfor husholdningene. Perioden 1900 til 1979 fant jeg at den disponible inntekten ikke kunne tilskrives noe forklaringskraft. Her konkluderer jeg med at betydelige innslag av krig, finansielle krakk, depresjoner og streng statlig styring har gitt seg utslag i en betydelig svekket, og til tider fraværende, forklaringskraft for den disponible inntekten. Fra 80-tallet og frem mot 2011 viser den disponible inntekten seg igjen som en signifikant driver. Sammenlignet med på 1800-tallet er det nå tydelig at andre faktorer har fått en mye større rolle for utviklingen i boligprisene.

Gitt min hypotese kan jeg her konkludere med at ved å sammenligne perioden før 1900 og perioden etter 1980 vil man kunne si at den disponible inntekten har avtatt med hensyn på sin forklaringskraft. Da perioden i mellom er såpass påvirket av eksterne faktorer blir det derimot utfordrende å gjøre seg opp en formening om forklaringskraften har avtatt gradvis i løpet av 1900-tallet.

I tilknytning til min problemstilling ønsket jeg også å avdekke om forholdet mellom boligprisene og den disponible inntekten som vi har i dag kan sies å være ute av balanse og om dette eventuelt er grunn nok til å anta en boligboble. Gitt avviksanalysene finner jeg at syklene ikke er betydelig i ubalanse i forhold til trenden. I forbindelse med finanskrisen i 2007 hadde man derimot et betydelig avvik fra trend som så korrigererte seg tilbake til likevekten. Hvis man i stedet ser på den langsiktige utviklingen i trenden så er denne nå oppe på et historisk høyt nivå. Forrige gang forholdstallet var oppe i et tilsvarende nivå var rundt 1900. Siden da har man hatt en formidabel utvikling med tanke på teknologi, globalisering og effektivitet i markedene, som man vil kunne benytte som argument for at dette høye forholdstallet vil kunne forsvares. Det som likevel er tilfellet er at dette forholdstallet ikke kan fortsette å stige for alltid og på et tidspunkt vil måtte snu. Dette kan også forklares ut i fra utviklingen i betjeningsevnen. Inntekten vil uansett til slutt sette en begrensning da betjeningsevnene ikke kan bli null. Jeg mener dette gir gode indikasjoner på at vi nå er inne i en fase hvor det er betydelige ubalanser i boligmarkedet og at man på et tidspunkt vil se en korreksjon. Denne korreksjonen behøver imidlertid ikke bli i form av et krakk, dersom man i stedet lar de fundamentale verdiene få muligheten til å hente inn boligprisene.

Mine analyser sammenligner forklaringskraften til disponibel inntekt med et begrenset utvalg makroøkonomiske variabler. Her vil det videre vært interessant å gjøre analyser der man også inkluderer andre variabler. I tillegg ville det vært en interessant vinkling å se om det kan sies å være noen forskjell i inntektens forklaringskraft på boligpriser oppover i forhold til forklaringskraften på boligpriser nedover.

Litteraturliste

- Almklov, G., Tørum, E., & Skjæveland, M. (2006). Utviklingstrekk i kredittmarkedet - nye utlånstyper og omfanget av fastrentelån i Norge. *Penger og Kreditt 3/2006 (årg 34)* , 184 - 192.
- Balke, N. S. (1991). *Modeling Trends in Macroeconomic Time Series*. Federal Reserve Bank of Dallas.
- Benedictow, A., & Johansen, P. R. (2005). Prognoser for internasjonal økonomi. *Økonomiske analyser 2/2005* , 13 - 20.
- Boug, P., & Dyvi, Y. (2008). *MODAG - En makroøkonomisk modell for norsk økonomi (oppdatert versjon august 2008)*. Oslo - Kongsvinger: Statistisk sentralbyrå.
- Caporale, G. M., & Gil-Alana, L. A. (2010). *US Disposable Personal Income and Housing Price Index: A Fractional Integration Analysis*. CESIFO working paper no.3208, Category 7: Monetary Policy and International Finance.
- Chase, K. E., & Shiller, R. J. (2004). Is there a bubble in the housing market? *Cowles Foundation Paper No. 1089* , ss. 299 -362.
- Ding, M., Chen, Y., & Bressler, S. (2006). Granger Causality: Basic Theory and Application to Neuroscience. I B. Schelter, M. Winterhalder, & J. Timmer, *Handbook of Times Series Analysis* (ss. 437 - 459). Wiley-VCH.
- Eika, T. (2008). *Det svinger i norsk økonomi*. Hentet 2012 fra SSB: <http://www.ssb.no/ssp/utg/200805/13/>
- Eitrheim, Ø., & Erlandsen, S. K. (2004). Chapter 9 - House price indices for Norway 1819 - 2003. I Ø. Eitrheim, J. T. Klovland, & J. F. Qvigstad, *Historical Monetary Statistic for Norway 1819 - 2003* (ss. 349 - 376). Oslo: Norges Bank Occasional Papers no. 35.
- Eitrheim, Ø., Gerdrup, K., & Klovland, J. T. (2004). Chapter 10 - Cedit, banking and monetary developments in Norway 1819 - 2003. I Ø. Eitrheim, J. T. Klovland, & J. F. Qvigstad, *Historical monetary statistis for Norway*. Norges Bank.
- Eitrheim, Ø., Klovland, J. T., & Qvigstad, J. F. (2007). *Historical Monetary Statistics for Norway - Part 2*. Oslo: Norges Banks Skriftserie No 38.
- Fraser, P., Hoesli, M., & McAlevey, L. (2009). *House Prices, Disposable Income and Permanent and Temporary Shocks: The N.Z, U.K. and U.S. Experience*. Swiss Finance Institute.
- Gallin, J. (2003). *The Long-Run Relationship between House Prices and Income: Evidence from Local Housing Markets*. Federal Reserve Board.

