



Handelshøyskolen BI - campus Bergen

BTH 36201

Bacheloroppgave - Økonomi og administrasjon

Bacheloroppgave

Hva driver boligprisene, og eksisterer det en boble i det norske boligmarked?

Navn: Ole Kristian Kleivan Skjong, Davis Zalans, Preben Reppenhagen

Utlevering: 07.01.2019 09.00

Innlevering: 03.06.2019 12.00

Bacheloroppgave ved Handelshøyskolen BI

BTH. 1613 – BACHELOROPPGAVE ANVENDT MAKROØKONOMI



Hva driver boligprisene, og eksisterer det en boble i det norske boligmarked?

Utleveringsdato:
01.01.2019

Innleveringsdato:
03.06.2019

Studiested:
BI Bergen

«Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI. Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket».

FORORD

Arbeidet med å skrive denne bacheloroppgaven har vært en krevende prosess. Den har belastet oss med glede, motivasjon og stor interesse. Til tider har den også vært roten til frustrasjon, utfordringer og intens diskusjon innad i gruppen. Arbeidet og prosessen har engasjert oss på både godt og vondt.

Grunnen til at valget falt på boligmarkedet er fordi samtlige av medlemmene i gruppen er førstegangskjøpere. Vi har en felles interesse for markedet og ønsker å ta vår forståelse av et komplekst boligmarked til et nytt nivå. Grunnet dette følte det naturlig for oss å skrive en bacheloroppgave med fokus på boligbøle.

Vi har tatt mange ulike veier for å komme oss i mål. En del blindveier og feilkjøringer har forekommet. Når det er sagt, så er dette vår endelige og fullførte versjon. Hundrevis av timer med lesing, omskrivning og sletting ligger til grunn, og reflekteres ikke i oppgaven vår. Derimot er det sånn det skal være. Det komplette produkt er affektert av en betenksom etteranalyse, som ikke alltid viser alle blindveier som har tatt sted underveis. Det som eksisterer i denne oppgaven, eksisterer også andre steder. Derimot det som ikke eksisterer i denne oppgaven, eksisterer ikke i det hele tatt.

Fullføring av denne oppgaven utgjør slutten på vårt bachelorstudium i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen BI – Campus Bergen. Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder Hans-Martin Straume for konstruktive tilbakemeldinger og givende samtaler inne på kontoret.

I tillegg ønsker vi å takke Hectors Hybel og Rederiet for god kost og losji gjennom hele studietiden.

SAMMENDRAG

Formålet ved denne oppgaven var å finne et svar på vår problemstilling:

«Hva driver boligprisene, og er det en boble i det norske boligmarked?».

Vi synes dette var et spennende valg fordi det er noe som ofte er aktuelt i både media og samfunnet. Det virket interessant å ta en akademisk tilnærming til en veldig praktisk sak, i tillegg var tanken om å anvende kunnskapen vi har fått tilført de siste tre årene noe som gjorde at vår problemstilling ble enda mer motiverende å besvare.

For å kunne besvare problemstillingen har vi valgt å dele oppgaven i to deler, der del 1 fokuserer på hva som driver boligprisen i markedet mens del 2 legger fokus på en eventuell boligboble.

Den første delen av oppgaven vår tar for seg tilbud og etterspørsel som er basert på Jacobsen og Naug sin teoretiske tilnærming. Dette fungerer som et teoretisk grunnlag for store deler av oppgaven. Videre utarbeidet vi vår egen regresjonsmodell basert på funnene til Jacobsen og Naug i et forsøk på å klargjøre hvilke faktorer som driver boligprisen i Norge.

I den andre delen har vi brukt ulike analyser for å kunne besvare vår problemstilling, blant annet: P/R analyse, HP-filteret, Tobin's Q og en diskusjon av Case and Shillers syv kriterier. Disse analysene utgjør hovedgrunnlaget for en konklusjon til vår problemstilling. I denne delen presenterer vi også underliggende bobleteori basert på Ola Gryttens versjon.

Vi kom frem til at inntekt, arbeidsledighet, nybygg og rente er de viktigste prisdriverne i det norske boligmarked, samt at boligmarkedet befinner seg i en boligboble, hvor nesten samtlige av våre analyser indikerer tilværelsen av en boble.

1. INNHOLDSFORTEGNELSE

| | |
|--|---|
| <i>Forord</i> | 1 |
| <i>Sammendrag</i> | 2 |
| <i>Figurliste</i> | 4 |
| 1. Innledning | 5 |
| Del 1: Hva driver boligprisen? | 6 |
| 1.1 Etterspørsel | 6 |
| 1.2 Tilbud | 9 |
| 1.3 Jacobsen og Naugs boligmarkedmodell | 10 |
| 1.4 PRAKTISK TILNÆRMING | 11 |
| 1.4.1 RENTE..... | 11 |
| 1.4.2 NYBYGG | Feil! Bokmerke er ikke definert. |
| 1.4.3 ARBEIDSLEDIGHET..... | 12 |
| 1.4.4 HUSHOLDNINGENS INNTEKT..... | 13 |
| 2. Regresjon | 13 |
| 2.1 Data | 14 |
| 2.2 Boligpris | 14 |
| 2.3 Arbeidsledighet | 14 |
| 2.4 Rente | 14 |
| 2.5 Nybygg | 15 |
| 2.6 Husholdningenes inntekt | 15 |
| 2.7 Stasjonaritet | 15 |
| 2.8 De Klassiske Forutsetningene | 17 |
| 2.9 Tilfeldig utvalg | 18 |
| 2.10 Autokorrelasjon | 19 |
| 2.11 Feilledet er lik null | 20 |
| 2.12 Ingen eksakt multikollinearitet | 21 |
| 2.13 Homoskedastisitet | 22 |
| 2.14 Regresjonsligningen - funn | 23 |
| Del 2: Boligboble i Norge? | 26 |
| 3. Bobleteori | 26 |
| 3.1 Tidligere bobler i Norge | 27 |
| 3.1.1 Kristianiakrakket 1898-1905 | 27 |
| 3.1.2 Etterkrigsdepresjonen 1920 | 28 |
| 3.1.3 Den norske bankkrisen 1987-1992 | 28 |
| 3.1.4 Fra 1993 og gjennom Finanskrisen i 2007..... | 28 |
| 4. P/R Analyse | 28 |

| | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Data | 30 |
| 4.2 | Historisk P/R – 1871-2018 | 30 |
| 4.3 | P/R fra 1992 frem til 2018 | 31 |
| 4.4 | Analyse | 31 |
| 4.5 | Faktisk P/R | 31 |
| 4.6 | Fundamental p/R | 33 |
| 4.7 | Prosentvis endring i boligpris og leiepris | 33 |
| 5. | Hodrick-Prescott | 34 |
| 6. | Tobin's Q | 38 |
| 7. | Case & Shiller | 40 |
| 8. | Konklusjon | 45 |
| | Litteraturliste | 47 |
| | Vedlegg | 50 |

FIGURLISTE

| | |
|--|----|
| Figur 1: Boliggetterspørsel | 9 |
| Figur 2: Boliggetterspørsel kort sikt | 10 |
| Figur 3: Boliggetterspørsel lang sikt | 10 |
| Figur 4: Stasjonære og ikke-stasjonære variabler | 16 |
| Figur 5: Durbin-Watson resultat | 20 |
| Figur 6: Durbin-Watson resultat transformert | 20 |
| Figur 7: VIF resultat | 21 |
| Figur 8: Testresultat for heteroskedastisitet | 22 |
| Figur 9: Kernel Density Estimation | 23 |
| Figur 10: Regresjonsligningen | 24 |
| Figur 11: Historisk P/R | 31 |
| Figur 12: Faktisk P/R | 32 |
| Figur 13: Prosentvis endring i boligpris og leiepris | 33 |
| Figur 14: HP-filter | 35 |
| Figur 15: Sykluskomponent | 37 |
| Figur 16: Tobin's Q | 39 |
| Figur 17: Nyhetsartikler | 42 |
| Figur 18: Disponibel inntekt mot boligpris | 43 |
| Figur 19: Tvangssalg | 44 |

1. INNLEDNING

Siden den forrige norske boligboblen på 90-tallet var over, så har vi sett en økning i boligprisene totalt sett. Det har vært mindre korreksjoner, med unntaket av finanskrisen, som var den siste boligboblen i Norge. Dette gjør at det til stadighet rettes det aktuelle spørsmål om når en ny boligboble vil inntreffe.

Det dukker ved jevne mellomrom opp artikler i dagsaktuelle aviser hvor det blir uttrykt bekymring for at boblen kan sprekke når som helst. Senest i 2017, rapporterte Deutsche Bank om at en boligboble var én av de 30 største risikofaktorene i 2018.¹ Heldigvis skjedde ikke dette. Når det er sagt, så er det viktig å presisere at kriser inntreffer når man minst venter det, det blir som en klisjé - dårlige nyheter har aldri god timing.

På grunnlag av dette og den usikre situasjonen i boligmarkedet, er det for oss som er førstegangskjøpere, interessant å kunne besvare spørsmålet om det eksisterer en boble i et av verdens aller sterkeste boligmarked. Skal vi også kaste oss på bølgen eller burde vi se det litt an? Vårt arbeid med denne oppgaven vil forhåpentligvis bidra til å gi oss en bedre forståelse på disse tankene.

Det er tidligere presentert mye arbeid innenfor samme emne, både på masternivå, bachelornivå og forskningsartikler. Under presenterer vi en oversikt over hva andre har konkludert med i sitt arbeid:

| Forfatter | Type arbeid | Konklusjon |
|--------------------------------------|--------------------|-------------------|
| Grytten (2009) | Forskningsartikkel | Boble |
| Jacobsen og Naug (2004) | Forskningsartikkel | Ikke boble |
| Reite (2008) | Masteroppgave | Ikke boble |
| Baardsen (2009) | Masteroppgave | Boble |
| Drolsum og Larsen (2013) | Masteroppgave | Boble |
| Sørensen, Bjarto og Bengtsson (2014) | Bacheloroppgave | Boble |
| Alessandro (2016) | Bacheloroppgave | Boble |

¹ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-07/deutsche-bank-s-slok-names-30-market-risks-for-2018-worrywarts>

For å kunne forstå bedre, det som kanskje blir den største investeringen noen av oss gjør, ender vi på følgende problemstilling:

- *Hva driver boligprisene i Norge, og finnes det en boligboble?*

For å kunne besvare vår problemstilling har vi hatt en tilnærming med ønske om å ha oppgaven todelt. Første del omhandler hva som driver boligprisene i Norge. For å komme frem til dette har vi laget en regresjonsmodell som er basert på Jacobsen & Naug sin regresjonsmodell. Del to omhandler selve spørsmålet om det er en boble eller ikke. Her har vi benyttet en rekke ulike analyser. De ulike analysene vi har benyttet oss av er: P/R analyse, HP-test, Case & Shillers 7 kriterier og Tobin's Q. Disse analysene vil gi oss en pekepinn på hvordan situasjonen i dag er, og kan gi oss en indikasjon. Spesielt vil vi dra nytte av å se om faktisk verdi er høyere eller lavere enn fundamental boligverdi. For deres leseglede presenterer vi også teori, data og funn i samme delkapittel. Dette fordi vi føler det blir en mer naturlig struktur i denne oppgaven.

DEL 1: HVA DRIVER BOLIGPRISEN?

Boligene sin prisdannelse er som alt annet styrt av markedsøkonomi - det bestemmes av tilbud og etterspørsel. Det er også viktig å skille mellom kort og lang sikt fordi tilbudssiden styres av boligmassen, og siden det tar tid å bygge boliger er tilbudssiden konstant på kort sikt. På kort sikt vil derfor etterspørsel bestemme boligprisen. På lang sikt derimot vil boligmasse møte etterspørselen.

For å forklare hvilke faktorer som bestemmer boligprisen har vi basert oss på artikkelen «What drives house prices?» (Jacobsen og Naug, 2004)

1.1 ETTERSPORSEL

Jacobsen og Naug deler etterspørselen inn i to komponenter: Kjøp av bolig for boformål og kjøp av bolig for investeringshensikter. De antar videre at den første komponenten er klart større enn den andre og legger dermed vekt på etterspørselen etter boliger for boformål. Jacobsen og Naug kommer dermed frem til følgende etterspørselsfunksjon:

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

Hvor:

- H^D = Etterspørsel etter bolig
- 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
- Y = Husholdningens disponible inntekt
- X = En vektor av andre fundamentale faktorer som påvirker boliggetterspørsel
- f_i = Den deriverte av $f(*)$ med hensyn på argument i

Det første leddet i ligningen kan tolkes følgende:

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

Hvor:

- BK = Bokostnad per realkrone (NOK) investert i bolig
- PH = Pris på en gjennomsnittsbolig (I NOK)
- i = Nominell rente
- π = Marginal skatt på kapitalinntekt og utgifter
- $E\pi$ Forventet inflasjon (Den forventede veksten i P og HL , målt som en rate)
- $E\pi^{PH}$ Forventet vekst i PH (målt som en rate)

Uttrykket $[i(1 - \tau) - E\pi]$ utgjør realrenten etter skatt, og måler de reelle rentekostnadene ved et boliglån og alternativkostnaden ved å ha egenkapitalen investert i bolig. Høyere renter vil for eksempel føre til at rentekostnadene på lånet vil bli høyere og alternativkostnaden vil øke som en effekt av at innskuddsrenten øker, som videre fører til reduserte boligpriser.

$(E\pi^{PH} - E\pi)$ representerer den forventede realpriseveksten på bolig. Dersom den øker vil den forventede boligformueverdi øke og de reelle boligkostandene ved å eie synke.

Etterspørselen etter eierbolig vil da gå opp siden det blir gunstigere å eie fremfor å leie.

Ligning 2 kan forenkles til:

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

Variabelen BK kan tolkes som den nominelle renten etter skatt fra den forventede økningen i nominelle priser. Ligning 1 og 2 beskriver etterspørselen etter boliger til boforhold, men Jacobsen og Naug uttrykker også at variablene vil ha en betydning for boliger som investeringsobjekter. Det er naturlig å anta at det vil bli mer lønnsomt å investere i bolig hvis inntekten/leieprisene øker og rentene synker.

Det andre leddet representerer forholdet mellom kostanden å eie en bolig versus kostnaden å leie en bolig.

$$\frac{V}{HL}$$

Om forholdet for eksempel skulle øke i favør av å leie en bolig, vil det naturligvis få konsekvenser for boligmarkedet i form av lavere etterspørsel etter å kjøpe.

Det tredje leddet i ligningen representerer husholdningens disponible realinntekt:

$$(3) Y = \frac{YN}{P^{a_1} HL^{a_2} PH^{a_2}}, \quad a_1 + a_1 + a_1 = 1, \quad a_1 < \beta_1, a_2 < \beta_2$$

Som kan tolkes som at hvis det generelle prisnivået (P), husleien (HL) eller boligprisen (PH) reduseres, så vil det få en negativ effekt på den disponible realinntekten (Y). Videre vil en negativ utvikling på den disponible realinntekten føre til at etterspørselen etter bolig synker, som igjen går utover prisen.

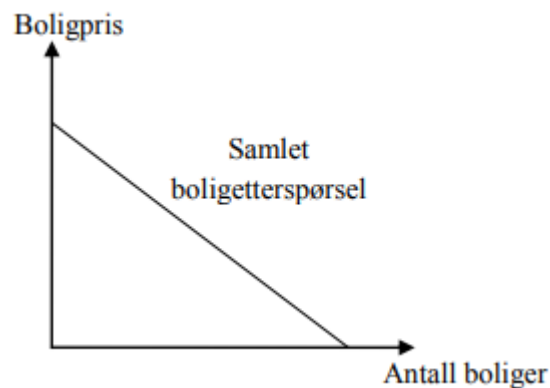
Det siste leddet i ligningen er vektoren X som er en vektor som fanger opp diverse andre fundamentalverdier som kan forklare boligprisen. Bankens utlånsrente, demografiske forhold og husholdningens forventning til fremtidig inntekt og kostnader for å nevne noen.

Husholdningens forventning om fremtidens økonomi er viktig fordi:

- a) Boliger er varige forbruksvarer
- b) Boligkjøp er ofte den største investeringen til en husholdning
- c) De fleste husholdninger lånefinansierer en betydelig del av boligen

Om en husholdning forventer at de vil ha en nedsatt betalingsevne i fremtiden er det naturlig at de unngår et boligkjøp. Når en bolig i store deler er lånefinansiert samtidig som den største investeringen man gjør i sitt liv, er det klart at kjøpet ikke bli gjennomført med mindre man har en positiv framtidsutsikt.

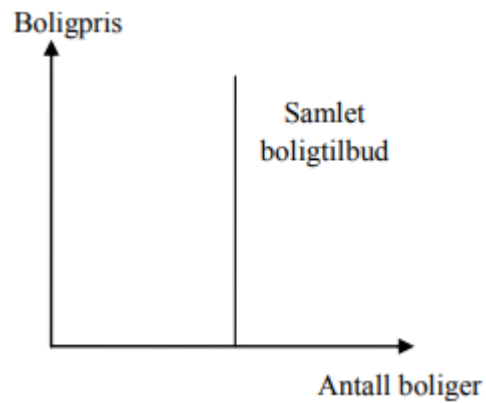
Etterspørselssiden som vist under, påvirkes av flere faktorer. Grafisk presentert antas etterspørselen å oppføre seg som et vanlig konsumgode, der etterspørselen etter bolig faller med økende boligpriser.



