



Handelshøyskolen BI - campus Bergen

BTH 16131

Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Bacheloroppgave

Bacheloroppgave - Hva driver boligprisene, og eksisterer det en boligboble i Norge?

Navn: Mikkel Vier Simensen, Mikkel Christopher Blaker

Utlevering: 11.01.2021 09.00

Innlevering: 02.06.2021 16.00



Hva driver boligprisene, og eksisterer det en boligboble i Norge?

Av

Mikkel Blaker & Mikkel Simensen

Bacheloroppgave utredning i fordypningsemne Anvendt makroøkonomi

Veileder: Hans-Martin Straume



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

Denne bacheloroppgaven markerer avslutningen på vår bachelorgrad i økonomi og administrasjon ved Handelshøyskolen BI våren 2021.


Boligmarkedet har vært et spennende og givende tema å jobbe med, da vi begge har hatt stor interesse for eiendomsutvikling de siste årene. Vi har jobbet bra i lag, hvor vi har hatt gode diskusjoner og tatt i bruk hverandres kunnskap for å løfte oppgaven. Arbeidet har vært veldig lærerikt, noe som har gitt oss et godt overordnet perspektiv på boligmarkedet.

Vi vil gjerne takke Hans-Martin Straume for gode veiledninger og konstruktive tilbakemeldinger underveis i prosessen.

Bergen 31.05.2021



Mikkel Blaker



Mikkel Vier Simensen

Sammendrag

Vi har i denne oppgaven tatt for oss hva som driver boligprisene, og diskutert om det foreligger en boligboble i Norge. For å skape en tydelig struktur har vi delt oppgaven inn i tre deler:

I den første delen tar vi for oss tilbud- og etterspørselskurven på kort, mellomlang og lang sikt. Videre har vi sett på den teoretiske etterspørselsfunksjonen, hvor vi har gått nærmere inn på bokostnadene i forhold til det generelle prisnivået og leieprisene. Avslutningsvis presenterer vi en praktisk og teoretisk tilnærming på de mest signifikante forklaringsvariablene, som i følge Jacobsen & Naug er arbeidsledighet, nybygde boliger, renten og husholdningens inntekt.

I del to har vi utført en regresjonsanalyse basert på forklaringsvariablene i del en. Først undersøker vi om forklaringsvariablene er stasjonære, etterfulgt av en gjennomgang av de klassiske forutsetningen. Her har vi kommet frem til at styringsrenten har størst innvirkning på boligprisene etterfulgt av arbeidsledigheten, slik Jacobsen & Naug kom frem til i deres forskningsartikkel.

I den siste og mest omfattende delen, undersøker vi om dagens boligpriser har fundamental støtte, eller om boligmarkedet befinner seg i en boble. Her har vi sett på tidligere trender, en gjeldsanalyse, formueseffekten, faktisk- og fundamental P/R-analyse og til slutt Tobin's Q. I gjeldsanalysen har vi kommet frem til at både den totale innenlandsgjelden og gjeldsbelastningen hos husholdningene har økt. Samtidig ser vi at rentebelastningen for husholdningene i lang tid har vært fallende, det taler for at gjelden har fundamental støtte. Gjennom P/R-analysen har vi kommet frem til at indikatorene ligger på et høyt nivå, og derav mulige bobletendenser. I Tobin's Q har vi kommet frem til det motsatte, hvor forholdstallet mellom nybygg og bruktbygg ligger på et moderat nivå.

I en samlet vurdering har vi kommet frem til at det ikke eksisterer en boligboble i Norge. Det vi derimot anser som mer sannsynlig, er en svak prisvekst eller en moderat priskorreksjon de kommende årene.

Innholdsfortegnelse

| | |
|--|-----------|
| Forord | 1 |
| Sammendrag | 2 |
| Liste over tabeller, figurer, formler | 4 |
| Motivasjon og problemstilling | 5 |
| Del 1 - Hva driver boligprisene | 6 |
| 1.1 Tilbud og etterspørsel | 6 |
| 1.2 Forklaringsvariabler | 9 |
| 1.2.1 Arbeidsledighet | 9 |
| 1.2.2 Nybygde boliger | 10 |
| 1.2.3 Rente | 11 |
| 1.2.4 Husholdningens inntekt | 12 |
| Del 2 - Data | 13 |
| 2.0 Regresjonsanalyse | 13 |
| 2.1 Datainnsamling | 14 |
| 2.1.1 Boligpriser | 14 |
| 2.1.2 Arbeidsledighet | 14 |
| 2.1.3 Nybygg | 14 |
| 2.1.4 Styringsrente | 15 |
| 2.1.5 Husholdningens inntekt | 15 |
| 2.2 Stasjonæritet | 15 |
| 2.2.1 Augmented Dickey-Fuller (ADF) | 16 |
| 2.3 De klassiske forutsetningene | 18 |
| 2.3.1 Ingen autokorrelasjon | 18 |
| 2.3.2 Residualene har forventning lik null | 20 |
| 2.3.3 Ingen eksakt multikollinearitet | 20 |
| 2.3.4 Homoskedastisk feilledd | 21 |
| 2.3.5 Normalfordelte residualer | 22 |
| 2.4 Regresjonsligningens funn | 23 |
| 2.5 Forklaringsgrad | 24 |
| 2.6 Signifikansnivå og koeffisientene | 24 |
| Del 3 Boligboble i Norge? | 25 |
| 3.0 Definisjon av en boble | 25 |
| 3.1 Historisk boligprisutvikling | 26 |
| 3.1.1 Kristianiakrakket 1899-1905 | 26 |
| 3.1.2 Etterkrigsdepresjonen 1920 - 1940 | 27 |
| 3.1.3 Jappetiden 1988-1993 | 28 |
| 3.2 Husholdningenes gjeld | 29 |
| 3.3 Formueseffekt | 32 |
| 3.4 P/R-koeffisient | 34 |
| 3.5 Tobin's Q | 37 |
| 3.6 Oppsummering og konklusjon | 39 |
| 6.0 Kilder | 41 |