- Grytten, O. H. (2012a). Boligboble eller boligfest?
- Grytten, O. H. (2009). Boligboble? Empirisk indikatorer i historisk perspektiv. *MAGMA Fagartikler 5/2009* , 26-39.
- Grytten, O. H. (2004). Chapter 3 - A Consumer Price Index for Norway 1516 - 2003. I Ø. Eitrheim, J. T. Klovland, & J. F. Qvigstad, *Historical Monetary Statistics for Norway 1819 - 2003*. Norges Bank.
- Grytten, O. H. (1994). *En empirisk analyse av det norske arbeidsmarked 1918 - 1939. Arbeidsledigheten i Norge i et internasjonalt perspektiv*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Grytten, O. H. (2003, April). Finansielle Krakk og Kriser. *Praktisk Økonomi & Finans - 4/2003* , ss. 91 - 98.
- Grytten, O. H. (2012b). *Kristianiakrakket*. Hentet fra Paraplyen: <http://paraplyen.nhh.no/paraplyen/arkiv/2012/januar/kristiania/>
- Grytten, O. H. (2011b). P/E-analyse og bobleteori. *Forelesning FIE431-1 Krakk og Kriser 22.09.2011* . Bergen.
- Grytten, O. H. (2011a). Tidsserieanalyse. *Forelesning FIE431-1 Krakk og Kriser 22.09.2011* . Bergen.
- Ivanov, V., & Kilian, L. (2001). *A practitioners Guide to Lag-Order Selection for Vector Autoregressions*.
- Jacobsen, D. H., & Naug, B. E. (2004, April). Hva driver boligprisene? *Penger og Kreditt 4/04* .
- Karlsen, B. (2012). *Testing for rational bubbles in the housing market*. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology.
- Kenny, G. (1998). *The Housing Market and the Macroeconomy*. Dublin: Economic Analysis, Research and Publications Department, Central Bank of Ireland, Po.
- Klovland, J. T. (2004). Chapter 4 - Bond markets and bond yields in Norway 1820 - 2003. I Ø. Eitrheim, J. T. Klovland, & J. F. Qvigstad, *Historical Monetary Statistics for Norway 1819 - 2003*. Norges Bank.
- Kongsrud, P. M. (2000, Desember 5). *Regjeringen*. Hentet Oktober 22, 2012 fra Forstår vi prisdannelsen i boligmarkedet?: <http://www.regjeringen.no/nb/dokumentarkiv/Regjeringen-Stoltenberg-l/fin/Taler-og-artikler-arkivert-individuelt/2000/Forstar-vi-prisdannelsen-i-boligmarkedet.html?id=423430>
- Leamer, E. (2002). *Bubble Trouble? Your home has a P/E ratio too*. UCLA Anderson Forecast.

Lebesby, K. (2010). *Boligpriser og gjeldsbelastning: Påvirkes boligprisveksten av endringer i bankenes kreditttilbud*. Oslo: Universitetet i Oslo.

Lovdata. (2009). *Lovdata*. Hentet 2012 fra Lov om husleieavtaler (husleieloven); kapittel 4. Leieprisvern: <http://www.lovdata.no/all/tl-19990326-017-004.html#4-2>

McCarthy, J., & Peach, R. W. (2004, Desember). Are Home Prices the Next "Bubble"? *FRBNY Economic Policy Review*, ss. 1-17.

Myhrvold, B. (2010, juli 21). *Aftenposten*. Hentet Oktober 24, 2012 fra Fikser og pusser opp for alle pengene: <http://www.aftenposten.no/okonomi/innland/article3739646.ece>

Nerland, S. K. (2011). *Boligbobler 1900 - 2009: euforisk eller fundamentalt betinget?* Bergen: Norges Handelshøyskole.

Norges Bank. (2006). Makroøkonomi, husholdninger og foretak. *Finansiell Stabilitet 1/2006*, 22.

Norges Bank. (2011, Juni 10). *Norges Bank*. Hentet 2012 fra Historical monetary statistics for Norway; House price indices for Norway: <http://www.norges-bank.no/pages/74649/p1c9.htm>

Norges Bank. (2012, Februar 28). *Norges Bank*. Hentet 2012 fra Consumer price indices: <http://www.norges-bank.no/en/price-stability/historical-monetary-statistics/consumer-price-index/>

Olsen, K., & Wulfsberg, F. (2001). Hvilken rolle spiller vurderinger og skjønn i bruken av den makroøkonomiske modellen RIMINI? *Penger og Kreditt 1/01*.

Rappaport, J. (2007). A guide to aggregate house price measures. *Economic Review - Federal Reserve Bank of Kansas City*, ss. 41 -71.

Riiser, M. D. (2005). Boligpriser, aksjekurser, investeringer og kreditt - hva sier de om bankkriser? En historisk analyse på norske data. *Penger og Kreditt 2/05*, ss. 98 - 106.

Skånland, H. (1967). *Det norske kredittmarked siden 1900*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå.

SSB. (1965). *Nasjonalregnskap 1865 - 1960*. I S. Sentralbyrå, *NOS XI. 163* (ss. 127-131). Oslo.