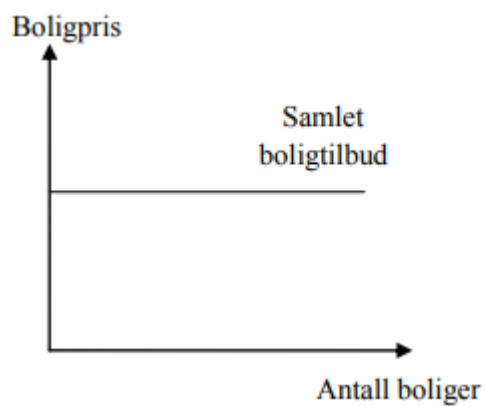
FIGUR 1

1.2 TILBUD

Som tidligere nevnt, styres tilbudssiden naturligvis av antall boliger. Bolig tar tid å bygge, og det er derfor vanlig å skille mellom kort sikt og lang sikt. I samfunnsøkonomisk litteratur omtales ofte kort sikt som 0-3 år, mens lang sikt kan regnes som alt over det. På kort sikt vil da tilbudssiden være konstant, og styres av etterspørselen. På lang sikt derimot vil boligmassen møte etterspørselen. Under finner du en grafisk fremstilling der figur 2 viser tilbud på kort sikt, mens figur 3 viser tilbud på lang sikt.



FIGUR 2



FIGUR 3

1.3 JACOBSEN OG NAUGS BOLIGMARKEDSMODELL

Basert på teoridelen som presentert over, utviklet Jacobsen og Naug en regresjon for å forklare hva som driver boligprisen:

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

Mange av variablene er selvforklarende, som for eksempel boligpris og inntekt, mens andre bør forklares:

$\tau = \text{Marginalskattesats for kapitalinntekter og - utgifter}$

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

$E = \text{Indikator for husholdningenes forventinger fra TNS Gallup}$

$F = \text{Verdi av } E \text{ som kan forklares av utviklingen i rente og ledighet}$

$S_i = \text{Variabel som er lik 1 i kvartal } i, \text{ null ellers}$

Her betegner delta at variabelen er oppgitt på endringsform og variabler skrevet med små bokstaver som tilsier at variabelen er oppgitt logaritmisk.

Basert på modellen konkluderer Jacobsen og Naug med at inntekt, boligmassen, rente og arbeidsledighet er de mest signifikante faktorene som forklarer boligprisen. Selv om teorien påpeker at forventning er en viktig faktor, viser det seg altså den ikke er signifikant i dette tilfellet (Jacobsen og Naug, 2004). I neste delkapittel vil vi basert på faktorene og teorien presentere en mer praktisk tilnærming basert på dagens situasjon.

1.4 PRAKTISK TILNÆRMING

1.4.1 RENTE

Renten i Norge per dags dato betraktes som lav. Dette bidrar til å legge godt til rette for boligkjøpere som kan, i takt med den lave renten og derav gunstige lån, betrakte et boligkjøp som en god investering. Norske husholdninger har i dag en generell høy husholdningsinntekt, noe som igjen fører til økt kjøpekraft.² Derimot kan kombinasjonen av lav rente, gode lånebetingelser samt sterk kjøpekraft føre til ubalanse i boligmarkedet når det gjelder tilbud og etterspørsel.

Det ryktes at den lave renten vi i dag opplever kommer til å øke.³ Ved en høyere rente, medfølger det også dyrere lån og vanskeligere lånebetingelser. For noen husholdninger kan dette også by på problemer når det gjelder å betjene boliglånene som opprinnelig ble innvilget med en forholdsvis lav rente.⁴ Konsekvensen av økt rente gjør det ikke bare mer utfordrende å få innvilget boliglån og også betjene dem, men for noen vil det lønne seg å

² <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/statistikker/selvangivelse/aar>

³ <https://www.dinside.no/okonomi/nye-rentehopp-i-vente-men-ikke-enno/71054066>

⁴ <https://finanseksperten.no/forbered-deg-pa-renteokning/>

plassere den oppsparte egenkapitalen i banken ettersom det vil akkumulere mer kapital ved et økt rentenivå. Konsekvensen av dette vil potensielt sett gå utover etterspørselen etter bolig. Den høye renten vil på sikt føre til at boligprisene synker, ettersom lånene blir dyrere og vanskeligere, og ved å sette boligkjøpet på vent og heller plassere pengene i banken vil være mer lønnsomt.

1.4.2 BOLIGMASSE

Nybygg utgjør en av variablene i boligtilbudet, og grunnet dette vil boligprisene veksle mye fordi boligbygging er tidskrevende og det er et stort behov for nye boliger i Norge.⁵

Det er ulike variabler som utgjør etterspørselen. Geografisk beliggenhet spiller en stor rolle og områder med god økonomisk vekst er ettertraktet. Slike områder vil trolig ha en prisøkning som gjenspeiler etterspørselen. I sentrumsnære områder i byer som Stavanger, Bergen, Tromsø og Oslo spesielt, er det en markant økning i sentrumskjernen.⁶ En sterk økning i

Inntekt skaper en prisøkning grunnet økt kjøpekraft og boligprisene vil økte så lenge urbaniseringen forblir. Stedene som kan oppleve et prisfall i boligpriser er utkantstrøk.

1.4.3 ARBEIDSLEDIGHET

Arbeidsledigheten har en høy sammenheng med økonomiske konjunkturer. Ved en nedgang i arbeidsledigheten, vil trolig husholdninger bli mindre rasjonelle og vice versa ved en økning i arbeidsledighet. Ved en økning i arbeidsledigheten vil husholdninger råde usikkerhet over deres økonomi. Banker kan frykte potensielle mislighold av lån fordi betalingsevnen svekkes og den økonomiske usikkerheten kan medføre at etterspørselen i leiemarkedet øker. Som konsekvens av dette vil etterspørselen etter bolig synke og boligprisene synke.

⁵<https://privatmegleren.no/nybygg/her-er-behovet-for-nye-boliger-i-ditt-distrikt>

⁶<https://e24.no/privat/bolig/her-har-boligprisene-oekt-mest-det-siste-aaret/24510384>

1.4.4 HUSHOLDNINGENS INNTEKT

En husholdning er meget sårbar ved akutte skift i økonomien. Boliglån og renten på lånet utgjør en stor økonomisk betydning for en husholdning, og ved et eventuelt fall i boligpris vil panteverdien av huset bli lavere enn boliglånet. Dette medfører en risiko for banken ettersom det kan føre til økonomiske tap og bankene er mer forsiktig med hvem de deler ut lån til i frykt for mislighold. På den andresiden, om husholdningens inntekter øker, så øker også etterspørselen etter bolig. Egenkapitalkravet på 15% blir lettere å innvilge, samt den økte kjøpekraften medfører at boligprisene vil stige. Norge har også en av de høyeste disponible inntektene i verden, men sammenlignet med boligprisen er det et vesentlig avvik.

2. REGRESJON

For å analysere hva som driver boligmarkedet har vi tatt i bruk lineær regresjon. En lineær regresjon har som mål å beskrive sammenheng mellom en eller flere uavhengige variabler og en avhengig variabel (Succarat, 2018, s53-54). Minste kvadrats metode ofte forkortet til MKM er den mest vanlige formen for lineær regresjon. Målet med MKM er å finne parameterverdiene som gir det minste kvadrerte avviket mellom regresjonslinjen og observasjonene. For å oppnå en best mulig modell bør derfor summen av avviket mellom regresjonslinjen og observasjonene minimeres (Succarat, 2018, s71-72).

Vi har tatt i bruk en multippel regresjon, som enkelt sagt inneholder flere enn en uavhengig variabel, og kan ha følgende notasjon på generell form:

$$Y_i = B_1 + B_2 * X_{2i} + B_3 * X_{3i} + \dots + B_k * X_{ki} + u$$

Der Y = den avhengige variabelen, X = den uavhengige, B = populasjonskoeffisienten og u = restleddet.

Basert på teoridelen om hva som driver det norske boligmarkedet og konklusjonen til Jacobsen og Naug om at arbeidsledighet, rente, boligmasse og disponibel inntekt er de viktigste forklaringsvariablene (Jacobsen og Naug, 2004), har vi bygget følgende modell for å forklare hva som driver boligprisene:

$$\text{Boligpris} = B_1 + B_2 \text{Arbeidsledighet} + B_3 \text{Styringsrente} + B_4 \text{Nybygg} \\ + B_5 \text{Husholdningsinntekt} + u_t$$

2.1 DATA

For å sikre gode resultater har vi hentet tall fra sikre kilder som: Statistisk sentralbyrå, Norges bank og Norges eiendomsmeglerforbund. På grunn av ulike tidsperioder på dataene har vi valgt å begrene datasettet fra 1.kvartal 2000 til 1. kvartal 2018.

2.2 BOLIGPRIS

Boligprisen er hentet fra boligprisindeksen til SSB som går fra 1.kvartal 1992 til 1.kvartal 2019 (SSB, 2019). Tallene viser nominell pris, og er derfor justert for inflasjon for å vise reelle priser. Vi har valgt å bruke tall for bruktboliger fordi det stemmer overens med hva Jacobsen og Naug brukte i sin forskningsartikkel: «What drives housing prices?» (Jacobsen og Naug, 2004). Svakheten med denne variabelen er at den ikke er sesongjustert. Dette kan være problematisk på grunn av at det er mest aktivitet i markedet ved starten av året og rett etter sommeren (Eiendom Norge, 2019), men siden det sesongjusterte datasettet var mangelfullt valgte vi å gå for det ikke-sesongjusterte datasettet. Selv om boligpris ikke er sesongjustert mener vi fortsatt datasettet forklarer endringen vi er ute etter.

2.3 ARBEIDSLEDIGHET

I Norge er det to organisasjoner som rapporterer arbeidsledighet. Tallene fra NAV er basert på registrerte arbeidsledige hos NAV, mens SSB utarbeider statistikken basert på en spørreundersøkelse. SSB vil da vise mer nøyaktige tall på arbeidsledighet, ettersom ikke alle arbeidsledige registrerer seg (SSB, 2019).

2.4 RENTE

I forskningsartikkelen bruker Jacobsen og Naug gjennomsnittlig bankrente, noe som viste seg å være vanskelig å skaffe for datasettets tidsrom. Vi valgte heller da å bruke styringsrenten, ettersom den har en høy korrelasjon med bankenes utlånsrente og vil gi samme effekt (Norges bank, 2019).

2.5 NYBYGG

Datasettet som er hentet fra SSB viser antall nybygg for hvert kvartal i perioden (SSB, 2019). Jacobsen og Naug bruker i sin forskning boligmasse som et mål på antall boliger (Jacobsen og Naug, 2004). Etter å ha kontaktet SSB selv, viste det seg at det ikke er mulig å få kvartalsvis boligmasse i tidsrommet til datasettet. Nybygg er derfor et godt alternativ som viser det vi er ute etter, nemlig endring i boligmassen.

2.6 HUSHOLDNINGENES INNTEKT

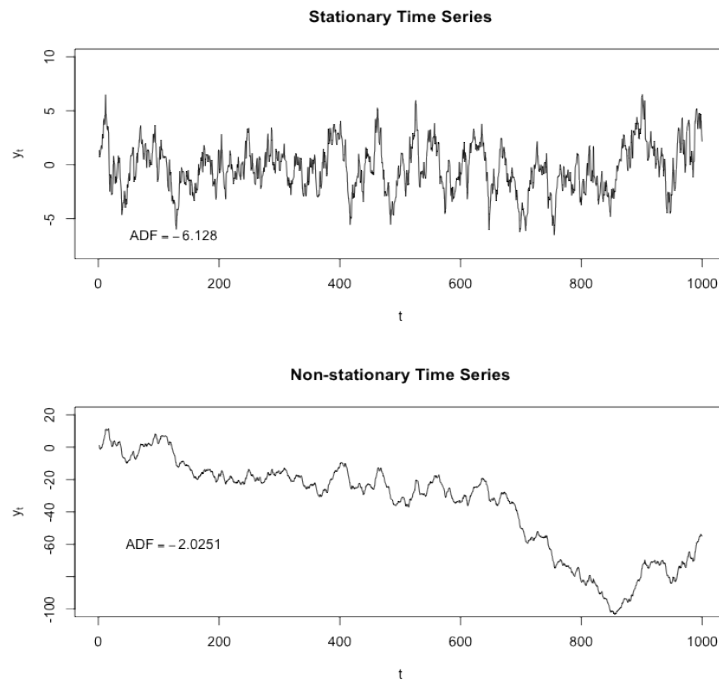
Husholdningenes inntekt er hentet fra SSB og inflasjonsjustert ved hjelp av inflasjonstall fra SSB (SSB, 2019). Dette er akkurat det samme som Jacobsen og Naug brukte, og vi føler derfor dataen er sikker (Jacobsen og Naug, 2004).

2.7 STASJONÆRITET

For å kjøre en gyldig regresjon kreves det at observasjonene er stasjonære. Det innebærer at variablene har stabile sannsynlighetsfordelinger over tid, og at hver variabel som inngår i regresjonen må ha en forventningsverdi og en varians som er konstant for alle tidsperioder. En stasjonær variabel har følgende egenskaper (Duke, 2014):

- $E(Y_t)$ er konstant for alle tidsperioder
- $\text{Var}(Y_t)$ er konstant for alle tidsperioder
- $\text{Kov}(Y_t, Y_{t+k})$ er konstant for alle tidsperioder, hvis $k = 0$ er $\text{Var}(Y_t) = \text{Kov}(Y_t, Y_{t+k})$

Om det skulle vise seg at variablene ikke var stasjonære ville forholdet mellom Y og X vært tilfeldig over tid, og det ville ikke vært mulig å si noe om hvordan de uavhengige variablene påvirker den avhengige variabelen. Dette kan også gi en høy forklaringsgrad (R^2) og signifikante variabler, selv om variablene ikke er signifikante (Duke 2014). En grafisk fremstilling av stasjonære og ikke-stasjonære variabler er som følgende:



FIGUR 4

For å teste for stasjonaritet har vi tatt i bruk Augmented Dickey-Fuller (ADF) testen, som tester for stasjonaritet ved hjelp av følgende ligning (Stata LLC):

$$y_t = py_{t-1} + u_t$$

Hvor y er variabelen som testes, t er tid, p er en koeffisient og u er feilledet, der utgangpunktet for analysen er den autoregressive modellen (AR (1)), og har følgende notasjon på regresjonsform:

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

Forskjellen er at ∇ som er «first difference operator», som betyr $y_t - y_{t-1}$ og δ som er lik $(p-1)$. Modellen tester om y_t er stasjonær ved å teste om $\delta = 0$. Nullhypotesen sier at y_t ikke er stasjonær. Hvis H_0 ikke kan avvises, er ikke t -statistikken normalfordelt, og da må det derfor brukes egen t -statistikk som er beregnet for Dickey-Fuller testen. ADF tas i bruk om det skal testes for høyere orden enn AR (1). ADF inneholder derfor kontroll for flere lags, og kan skrives følgende:

$$\nabla y_t = a + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

Vi testet alle variablene hver for seg i Stata og transformerte ikke-stasjonære variabler til endringsform. Testene finnes blant vedleggene, men det endelige resultatet presenteres under, der tall som starter med Δ har blitt omgjort til endringsform. Nybygg var den eneste variabelen som viste seg å være stasjonær, mens resten måtte transformeres.

Augmented Dickey-Fuller (ADF)

| Variabel | Resultat | 1% kritisk verdi | 5% kritisk verdi | 10% kritisk verdi |
|-----------------------------|----------|------------------|------------------|-------------------|
| Δ Boligpris | -7,166 | -3,551 | -2,913 | -2,592 |
| Δ Arbeidsledighet | -7,408 | -3,551 | -2,913 | -2,592 |
| Δ Disponibel inntekt | -10,405 | -3,551 | -2,913 | -2,952 |
| Δ Rente | -3,623 | -3,551 | -2,913 | -2,952 |
| Nybygg | -4,771 | -3,549 | -2,912 | -2,591 |

Etter testen endres regresjonsmodellen til følgende:

$$\Delta \text{Boligpris} = B_1 + B_2 \Delta \text{Arbeidsledighet}_t + B_3 \Delta \text{Styringsrente}_t + B_4 \ln \text{Nybygg}_t + B_5 \Delta \ln \text{Husholdningsinntekt}_t + u_t$$

For å ta hensyn til multikollinearitet og normalfordelt feilledd har vi brukt variabler på logaritmeform, noe som forklares i neste delkapittel.

2.8 DE KLASSISKE FORUTSETNINGENE

For at modellen skal være troverdig er det også viktig at de «klassiske forutsetningene» er oppfylt. Forskjellige forfattere beskriver forutsetningene på forskjellig vis. Vi har valgt å forholde oss til boken Metode og Økonometri som er skrevet av Ganaro Sucarrat i 2014. I boken presenterer Sucarrat fem forutsetninger basert på framstillingene til Hayashi og Wooldridge.

Om de klassiske forutsetningene er oppfylt er modellen «BLUE» som står for: Best Linear Unbiased Estimator, også ofte referert til som Gauss-Markov vilkårene. Om modellen er BLUE, er regresjonen gyldig, og dermed resultatet også (Sucarrat, 2018, s71).