Liste over tabeller, figurer, formler

Figur 1: Samlet tilbud og etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt (NOU, 2002:2:18).

Figur 2: Tilbud og etterspørsel etter boliger på mellomlang sikt.

Figur 3: Tilbud og etterspørselen etter boliger på lang sikt.

Figur 4: Arbeidsledigheten i Norge 1972 - 2020.

Figur 5: Eksisterende boliger, igangsatte boliger og fullførte boliger, årlige tall 2010 – 2020.

Figur 6: Realinntekt vs realprisvekst på boliger, årlige tall 1992 – 2019.

Formel 7: Multippel regresjonsmodell.

Formel 8: Augmented Dickey-Fuller test.

Tabell 9: ADF teststatistikk på nivåform.

Tabell 10: ADF test for førstedifferansen av variablene.

Formel 11: Durbin-Watson.

Modell 12: Durbin-Watson verdi.

Formel 13: Variance Inflation Factor.

Tabell 14: VIF-test for multikollinearitet.

Modell 15: Homo- og heteroskedastisitet.

Formel 16: Breusch-Pagan test.

Modell 17: Standardiserte normale sannsynlighetsplott.

Modell 18: Resultat regresjonsanalyse.

Figur 19: Boligprisutvikling fra 1819 – 1905.

Figur 20: Historisk boligprisutvikling i reelle tall og sentrale forklaringsvariabler 1819 - 2015.

Modell 21: Husholdningens gjeld i prosent av disponibel inntekt, 1980 – 2025.

Modell 22: Total innenlandsgjeld blant husholdninger og endring i prosent.

Modell 23: Utviklingen i gjelds- og rentebelastningen for norske husholdninger 2007 - 2018.

Figur 24: Boligmarkedsklating.

Tabell 25: Boligprisvekst i forhold til gjennomsnittlig utlånsrente med pant i bolig 2014 - 2020.

Modell 26: Utviklingen i krav etter boliglån 2010 – 2020

Modell 27: Langsiktig P/R-koeffisienten for Norge, egendefinert graf.

Modell 28: Fundamental P/R mot faktisk P/R, 2002 - 2020.

Modell 29: Tobins Q, 1992 - 2020.

Motivasjon og problemstilling

Det er snart 30 år siden boligprisene nådde bunnen i Norge på 1990-tallet. For mange har boligkjøp trolig vært en av de viktigste investeringene de har gjort i løpet av livet. De fleste som kjøpte på den tiden har tjent gode penger i form av en høy og stabil verdiutvikling, samt god direkteavkastning gjennom leieinntekter.

Som følge av den pågående situasjonen har fastlandsøkonomien opplevd den kraftigste nedgangen siden andre verdenskrig. Likevel nådde boligmarkedet historiske salgstall og en sterkere prisutvikling enn normalt over hele landet i 2020 (SSB, 2021). Nylig la Sentralbanken frem sin prognose, der de så for seg en boligprisvekst på over ti prosent i 2021. Boligprisene når stadig nye høyder, noe som vekker mye oppmerksomhet i mediene.

De fleste nordmenn opplever bolig som en trygg investering, spesielt i nylig tid som følge av de reduserte lånekostnadene. Det har sammen med den stigende boligprisen medført at Norge er på vei til å bli de mest forgjeldede husholdningene i verden. I 2021 lå den samlede gjelden hos husholdninger på 230 prosent av årsinntekten (Finanstilsynet, 2021).

Selv med den pågående situasjonen, markerer mars 2021, enda et nytt toppunkt for boligprisene, temaet er dermed meget dagsaktuelt (Eiendom Norge, 2021). Den kraftige boligprisveksten er særlig bekymringsfullt for førstegangskjøpere. Enkelte opplever det svært vanskelig å komme seg inn i markedet, og ikke minst urovekkende å kjøpe på historisk høye nivåer. I tillegg har Sentralbanken estimert at styringsrenten skal settes opp mot et mer normalt nivå de kommende årene.