SSB. (1972). *Nasjonalregnskap 1954 - 1970*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå.

SSB. (1983). *Nasjonalregnskap 1971 - 1982*. Oslo: Statistisk Sentralbyrå.

SSB. (2012a). *Statistisk Sentralbyrå*. Hentet 2012 fra Tabell: 05111: Personer i alderen 15-74 år, etter kjønn, arbeidsstyrkestatus og alder: <http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/>

SSB. (2009). *Statistisk sentralbyrå*. Hentet Oktober 22, 2012 fra MODAG: <http://www.ssb.no/forskning/modeller/modag/>

SSB. (2012b). *Statistisk Sentralbyrå*. Hentet 2012 fra Statistikkbanken:
<http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/>

SSB. (2012c). *Statistisk Sentralbyrå*. Hentet 2012 fra Begreper i nasjonalregnskapet:
<http://www.ssb.no/emner/09/01/begreper/begreper.html>

SSB. (2012d). *Statistisk Sentralbyrå*. Hentet Oktober 1, 2012 fra Variabeldefinisjon Disponibel
Inntekt: <http://www.ssb.no/metadata/conceptvariable/vardok/1746/nb>

Stiglitz, J. E. (1990). Symposium on Bubbles. *The Journal of Economic Perspectives*, 4/1990 ,
ss. 13-18.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2010). *Introduction to Econometrics, 3rd edition*. Prentice Hall.

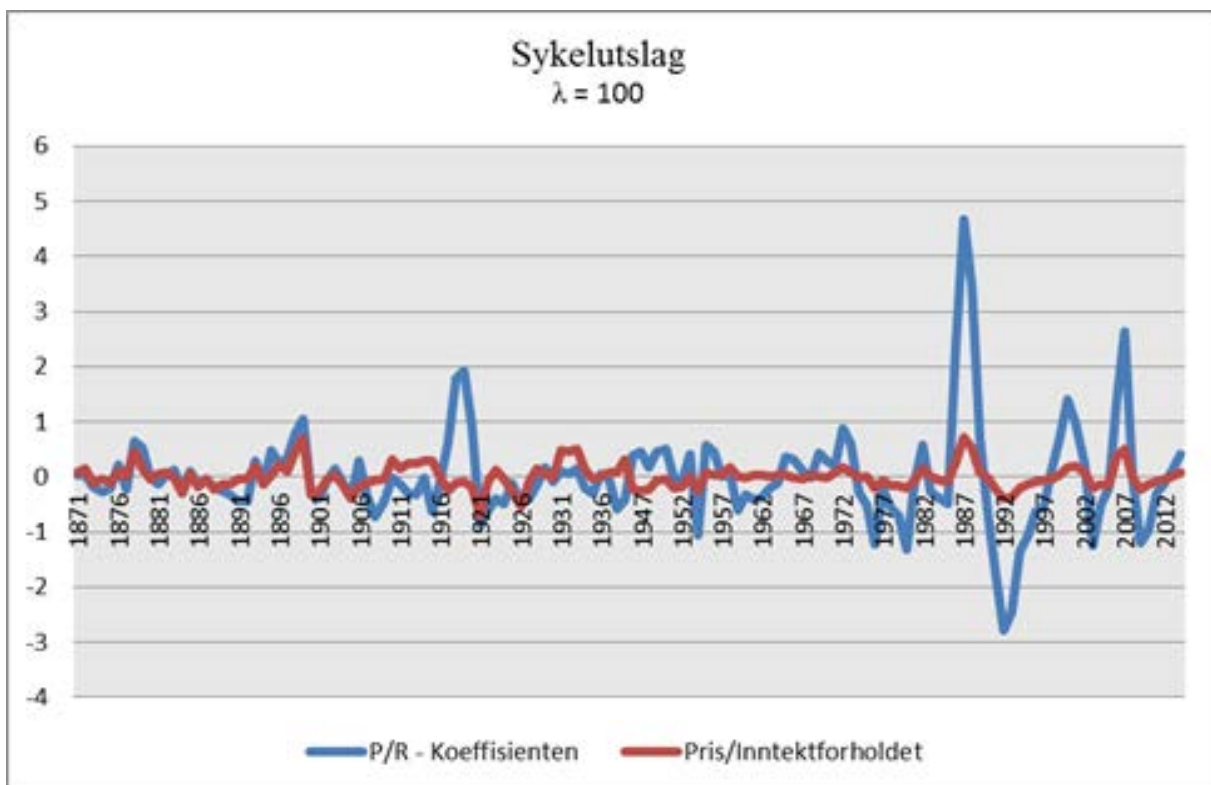
Thøgersen, Ø. (2012, Januar 11). FIE 403 - Forelesning 11.01.2012, 3. Deterministisk eller
stokastisk trend. Bergen: NHH.

Woolridge, J. M. (2009). *Introductory econometrics: a modern approach*. Ohio: Thomson
South-Western.