- **Best:** Estimatoren med lavest varians benyttes.
- **Linear:** Estimatorene er lineære, som betyr at formlene for estimatorene er en lineær kombinasjon av den avhengige y .
- **Unbiased:** I gjennomsnitt vil de estimerte verdiene til estimatorene være lik deres sanne verdi.
- **Estimator:** Estimatorene er estimater av deres sanne verdi.

2.9 TILFELDIG UTVALG

Det er viktig at dataen i modellen kommer fra et tilfeldig utvalg av observasjoner. Om denne forutsetningen ikke er oppfylt kan det oppstå bias, som kan føre til feil resultat. Tidsseriedata som vi behandler i våres modell oppfyller ofte ikke denne forutsetningen. Tidsseriedata er data som er samlet inn over tid, og kan derfor inneholde bias ved at tidligere verdier forklarer hverandre. En løsning for dette er å tidsforskyve dataen.

Et verktøy for å anslå antall tidsforskyvninger er informasjonskriterium. Det finnes flere typer informasjonskriterium, men de mest vanlige er Schwarz informasjonskriterium (SBIC) og Akaike informasjonskriterium (AIC). SBIC er regnet som den strengeste av de to, som vil si at den straffer antall frihetsgrader strengest. Vi har derfor valgt å ta i bruk SBIC til å bestemme antall tidsforskyvninger (Brooks, 2008).

$$AIC = \ln(\widehat{\delta^2}) + \frac{2k}{T}$$

$$SBIC = \ln(\widehat{\delta^2}) + \frac{2k}{T} \ln T$$

$\widehat{\delta^2}$ er variansen til feilleddet, T er antall observasjoner og k er antall estimerte parametere, og kan forklares ved at SBIC veier antall frihetsgrader mot «Residual sum of squares» (RSS). Det er ønskelig å minimere informasjonskriterium, og et ekstra lag vil kunne minske

informasjonskriterium hvis nedgangen i RSS er større enn økningen av antall frihetsgrader (Brooks, 2008). Ved bruk av kommandoen «`varsoc`» i Stata kom vi fram til følgende lags:

| Variabel | Antall tidsforskyvninger |
|--------------------|--------------------------|
| Arbeidsledighet | 0 |
| Rente | 2 |
| Nybygg | 4 |
| Disponibel inntekt | 4 |

Modellen blir derfor oppdatert til følgende modell:

$$\Delta \text{Boligpris} = B_1 + B_2 \Delta \text{Arbeidsledighet}_t + B_3 \Delta \text{Rente}_{t-2} + B_4 \text{Nybygg}_{t-4} + B_5 \Delta \text{Husholdningsinntekt}_{t-4} + u_t$$

2.10 AUTOKORRELASJON

Autokorrelasjon innebærer at verdier i feilleddet i en periode avhenger av verdien til en tidligere periode. Om autokorrelasjon er tilstede er det brudd på forutsetningen om uavhengighet (Sucarrat, 2018, s158).

$$\text{Corr}(u_t, u_{t-1}) = 0$$

$$\text{Corr}(u_t, u_{t-2}) = 0$$

$$\text{Corr}(u_t, u_{t-3}) = 0$$

For å teste for autokorrelasjon har vi valgt å bruke Durbin-Watson testen. Durbin-Watson testen gir en verdi mellom 0 og 4. Nær 0 vil tyde på positiv autokorrelasjon, mens nærmere 4 vil tyde på negativ autokorrelasjon (Sucarrat, 2018, s161).

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-2})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{u}_t^2}$$

For å finne eksakte verdier må man bruke en Durbin-Watson tabell, som gir en øvre og nedre grense. Er resultatet under nedre grense, forkastes nullhypotesen om null autokorrelasjon, er

den over øvre grense beholdes nullhypotesen. Er resultatet midt imellom kan vi ikke si noe om autokorrelasjon med 100% sikkerhet.

Durbin-Watson d-statistic(5, 68) = 1.651547

FIGUR 5

Ved $k=5$ og $n=72$ finner vi en nedre grense på 1,464 og en øvre grense på 1,768. Det tyder på at vi ikke kan konkludere om modellen har autokorrelasjon. For å løse dette har vi tatt i bruk Prais-Winsten og Cochrane-Orcutt regresjon, som går ut på finne en estimator for autokorrelasjon ved hjelp av «General least square»-metoden, for å så justere variabler for denne. Deretter kjøres regresjonen flere ganger helt til feilleddene er fri for autokorrelasjon. Vi får da følgende resultat, som etter DW-grensene vi presenterte tidligere, er fri for autokorrelasjon (Stata LLC).

Durbin-Watson statistic (transformed) 1.771720

FIGUR 6

2.11 FEILLEDDET ER LIK NULL

Denne forutsetningen innebærer at anslagsfeilen i gjennomsnitt er lik null for forskjellige kombinasjoner av X , som betyr at residualen i modellen må ha en forventet verdi som er lik 0 (Sucarrat, 2018, s70).

$$E(u_i | X_{2i}, \dots, X_{ki}) = 0.$$

Denne forutsetningen er oppfylt så lenge modellen inneholder et konstantledd, og er derfor ikke et problem for vår modell. (Trodal og Risnes, 2017) ⁷

⁷ <https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/2453140/masterthesis.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

2.12 INGEN EKSAKT MULTIKOLLINEARITET

Dette innebærer at ingen av de uavhengige variablene kan skrives som en eksakt lineær kombinasjon av de andre uavhengige variablene. Om vi har eksakt multikollinearitet er det rent teknisk ikke mulig å beregne modellen. Det er også ønskelig med lavest mulig multikollinearitet, ettersom høye verdier kan føre til feil resultat (Sucarrat, 2018, s70). En mulighet for å rette opp multikollinearitet er å transformere variablene til logaritmeform.

For å teste for multikollinearitet er de vanlige hjelpemidlene korrelasjonsmatrise og VIF (Variance Inflation Factor) testen. VIF-testen måler hvor mye en X-variabel lar seg forklare av de andre X-variablene, og kan forklares ved følgende ligning der R^2 er forklaringskraften (Sucarrat, 2018, s175).

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$$

En tommelregel tilsier at vi har multikollinearitet om testen gir en verdi over 5 (Statistics How To, 2019). For å teste har vi tatt i bruk kommandoen «VIF» i Stata, og får følgende resultat:

| Variable | VIF | 1/VIF |
|--------------|-------------|-----------------|
| ledighet_d | 1.03 | 0.968580 |
| rente_d_t2 | 1.03 | 0.971897 |
| realinnt_d~4 | 1.00 | 0.995957 |
| nybygg_ln_t4 | 1.00 | 0.996350 |
| Mean VIF | 1.02 | |

FIGUR 7

Med et gjennomsnitt-VIF på 1,02 og øvre VIF på 1,03 er det ingen grunn til å tro at modellen inneholder multikollinearitet.

2.13 HOMOSKEDASTISITET

Homoskedastisitet innebærer at presisjonen til modellen ikke avhenger av verdien til X-ene. Det betyr at feilleddet til modellen har en konstant varians (Sucarrat, 2018, s70).

$$E(u_i^2 | X_{2i}, \dots, X_{ki}) = \sigma^2.$$

Dersom dette ikke er tilfellet, har vi heteroskedastisitet. Det kan føre til at vi underberegner variansen, som igjen fører til at vi forkaster nullhypotesen oftere enn vanlig. Dette kan gi feil resultat på t- og F-tester (Sucarrat, 2018, s136-137).

For å teste for heteroskedastisitet er Breusch-Pagan test ofte brukt, som har følgende notasjon:

$$u^2 = A_1 + A_2X_2 + \dots + A_kX_k + w$$

Hvor A_1 er konstantleddet, $A_2 \dots$ kontaktleddet, $A_2 \dots A_k$ er stigningstallet og w_i er feilleddet. Nullhypotesen representerer null heteroskedastisitet, som innebærer at alle stigningstall er lik 0. Alternativhypotesen representerer heteroskedastisitet, noe som betyr at en eller flere av stigningstallene ikke er lik null. Testuttrykket er F-fordelt, og det brukes dermed en F-test for å sjekke resultatet (Sucarrat, 2018, s136-137).

For å teste modellen for heteroskedastisitet har vi tatt i bruk kommandoen «hetttest» i Stata, og får følgende resultat:

```

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: fitted values of prisd_d

chi2(1)      =      2.13
Prob > chi2  =     0.1441

```

FIGUR 8

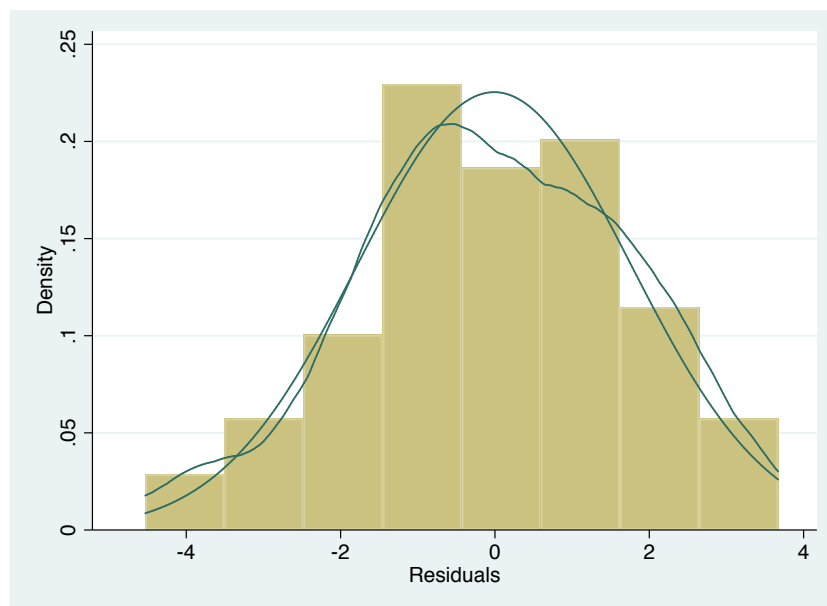
Med en p-verdi på 0,1441 beholder vi nullhypotesen om homoskedastisitet.

2.13.1.1 NORMALFORDELT FEILLEDD

Forutsetningen om et normalfordelt feilledd er nødvendig for at modellen skal gi riktig resultat. Det innebærer at feilleddet må være normalfordelt med et gjennomsnitt lik 0 og

variens lik σ^2 (Sucarrat, 2018, s70). Om det er store avvik fra normalfordelingen vil t- og F-testenes validitet påvirkes. For å unngå et ikke-normalfordelt feilledd kan man ta i bruk logaritmer for å transformere variablene (Brooks, 2018, s163-164). Vi har derfor transformert inntekt og nybygg for å motvirke dette.

For å teste dette i Stata startet vi med å finne feilleddet ved å predikere residualene, for å så illustrere de ved bruk av Kernel Density Estimation, som er et glattingsverktøy:



FIGUR 9

Vi ser ved hjelp av Kernel Density Estimation at residualene er tilnærmet normalfordelt, og kan derfor konkludere med at denne forutsetningen er oppfylt.

2.14 REGRESJONSLIGNINGEN - FUNN

Basert på forutsetningene og verifiseringene har vi kommet fram til følgende modell:

$$\begin{aligned} \Delta Boligpris = & 17,6899 - 2,0351\Delta Arbeidsledighet - 0,2517\Delta Rente_{t-2} \\ & - 1,9532\ln Nybygg_{t-4} + 0,3565\ln Husholdningsinntekt_{t-4} \end{aligned}$$

Cochrane-Orcutt AR(1) regression -- iterated estimates

Linear regression

| | | |
|---------------|---|--------|
| Number of obs | = | 67 |
| F(4, 62) | = | 4.60 |
| Prob > F | = | 0.0026 |
| R-squared | = | 0.1796 |
| Root MSE | = | 1.8028 |

| prisd_d | Semirobust | | t | P> t | [95% Conf. Interval] | |
|------------------|------------|-----------|-------|-------|----------------------|----------|
| | Coef. | Std. Err. | | | | |
| ledighet_d | -2.035136 | 1.02054 | -1.99 | 0.051 | -4.075165 | .0048944 |
| nybygg_ln_t4 | -1.953211 | 1.157363 | -1.69 | 0.097 | -4.266748 | .3603253 |
| realinnt_d_ln_t4 | .3565063 | .1628609 | 2.19 | 0.032 | .0309519 | .6820606 |
| rente_d_t2 | -.2516884 | .5054726 | -0.50 | 0.620 | -1.262114 | .758737 |
| _cons | 17.68993 | 10.06417 | 1.76 | 0.084 | -2.428062 | 37.80792 |

| | |
|-----|----------|
| rho | .1981814 |
|-----|----------|

Durbin-Watson statistic (original) 1.651547
Durbin-Watson statistic (transformed) 1.771720

FIGUR 10

R²

Forklaringsgraden (R^2) representerer hvor mye de uavhengige variablene forklarer den avhengige variabelen. Teoretisk sett er det derfor ønskelig å ha denne så høy som mulig. I virkeligheten derimot er en urealistisk høy R^2 et tegn på feil ved modellen. 17,96% kan fortsatt virke som en veldig lav forklaringsrate, noe vi selv tenkte ved første blikk.

Forklaringen kan være at boligmarkedet har en større mengde uforklart variasjon, som gjør at forklaringskraften er vesentlig lavere. Vi velger derfor å ikke konkludere noe basert på den lave forklaringsraten.

Rente

Dersom renten øker med 1%, synker boligprisen i gjennomsnitt 0,2517 indeks-poeng. I første omgang kan dette kanskje virke lite ettersom rente ofte er omtalt som en av de mest forklarende variablene. Det var derfor også et lite sjokk når den viste seg å ikke være signifikant med en p-verdi på 0,62. Mulig forklaring for dette er at rente har hatt en veldig liten bevegelse i tidsperioden til modellen. Det er også mulig at det store presset om å eie som blir diskutert i neste kapittel gjør at folk rett og slett ignorerer renten om de har råd til å kjøpe, noe som kan støttes av den store gjeldsveksten. Når vi undersøker andre oppgaver med lignende tema, ender de også ofte opp med en ikke-signifikant rente. Vi vil også påpeke at det

er usannsynlig at renten ikke har en signifikant forklaring på boligprisen, og antar derfor videre i oppgaven at rente er en forklarende faktor.

Nybygg

Dersom nybygg øker med 1%, synker boligprisen i gjennomsnitt 1,952 indekspoeng. En 1% økning basert på boligmassen den 12. April 2019 vil gi 25811,55 nye boliger. Nybygg er også signifikant på et 10% nivå med en p-verdi på 0,097, men ikke på 5% og 1%, noe som tilsier at variabelen ikke er like sterkt forklarende som de resterende.

Husholdningens disponible inntekt

Dersom inntekten øker med 1%, øker boligprisen i gjennomsnitt 0,3565 indekspoeng. Med en p-verdi på 0,032 er inntekt den mest signifikante variabelen i modellen, noe som var forventet. En total disponibel inntektsøkning på 1% tilsvarer en total økning for befolkningen på 1,55 million kroner, som viser at inntekt har en stor del å si for boligprisen, ettersom en 1,55 millioner økning for hele befolkningen ikke er veldig mye.

Arbeidsledighet

Dersom arbeidsledigheten øker med 1%, synker boligprisen i gjennomsnitt 2,0351 indekspoeng. Arbeidsledighet vises å ha den største effekten på boligpris, noe som gir mening ettersom en endring på 1% arbeidsledighet ofte fører til nyhetsoverskrifter. P-verdien på 0,051 gjør også arbeidsledighet til en signifikant variabel på 10%, og en av de lavere p-verdiene i modellen.

DEL 2: BOLIGBOBLE I NORGE?

Som vi nevner i introduksjonen vil del to fokusere på bobleindikasjoner i det norske boligmarkedet. Vi vil første presentere Ola Grytten sin definisjon på en boble, etterfulgt av historiske boligbobler i Norge, for å til slutt analysere dagens marked.

3. BOBLETEORI

En finansiell boble kan defineres som handel i stort volum, til priser med signifikant avvik fra fundamentale verdier (Grytten, 2009). En finansiell boble kan derfor uttrykkes med følgende ligning:

$$b_t = \frac{1}{1+r} E_t b_{t+1}$$

Der (b_t) er boblens verdi, (E) er forventning, (r) er avkastningskrav og (t) er tidsenhet.

Likevektsbetingelsen i finansmarkedet kan settes som:

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

Utrykket viser at pris (p) for inneværende periode (t) er lik forventet avkastning (d) i neste periode, pluss forventet pris på finansobjekt i neste periode ($t+1$) neddiskontert med et avkastningskrav. Over tid vil prisen på et finansobjekt skrives som:

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

Første ledd viser her summen av neddiskontert forventet avkastning for hele perioden, mens andre ledd viser forventet pris ved slutten av perioden. Nåverdiform av pris på finansobjektet blir da:

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

Hvor b_t er en stokastisk prosess som tilfredsstiller uttrykk x. Bobleverdien (b_t), altså avviket fra fundamentale verdier, kan da beregnes ved følgende ligning:

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

Enklere sagt vil boblens verdi være boligens pris fratrukket boligens verdi, målt som neddiskontert sum av fremtidig avkastning. En økning i bobleverdi (b_t) vil øke sannsynligheten for at det foreligger en boligboble.