Vi skal i denne oppgaven analysere forklaringsvariable som ligger bak boligprisene, undersøke om de kan rettferdiggjøre boligprisveksten, og avslutningsvis knytte de opp mot bobleteori. Vi ønsker å belyse problemstillingen fra forskjellige synsvinkler og har tatt i bruk forskjellige analyseverktøy for å gi en helhetlig vurdering. Vår problemstilling lyder dermed som følger:

Hva driver boligprisene, og eksisterer det en boligboble i Norge?

Del 1 - Hva driver boligprisene

1.1 Tilbud og etterspørsel

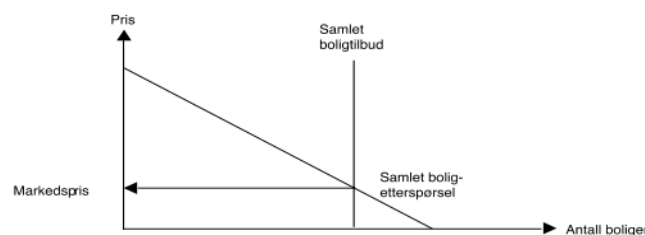
Boligmarkedet er et kompleks marked, med mange faktorer som spiller inn på boligprisene. Markedsprisen på boliger bestemmes som i ethvert marked, i markedslikevekt mellom tilbuds- og etterspørselssiden. Til forskjell fra standardiserte globale produkter, kan ikke boliger flyttes slik som for eksempel aksjer, gull eller olje. Det medfører at prisen blir bestemt av det lokale tilbudet og etterspørselen. Jacobsen & Naug skiller tilbud og etterspørsel etter boliger på kort, mellomlang og lang sikt.

På kort sikt er tilbudssiden ganske stabil da nybygging av boliger utgjør en relativ lav andel i forhold til den totale boligmassen. I Norge utgjør den årlige nybygging rundt en prosent av den totale boligmassen (NOU, 2002). I tillegg tar det tid å ferdigstille nye boliger, noe som gir lite rom for fluktuering av tilbudet på kort sikt. Det er ikke bare selve byggeprosessen som tar tid, men også søknadsbehandlinger og andre nødvendige løyver og konsesjoner i forkant.

Vi kan illustrere det samlede boligtilbudet på kort sikt ved en loddrett linje som er perfekt uelastisk, vist i figuren under. Boligprisene vil i hovedsak svinge i takt med endringen i etterspørselen (Jacobsen & Naug, 2004). Vi kan dermed si at dersom store prisendringer skal finne sted, må det finnes endringer i etterspørselen. Rent intuitivt er tilbudskurven perfekt uelastisk for å illustrere at selv ved økte boligpriser, vil en ikke rekke å produsere nye boliger på kort sikt.

Dersom boligprisene befinner seg over likevektsprisen betyr det at vi har et overflødig tilbud av boliger, det medfører at betalingsviljen synker og boligprisene presses ned til markedslikevekt. Motsatt vil gjelde dersom boligprisene er under likevektsprisen. Da vil det være et overflødig etterspørsel som medfører at betalingsviljen øker frem til ny likevektspris.

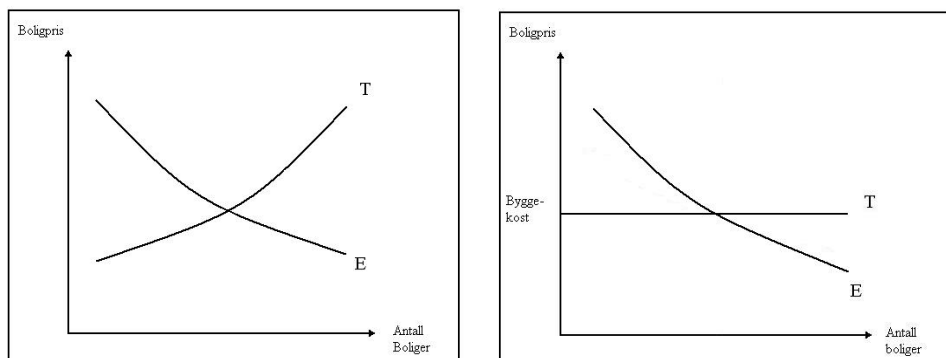
Figur 1: Samlet tilbud og etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt (NOU, 2002:2:18).



På lengre sikt vil tilbudskurven bli mer elastisk. På mellomlang sikt vil tilbudskurven krummes på tilsvarende måte som grensekostnadskurven. Det har sin bakgrunn i at det vil foreligge begrensninger i form av tilgang på tomter og tilstrekkelig med effektiv arbeidskraft.

En forenkling av boligtilbudet på lang sikt bestemmes ut i fra forrige periodes boligtilbud, tatt høyde for depresieringsraten summert med antall nybygg (Ericsson & Hendry, 1985). Med depresieringsraten menes andelen av boliger som faller fra markedet gjennom brann, fraflytting, riving eller lignende (Dipasquale, 1999). I et perfekt marked med fri konkurranse, vil likevekt oppstå der etterspørselen kun gir utslag i form av økt boligmasse. Det er på bakgrunn i at det ikke foreligger noen begrensninger i form av tomter eller tilgjengelig arbeidskraft. Vi kan illustrere boligtilbudet på lang sikt ved en vannrett linje der den er perfekt elastisk.