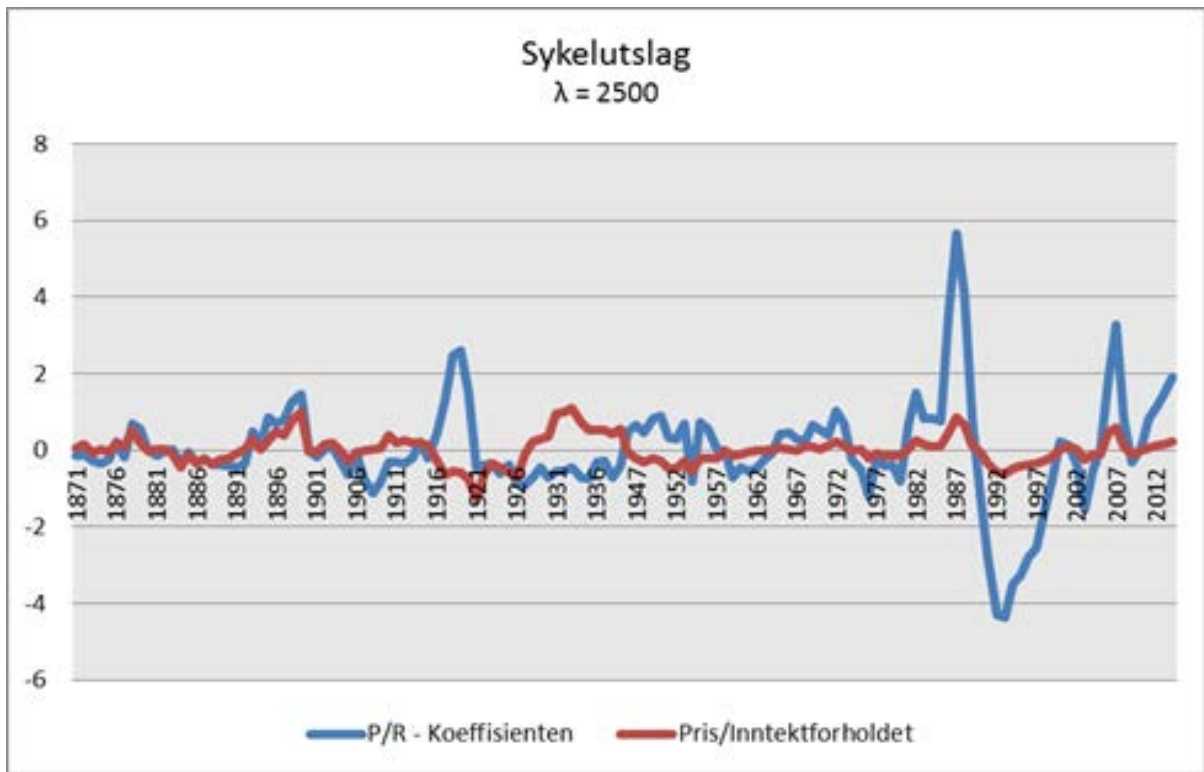
VEDLEGG

Vedlegg A:

Her følger en grafisk fremstilling av sammenligningen av de sykliske utslagene til pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten i større format enn hva som er benyttet i oppgaveteksten.



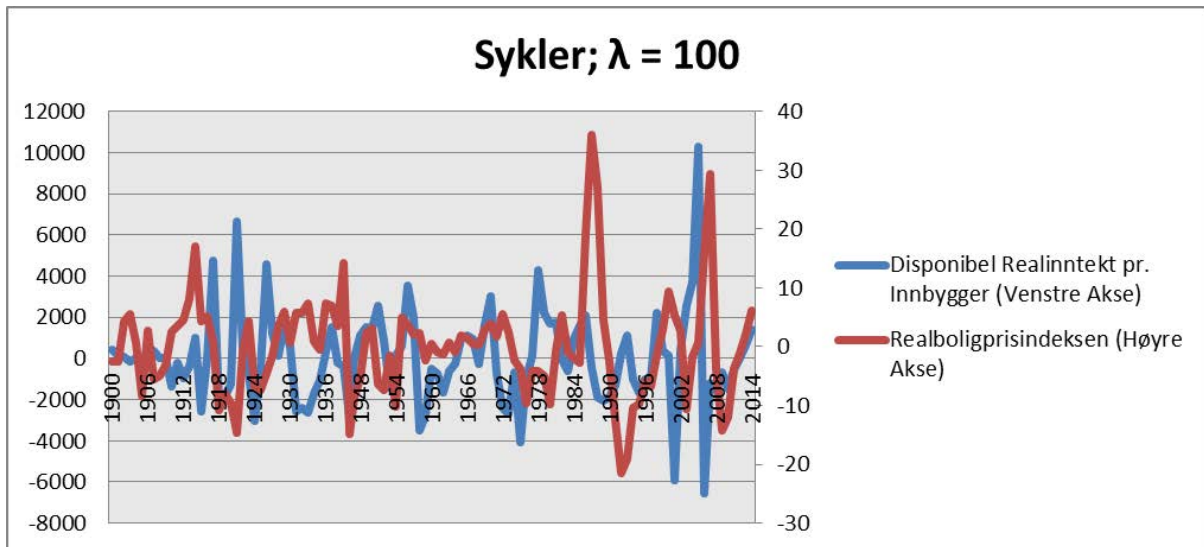
Figur A.1 Sammenligning av sykler, pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten, $\lambda = 100$



Figur A.2 Sammenligning av sykler, pris/inntekt-forholdet og P/R-koeffisienten, $\lambda = 2500$