3.1 TIDLIGERE BOBLER I NORGE

Når vi skal analysere om dagens situasjon i boligmarkedet er noe av en boble eller ei, er det naturlig å gi en gjennomgang av tidligere hendelser som har påvirket det norske boligmarkedet. Ved å utforske hva som utløste de foregående krisene kan det gi oss en bedre forståelse av boligmarkedet og hva som potensielt kan medvirke til å skape en boble. Dette kan videre gjøre det lettere for oss i vårt videre arbeid med denne oppgaven, når vi setter i gang med våre analyser og drøftinger.

3.1.1 KRISTIANIAKRAKKET 1898-1905

Kristianiakrakket var 1800-tallets svar på jappetiden. Bakgrunnen til boblen var grunnet prisinflasjon i eiendomsmarkedet.⁸ Spekulantene gikk alltid med store sedler på innerlommen og en såkalt tegnebok, for å tegne aksjer som ofte ble omsatt i eiendom.⁹ Café Royal på jernbanetoget ble beskrevet som «den egentlige børs» - stedet ble sett på som episenteret for spekulasjonsfeberen og det var her gårdene skiftet eier (Gram, 2015).

At folk fikk opp interessen for boligspekulasjon er kanskje ikke så rart når de hørte om kuppene som ble gjort. En eiendom på Alna ble solgt med avanse på 85.000kr, bare 3 uker etter den var kjøpt. En eiendom på Sandaker ble kjøpt for 110.000kr i 1895 og solgt i 1898 for én million kroner.¹⁰ Fra 1890-1899 økte boligprisene med 160 prosent, samt boligbyggingen ble firedoblet.¹¹ I 1899 sprakk boblen. Seks banker erklærer seg konkurs, prisene raser, noen steder er leieprisen 0kr og folk blir tryglet om å bli for å forhindre forfall.³ Boblesprekken kunne forklares med en ekspansiv pengepolitikk, urbanisering, økende levestandard og sterkere kjøpekraft.^{12,13}

⁸ Knutsen, Sverre. Magma. Finansielle kriser i historisk perspektiv (2008)

⁹ Beskrivelsen er hentet fra Christian Krogh, *Kampen for tilværelsen*, s.441

¹⁰ Hammer, S.C., *Kristianias historie*, bind 5, s.261

¹¹ <https://e24.no/makro-og-politikk/norges-bank/kristiania-krakket-da-boligboblen-sprakk/23709685>

¹² <http://paraplyen.prototypes.no/paraplyen/arkiv/2012/januar/kristiania/>

¹³ https://www.oslo.kommune.no/OBA/tobias/tobiasartikler/Tob2009-2_5.htm

3.1.2 ETTERKRIGSDEPRESJONEN 1920

Utbruddet av første verdenskrig førte til uro og panikk. BNP falt kraftig, vareknapphet, store underskudd og krav om reorganisering av økonomien var en passende beskrivelse for perioden (Gram, 2015). Krigen bragte med seg politisk uro, en økonomi som måtte reorganiseres og suspensjon av gullstandarden (Gram, 2015). Det var en sterk deflasjon som resultat av en stram pengepolitikk, målet var at kronen skulle appresiere 100% men i stedet falt kronen 50% i verdi i forhold til gullkursen.¹⁴ Alt dette tatt i betraktning førte med seg verdifall i boligmarkedet, til tross for at det ikke var en ren boligboble.

3.1.3 DEN NORSKE BANKKRISEN 1987-1992

I forkant av og på 80-tallet var det gode perioder med oppgang og økonomisk vekst – den såkalte jappetiden. Den 20.oktober 1987 kom det største boligkrakket i Norges historie, og børsen stupte med 20 prosent (Gram, 2015). Etter lave renter og god kredittilgang ble det høy etterspørsel etter boliger som førte til overpris. I tillegg ble reguleringen av boligmarkedet fjernet som følge av økt kjøpekraft. Jappetiden var over for godt når boligprisene stupte med 34 prosent.¹⁵

3.1.4 FRA 1993 OG GJENNOM FINANSKRISEN I 2007

Siden 1993 har boligprisene steget tilnærmet uavbrutt, hvor reelt sett verdiene i dag er 3,5 ganger høyere enn i 1993.¹⁶ Derimot under finanskrisen i 2007, som i hovedsak utspilte seg i USA, men hvor konsekvensene satte sine spor i hele verdensøkonomien. Etter flere år med kraftig oppgang i boligpriser, lav rente og god kredittilgang, som så bråsnudde og sendte verdens finansmarkeder i knestående, falt prisene med 20% i løpet av et drøyt år.¹⁷

4. P/R ANALYSE

P/R analyse har utviklet seg til en metode som kan anvendes når boligmarkedet skal analyseres. Analysen kan bidra til å fastslå om en boble er nært forestående eller ikke. Vi må tilbake til 1956 for å finne røttene, da Myron J. Gordon og Eli Shapiro la frem en teori om verdsettelse av aksjer ved å bruke netto nåverdi (NNV) på de fremtidige utbyttene. Deretter tok Miller og Modigliani tak i modellen og videreutviklet den mot hvordan vi i dag anvender den. Teorien til Gordon og Shapiro tar utgangspunkt i hvordan aksjepriser blir fastsatt mot

¹⁴ https://www.samfunnsokonomene.no/content/uploads/2012/01/so_200003.pdf

¹⁵ <https://e24.no/makro-og-politikk/ingen-forutsaa-boligkrakket/1895542>

¹⁶ <https://www.nrk.no/norge/boligpriser-gjennom-200-ar-1.8273402>

¹⁷ <https://www.dn.no/privatokonomi/-20-prosent-boligprisfall/1-1-1260705>

verdien av deres fremtidige inntjening. Dette prinsippet kan overføres til bolig ved at man har en potensiell inntjening på å leie ut boligen sin. Ved følgende uttrykk: $P/R = \frac{\text{Boligpris}}{\text{Årlig leieinntekt}}$, blir variabelen P prisen på boligen og R tilsvarer leieinntekt.

Forholdstallet man får her kan gi en indikasjon på om boligmarkedet beveger seg inn mot en boble eller ikke. Ved et høyt forholdstall øker boligprisen mer enn hva leieprisen gjør og vice versa ved et lavt forholdstall. Men merk; Det er viktig å være klar over at P/R-tallet i seg selv ikke sier noe om boligmarkedet, men utviklingen av P/R-koeffisientene. Derfor benytter vi oss av fundamental og faktisk P/R-verdi. Om det er en betydelig differanse mellom disse to tallene, vil det kunne tilsvare en boble. En tommelfingerregel er følgende: Tilsvarer P/R et tall mellom 1-15, vil det normalt være bedre å eie enn å leie, fra 16-20 blir det risikabelt å kjøpe fremfor å leie og alt over 21 vil det gjøre det mer økonomisk rasjonelt å leie fremfor eie.¹⁸

Det medfører også brukskostnader ved å eie et hus. James Poterba (1992) utledet brukskostnaden ved å eie på følgende måte:¹⁹

$$\begin{aligned} \text{Brukstkost. ved å eie} &= P(i + \tau + m - \pi) \\ P &= \text{Boligprisindeks} \\ i &= \text{Nominell lånerente etter skatt} \\ \tau &= \text{Eiendomsskatt} \\ m &= \text{Avskrivning i form av vedlikehold} \\ \pi &= \text{Forventet kapitalavkastning på bolig} \end{aligned}$$

I en kostnads-nytteanalyse kan boligeier føre leieinntekten ved å leie ut boligen, som nytte. Da vil leiekostnaden se slik ut: $R = P(i + \tau + m - \pi)$. Høyre side tilsvarer eie og venstresiden tilsvarer leie. Et rasjonelt homo economicus vil naturlig velge den laveste verdien av disse to sidene. Videre kan vi nå definere den fundamentale P/R-raten som vil gi en langsiktig likevekt i markedet på følgende måte: $P/R = \frac{1}{(i + \tau + m - \pi)}$

Her ser vi nå at den fundamentale P/R avhenger av variablene: nominell rente etter skatt, eiendomsskatt, avskrivning og vedlikehold, og forventet kapitalavkastning på boligen. Derimot har denne metoden en del svakheter ettersom den er bygget opp på flere forenklinger

¹⁸ <https://20somethingfinance.com/price-to-rent-ratio/>

¹⁹ https://econweb.ucsd.edu/~j1clemens/pdfs/Capping_the_MID.pdf

og usannsynlige forutsetninger, noe som blant annet Bremnes og Bertelsen tar for seg i sin masteroppgave fra 2007.²⁰

En av disse forutsetningene er at boliger er homogene verdier – Altså at alle boliger har muligheter for utleie. Dette er ikke tilfellet i realiteten. Det er blant annet generelle store prisforskjeller når det gjelder kvadratmeterpris i storbyene som: Oslo, Bergen og Stavanger. Det vil alltid være dyrere med en bolig i hjertet av sentrum kontra utsiden av sentrum. P/R er med andre ord en forenkling av virkeligheten.

Videre forutsetter P/R at boliger er identiske, noe som flertallet av alle boliger på markedet ikke er. P/R antar at dersom prisen på for eksempel kjøp av bolig stiger vil dette øke etterspørsel etter leie tilsvarende. Dette stemmer ikke overens med virkeligheten. Det eksisterer konsumenter i boligmarkedet som prefererer å eie bolig fremfor å leie.

4.1 DATA

Det var til tider utfordrende å samle inn datagrunnlag for P/R-analysene våre, ettersom det er ufullstendige data som ikke strekker seg langt bak i tid. For eksempel data for husleie strekker seg bare tilbake til 2006, for å finne tall før 2006 har vi benyttet oss av endringen i KPI fra foregående år og regnet oss bakover.²¹ Den historiske P/R-raten i Norge har tatt utgangspunkt i professor Ola Grytten sin fremstilling av de reelle boligprisene, som han publiserte i 2009 for Magma.²² I tillegg er den historiske p/r-raten supplert av SSB sin KPI-indeks og SSB sin husleiekalkulator som strekker seg tilbake til 1950.

Under er en oversikt over våre kilder for datainnsamling:

4.2 HISTORISK P/R – 1871-2018

- Husleie: Grytten, Ola. «Boligboble?». MAGMA, 5/2009.
- Husleie: SSB. «Husleiekalkulatoren». 2019
- Husleie: SSB. «Konsumprisindeksen». 2019

²⁰ <https://docplayer.me/1299783-Dagens-boligmarked-euforiske-tilstander-eller-strukturelle-endringer.html>

²¹ <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kpi>

²² <https://www.magma.no/boligboble>

- Boligpris: Eitrheim, Ø. og S.K. Erlandsen (2004). House price indices for Norway 1819–2003.I: Ø. Eitrheim et al. (red): Historical Monetary Statistics for Norway 1819–2003, Norges Bank, Oslo, 349–378.

4.3 P/R FRA 1992 FREM TIL 2018

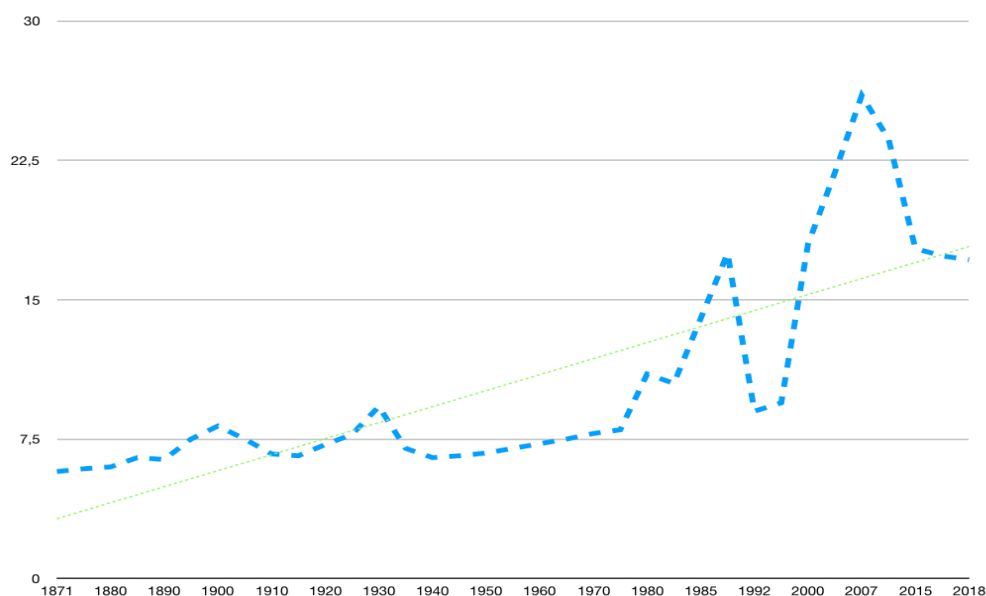
- Husleie: SSB, Leiemarkedsundersøkelsen 2006-2018. (Tabell 06230: Leiemarkedsundersøkelsen. Gjennomsnittlig leie, etter leieforholdets lengde, statistikkvariabel og år).²³
- Boligpris: NEF. Boligprisstatistikk fra 1992-2018. (Gjennomsnittlig årlig pris per kvadratmeter).²⁴

4.4 ANALYSE

Utviklingen av fundamental og faktisk P/R er det som betyr noe, og ikke nødvendigvis størrelsen på disse to faktorene. Vi skal i dette kapitlet ta for oss fundamental og faktisk, før vi sammenligner dem med hverandre og får en indikasjon på dagens situasjon.

4.5 FAKTISK P/R

Utviklingen på historisk P/R gjenspeiler hvordan dagens verdier er i forhold til hva som har vært tidligere. Det kan bidra til å skape et bilde om dagens verdi er rimelig eller ikke. I illustrasjonen under er den historiske utviklingen i P/R-koeffisienten illustrert. Denne går helt tilbake til 1871 og frem til 2018.



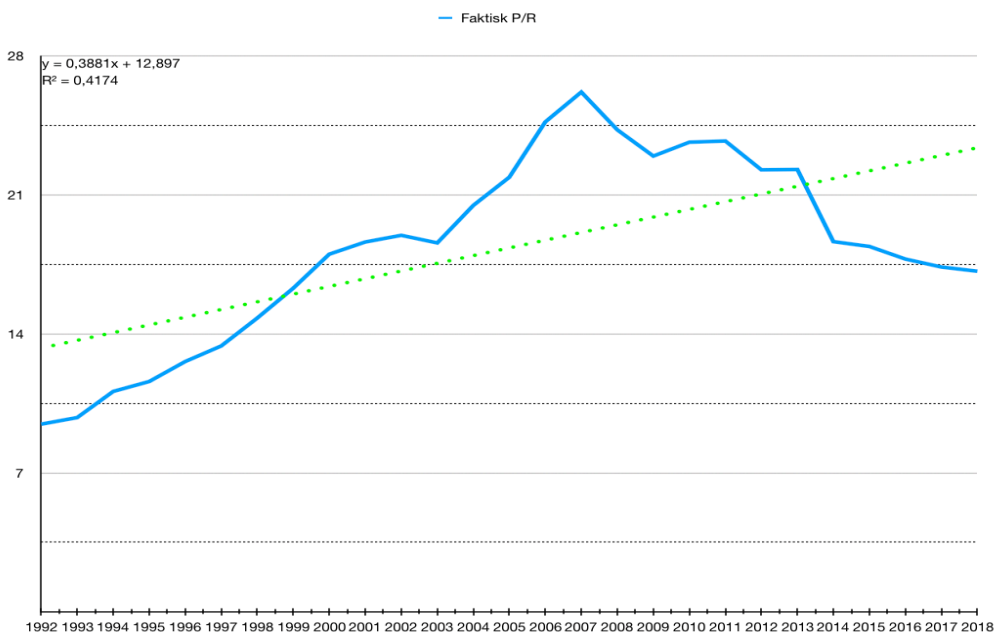
FIGUR 11

²³ <https://www.ssb.no/statbank/table/06230/tableViewLayout1/>

²⁴ <https://www.ssb.no/statbank/table/03364/tableViewLayout1/>

Det kommer frem av illustrasjonen at fra 1871 og utover mot slutten av 1800-tallet, har P/R raten holdt seg stabil. Ujevnhetene vi ser er Kristianiakrakket og dønningene etter første verdenskrig. Fra 1930 mot 1980-tallet og jappetiden, frem mot 1992 kommer et nytt bunnpunkt når den norske bankkrisen inntreffer. Fra 1993 mot 2007 når grafen nytt toppunkt, før det blir ny bunnotering når finanskrisen slår til. Norge klarte seg overraskende godt under finanskrisen mye takket være Norges Bank som satt renten ned til et rekordlavt nivå.²⁵ Trolig mye takket være dette og i kombinasjon med en lav inflasjon, er trolig årsaken til at prisreduksjonen på boligmarkedet ikke ble verre enn den ble. Allerede året etter, i 2009, snur trenden til positivt og vi får en stigende rate. De siste årene har raten holdt seg forholdsvis stabil.

Det er viktig å påpeke at selv om raten har sunket de siste årene, så er raten langt over hva vi har hatt raten på tidligere, historisk sett. Sammenligner vi raten med hva raten var ved foregående boligbobler i eksempelvis 1897 og 1992, vil vi se at raten er på et langt høyere nivå i dag. Det betyr at en boble kan forekomme selv om den har flatet seg ut i dag, men det kan også indikere at raten har foretatt seg en korrigering og normalen er høyere i dag enn hva den har vært tidligere. Av denne grunn er det viktig å huske på at man ikke skal stole blindt på P/R-koeffisientene, ettersom det er avviket mellom fundamental og faktisk som betyr noe. På bildet under ser vi lettere hvordan raten har utviklet seg fra 1992 frem til i dag.