Figur 2 og 3: Tilbudet og etterspørselen etter boliger på mellomlang sikt (vestre) og lang sikt (høyere).



Etterspørselsfunksjonen vil være lik, uavhengig av tidsperspektivet. Vi kan illustrere etterspørselsfunksjonen som en fallende kurve, der en lavere boligpris medfører økt etterspørsel. I analysen til Jacobsen & Naug fremkommer det at den teoretiske etterspørselsfunksjonen etter boliger kan utledes som følger:

$$H^D = f\left(\frac{V}{P}, \frac{V}{HL}, Y, X\right)$$

Gjennom funksjonen kan vi blant annet se at etterspørselen etter bolig bestemmes ut i fra bokostnadene (V) kontra det generelle prisnivået (P) og leieprisene (HL). Bokostnadene kan vi beregne ved realrente-, drifts- og vedlikeholdskostnaden iforhold til skattefordelene ved å eie og realverdistigningen til boligen.

Ved en renteheving vil rentekostnadene og alternativkostnaden øke ved at innskuddsrenten settes opp, det taler isolert sett negativt for boligprisene. Med drifts- og vedlikeholdskostnader, menes faktorer som fellesutgifter, kommunale avgifter, generelt vedlikehold, m.m. En økning i faktorene, som for eksempel skyldes politiske endringer eller høyere lønns- og materialkostnader, vil øke bokostnaden og dermed redusere boliggetterspørselen. Videre vil skattefordelene ved å eie bolig tale positivt for boliggetterspørselen. Norsk skattepolitikk er lagt opp til å stimulere til boligkjøp. På lånebeløpet (τ) får en et skattefradrag på 22 prosent, og ligningsverdien av boliger er lavere enn den reelle markedsverdien. For en primærbolig er formuesverdien 25 prosent, og sekundærbolig 90 prosent (Skatteetaten, 2021). Realverdistigning er det siste leddet i beregning av bokostnadene. I Norge har prisøkningen for mange vært så stor, at bokostnaden har vært positiv.

Den disponible realinntekten (Y) bestemmes ut i fra det generelle prisnivået, husleie og boligprisene. En negativ utvikling i faktorene medfører en lavere realinntekt, som fører til en lavere boliggetterspørsel. Bruttonasjonalproduktet gir en oversikt over verdiskapningen i et land, og benyttes ofte som en indikator på velstandsnivået. Det er rimelig å anta at boligprisene og BNP vil ha en sammenheng da BNP reflekterer kjøpekraften og den generelle prisutviklingen i landet. Når det generelle lønnsnivået øker, vil husholdningenes disponible inntekt øke. Det vil medføre at flere har mulighet til å benytte en større andel av sin inntekt til bolig, som igjen bidrar til økt boliggetterspørsel.

Det siste leddet i etterspørselsfunksjonen etter bolig, står for andre fundamentale faktorer (X). Det er blant annet tilgang på kreditt, sysselsetting, demografi og flytting. Tilgangen på kreditt vil i stor grad være en innvirkende faktor da det er vanlig å ta opp lån for å utføre boligkjøp. I Norge har lån vært en viktig faktor da lånebehovet øker med stigende boligpriser. Når boligprisene stiger vil det gi en høyere panteverdi hos eksisterende boligeiere, som videre kan gi mulighet for høyere kreditt. Myndighetene har i senere tid strammet inn denne posten for å dempe boligprisveksten. En boligsøker må for eksempel ha 15 prosent egenkapital til primærbolig, og kan maksimalt låne fem ganger sin inntekt (DNB, 2021). Med demografi menes blant annet befolkningsvekst og urbanisering, her er en betydelig innvirkende faktor nettoinnvandringen og økt levealder. Slike faktorer påvirker boligmassen, etterspørselen og hvor i landet etterspørselen er størst.

1.2 Forklaringsvariabler

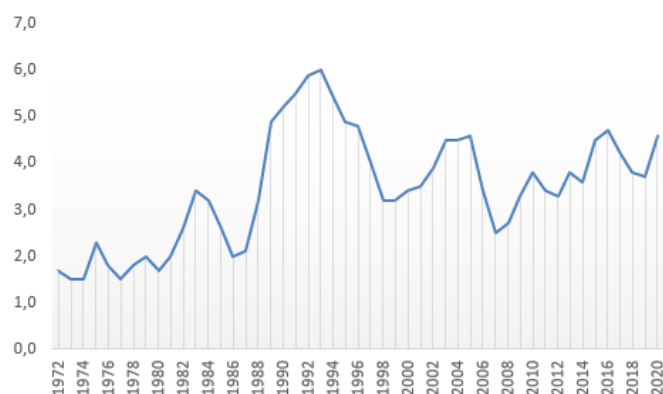
I analysen til Jacobsen & Naug (2004) fremkommer det at de viktigste forklaringsvariablene for boligprisen er arbeidsledighet, nybygde boliger, renten og husholdningenes inntekt. I dette avsnittet skal vi se nærmere på de signifikante forklaringsvariablene, og presentere en teoretisk og praktisk tilnærming med utgangspunkt i dagens situasjon.