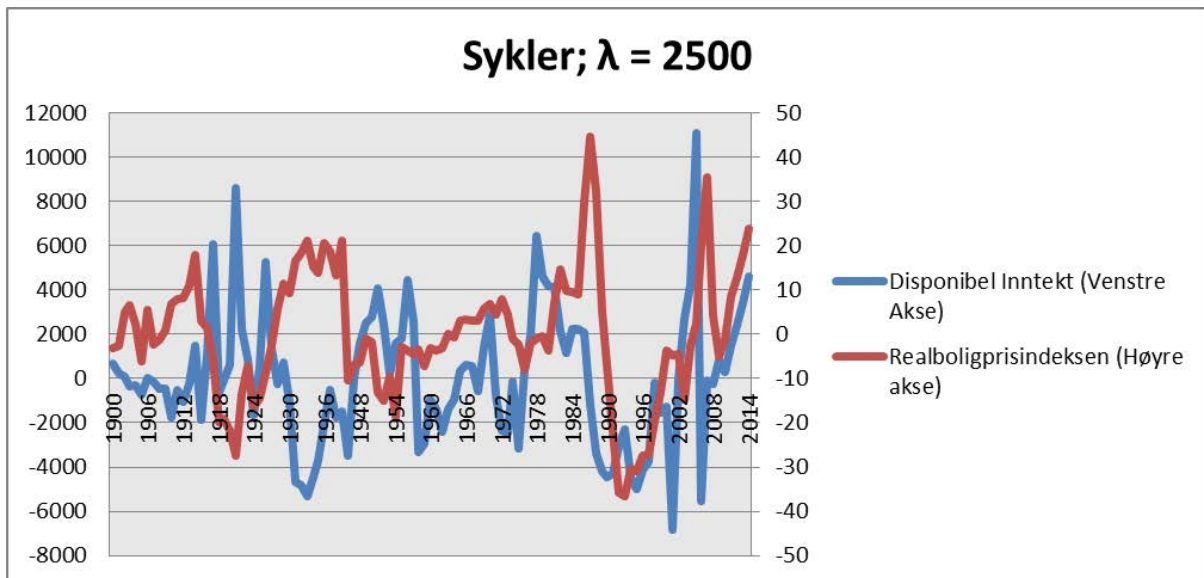
Vedlegg B:

Grafisk fremstilling av variablene disponibel realinntekt og realboligprisindeksen som er benyttet i korrelasjon-, kausalitets- og regresjonsanalysen. Variablene er benyttet på syklisk form med lambdaverdiene 100 og 2500 og på vekstform.



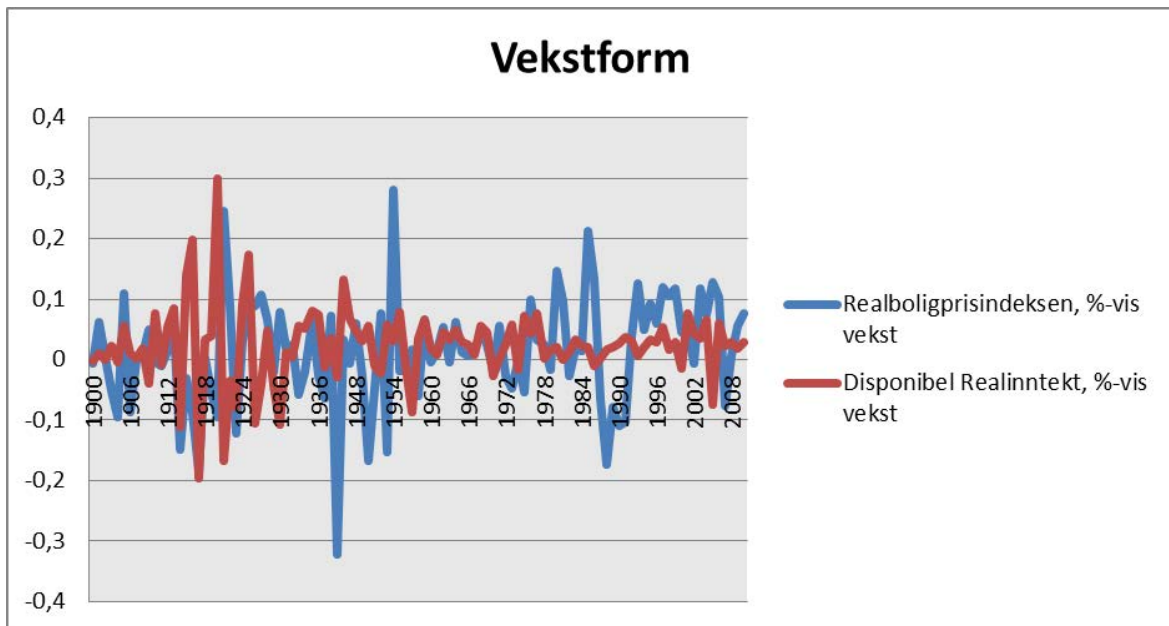
Figur B.1 Sykler; Disponibel Realinntekt, Realboligprisindeksen, $\lambda=100$.

Kilde: SSB, Eitrheim & Erlandsen (2004), Egne beregninger



Figur B.8.2: Sykler; Disponibel Realinntekt, Realboligprisindeksen, $\lambda=2500$.

Kilde: SSB, Eitrheim & Erlandsen (2004), egne beregninger



Figur B.3: Vekstform: Realboligprisindeksen og disponibel realinntekt, % - vis vekst fra foregående år.

Kilde: SSB, Eitrheim & Erlandsen (2004), egne beregninger

VEDLEGG C:

Resultater fra analyse på enkle regresjonsmodeller. 1) er enkle regresjoner før det er korrigert for autokorrelasjon, mens 2) er regresjoner hvor det er korrigert for autokorrelasjon ved bruk av Prais Winsten regresjon. DW indikerer Durbin-watson testen hvor en d-verdi nær 2 er ønskelig.