FIGUR 12

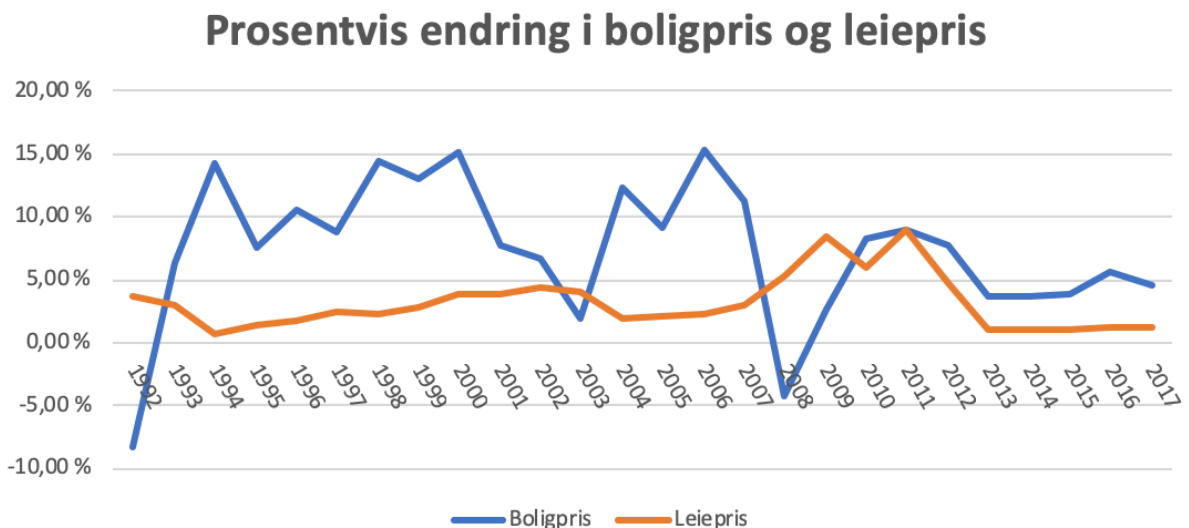
²⁵ <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2009/Erfaringer-fra-finanskrisen/>

4.6 FUNDAMENTAL P/R

De fundamentale forholdene som: rente, nybygg, arbeidsledighet og inntekt, kan være vårt svar på hvorfor det ikke er en boligboble. Det at renten er lav og stabil for øyeblikket, samt husholdningsinntekten er relativt høy og at nybygg ikke bygges nok av og raskt nok i forhold til etterspørselen, er noen variabler som er med på å forklare hvorfor P/R-raten enda er høy i dag. Sett i lys av de fundamentale forholdene kan den høye raten og boligprisen rettferdiggjøres. Dette taler videre for at det ikke er noe boble per dags dato.

4.7 PROSENTVIS ENDRING I BOLIGPRIS OG LEIEPRIS

Vi kan sammenligne prosentvis endring i boligpris og leiepris. Her ser vi at avviket ikke er signifikant. Etter en liten topp i 2007 for leieprisen, hvor den gikk over boligprisen, har boligpris og leiepris de siste årene flatet ut og holdt seg stabilt. Dette er en god indikasjon på at det ikke er en boligboble som er nært forestående.



FIGUR 13

På grunnlag av hele P/R analysen kan vi konkludere med at det ikke er en boble. Men det er viktig å påpeke at denne analysen bare bidrar til å gi oss en liten indikasjon, på et stort og komplekst spørsmål. Derfor må vi utføre videre testing ved hjelp av andre fremgangsmåter.

5. HODRICK-PRESCOTT

Hodrick-Prescott (HP) filteret er utarbeidet av Robert J. Hodrick og Edward C. Prescott i 1997, som er den mest populære måten å analysere markedssykluser i økonomiske variabler på (Bjørnland og Thorsrud, 2015).

Denne metoden kan også brukes til å analysere boligbobleproblemet. En viktig forutsetning når en skal bruke HP-filteret er at en tidsserie kan dekomponeres i en trendvariabel og en syklusvariabel, ved følgende notasjon:

$$Y_t = T_t + C_t$$

Følgende uttrykk kan minimeres for å finne riktig trendkomponent:

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

Der y_t er en verdi fra tidsserien og τ_t er trendkomponenten fra tidsserien. Det første leddet i uttrykket er summen av avvikene mellom tidsserien og trenden kvadrert. Grunnen til at avviket er kvadrert er at man ønsker å vektlegge både negative og positive avvik likt, slik at bare størrelsen av avviket har en betydning. Det andre leddet summerer den kvadrerte endringen i størrelsen τ_t over flere perioder t . Parameteren lambda (λ), også kalt for glatningsparameter, bestemmer hvor mye endringen i trendkomponenten skal vektlegges. Størrelsen til lambda varierer i forhold til hvilken type data det foreligger i datasettet. Jo mer hyppige observasjoner man har med, desto større blir lambda.

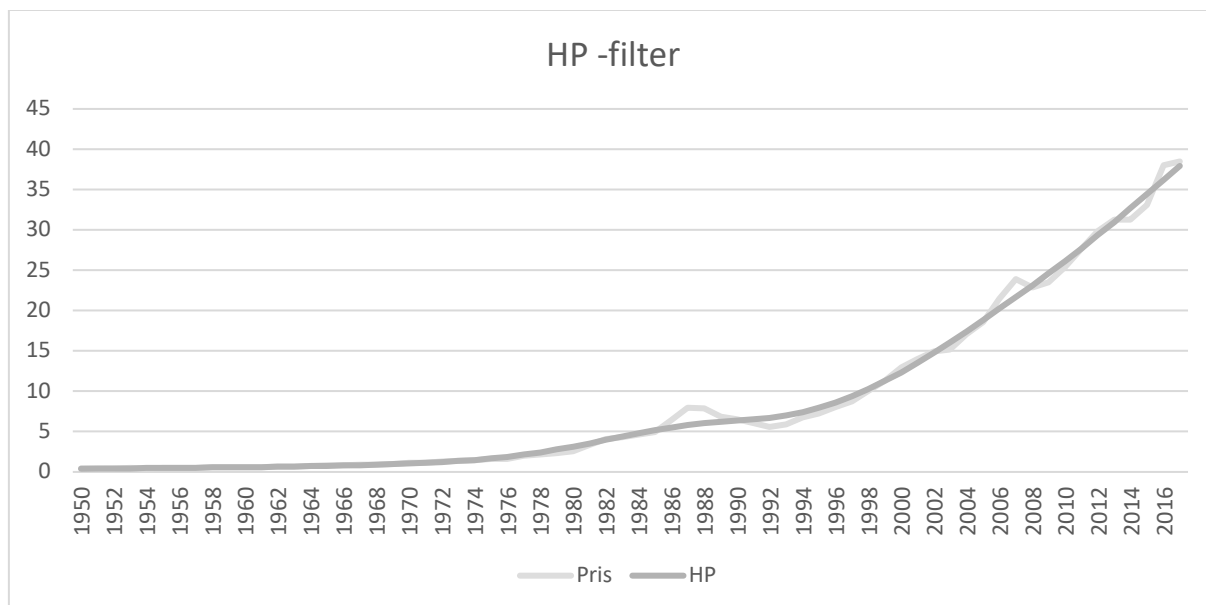
Etter en tidsserie har blitt filtrert resulterer dette videre i et klarere bilde av utviklingen til en variabel, en trend hvor «støyet» er filtrert ut. Denne metoden er forholdsvis enkel å bruke, men den har ulemper en må være oppmerksom på.

En av dem er problemet som fremkommer av lange konjunktursykluser. Det er mulig at filteret konkluderer feil siden filteret selv bestemmes ut ifra lengden på konjunktorene. Man må også være oppmerksom på hvilken verdi på glatningsparameteren man velger siden denne parameteren bestemmer mye av filterets resultat. Hvis en ikke er forsiktig så kan en manipulere resultatene på en feil måte.

Enda et problem som bør påpekes er endepunktsproblematikken. Hvis en tar utgangspunkt i det andre leddet av uttrykket, siden funksjonen tar hensyn til både perioder $t - 1$ og $t + 1$, altså det faktum at testen er tosidig, vil man gå tom for observasjoner mot slutten av datasettet. Siden testen ikke har fremtidig data mot slutten av settet, vil testen sakte bli til en ensidig test, og resultatene kan være feil mot slutten. En måte å motvirke dette på kan være å utvide datasettet ved å enten hente eller ved å predikere flere observasjoner, slik at filteret har observasjoner å hente. Etter å ha oppdaget dette som et potensielt problem, har vi vært i samtale med vår veileder og vi har fått inntrykk av at dette er ikke noe vi trenger å bekymre oss om. Vi kan heller ikke se at resultatet av filteret er noe påvirket mot slutten av perioden.

Disse problemene blir også grundig gjennomgått i artikkelen «Why you should never use the Hodrick-Prescott Filter» fra 2017, skrevet av James D. Hamilton. Der argumenterer Hamilton blant annet at filteret ikke gir et korrekt resultat, at resultatene mot slutten av settet kan være feil, og størrelsen på lambda er veldig ofte valgt feil. Dette er også i samsvar med problematikken vi har diskutert over.

Vi har benyttet en HP Excel Add-On til å utføre analysen og deretter visualisert resultatene i grafen nedenfor:



FIGUR 14

Som et grunnlag for testen har vi brukt data fra Norges Bank, som var et datasett over gjennomsnittlige, årlige kvadratmeterpriser for en gjennomsnittlig bolig på 100 kvm, fra Oslo, Bergen, Kristiansand og Trondheim. Vi hadde tilgang til observasjoner helt fra 1819, men på

grunn av ekstremt lave verdier i perioden 1819-1950 i motsetning til 1950-2016 har vi valgt å ikke ta med den første perioden. Prisutviklingen i den første perioden har vært så minimal i forhold til 1950-2016, og det gjør at grafen for 1819-1950 blir bare til en flat, horisontal strek. Det er også heller den nylige perioden som er av relevans for oss.

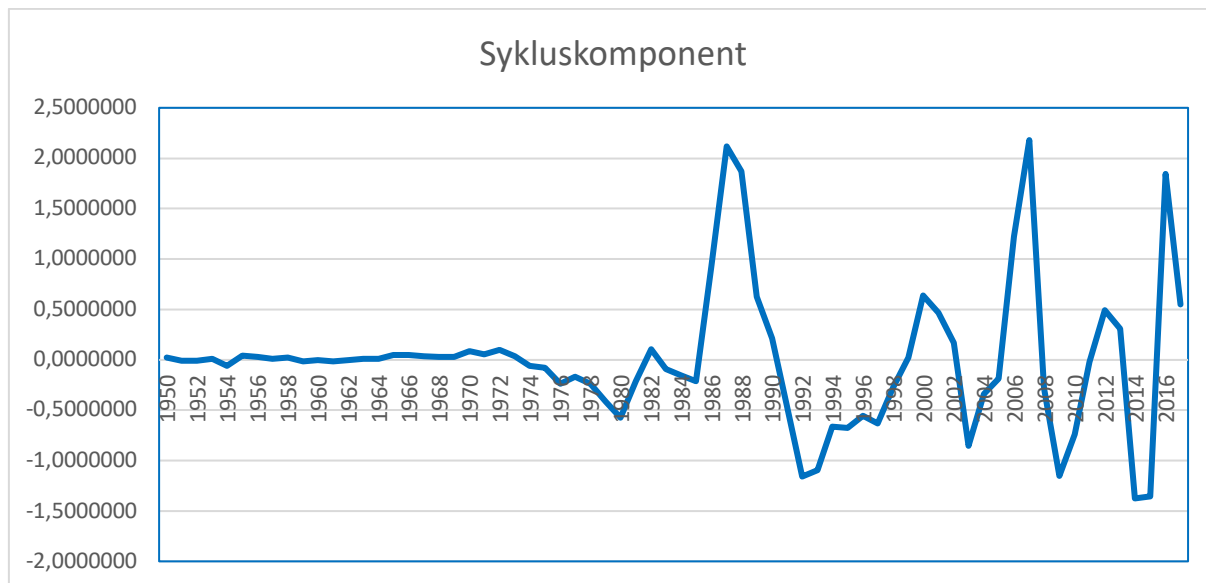
Vi har valgt å bruke en glatningsparameter på 100, ettersom dette er hva Norges Bank anbefaler for årlig data. Vi har også testet en modell med høyere verdier som for eksempel $\lambda=1600$ for å forstørre effekten av trendendringene, men det viste seg til å ikke være nyttig.

Grafen over viser faktiske boligpriser i tusen NOK sammen med en HP filtrert trendlinje der sykluskomponenten har blitt fjernet. Hovedprinsippet her er at hvis den faktiske prisen ligger over trendlinjen så kan det være en indikasjon på at markedet er overpriset, og dermed også indikere tilstedeværelsen av en boligboble. Det samme gjelder andre veien, hvis prisen ligger under trendlinjen så kan markedet være underpriset.

Det første nevneverdige momentet vi ser i grafen er en forsiktig økning som starter rundt midten av 60- tallet og når en topp rundt 1988, før den korrigerer nedover igjen. Deretter fluktuierer prisen rundt trendlinjen frem til den når enda en topp i 2007, og blir korrigert enda en gang. I perioden 2013-2016 har prisen vært både betydelig lavere og høyere enn trendlinjen i perioder. Den siste oppgangen startet i 2015 og prisen har lagt over trenden siden.

Dette er i samsvar med den historiske utviklingen av markedet i forhold til kriser på 60-tallet, boligboblen på 90-tallet og den globale finanskrisen i 2007. I begge disse tidsrammene lå prisen over trendlinjen rett før den krasjet, akkurat som markedet. Dette styrker teorien om at en pris som er høyere enn trenden i en periode kan føre til en korreksjon, en boble med andre ord.

En annen måte man kan se på dette på er å få opp en graf som viser endringen i sykluskomponenten, eller avviket mellom de to datalinjene plottet inn i grafen over, slik:



FIGUR 15

Her blir det litt lettere å se tilfellene der prisen ligger enten under eller over trendlinjen. Vi kan uten vansker se at dette er i samsvar med analysen over med tydelige positive avvik rundt de tre omtalte krisene, samt en oppgang og korreksjon rundt år 2000, da internettboblen sprakk. Det er verdt å nevne at avviket som vi ser i dag er høyere enn da oljekrisen og internettboblen inntraff, i tillegg så vi i 2015/2016 omtrent samme avvik som ved foregående boligkriser uten at en ny boble har sprukket.

Selv om det er viktig å påpeke svakhetene til HP- filteret slik vi har gjort i innledningen over, ser vi fortsatt ingen grunn til å ikke bruke denne metoden for å analysere relevante datasett. Den burde nok ikke brukes rent teknisk, alenestående og uten å bli drøftet, men ved å drøfte og diskutere resultatene og se på disse i lys av andre testemetoder, er dette en valid måte å komme seg i mål på.

Vi vil ikke trekke konklusjoner på dette punktet i oppgaven enda, men resultatene fra HP- filteret styrker teorien om at overprising av markedet fører til en sterk korreksjon, i tillegg til at det norske boligmarkedet kan ha vært overpriset siden 2015 og dermed kan ikke en pågående boligboble utelukkes.

6. TOBIN'S Q

Tobin's Q er et forholdstall som ble populært rundt 1960-tallet i USA og det ble brukt til å analysere om børsnoterte selskap var over- eller undervurdert i forhold til selskapets fundamentale verdi.

Det man da gjorde var å dele den samlede verdien av aksjer i et selskap som skal representere markedsverdi, på verdien av selskapets eiendeler, som da kalles for *replacement cost* eller gjenanskaffelsesverdi:

$$Tobin's\ Q = \frac{Total\ markedsverdi}{Total\ gjenanskaffelsesverdi}$$

I et perfekt marked med fullkommen konkurranse burde verdien være 1, grunnet etterspørsel er lik tilbud. I virkeligheten ser vi ofte at dette ikke stemmer. Hvis faktoren ligger over 1, er markedsverdien større enn verdien av eiendelene og selskapet er overvurdert, og motsatt, hvis faktoren ligger under 1 så er selskapet undervurdert.