1.2.1 Arbeidsledighet

Som følge av den pågående pandemien, økte arbeidsledigheten kraftig i begynnelsen av 2020. I januar 2020 var arbeidsledigheten registrert til om lag 3,5 prosent av arbeidsstyrken. Da pandemien inntraff Norge, økte arbeidsledigheten til 10,4 prosent. Det er historisk høye tall, og vi må tilbake til andre verdenskrig for å se lignende nivåer (NAV, 2020). Ledighetsraten har falt noe tilbake til et mer normalt nivå, og bruttoledigheten utgjør i dag 4,6 prosent (NAV, 2021). SSB forventer at arbeidsledigheten vil forbli på dette nivå frem til 2024, for så å reduseres til rundt fire prosent.

Tiltakende arbeidsledighet er i stor grad knyttet opp mot lavere inntekt og en svakere lønnsvekst hos husholdningene. Økt usikkerhet knyttet til fremtidig betalingsevne hos boligeiere, vil følgelig redusere bankenes kredittilbud, samtidig som flere vil være mer tilbakeholdne. De to effektene indikerer isolert sett en svakere boliggetterspørsel, som medfører at boligprisene avtar. Dersom arbeidsledigheten reduseres til et lavere nivå, vil den disponible inntekten hos husholdninger øke. Det vil følgelig gjøre flere boligkjøpere kredittverdige, og boliggetterspørselen vil øke.

Figur 4: Arbeidsledigheten i Norge 1972 - 2020. Egenutviklet grad, tall fra SSB (AKU)



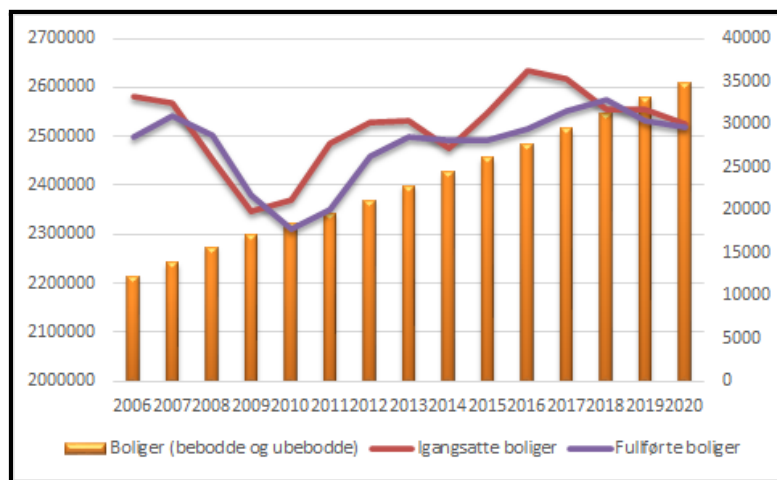
1.2.2 Nybygde boliger

En indikator på tilbudssiden er byggeaktiviteten målt ved igangsatte boliger, der sluttproduktet vil være ferdigstilte boliger. En viktig faktor for boligbygging er boligprisveksten. Når boligprisene stiger mer enn byggekostnadene, vil det være lønnsomt å igangsette flere boliger. Høyere lønnsomhet for byggebransjen og sterkere boligprisvekst, indikerer at vi har et etterspørselsoverskudd i markedet. Dersom det er ønskelig å dempe prisveksten, er det viktig å igangsette tilstrekkelig med nye boliger.

En prognose utført av Finans Norge, viste at vi i 2018 hadde et boligbehov på 29 400 nye boliger hvert år, de neste fem årene. I 2018 og 2019 lå antall nybygg noe over estimatene, likevel hadde boligprisen i samme tidsperiode en bruttovekst på omtrent 3,8 prosent på landsbasis (Eiendom Norge, 2021). Noe av årsaken til dette, kan være et boligunderskudd på om lag 45 000 boliger fra 2005 til 2017 (Norges Bank, 2017). Med boligunderskudd menes differansen mellom veksten i antall husholdninger og antall fullførte boliger.

Siden 2016 til i dag har antall igangsatte boliger falt med om lag 17 prosent (SSB, 2020). Administrerende direktør Bård Fredriksen i Norsk Boligbyggelags Landsforbund, mener boligprisveksten i 2020 tilsier at det er åpenbart flere som ønsker å kjøpe bolig enn det er boliger til salg. Per Jæger, administrerende direktør i Boligprodusentene er enig, og frykter at den lave byggeaktiviteten kan få alvorlige konsekvenser på lang sikt. Han frykter at «lav tilførsel av nye boliger vil skape prispress og utelukke flere fra boligmarkedet» (E24, 2020).

Figur 5: Eksisterende boliger, igangsatte boliger og fullførte boliger, årlige tall 2010 - 2020



1.2.3 Rente

Styringsrenten er Norges Banks viktigste verktøy for pengepolitikk. En endring i styringsrenten har som hensikt å dempe konjunktursvingningene samt sikre stabil prissetting. Styringsrenten i Norge er renten bankene får på sine innskudd i Norges Bank. En endring i styringsrenten vil påvirke rentenivå bankene kan tilby på innskudd og utlån til sine kunder. Utlånsrenten påvirker i sin tur blant annet investeringer, etterspørselen etter lån og boligprisene.