Vekstform:

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (29) i kapittel 7.6.

1900 - 2011				
Lag: 0	Inntekt		R2	DW
Vekstform	Koef.	p-verdi		
1)	-0,0429	0,759	0,001	1,672
2) Prais - Winsten	-0,0207	0,876	0,000	2,004

Tabell C.1: Enkel Regresjonsmodell, Vekstform, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1900 - 1939				
Lag: 0	Inntekt		R2	DW
Vekstform	Koef.	p-verdi		
1)	-0,0768	0,599	0,008	1,959
2) Prais - Winsten	-0,0718	0,621	0,007	1,994

Tabell C.2: Enkel Regresjonsmodell, Vekstform, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1946 - 1979				
Lag: 0	Inntekt		R2	DW
Vekstform	Koef.	p-verdi		
1)	0,2550	0,530	0,012	2,181
2) Prais - Winsten	0,2841	0,475	0,016	1,990

Tabell C.3: Enkel Regresjonsmodellen, Vekstform, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1980 - 2011				
Lag: 0 Vekstform	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	-0,2347	0,701	0,005	1,124
2) Prais - Winsten	-0,0689	0,879	0,000	1,814

Tabell C.4: Enkel Regresjonsmodell, Vekstform, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

Sykler, $\lambda = 100$

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (30) i kapittel 7.6.

1900 - 2011				
Lag: 2 $\lambda = 100$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0015	0,000	0,155	0,760
2) Prais - Winsten	0,0012	0,000	0,181	1,687

Tabell C.5: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1900 - 1939				
Lag: 2 $\lambda = 100$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0004	0,490	0,013	0,897
2) Prais - Winsten	0,0005	0,195	0,047	2,016

Tabell C.6: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1946 - 1979				
Lag: 2 $\lambda = 100$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0001	0,865	0,001	0,512
2) Prais - Winsten	0,0000	0,950	0,000	1,961

Tabell C.7: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1980 - 2011				
Lag: 2 $\lambda = 100$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0030	0,000	0,418	0,863
2) Prais - Winsten	0,0020	0,000	0,437	1,365

Tabell C.8: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

Sykler, $\lambda = 2500$

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (30) i kapittel 7.6.

1900 - 2011				
Lag: 2 $\lambda = 2500$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0013	0,006	0,071	0,277
2) Prais - Winsten	0,0011	0,000	0,163	1,562

Tabell C.9: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1900 - 1939				
Lag: 2 $\lambda = 2500$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	-0,0012	0,087	0,079	0,627
2) Prais - Winsten	0,0004	0,310	0,029	1,950

Tabell C.10: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1946 - 1979				
Lag: 2 $\lambda = 2500$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	-0,0003	0,533	0,013	0,960
2) Prais - Winsten	-0,0002	0,579	0,009	1,004

Tabell C.11: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

1980 - 2011				
Lag: 2 $\lambda = 2500$	Inntekt		R2	DW
	Koef.	p-verdi		
1)	0,0043	0,000	0,643	0,943
2) Prais - Winsten	0,0021	0,000	0,447	1,256

Tabell C.12: Enkel Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt som uavhengig variabel.

VEDLEGG D:

Resultater fra analyse på multiple regresjonsmodeller. 1) Full Modell er regresjonsanalyser der samtlige forklaringsfaktorer er inkludert. I modell 2) U/inntekt er inntekten ekskludert fra analysen. Her presenteres først resultatet fra analysen før det er korrigert for autokorrelasjon, samt Prais-Winsten regresjon der det er korrigert for autokorrelasjon. For forklaringsfaktorene presenteres koeffisienten. P-verdien fra t-testen er oppgitt i parentes bak koeffisienten.

Vekstform:

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (31) i kapittel 7.6.

1900 - 2011											
Vekstform	Lag: 0	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		14,55	0,0000	0,3944	1,7886	-0,0919 (0,461)	-0,0235 (0,029)	0,2384 (0,022)	0,1034 (0,13)	-0,6859 (0,000)	0,0267 (0,011)
2) U/inntekt		19,2	0,0000	0,4118	1,7921	x	-0,0264 (0,007)	0,3080 (0,007)	0,1151 (0,075)	-0,4494 (0,000)	0,0214 (0,046)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		14,44	0,0000	0,3926	2,0060	-0,0923 (0,451)	-0,0242 (0,026)	0,2282 (0,033)	0,1122 (0,104)	0,6823 (0,000)	0,0276 (0,015)
5) U/inntekt		17,99	0,0000	0,3952	2,0077	x	0,0276 (0,005)	0,2030 (0,044)	0,1191 (0,081)	0,6697 (0,000)	0,0273 (0,015)

Tabell D.1: Multipl Regresjonsmodell, Vekstform, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1900 - 1939											
Vekstform	Lag: 0	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		11,86	0,0000	0,5884	2,3569	-0,0574 (0,622)	-0,0224 (0,020)	0,2849 (0,070)	0,0276 (0,824)	0,8335 (0,000)	0,0134 (0,195)
2) U/inntekt		15,88	0,0000	0,6104	2,3520	x	-0,0252 (0,002)	0,3244 (0,038)	0,0306 (0,801)	0,5409 (0,000)	0,0112 (0,280)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		14,25	0,0000	0,6356	2,0837	-0,0662 (0,550)	0,0178 (0,041)	0,2580 (0,059)	0,0061 (0,961)	0,7924 (0,000)	0,0130 (0,124)
5) U/inntekt		17,98	0,0000	0,6412	2,0666	x	0,0202 (0,009)	0,2321 (0,069)	0,0089 (0,943)	0,7767 (0,000)	0,0133 (0,112)