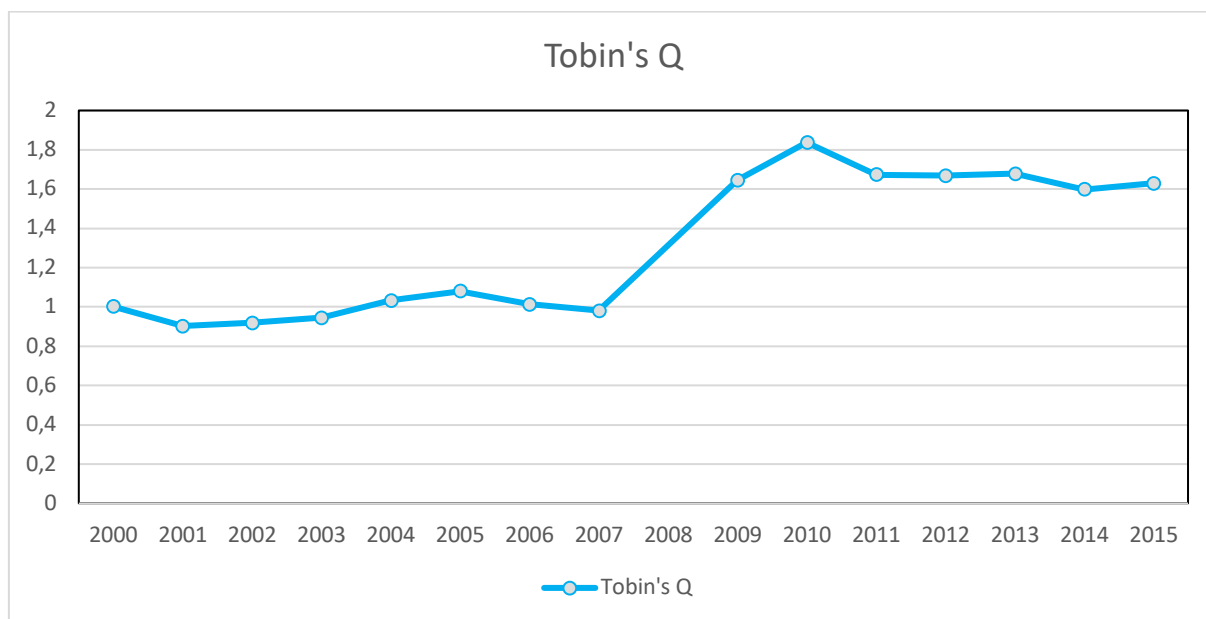
Akkurat som HP-filteret, kan Tobin's Q anvendes til bruk i sammenheng med boligmarkedet. Når vi analyserer markedet ved hjelp av faktoren kan vi si om markedet som en helhet er overpriset eller ikke, og dermed indikere en boligboble.

Videre endrer man formelen på en slik måte at boligpriser erstatter markedsverdi, som da blir delt på byggekostnader som erstatter gjenanskaffelsesverdi. Byggekostnader består av anleggskostnader og tomtekostnader. Dette gir mening teoretisk fordi boligpriser skal representere det markedet er villig til å betale for et produkt, dermed markedsverdi. Deretter har vi at byggekostnader er et mål på verdien av investeringen som måtte til for å skape dette produktet, altså produktets fundamentale verdi. Den modifiserte Tobin's Q formelen for et boligmarked blir da følgende notasjon:

$$Tobin's\ Q\ for\ boligmarkedet = \frac{Boligpris}{Byggekostnad}$$

Vi har laget en modell på Excel ved å ta i bruk en rapport utarbeidet av Selvaag Bolig, som er basert på data fra SSB. I denne grafen har vi brukt kvadratmeterpris for nye boliger i Oslo

kommune delt på byggekostnader per m^2 i Oslo kommune. Boligpriser fra 2008 var ikke tilgjengelig hos SSB. Vi skulle gjerne laget en modell som tar for seg en lengre tidsperiode og/eller månedlig data, men dette viste seg til å være veldig vanskelig å finne, dermed nøyer vi oss med den vi har, da vi føler den representerer situasjonen godt nok til at vi skal kunne trekke noen konklusjoner.



FIGUR 16

Det første en legger merke til her er at faktoren har lagt på ca. 1 fra år 2000 frem til 2007, en periode der markedet har vært priset riktig. Etter det skyter faktoren opp til rundt 1,6-1,8 og forblir der, noe som kan peke på at boligmarkedet i Norge har vært overpriset siden da.

Vi synes det er interessant å påpeke at den store veksten fant sted under en global finanskriser, i en periode der prisene faller kraftig. Det burde noteres at en Tobin's Q over 1 indikerer også at det er lønnsomt å bygge flere boliger siden det er mulighet for gevinst, som da igjen kan føre til enda større økninger i boligpriser.

En mulig løsning på hvorfor den kraftige stigningen finner sted under finanskrisen kan være at byggekostnader falt mye kraftigere enn boligprisene, slik at forholdstallet mellom disse størrelsene økte. Et fall i byggekostnader er logisk i den forstand at det skal stimulere markedet og øke antall nybygg for å få økonomien i gang igjen.

Det vi kan ta fra dette resultatet er at en Tobin's Q analyse peker på at det norske boligmarkedet kan ha vært overpriset siden 2007, og dermed kan vi ikke utelukke en pågående boligboble.

7. CASE & SHILLER

I artikkelen "Is there a bubble in the housing market" undersøker de to anerkjente professorene Karl. E Case og Robert. J. Shiller det amerikanske boligmarkedet og kommer frem til syv kriterier som de mente måtte være oppfylt for at det skal være en boligboble:

1. Utbredt tro på høye prisstigninger i markeder
2. Salgsgevinst som motiv for investering
3. Lite kunnskap og forståelse av risikoen som følger
4. Økt fokus i media
5. Større prisstigning enn økning i inntekt
6. Press på å bli boligeier
7. Liten kunnskap rundt mekanismene i boligmarkedet

Svakheten med disse kriteriene er at flere av punktene krever en subjektiv vurdering. For eksempel så er det ingen kvantitativ metode å finne ut om det foreligger et press om å bli boligeier. Av den grunn bør man ikke utelukkende basere konklusjonen sin på disse kriteriene.

Utbredt tro på høye prisstigninger i markedet

Det er høye priser i markedet, men likevel kjøper folk bolig – ofte langt over takst.²⁶ Hva er grunnen til dette? Dersom man kjøper en dyr bolig men har tro på at en vil få mer igjen for den senere, kan det ansees som en investering ettersom man må ha troen på at det vil være en prisstigning i fremtiden ettersom man kjøper boligen for en høy pris.

Nybygg er en vedvarende faktor som øker. Nybygg har hatt jevn økning siden 2009, noe som tyder på at det er en forventning om prisstigning og mulig gevinst (SSB, 2019). Boligmarkedet

²⁶ <https://e24.no/privat/boligmarkedet/solgte-egen-hybel-paa-15-kvadratmeter-uten-megler-fikk-1-9-millioner-kroner/24614944>

tilpasser seg markedets forventinger, ved å starte bygging av nye boliger. De nye boligene kan da selges dyrt og ha et positivt overskudd. På grunnlag av dette kan vi konkludere med at det er tro på prisstigning.

Man kan også prøve å anslå dette ved hjelp av en spørreundersøkelse. Våres tidsbegrensinger tillatte oss ikke dette, men i 2018 utførte Tesdal og Bækkedal en spørreundersøkelse i masteroppgaven sin hos NHH. Undersøkelsen resulterte i at: 68% trodde på fremtidig prisstigning, 40% mente prisen var for høy på tidspunktet de kjøpte boligen der 35,6% av de 40% fortsatt trodde på fremtidig vekst (Tesdal og Bækkedal, 2018). Basert på dette og de andre faktorene vi nevner konkluderer vi med at det er en utbredt tro på høye prisstigninger i markedet.

Salgsgevinst som motiv for investering

Selv om de fleste kjøper bolig fordi det er et konsumentbehov, er det fortsatt naturlig at de forventer en salgsgevinst ved salg. Om det skulle vise seg at man tapte penger på å kjøpe en bolig ville mange valgt å leie i stedet for å kjøpe. Dette kan også støttes av forrige punkt der nesten 100% av alle i spørreundersøkelsen til Tesdal og Bækkedal forventet prisvekst. Det kan også tenkes basert på egne oppfatninger at folk føler presset til å komme seg inn i markedet før prisen stiger enda mer. Vi velger derfor, basert på logikken over, å konkludere med at det foreligger salgsgevinst som motiv for investering i boliger.

Lite kunnskap og forståelse av risikoen som følger

Mange kan tenke at bolig er en sikker investering. Det er umulig å tape på det. Dette kan være blendende og misvisende. Boligkjøp krever god likviditet og høy kapital. Det vil alltid være et behov for bosted i form av konsumentbehov, og noen kan ha lett for å «kaste seg på bølgen» og følge mengden når rentenivået er lavt og skattesatser favoriserer og tilrettelegger for boligkjøp.

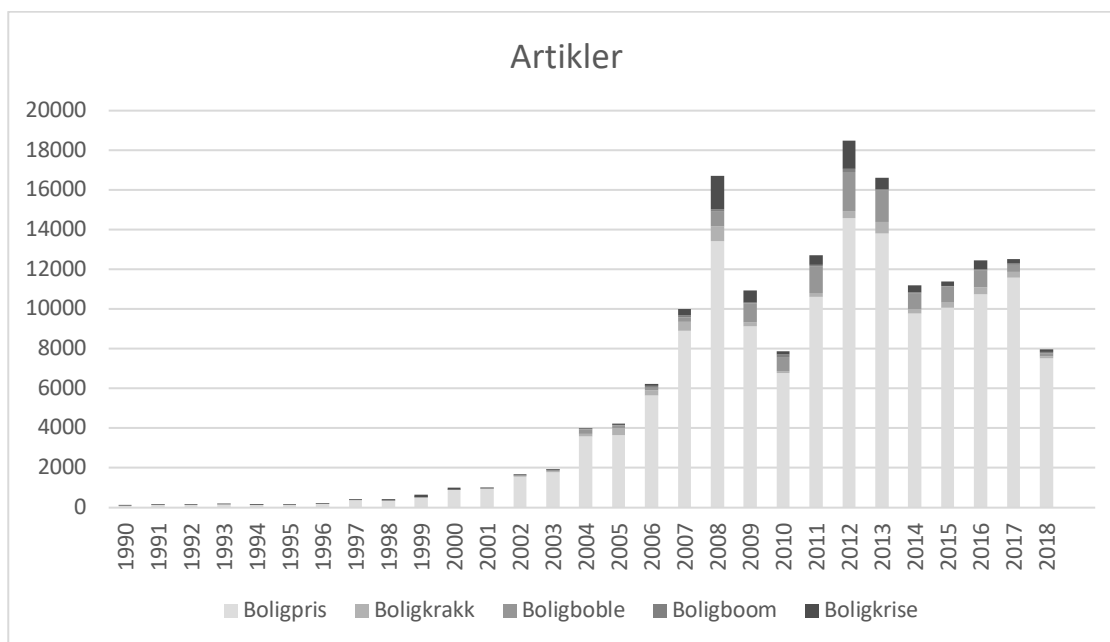
Man vet aldri med sikkerhet hvor mye renten endrer seg i fremtiden, det samme gjelder skattesystemet. Om styringsrenten er lav, så øker likevel gjeldsbelastning. Så fremfor å nedbetale sin gjeld, tar vi opp mer lån på grunn av den lave renten. Videre, når noen tar opp

lån for å investere dette i bolig, kan man få problemer med betjeningen av lånet dersom boligen ikke står til den fundamentale verdien og renten øker. Lån vil aldri reduseres selv om markedet reagerer negativt.

Derimot regnes bolig som et nødvendig gode. Det kan ikke selges og kjøpes på optimale tidspunkt nødvendigvis, dette skal ikke ha korrelasjon med mekanismene som renten utgjør i markedet.

Økt fokus i media

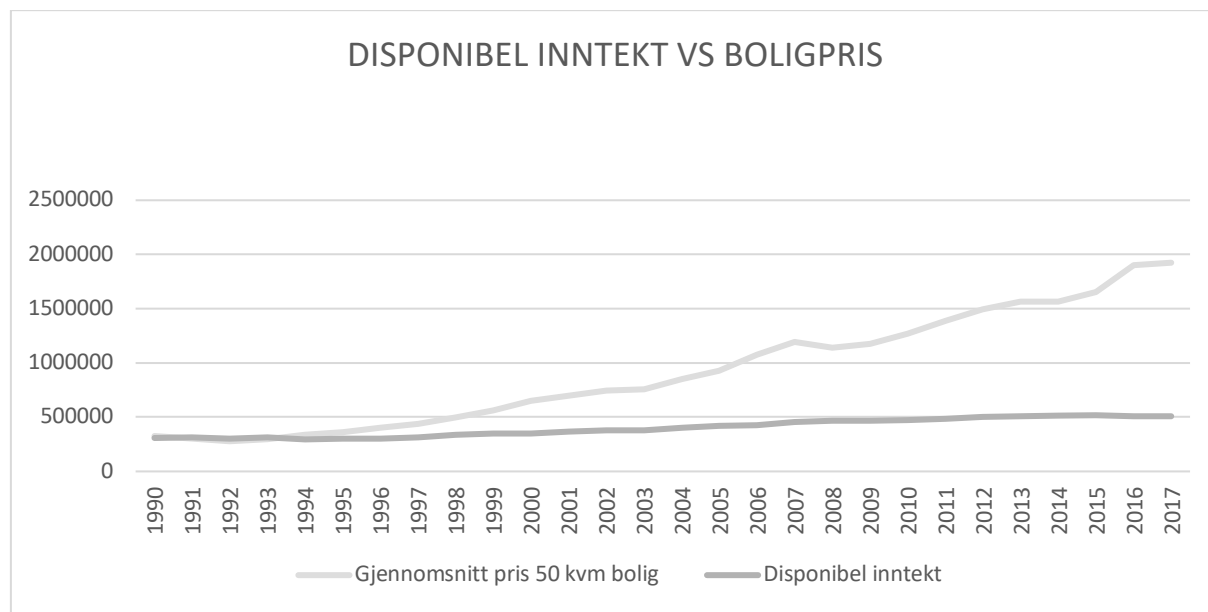
Ved hjelp av databasen Retriever har vi hentet tall fra mediedekning som inneholder ordene: Boligpris, boligkrakk, boligboble, boligboom og boligkrise. Tabellen inneholder treff fra papiraviser, internettaviser, tv og radio. Tabellen viser at det har vært en generell økende trend i medieomtale de siste 18 årene, med det sagt må det påpekes at den kraftige økningen i antall artikler er delvis forårsaket av internettets fremvekst. Om vi analyserer dataene litt nærmere ser vi også at det har vært en økning i omtale under de to siste nedgangene i boligprisen: finanskrisen i 2008 og nedgangen av oljeprisen i 2013/2014. Ser vi på 2018 dermed, ser vi en nedgang, noe som kan tyde på at bobletendensen ikke er like sterk med tanke på media sitt fokus.



FIGUR 17

Større prisstigning enn økning i inntekt

Basert på tall fra SSB ser vi at boligprisen har økt betydelig sammenlignet med økning i reel disponibel inntekt (SSB, 2019). Dette gapet må bli finansiert ved gjeld, ettersom dette er den eneste måten et avvik mellom reel inntekt og pris kan eksistere. I lengden vil dette skape et avvik fra fundamental pris, noe som tabellen under kan tyde på.



FIGUR 18

Press på å bli boligeier

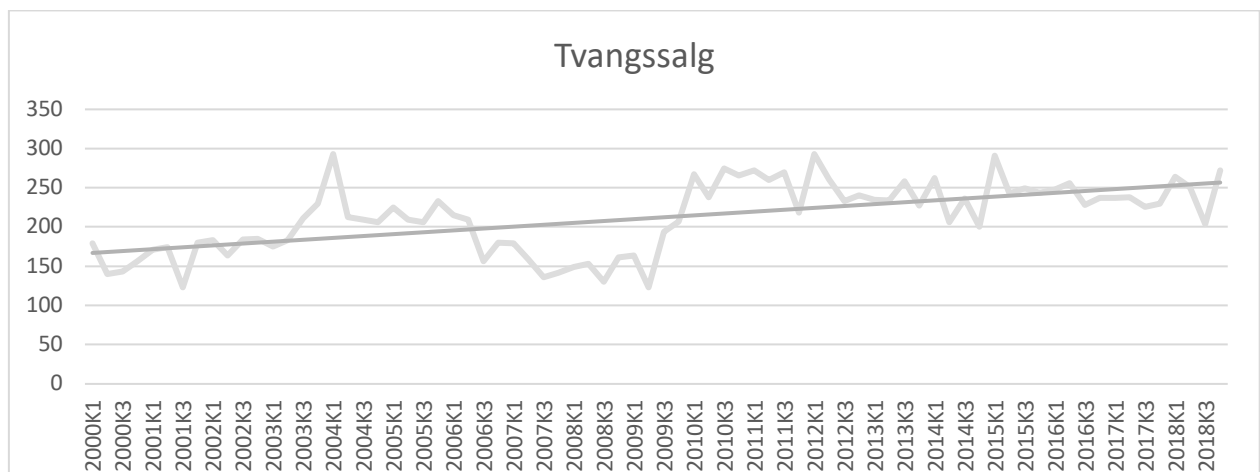
Om presset til å eie foreligger er det som nevnt vanskelig å måle rent kvantitativt. Vi tar derfor en vurdering basert på forholdene som foreligger i samfunnet. Vi føler at den generelle oppfatningen er at det å leie er «penger rett ut av vinduet», og de fleste velger å investere i en bolig om det har kapital til det. Dette kan støttes opp av statistikk fra SSB, hvor 82,3% eier en bolig i 2017 (SSB, 2019).

Boligsparing for unge (BSU) er et av insentivene for å få unge ut i boligmarkedet. BSU gir personer opptil 33 år muligheten til å spare 25,000 kroner i året til en svært god rente (3,35% - 11.mars.2019), og gir en skattelette på opptil 5000 kroner i året (DNB, 2019). En tilsvarende risikofri sparingsmulighet er det vanskelig å finne. Vi ser på dette som et klart press fra samfunnet til å spare og kjøpe bolig.