I analysen til Jacobsen & Naug (2004) kommer det frem at boligprisene reagerer raskt og sterkt på renteendringer. I perioder med lav rente stimuleres husholdninger til å ta opp lån til investeringsformål. Store låneopptak medfører en økt etterspørsel etter boliginvesteringer, og boligprisene vil isolert sett drives opp.

En renteheving kan medføre at boliginvestering blir mindre ettertraktet som investeringsobjekt, og dermed blir det mindre lønnsomt å igangsette nye boliger. Samtidig kan det medføre økt usikkerhet knyttet til folkets betalingsevne, noe som medfører at kredittilbudet innstrammes. Men en renteheving trenger ikke nødvendigvis å medføre en lavere boligpris. Dersom renten øker gradvis kan det avspeile at sysselsettingen og lønningene vokser raskt, noe som isolert sett taler positivt for boligprisene (Jacobsen & Naug, 2004).

Styringsrenten har siden bankkrisen i 1992 falt betraktelig. På starten av 1990-tallet var styringsrenten på ti prosent og har siden finanskrisen i 2008 ligget på rundt to prosent. Ved starten av 2020 ble det på kort tid besluttet at styringsrenten skulle settes ned fra 1,5 til null prosent. Forklaringen var å få den økonomiske aktiviteten opp, samt redusere risikoen for at arbeidsledigheten festet seg på et høyt nivå. Komiteen påpekte at de økte smittetallene hadde medført strengere smittevern, som bidro til en økonomisk brems. Renteprognosen tilsier at styringsrenten settes opp til 0,25 prosent ved utgangen av 2021, for deretter å øke gradvis til mere normale nivåer på rundt 1 til 1,5 prosent (Norges Bank, 2021).

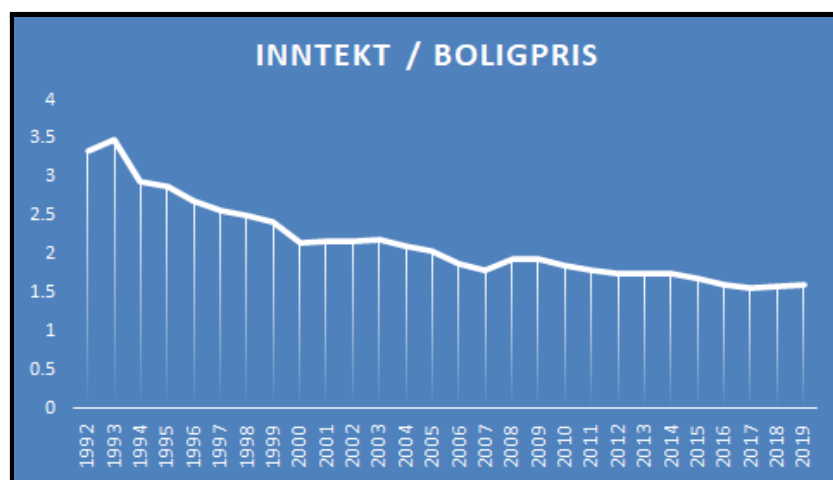
1.2.4 Husholdningens inntekt

Husholdningenes inntekt er en avgjørende faktor for å betjene rente- og andre bokostnader samt opparbeide egenkapital for å kunne ta opp lån. Det er vanlig å sammenligne utviklingen i reallønnen i forhold til boligprisene, da det omtales som den langsiktige motoren for boligprisvekst. Når reallønnen øker vil betalingsviljen og betalingsevnen til private husholdninger drives opp, noe som bidrar til en økt etterspørsel etter bolig. Dersom boligprisene overstiger veksten i årslønn kan det tyde på at boligprisutviklingen ikke har en fundamental støtte, og dermed ikke er bærekraftig på lang sikt.

Gjennomsnittlig reallønnsvekst blant husholdninger har siden 1948 ligget på omtrent 2,4 prosent årlig. De siste 30 årene har gjennomsnittlig reallønnsvekst ligget noe under det langsiktige gjennomsnittet på om lag 1,84 prosent (SSB, 2020). Med en reell boligprisvekst på omtrent 4,8 prosent årlig, kan ikke husholdningsinntekten forsvare boligprisveksten som har foreligget siden 1992.

Nedenfor har vi laget en oversikt som viser gjennomsnittlig reallønn i forhold til boligprisene i reelle tall. Som vi kan se har forholdstallet falt fra 3,3 i 1992 til 1,6 i 2019. Det vil si at boligprisene i perioden har hatt en realprisvekst på 109% over reallønnsveksten. Tallene er ikke justert for endring i boligstandard, som medfører til at prisveksten overestimeres noe.