Tabell D.2: Multipl Regresjonsmodell, Vekstform, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1946 - 1979											
Vekstform	Lag: 0	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		6,86	0,0003	0,4703	2,4771	-0,1819 (0,588)	0,0069 (0,867)	0,0353 (0,891)	0,2194 (0,080)	0,5145 (0,008)	0,0377 (0,335)
2) U/inntekt		8,71	0,0001	0,4831	2,6061	x	0,0119 (0,764)	-0,0869 (0,713)	0,2186 (0,077)	-0,5053 (0,008)	0,0381 (0,324)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		7,56	0,0001	0,4984	2,0609	0,2489 (0,412)	-0,0019 (0,960)	-0,1706 (0,410)	0,1494 (0,125)	-0,5498 (0,001)	0,0460 (0,109)
5) U/inntekt		9,38	0,0001	0,5039	2,0142	x	-0,0100 (0,780)	-0,0934 (0,620)	0,1555 (0,119)	-0,5587 (0,001)	0,0443 (0,131)

Tabell D.3: Multipl Regresjonsmodell, Vekstform, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1980- 2011											
Vekstform	Lag: 0	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		4,5	0,0043	0,3610	1,5457	-0,0428 (0,934)	-0,1730 (0,039)	0,7335 (0,013)	0,0330 (0,813)	-0,3750 (0,497)	-0,0007 (0,983)
2) U/inntekt		5,84	0,0016	0,3845	1,5416	x	-0,1727 (0,035)	0,7340 (0,011)	0,0351 (0,795)	-0,3693 (0,492)	-0,0019 (0,947)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		7,56	0,0001	0,4984	2,0610	0,2489 (0,412)	-0,0019 (0,960)	-0,1707 (0,410)	0,1493 (0,125)	-0,5498 (0,001)	0,0460 (0,109)
5) U/inntekt		9,38	0,0001	0,5039	2,0142	x	-0,0100 (0,780)	0,0934 (0,620)	0,1555 (0,119)	-0,5587 (0,001)	0,0444 (0,131)

Tabell D.4: Multipl Regresjonsmodell, Vekstform, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

Sykler, $\lambda = 100$

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (32) i kapittel 7.6.

1900 - 2011											
$\lambda = 100$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		7,3	0,0000	0,2323	0,9105	0,0014 (0,000)	0,0611 (0,823)	-0,0001 (0,651)	3,626 (0,014)	-3,4706 (0,001)	0,3548 (0,636)
2) U/inntekt		4,5	0,0022	0,1188	0,8736	x	0,1816 (0,534)	-0,0004 (0,572)	3,1075 (0,047)	-4,1280 (0,000)	0,3399 (0,672)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		5,95	0,0001	0,1924	1,7429	0,0010 (0,000)	0,0208 (0,940)	-0,0000 (0,218)	0,6768 (0,633)	-2,4649 (0,031)	0,5934 (0,713)
5) U/inntekt		3,06	0,0200	0,0735	1,6692	x	0,2611 (0,367)	-0,0000 (0,223)	0,5619 (0,711)	-3,5024 (0,004)	0,6172 (0,711)

Tabell D.5: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1900 - 1939											
$\lambda = 100$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		1,68	0,1682	0,0840	1,0748	0,0003 (0,547)	0,3289 (0,240)	-0,0004 (0,083)	3,7246 (0,444)	-4,8841 (0,032)	0,0948 (0,925)
2) U/inntekt		2,04	0,1108	0,1015	1,1000	x	0,3604 (0,187)	-0,0004 (0,075)	3,6758 (0,445)	-4,7822 (0,034)	0,07747 (0,938)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		1,19	0,3349	0,0254	2,0256	0,0005 (0,280)	0,2983 (0,290)	-0,0004 (0,17)	3,8234 (0,344)	-2,4829 (0,395)	0,1556 (0,932)
5) U/inntekt		1,21	0,3270	0,0217	1,9728	x	0,3975 (0,140)	0,0003 (0,193)	4,0596 (0,32)	-2,6891 (0,347)	0,1581 (0,927)

Tabell D.6: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1946 - 1979											
$\lambda = 100$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		0,4	0,8440	-0,1070	1,5485	-0,0000 (0,932)	-0,6113 (0,870)	0,0001 (0,509)	0,6712 (0,783)	1,2527 (0,477)	0,1659 (0,819)
2) U/inntekt		0,52	0,7233	-0,0663	1,5484	x	-0,4856 (0,885)	0,0001 (0,499)	0,6594 (0,783)	1,2773 (0,454)	0,1720 (0,808)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		0,38	0,8553	-0,1104	1,9851	-0,0001 (0,916)	0,2493 (0,943)	0,0001 (0,504)	0,6045 (0,822)	1,5417 (0,426)	0,1887 (0,837)
5) U/inntekt		0,49	0,7395	-0,0697	1,9849	x	0,3874 (0,903)	0,0001 (0,500)	0,5838 (0,825)	1,5744 (0,401)	0,1983 (0,825)