Det å eie gir også et skattefradrag på 22% på betalt rente, samt skattefritt salg om du har bodd i boligen mist ett år de siste to årene (Huseierne, 2019). Dette er noe som gjør bolig til et skattefritt investeringsobjekt, om du velger å se på bolig på den måten. Dette er fradrag du går glipp av om du leier. Vi kan derfor konkludere at det foreligger ett press om å bli boligeier i Norge.

Liten kunnskap rundt mekanismene i boligmarkedet

Antall tvangssalg kan være en god indikator på dette. Når huseier ikke klarer å betjene gjelden sin er det en klar indikator på at huseier ikke har en stor nok forståelse for risikoen han har tatt på seg, eller lengden på investeringen. Som vi ser på grafen under har antall tvangssalg hatt en betydelig økning siden 2000 (SSB, 2019).



FIGUR 19

Avdragsfrihet kan også forklare at det har vært manglende kunnskap rundt mekanismene i boligmarkedet. Å velge avdragsfrihet når renten er lav gjør lånet mye dyrere, noe som gjør det til et lite rasjonelt valg for en normal husholdning. Likevel, ifølge Finanstilsynet, så har vi en stor økning i avdragsfrihet frem til 2016 (Finanstilsynet, 2017). Det førte til at det ble innført en lov som gjør at det kun er mulig å inngå avdragsfrihet om lånet ditt dekker 60% av boligen. Det at staten måtte gripe inn viser at avdragsfrihet har vært et betydelig problem. Vi konkluderer derfor, basert på funnene over, at det er lite kunnskap rundt mekanismene i boligmarkedet.

Basert på alle punktene over kan vi konkludere med at det foreligger en boligboble i henhold til Case and Shillers syv kriterier. Det som etter vår oppfatning, og kriteriene spør etter, er at nordmenn generelt sett er for positive til vekst i boligmarkedet. Det er også en mangel på

forståelse og en kultur som forventer at man skal eie en bolig. Sammen skaper dette markedet som sammen driver prisene høyere og høyere.

8. KONKLUSJON

I denne oppgaven har vi hatt et mål om å undersøke hva som driver boligprisene og om det er en boligboble i Norge. Basert på analyser og arbeid som vi har presentert i teksten vår, skal vi nå trekke en konklusjon på hva som er driverne for boligpris og om det er en boble i Norge eller ikke.

I et forsøk på å forklare hva som driver boligprisene bygde vi en regresjon. Regresjonen ender ikke overraskende med at inntekt som den mest signifikante forklaringsvariabelen, der en økning på 1% fører til en 0,3565-økning i boligindeksen. Etterfulgt finner vi arbeidsledighet, noe som naturligvis er veldig viktig ettersom fravær fra arbeid ofte gir mangel på inntekt. En 1% økning i arbeidsledighet har litt større utslag, ettersom 1% representerer en mer drastisk endring, med en gjennomsnittnedgang på 2,0351 indekspoeng. Til slutt finner vi nybygg og rente som er minst signifikant. En 1% økning vil henholdsvis gi en gjennomsnittlig nedgang på 1,952 og 0,2517 indekspoeng.

Videre til boligboblen. Vi tar for oss P/R analysen som første steg i prosessen mot å avgjøre om våre analyser indikerer om det er en boble. P/R raten har vi sett viser en jevn økning fra forrige boligboble i Norge, som tok slutt i 1992. Den jevne stigningen har ført raten opp til et nytt rekordnivå, som er tilnærmet tre ganger høyere enn hva raten var i 1992. Dette kan skape tanker om at en boligboble er nært forestående

Vi kjørte en sammenligning av prosentvis endring i leiepris og boligpris. Her har ikke de to variablene hatt signifikante avvik som kan tilsa at det er en mulig boble. I tillegg tyder en lav faktisk P/R rate for at det ikke er en boligboble. Derimot er ikke bare denne analysen i seg selv god nok til å konkludere med om det er en boble eller ikke.

Resultatene fra HP-fileret har vist oss at endringen i differansen mellom faktisk boligpris og trendverdien har nøye fulgt den historiske utviklingen av markedet. Vi ser klare avvik ved de store krisene, samt også forskjellen i økningen ved boligboble i motsetning til en annen type finansiell krise som internettboblen. Dette gir mening fordi det er rimelig å anta at

boligmarkedet vil reagere kraftigere på en boligboble enn en generelt sterk nedgang i økonomien forårsaket av andre grunner. Resultatene fra filteret viser at markedet har vært overpriset siden 2015, og i 2016 nådde avviket et nivå på høyde med den globale finanskrisen. Hvis vi nå måtte velge å enten konkludere med det ene eller det andre, ville HP-filteret indikert at det norske boligmarkedet befinner seg i en boble akkurat nå.

Vi så i datasettet vårt at både boligprisene og byggekostnadene har økt siden starten av perioden. Grunnen til økningen i Tobin's Q skyldes at økningen i prisen har vært forholdsvis høyere enn stigningen i kostnadene. Det er også interessant å merke at økningen i Tobin's Q tok sted under finanskrisen. Resultatet fra denne testen har vist oss at det norske boligmarkedets verdi har vært høyere enn gjenanskaffelsesverdien siden 2008 med rundt 60-70%, noe som betyr at det norske boligmarkedet er inni en boble per dags dato.

Til slutt benyttet vi oss av Case & Shillers sine syv kriterier for boligboble. Som vi nevner, krever Case & Shillers en mer subjektiv tilnærming, som gjør det til en mindre valid test. Uansett, ved jevn drøfting, mener vi at alle syv kriterier er mer eller mindre oppfylt og at det er en boble.

Alt tatt i betraktning, så vil det være logisk å trekke en slutning om at det er en boble som Norge befinner seg i akkurat nå. Samtlige av våre tester og analyser taler for dette, med unntaket av P/R analysen. Når det gjelder hvilke variabler som driver boligprisen har vi komnt frem til at inntekt, arbeidsledighet, nybygg og rente driver boligprisen. Det er verdt å merke seg at inntekt er mest signifikant, og at resultatene fra regresjonen tilsier at rente ikke er signifikant i det hele tatt. Men som nevnt så har dette vært vanlig i lignende undersøkelser. Dette betyr at prisdriverne for bolig, rangert fra mest signifikant til minst signifikant, er: inntekt, arbeidsledighet, nybygg og rente, også at vi kan konkludere oppgaven med at det eksisterer en boligboble i Norge.

LITTERATURLISTE

- Alsvik, B. (1999). Kristianiakrakket 1899. Oslo kommune, byarkivet. Hentet fra: https://www.oslo.kommune.no/OBA/tobias/tobiasartikler/Tob2009-2_5.htm
- Anderson, J. E., Clemens, J. og Hanson, A. (2007). Capping The Mortgage Interest Deduction. Hentet fra: https://econweb.ucsd.edu/~j1clemens/pdfs/Capping_the_MID.pdf
- Bengtsson, T., Bjarto, A.S, Sørensen, A.L. (2014). Er det norske boligmarkedet inni en boligboble? (Bacheloroppgave). Handelshøyskolen BI, Bergen.
- Bertelsen, C.H og Bremnes, J.M. (2007). Dagens boligmarked: Euforiske tilstander – eller strukturelle endringer? (Masteroppgave). Norges Handelshøyskole, Bergen.
- Brooks, C. (2008). Introductory Econometrics for Finance (2. utgave) Cambridge, Cambridge University Press.
- Bø, E., Bach, D. (2019). Solgte egen hybel på 15 kvadratmeter uten megler: Fikk 1,9 millioner. E24. Hentet fra: <https://e24.no/privat/boligmarkedet/solgte-egen-hybel-paa-15-kvadratmeter-uten-megler-fikk-1-9-millioner-kroner/24614944>
- Case, K. E og Shiller, R. J (2003). Is there a bubble in the housing market? Brookings Papers on Economic Activity, vol. 34, issue 2003-2, pages 299-362
- Den Norske Bank. (2019). BSU (Boligsparing for ungdom) - få 5 000 kroner i skattefradrag. Hentet fra: <https://www.dnb.no/privat/sparing-og-investering/sparekonto/bsu.html>
- Duke university (2014). Stationarity and differencing. Hentet fra: <https://people.duke.edu/~rnau/411diff.htm>
- Eitrheim, Ø. og Erlandsen, S.K. (2004). House price indices for Norway 1819–2003. Norges Bank, Oslo.
- Eiendoms Norge (2019). Prisutvikling. Hentet fra: <http://eiendomnorge.no/boligprisstatistikken/>
- Eldhus, I og Thomas, K. M (2013). Dagens høye gjeldsnivå: en trussel for boligmarkedet (Masteroppgave) Norges handelshøyskole, Bergen
- Finanstilsynet (2017). Boliglånsundersøkelsen. Hentet fra: <https://www.finanstilsynet.no/contentassets/7f3622f9597741a3bb1603690535fc65/boliglansundersokelsen-2017.pdf>

- Gram, T. (2015). Fallitt – Norske Finansielle Kriser. Res Publica, Oslo.
- Grytten, O, H. (2009). Boligboble? Empiriske indikatorer i historisk perspektiv. Magma. Hentet fra: <https://www.magma.no/boligboble>.
- Grytten, O.H. (2012). Kristianiakrakket. NHH Paraplyen. Hentet fra: <http://paraplyen.prototypes.no/paraplyen/arkiv/2012/januar/kristiania/>
- Grytten, O. H. (1999). Norsk økonomisk politikk i det 20. århundre – Om å ta lærdom av historien. Sosialøkonomen, nummer 3-2000. Hentet fra: https://www.samfunnsokonomene.no/content/uploads/2012/01/so_200003.pdf
- Jacobsen, H. D., Naug, B. E. (2005). What drives housing prices. Norges Bank. Penger og kreditt, 05 Q1.
- Lilleby, J. (2018). Kristiania-krakket: Da boligboblen sprakk. E24. Hentet fra: <https://e24.no/makro-og-politikk/norges-bank/kristiania-krakket-da-boligboblen-sprakk/23709685>
- Mikalsen, B.E. (2014). -20 prosent boligprisfall. Dagens Næringsliv. Hentet fra: <https://www.dn.no/privatokonomi/-20-prosent-boligprisfall/1-1-1260705>
- Miller, G.E. (2019). Rent or Buy? Looking at The Price To Rent Ratio First. 20SomethingFinance. Hentet fra: <https://20somethingfinance.com/price-to-rent-ratio/>
- Nordstrøm, J., Jordheim, H. (2018). Her har boligprisene økt mest siste året. E24. Hentet fra: <https://e24.no/privat/bolig/her-har-boligprisene-oekt-mest-det-siste-aaret/24510384>
- Norges Bank (30.september 2009). Erfaringer fra finanskrisen. Hentet fra: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2009/Erfaringer-fra-finanskrisen/>
- Succarat, G. (2018). Metode og økonometri: En moderne innføring. (Utgave 2.1). Bergen, Fagforlaget.
- Norges Bank (31. mai 2019). Rentestatistikk. Hentet fra: <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/>
- Ossinger, J. og Kawa, L. (2017). Deutsches Bank's Torsten Slok Names 30 Market Risks for 2018. Bloomberg. Hentet fra: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-07/deutsche-bank-s-slok-names-30-market-risks-for-2018-worrywarts>
- Reite, E. (2008). Er vi i en boligboble? (Masteroppgave). Norges handelshøyskole, Bergen.

- Skaar, M. (2012). Ingen forutså boligkrakket. E24. Hentet fra: <https://e24.no/makro-og-politikk/ingen-forutsaa-boligkrakket/1895542>
- Stata LLC. Dfuller – Augmented Dickey-Fuller unit-root test. Hentet fra: <https://www.stata.com/manuals13/tsdfuller.pdf>
- Stata LLC. Prais - Prais – Winsten and Cochrane – Orcutt regression. Hentet fra: <https://www.stata.com/manuals13/tsprais.pdf>
- Statistics How To. (2019). Variance Inflation Factor. Hentet fra: <https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/variance-inflation-factor/>
- Statistisk sentralbyrå (30. april 2019). Arbeidskraftundersøkelsen. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/05110>
- Statistisk sentralbyrå (7. mai 2019). Boforhold, registerbasert . Hentet fra: <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/boforhold>
- Statistisk sentralbyrå (3. mai 2019). Eiendomsomsetning. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/08948>
- Statistisk sentralbyrå (19. februar 2019). Igangsatte boliger. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/05889/>
- Statistisk Sentralbyrå (2018). Gjennomsnittlig Kvadratmeterpris, etter region, type enebolig, statistikkvariabel og år. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/03364/tableViewLayout1/>
- Statistisk Sentralbyrå (10.mai 2019). Konsumprisindeksen. Hentet fra: <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kpi>
- Statistisk Sentralbyrå (2018). Leiemarkedsundersøkelsen. Gjennomsnittlig månedlig leie og årlig leie per kvm, etter leieforholdets lengde (kr) 2006 – 2018. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/06230/tableViewLayout1/>
- Statistisk sentralbyrå (6. mars 2019). Nasjonalregnskap, inntekts- og kapitalregnskap. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/11020>
- Statistisk sentralbyrå (12. april 2019). Prisindeks for bruktboliger. Hentet fra: <https://www.ssb.no/statbank/table/07221/>
- Sættan, J.B, Hellerud, H.T. og Johansen, T.G. (2012). Slik har norske boligpriser utviklet seg gjennom 200år. NRK. Hentet fra: <https://www.nrk.no/norge/boligpriser-gjennom-200-ar-1.8273402>
- Pihl, C. H. (2019). Skatt på bolig 2019 – Slik er satsene. Huseierne. Hentet fra: <https://www.huseierne.no/nyheter/skatt-pa-bolig-2019/>

- Tesdal, J. Bækkedal V. (2018). Bobleoppbygging i det norske boligmarkedet (Masteroppgave). Norges handelshøyskole, Bergen
- Trodal, S. R., Risnes, H. J. (2017). Lakseprisindeksjonering (Masteroppgave). Norges Handelshøyskole, Bergen.

VEDLEGG

Datasett:

| Tid | Boligpris | ledighet | nybygg | rente | inntekt | inflasjon |
|------------|-----------|----------|---------|-------|---------|-----------|
| 01.03.2000 | 38,90 | 3,40 | 5359,00 | 5,50 | 78,76 | 4,96 |
| 01.06.2000 | 41,50 | 3,00 | 3653,00 | 5,81 | 79,51 | 0,76 |
| 01.09.2000 | 40,30 | 3,30 | 4486,00 | 6,56 | 81,56 | 0,31 |
| 01.12.2000 | 40,30 | 3,30 | 5909,00 | 7,00 | 82,24 | 0,93 |
| 01.03.2001 | 41,70 | 3,40 | 6847,00 | 7,00 | 83,53 | 4,06 |
| 01.06.2001 | 43,50 | 3,20 | 4405,00 | 7,00 | 83,93 | 1,16 |
| 01.09.2001 | 43,50 | 3,50 | 5905,00 | 7,00 | 85,55 | -1,02 |
| 01.12.2001 | 43,40 | 3,60 | 6026,00 | 6,90 | 86,76 | 0,39 |
| 01.03.2002 | 44,80 | 3,80 | 5854,00 | 6,50 | 87,71 | 2,76 |
| 01.06.2002 | 46,40 | 3,70 | 4466,00 | 6,50 | 88,59 | 0,60 |
| 01.09.2002 | 44,90 | 3,60 | 4952,00 | 6,98 | 90,41 | -0,08 |
| 01.12.2002 | 44,60 | 3,80 | 5885,00 | 6,90 | 91,38 | 1,19 |
| 01.03.2003 | 45,60 | 4,00 | 5570,00 | 5,97 | 92,25 | 2,94 |
| 01.06.2003 | 45,90 | 4,20 | 4612,00 | 5,12 | 92,87 | -1,67 |
| 01.09.2003 | 45,80 | 4,40 | 4577,00 | 3,39 | 93,99 | -0,41 |
| 01.12.2003 | 46,40 | 4,30 | 6426,00 | 2,47 | 94,80 | 0,50 |
| 01.03.2004 | 49,80 | 4,20 | 5617,00 | 2,03 | 96,65 | -0,37 |
| 01.06.2004 | 50,60 | 4,20 | 5496,00 | 1,75 | 96,41 | 0,58 |
| 01.09.2004 | 50,70 | 4,40 | 5601,00 | 1,75 | 97,02 | -0,04 |
| 01.12.2004 | 51,30 | 4,40 | 6790,00 | 1,75 | 97,36 | 0,53 |
| 01.03.2005 | 53,40 | 4,40 | 6731,00 | 1,75 | 99,35 | 2,94 |
| 01.06.2005 | 54,90 | 4,60 | 6926,00 | 1,75 | 99,58 | 1,11 |
| 01.09.2005 | 55,40 | 4,60 | 6761,00 | 2,00 | 100,07 | 0,20 |
| 01.12.2005 | 55,40 | 4,40 | 9126,00 | 2,16 | 101,01 | 0,61 |
| 01.03.2006 | 58,90 | 3,90 | 7480,00 | 2,29 | 102,98 | 4,42 |
| 01.06.2006 | 61,80 | 3,70 | 6534,00 | 2,58 | 103,61 | 1,24 |
| 01.09.2006 | 63,80 | 3,30 | 5252,00 | 2,87 | 104,41 | 0,04 |
| 01.12.2006 | 64,60 | 2,80 | 9189,00 | 3,21 | 105,45 | 0,83 |
| 01.03.2007 | 68,60 | 2,70 | 7986,00 | 3,73 | 108,84 | 3,52 |