Figur 6: Realinntekt vs realprisvekst på boliger, årlige tall 1992 - 2019



Del 2 - Data

2.0 Regresjonsanalyse

I denne delen skal vi analysere sammenhengen mellom boligpris og de uavhengige variablene beskrevet ovenfor. Vi ønsker å ta i bruk en lineær regresjon, mer spesifikt minste kvadraters metode (MKM) også kjent som Ordinary Least Squares (OLS). Ved å ta i bruk MKM, kommer vi frem til de parameterverdiene som gir det minste kvadrerte avviket mellom regresjonslinjen og observasjonene. Dermed vil vi komme frem til en lineær forklaring mellom boligprisene og de ulike forklaringsfaktorene. Ut i fra analysen, kan vi se hvor mye den avhengige variabelen endrer seg når en av de uavhengige variablene endrer seg med en enhet. Den grunnleggende formelen for en regresjonsmodell med flere forklaringsvariabler i form av tidsseriedata kan skrives som (Wooldridge, 2013, s. 71):

Formel 7: Multippel regresjonsmodell

$$y_t = \alpha + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + u_t$$

Her vil den avhengige variabelen være y , som i vårt tilfelle er boligprisen. Videre viser β koeffisienten til forklaringsvariablene x . Mer intuitivt viser β forholdet mellom den tilhørende forklaringsvariabelen og den avhengige variabelen. Fotskrift t indikerer tidsaspektet, og u er feilleddet som tallfester den resterende forklaringen av boligprisen som ikke blir fanget opp av de inkluderte forklaringsvariablene. Vi kan foreløpig uttrykke regresjonsligningen slik:

$$\text{Boligpris}_t = \alpha + \beta_1 \text{Arbeidsledighet}_t + \beta_2 \text{Nybygg}_t + \beta_3 \text{Utlånsrente}_t + \beta_4 \text{Husholdningens inntekt}_t + u_t$$

2.1 Datainnsamling

Vi vil først presentere hvordan dataen er samlet inn, og eventuelle justeringer som er benyttet. Den avhengige variabelen, boligpriser, har datasett som strekker seg fra K1 1992 til K1 2021. Vi har imidlertid begrenset analysen til å strekke seg til K3 2019 da vi ikke har tilgjengelig data på alle de uavhengige variablene. Statistikk benyttet i analysen, er hentet inn fra Statistisk Sentralbyrå og Norges Bank.

2.1.1 Boligpriser

Data for boligprisene måler verdiutviklingen for brukte boliger, vi har tatt utgangspunkt i bruktbolig da Jacobsen & Naug benyttet seg av samme forklaringsvariabel i deres forskningsartikkel. Prisindeksen inneholder løpende priser, med 2015 som referansepunkt. Tallene er deflatert med KPI for å vise den reelle verdistigningen.

2.1.2 Arbeidsledighet

Data for arbeidsledighet måler årsgjennomsnittlig ledighet i prosent av arbeidsstyrken. Vi har benyttet oss av data fra SSB som er innhentet gjennom en arbeidskraftundersøkelse (AKU). Grunnen til at vi benytter tall fra SSB og ikke NAV, er fordi AKU fanger opp arbeidsledige som ikke har registrert seg hos NAV. Det gir dermed et mer dekkende bildet av den totale arbeidsledigheten.

2.1.3 Nybygg

Jacobsen & Naug benytter seg av boligmasse i sin analyse, vi tar imidlertid utgangspunkt i nybygg som viser endring i boligmassen. Dette er fordi SSB ikke har tilgjengelig statistikk over boligmasse som strekker seg tilbake til det tidsrommet vi ønsker. Statistikken vi tar utgangspunkt i, viser antall fullførte boliger, tatt høyde for bygninger som er revet, brent ned eller gått tapt av andre årsaker (SSB, 2021). Nybygg innbefatter også leiligheter og hybler.

2.1.4 Styringsrente

Vi tar utgangspunkt i styringsrenten i vår regresjonsanalyse. Vi benytter månedlige tall fra Norges Bank, og har brukt tre måneders gjennomsnitt for å gjøre de om til kvartalsvis data. Jacobsen & Naug benytter seg av gjennomsnittlig utlånsrente i sin forskningsartikkel, men på grunn av manglende data, benytter vi oss av styringsrenten. Styringsrenten vil være noe under den gjennomsnittlige utlånsrenten, da den gjennomsnittlige utlånsrenten innbefatter forbrukslån, billån og andre typer lån med en høyere betalingsusikkerhet. Uansett vil det være en sterk korrelasjon mellom styringsrenten og utlånsrenten.

2.1.5 Husholdningens inntekt

Vi fant ikke tilgjengelig kvartalsvis data for husholdningens inntekt. Etter mye prøving og feiling med tall fra andre bacheloroppgaver, fikk vi ikke et signifikant resultat. Vi besluttet derfor å fjerne variabelen.

Se Appendix A for mer informasjon om statistikken som er benyttet.

2.2 Stasjonærhet

For å gjennomføre en gyldig regresjon må observasjonene være stasjonære. En variabel er svakt stasjonær dersom variabelens statistiske prosesser er konstante. Det innebærer at gjennomsnittet og variansen er konstante for alle tidsperioder, og kovariansen avhenger kun av tiden som separerer de to verdiene (Hill mfl, 2008).