Tabell D.7: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1980 - 2011											
$\lambda = 100$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		11,84	0,0000	0,6287	1,3746	0,0028 (0,000)	-6,0859 (0,052)	-0,0001 (0,021)	3,2166 (0,190)	-2,8409 (0,140)	0,3859 (0,782)
2) U/inntekt		4,75	0,0047	0,3193	0,9464	x	-3,3044 (0,413)	-0,0001 (0,038)	3,335 (0,312)	-5,3298 (0,037)	0,1586 (0,933)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		9,07	0,0000	0,5578	1,7279	0,0017 (0,000)	-4,821 (0,145)	-0,0001 (0,010)	-0,8335 (0,671)	-2,4739 (0,169)	0,2709 (0,940)
5) U/inntekt		3,88	0,0125	0,2648	1,7137	x	-0,6484 (0,871)	-0,0001 (0,065)	-0,6071 (0,811)	-5,5748 (0,012)	-0,0044 (0,999)

Tabell D.8: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 100$, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

Sykler, $\lambda = 2500$

Tabellene viser resultater fra regresjonsanalyse basert på likning (32) i kapittel 7.6.

1900 - 2011											
$\lambda=2500$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		17,72	0,0000	0,4456	0,5191	0,0009 (0,026)	0,8410 (0,002)	-0,0000 (0,920)	4,8708 (0,000)	-3,0464 (0,000)	0,5167 (0,633)
2) U/inntekt		20,04	0,0000	0,4228	0,5511	x	0,6652 (0,01)	-0,0000 (0,952)	5,3165 (0,000)	-3,4052 (0,000)	0,4713 (0,670)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		6,24	0,0000	0,2013	1,6211	0,0010 (0,000)	0,2052 (0,475)	-0,0000 (0,201)	2,0694 (0,143)	-2,6743 (0,004)	2,1949 (0,565)
5) U/inntekt		4,16	0,0037	0,1084	1,5500	x	0,4194 (0,161)	-0,0001 (0,288)	2,2611 (0,130)	-3,3438 (0,000)	1,8793 (0,588)

Tabell D.9: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1900 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1900 - 1939											
$\lambda=2500$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		7,99	0,0001	0,4856	0,9416	-0,0002 (0,677)	0,7784 (0,007)	-0,0004 (0,057)	3,9139 (0,406)	-7,3964 (0,001)	0,0009 (0,999)
2) U/inntekt		10,19	0,0000	0,4984	0,9301	x	0,7730 (0,006)	-0,0004 (0,058)	3,9141 (0,400)	-7,6166 (0,001)	0,0233 (0,985)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		1,57	0,1967	0,0715	1,9843	0,0003 (0,549)	0,4301 (0,141)	-0,0004 (0,082)	4,3420 (0,286)	-5,0948 (0,069)	0,4123 (0,899)
5) U/inntekt		2,14	0,0984	0,1093	1,9499	x	0,4932 (0,077)	-0,0004 (0,078)	4,3963 (0,278)	-5,2891 (0,049)	0,3888 (0,893)

Tabell D.10: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1900 – 1939. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1946 - 1979											
$\lambda=2500$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		1,19	0,3394	0,0304	1,2989	-0,0006 (0,261)	-1,2688 (0,774)	0,0002 (0,092)	-0,1115 (0,962)	-1,8850 (0,150)	-0,5510 (0,534)
2) U/inntekt		1,15	0,3549	0,0189	1,2119	x	0,9789 (0,806)	0,0001 (0,126)	0,1007 (0,966)	-2,0847 (0,111)	-0,4505 (0,611)
<i>Prais-Winsten Regresjon</i>											
4) Full Modell		0,31	0,9041	-0,1258	1,9568	-0,0004 (0,460)	-0,1021 (0,978)	0,0001 (0,336)	-0,0841 (0,976)	-1,0392 (0,480)	-0,2830 (0,839)
5) U/inntekt		0,21	0,9321	-0,1139	1,9639	x	0,9986 (0,767)	0,0001 (0,421)	-0,0906 (0,975)	-0,9598 (0,516)	-0,1387 (0,924)

Tabell D.11: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1946 – 1979. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.

1980 - 2011											
$\lambda=2500$	Lag: 2	F-verdi	P-verdi	R2-justert	DW	Inntekt	Ledighet	Kreditt	Rente	KPI	Konstant
1) Full Modell		22,96	0,0000	0,7743	1,3428	0,0033 (0,000)	-3,6049 (0,268)	-0,0000 (0,506)	6,3040 (0,022)	-2,4308 (0,111)	0,4050 (0,827)
2) U/inntekt		12,58	0,0000	0,5915	0,9333	x	1,9573 (0,628)	-0,0000 (0,778)	8,9075 (0,015)	-7,1737 (0,000)	0,0034 (0,999)
Prais-Winsten Regresjon											
4) Full Modell		5,96	0,0008	0,4365	1,3000	0,0019 (0,001)	-1,9585 (0,602)	-0,0000 (0,345)	0,9540 (0,684)	-2,2364 (0,211)	1,7505 (0,838)
5) U/inntekt		2,45	0,0695	0,1532	1,2109	x	2,9847 (0,497)	0,0000 (0,797)	1,7051 (0,559)	-5,3868 (0,009)	0,7688 (0,930)

Tabell D.12: Multipl Regresjonsmodell, Sykler, $\lambda = 2500$, 1980 – 2011. OLS-regresjoner med realboligprisindeksen som avhengig variabel og disponibel realinntekt, arbeidsledighetsrate, reelt kredittvolum, nominell rente, konsumprisindeksen som uavhengige variabler.