| | | | | | | |
|------------|--------|------|---------|------|--------|-------|
| 01.06.2007 | 71,20 | 2,50 | 6679,00 | 4,09 | 108,91 | 0,56 |
| 01.09.2007 | 71,10 | 2,50 | 6890,00 | 4,64 | 110,42 | -0,12 |
| 01.12.2007 | 69,50 | 2,50 | 9501,00 | 5,05 | 111,80 | 2,05 |
| 01.03.2008 | 71,10 | 2,50 | 6842,00 | 5,25 | 113,73 | 6,15 |
| 01.06.2008 | 72,00 | 2,60 | 7396,00 | 5,45 | 114,58 | 0,27 |
| 01.09.2008 | 69,60 | 2,80 | 6806,00 | 5,75 | 116,26 | 1,30 |
| 01.12.2008 | 64,70 | 3,10 | 7596,00 | 4,78 | 117,22 | 0,94 |
| 01.03.2009 | 67,40 | 3,00 | 7645,00 | 2,66 | 119,36 | 3,98 |
| 01.06.2009 | 70,90 | 3,30 | 4939,00 | 1,66 | 119,61 | 0,93 |
| 01.09.2009 | 72,20 | 3,30 | 3904,00 | 1,25 | 120,32 | 0,00 |
| 01.12.2009 | 72,20 | 3,50 | 5217,00 | 1,46 | 121,23 | 0,56 |
| 01.03.2010 | 74,60 | 3,90 | 4736,00 | 1,75 | 123,08 | 3,81 |
| 01.06.2010 | 77,40 | 3,90 | 3792,00 | 1,90 | 123,45 | 0,58 |
| 01.09.2010 | 77,00 | 3,60 | 3957,00 | 2,00 | 124,33 | -0,72 |
| 01.12.2010 | 76,90 | 3,70 | 5605,00 | 2,00 | 125,69 | 0,98 |
| 01.03.2011 | 80,90 | 3,20 | 5153,00 | 2,00 | 128,86 | 1,67 |
| 01.06.2011 | 83,10 | 3,40 | 3863,00 | 2,13 | 127,91 | 0,64 |
| 01.09.2011 | 83,40 | 3,40 | 4597,00 | 2,25 | 129,33 | -0,68 |
| 01.12.2011 | 83,00 | 3,50 | 6433,00 | 2,16 | 129,13 | 0,32 |
| 01.03.2012 | 86,00 | 3,20 | 5234,00 | 1,70 | 134,10 | 1,50 |
| 01.06.2012 | 88,80 | 3,20 | 6110,00 | 1,50 | 133,30 | 0,21 |
| 01.09.2012 | 89,30 | 3,20 | 7282,00 | 1,50 | 132,40 | -0,71 |
| 01.12.2012 | 88,70 | 3,60 | 7649,00 | 1,50 | 134,86 | 1,18 |
| 01.03.2013 | 91,40 | 3,70 | 6319,00 | 1,50 | 138,91 | 2,98 |
| 01.06.2013 | 93,90 | 3,70 | 6574,00 | 1,50 | 139,32 | 0,91 |
| 01.09.2013 | 92,10 | 3,80 | 6907,00 | 1,50 | 138,08 | 0,31 |
| 01.12.2013 | 89,60 | 3,90 | 8656,00 | 1,50 | 138,26 | 0,49 |
| 01.03.2014 | 91,70 | 3,50 | 6339,00 | 1,50 | 142,76 | 3,79 |
| 01.06.2014 | 95,20 | 3,30 | 7417,00 | 1,50 | 142,61 | 0,69 |
| 01.09.2014 | 95,30 | 3,80 | 6191,00 | 1,50 | 141,02 | 0,58 |
| 01.12.2014 | 94,80 | 3,80 | 8125,00 | 1,45 | 142,13 | 0,37 |
| 01.03.2015 | 98,30 | 4,30 | 6518,00 | 1,25 | 146,06 | 4,19 |
| 01.06.2015 | 101,50 | 4,40 | 7967,00 | 1,22 | 146,69 | 0,94 |
| 01.09.2015 | 101,10 | 4,60 | 5968,00 | 0,98 | 145,90 | 0,37 |
| 01.12.2015 | 99,10 | 4,80 | 7812,00 | 0,75 | 145,57 | 0,86 |
| 01.03.2016 | 102,80 | 4,90 | 6351,00 | 0,72 | 148,18 | 5,83 |
| 01.06.2016 | 107,10 | 4,80 | 7887,00 | 0,50 | 148,89 | 1,24 |
| 01.09.2016 | 109,10 | 4,80 | 6415,00 | 0,50 | 149,14 | 0,87 |
| 01.12.2016 | 109,10 | 4,50 | 8633,00 | 0,50 | 148,86 | 0,45 |
| 01.03.2017 | 113,20 | 4,30 | 6528,00 | 0,50 | 151,23 | 3,95 |
| 01.06.2017 | 114,50 | 4,40 | 9021,00 | 0,50 | 151,13 | 0,76 |
| 01.09.2017 | 111,80 | 4,10 | 6940,00 | 0,50 | 152,82 | 0,28 |
| 01.12.2017 | 109,90 | 4,10 | 8981,00 | 0,50 | 153,14 | 0,28 |

01.03.2018 112,00 3,90 6770,00 0,50 155,44 4,75

Dickey-Fuller:

. dfuller prisd_d

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **71**

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -7.166 | -3.551 | -2.913 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

. dfuller ledighet_d

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **71**

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -7.408 | -3.551 | -2.913 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

. dfuller rente_d_t2

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = **69**

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -3.572 | -3.553 | -2.915 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0063**

. dfuller nybygg_ln_t4Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 68

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -4.616 | -3.555 | -2.916 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0001****. dfuller realinnt_d_ln_t4**Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 67

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|-------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -9.829 | -3.556 | -2.916 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = **0.0000**

Tilfeldig utvalg

Selection-order criteria

Sample: 6 - 73

Number of obs = 68

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------------|----------------|----------|--------------|----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0 | 4.90697 | | | | .052194 | -.114911 | -.101978 | -.082271* |
| 1 | 5.9794 | 2.1449 | 1 | 0.143 | .052084 | -.117041 | -.091175 | -.051761 |
| 2 | 8.1046 | 4.2504* | 1 | 0.039 | .05039* | -.150135* | -.111337* | -.052216 |
| 3 | 8.10891 | .00863 | 1 | 0.926 | .051892 | -.12085 | -.069119 | .009709 |
| 4 | 8.11396 | .01009 | 1 | 0.920 | .05344 | -.091587 | -.026923 | .071612 |

Endogenous: ledighet_d

Exogenous: _cons

Selection-order criteria

Sample: 6 - 73

Number of obs = 68

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|-----------------|---------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 0 | -113.965 | | | | 1.72196 | 3.38134 | 3.39427 | 3.41398 |
| 1 | -112.246 | 3.4392 | 1 | 0.064 | 1.68592 | 3.36017 | 3.38604 | 3.42545 |
| 2 | -103.845 | 16.802 | 1 | 0.000 | 1.35619 | 3.1425 | 3.1813 | 3.24042 |
| 3 | -87.0317 | 33.627 | 1 | 0.000 | .851856 | 2.6774 | 2.72913 | 2.80796 |
| 4 | -78.0767 | 17.91* | 1 | 0.000 | .674233* | 2.44343* | 2.5081* | 2.60663* |

Endogenous: realinnt_d

Exogenous: _cons

Selection-order criteria

Sample: 6 - 73

Number of obs = 68

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|-----------------|----------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | -43.1219 | | | | .214344 | 1.2977 | 1.31064 | 1.33034 |
| 1 | -21.8414 | 42.561 | 1 | 0.000 | .118051 | .701218 | .727084 | .766498 |
| 2 | -18.4346 | 6.8137* | 1 | 0.009 | .109987* | .630429* | .669228* | .728348* |
| 3 | -18.4344 | .0003 | 1 | 0.986 | .113279 | .659836 | .711568 | .790396 |
| 4 | -18.0044 | .85997 | 1 | 0.354 | .115209 | .676601 | .741266 | .8398 |

Endogenous: rente_d

Exogenous: _cons

Selection-order criteria

Sample: 5 - 73

Number of obs = 69

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------------|----------------|----------|--------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0 | 5.96746 | | | | .050698 | -.143984 | -.131139 | -.111606 |
| 1 | 15.5201 | 19.105 | 1 | 0.000 | .039567 | -.391888 | -.366197 | -.327131 |
| 2 | 18.3411 | 5.6419 | 1 | 0.018 | .037535 | -.444669 | -.406133 | -.347534 |
| 3 | 19.1341 | 1.586 | 1 | 0.208 | .037763 | -.438669 | -.387287 | -.309156 |
| 4 | 31.0619 | 23.856* | 1 | 0.000 | .027515* | -.755416* | -.691188* | -.593524* |

Endogenous: nybygg_ln

Exogenous: _cons

Vedlegg P/R:

| | Boligpris | Leiepris | Pris/Leie |
|------|-----------|----------|------------------|
| 1992 | 5538,14 | 586 | 9,45075085324232 |
| 1993 | 5888,97 | 602 | 9,78234219269103 |
| 1994 | 6726,06 | 606 | 11,0991089108911 |
| 1995 | 7237,91 | 624 | 11,5992147435897 |
| 1996 | 8004,64 | 635 | 12,6057322834646 |
| 1997 | 8703,93 | 650 | 13,3906615384615 |
| 1998 | 9957,63 | 673 | 14,7958841010401 |
| 1999 | 11263,55 | 691 | 16,3003617945007 |
| 2000 | 12969,72 | 720 | 18,0135 |
| 2001 | 13970,87 | 750 | 18,6278266666667 |
| 2002 | 14906,14 | 786 | 18,9645547073791 |
| 2003 | 15181,71 | 817 | 18,5822643818849 |
| 2004 | 17052,07 | 833 | 20,4706722689076 |
| 2005 | 18607,4 | 850 | 21,8910588235294 |
| 2006 | 21445,25 | 869 | 24,6780782508631 |
| 2007 | 23851,26 | 911 | 26,1814050493963 |
| 2008 | 22846,05 | 941 | 24,2784803400638 |
| 2009 | 23461,55 | 1022 | 22,9565068493151 |
| 2010 | 25406,5 | 1074 | 23,6559590316574 |
| 2011 | 27701,07 | 1168 | 23,7166695205479 |
| 2012 | 29834,38 | 1340 | 22,2644626865672 |
| 2013 | 31415,54 | 1410 | 22,280524822695 |
| 2014 | 32070,71 | 1720 | 18,645761627907 |
| 2015 | 32758,64 | 1780 | 18,4037303370787 |
| 2016 | 33938,02 | 1910 | 17,7685968586387 |
| 2017 | 34 560,44 | 1990 | 17,3670552763819 |
| 2018 | 35 510,44 | 2070 | 17,1548019323671 |

Vedlegg Tobin's Q:

| År | Pris | Kostnad | Tobin's Q |
|---------|-------|---------|------------|
| 2000 | 14598 | 14564 | 1,00233452 |
| 2001 | 15800 | 17498 | 0,90296034 |
| 2002 | 19313 | 21017 | 0,91892278 |
| 2003 | 18629 | 19710 | 0,94515474 |
| 2004 | 20831 | 20179 | 1,03231082 |
| 2005 | 23402 | 21660 | 1,08042475 |
| 2006 | 24861 | 24540 | 1,01308068 |
| 2007 | 27468 | 28026 | 0,98008992 |
| 2008 .. | | 24296 | |
| 2009 | 39987 | 24296 | 1,64582647 |
| 2010 | 41969 | 22842 | 1,837361 |
| 2011 | 42799 | 25590 | 1,67248925 |
| 2012 | 48212 | 28894 | 1,66858171 |
| 2013 | 53680 | 32000 | 1,6775 |
| 2014 | 52765 | 33000 | 1,59893939 |
| 2015 | 54567 | 33500 | 1,62886567 |

Vedlegg HP-filteret:

| Ar | Pris | HP 100 | Avvik |
|------|------------|------------|------------|
| 1950 | 0,40113481 | 0,37710454 | 0,02403027 |
| 1951 | 0,38807381 | 0,39434052 | -0,0062667 |
| 1952 | 0,40234405 | 0,4118168 | -0,0094728 |
| 1953 | 0,44142784 | 0,42971102 | 0,01171682 |
| 1954 | 0,39068811 | 0,44810609 | -0,057418 |
| 1955 | 0,50566356 | 0,46720208 | 0,03846149 |
| 1956 | 0,51433333 | 0,48662488 | 0,02770845 |
| 1957 | 0,5187653 | 0,50638502 | 0,01238027 |
| 1958 | 0,55180877 | 0,52677009 | 0,02503868 |
| 1959 | 0,53221181 | 0,54819148 | -0,0159797 |
| 1960 | 0,56928521 | 0,57131098 | -0,0020258 |
| 1961 | 0,58157012 | 0,59663058 | -0,0150605 |
| 1962 | 0,6192887 | 0,62463201 | -0,0053433 |
| 1963 | 0,66787535 | 0,6556464 | 0,01222895 |
| 1964 | 0,70206189 | 0,68995144 | 0,01211045 |
| 1965 | 0,77887577 | 0,72794711 | 0,05092866 |
| 1966 | 0,81705103 | 0,77015449 | 0,04689654 |
| 1967 | 0,85538491 | 0,81760398 | 0,03778093 |
| 1968 | 0,89936734 | 0,8717949 | 0,02757244 |
| 1969 | 0,96634562 | 0,9346044 | 0,03174123 |
| 1970 | 1,09436718 | 1,00818535 | 0,08618183 |
| 1971 | 1,14937266 | 1,09500804 | 0,05436461 |
| 1972 | 1,2952533 | 1,19840458 | 0,09684872 |
| 1973 | 1,35964859 | 1,32225072 | 0,03739788 |
| 1974 | 1,41182935 | 1,47139068 | -0,0595613 |
| 1975 | 1,57267231 | 1,65104269 | -0,0783704 |
| 1976 | 1,62548507 | 1,86582935 | -0,2403443 |
| 1977 | 1,94935057 | 2,11958956 | -0,170239 |
| 1978 | 2,17536459 | 2,41375877 | -0,2383942 |
| 1979 | 2,33200002 | 2,74807005 | -0,41607 |
| 1980 | 2,54720398 | 3,11987252 | -0,5726685 |
| 1981 | 3,31178155 | 3,52235462 | -0,2105731 |
| 1982 | 4,04922813 | 3,94297807 | 0,10625006 |
| 1983 | 4,27270142 | 4,36709888 | -0,0943975 |
| 1984 | 4,6261097 | 4,78113557 | -0,1550259 |
| 1985 | 4,95811 | 5,17056266 | -0,2124527 |
| 1986 | 6,44318 | 5,51930444 | 0,92387556 |
| 1987 | 7,92944 | 5,80916064 | 2,12027936 |
| 1988 | 7,89886 | 6,03116978 | 1,86769022 |
| 1989 | 6,8204 | 6,19757316 | 0,62282684 |
| 1990 | 6,55143 | 6,33928897 | 0,21214103 |
| 1991 | 6,04079 | 6,49346368 | -0,4526737 |
| 1992 | 5,54304 | 6,69936517 | -1,1563252 |
| 1993 | 5,8939 | 6,99173458 | -1,0978346 |
| 1994 | 6,7317 | 7,39374981 | -0,6620498 |
| 1995 | 7,24404 | 7,91761039 | -0,6735704 |
| 1996 | 8,01094 | 8,56889538 | -0,5579554 |
| 1997 | 8,71275 | 9,34644811 | -0,6336981 |
| 1998 | 9,96602 | 10,2435324 | -0,2775124 |
| 1999 | 11,27072 | 11,247075 | 0,02364501 |
| 2000 | 12,9776 | 12,3412276 | 0,63637237 |
| 2001 | 13,97663 | 13,5103784 | 0,46625157 |
| 2002 | 14,91104 | 14,7452793 | 0,16576075 |
| 2003 | 15,18677 | 16,0413445 | -0,8545745 |
| 2004 | 17,0571 | 17,395646 | -0,338546 |
| 2005 | 18,61263 | 18,7967102 | -0,1840802 |
| 2006 | 21,45043 | 20,2296778 | 1,22075219 |
| 2007 | 23,85786 | 21,6778487 | 2,18001125 |
| 2008 | 22,85386 | 23,1367305 | -0,2828705 |
| 2009 | 23,46901 | 24,6236308 | -1,1546208 |
| 2010 | 25,41449 | 26,1530284 | -0,7385384 |
| 2011 | 27,70863 | 27,7278561 | -0,0192261 |
| 2012 | 29,83438 | 29,3436611 | 0,49071891 |
| 2013 | 31,30152 | 30,9957985 | 0,30572145 |
| 2014 | 31,309 | 32,6845307 | -1,3755307 |
| 2015 | 33,06 | 34,4131769 | -1,3531769 |
| 2016 | 38,017 | 36,1713014 | 1,84569865 |
| 2017 | 38,486 | 37,9349365 | 0,55106353 |