1. Konstant gjennomsnitt $E(y_t) = \mu$
2. Konstant varians $Var(y_t) = \sigma^2$
3. Kovarians avhenger av s $Cov(y_t, y_{t+s}) = cov(y_t, y_{t-s}) = \gamma_s$

Dersom observasjonene som benyttes ikke er stasjonære, vil forholdet mellom den avhengige og de uavhengige variabelen være tilfeldig over tid. Bruk av ikke-stasjonære observasjoner medføre at statistikken og prediksjonen blir uleselig og misvisende. Det kan for eksempel oppstå spuriøse regresjoner, som skaper en falsk sammenheng mellom to variabler der det ikke er noe kausal sammenheng.

2.2.1 Augmented Dickey-Fuller (ADF)

Vi har tatt i bruk en Augmented Dickey-Fuller-test for å teste for stasjonærhet. Det er fordi ADF-testen er blant den enkleste og mest anvendte testformen for stasjonærhet, samtidig som den er godt egnet for trendig tidsserier slik som boligprisene. Augmented Dickey-Fuller testen har følgende testligning:

Formel 8: Augmented Dickey-Fuller test

$$\Delta y_t = \mu + \psi y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-1} + u_t$$

$$H_0: \psi = 0 \text{ (Ikke stasjonær)}$$

$$H_1: \psi < 0 \text{ (stasjonær)}$$

Før en kan utføre en ADF test for stasjonærhet, må en ta hensyn til om det skal inkluderes en konstant og/eller en trend i ligningen. Vi skiller mellom tre modeller for å beregne testligningen. Uavhengig av modell, utføres testen på samme måte, men med forskjellige kritiske verdier.

- I. Ingen konstant, ingen trend. En slik modell benyttes når seieren starter på null, og det ikke er trend i serien.
 - Strukturmodell: $y_t = \Phi y_{t-1} + \varepsilon_t$
- II. Konstant, men ingen trend. Vi benytter modell to når serien ikke starter på null, og det foreligger ikke trend i serien.
 - Strukturmodell: $\Delta y_t = \mu + \Phi y_{t-1} + \varepsilon_t$
- III. Konstant og lineær trend. Modellen benyttes dersom serien ikke starter på null og det observeres en positiv eller negativ trend i serien.
 - Strukturmodell: $\Delta y_t = \mu + \beta t + \Phi y_{t-1} + \varepsilon_t$

Ettersom seriene ikke starter på null, inkluderes alltid en konstant. Videre har vi inkludert trend i boligpriser og nybygg, da variablene har en positiv eller negativ trend i serien. Styringsrenten og arbeidsledighet har ikke en trend når vi ser på det langsiktige bildet. Vi benytter oss altså av modell II til utlånsrente og arbeidsledighet, mens vi benytter modell III til boligpriser og nybygg.

Videre må en vurdere hvor mange forskyvninger som skal benyttes, som er en forutsetning for å utføre en ADF test. Ved for få forskyvninger vil noe av den eventuelle autokorrelasjonen være igjen, samtidig vil for mange redusere modellstyrken (Cheung and Lai, 1995). Ved å ta i bruk kommandoen *varsoc* i Stata får en blant annet opp Akaike informasjonskriterium (AIC). Optimal tidsforskyvning og testresultatene fra ADF-testen vises under. Vi tar i bruk kommandoen *dfuller*, og inkluderer *trend* i de to første variablene. Videre benytter vi *lags(x)* for å inkludere tidsforskyvningen, som gir oss følgende resultater:

Tabell 9: ADF teststatistikk på nivåform

| ADF teststatistikk | Trend og konstant | Uten trend med konstant | P-verdi |
|--------------------|-------------------|-------------------------|---------|
| Boligpriser | -2,836 | | 0,1841 |
| Nybygg | -3,724** | | 0,0208 |
| Styringsrente | | -2,196 | 0,2078 |
| Arbeidsledighet | | -3,248** | 0,0174 |

Notat: Kritisk verdi ved konstant og trend på -4.047, -3.449 og -3.149 på hhv. 1%, 5% og 10% når N = 111. Kritisk verdi ved konstant ingen trend på -3,507, -2,889 og -2,579 på hhv. 1%, 5% og 10% når N = 111.

Testen viser at nybygg og arbeidsledigheten er signifikant på et fem prosentnivå. De resterende variablene ikke er stasjonære på nivåform. Vi kan med det ikke forkaste nullhypotesen om ikke-stasjonaritet på de resterende verdiene. Det neste steget er å transformere variablene på differanseform. Ved å transformere variablene på differanseform, ser vi på endringen fra en periode til neste, $\Delta x_t = (x_t - x_{t-1})$. Boligpris og nybygg transformerer vi på logaritmisk form for å ta hensyn til multikollinearitet, dette skal vi se nærmere på senere i kapittelet.

Vi kan nå se at alle teststatistikken befinner seg over kritisk verdi på fem prosent. Nullhypotesen om ikke-stasjonaritet forkastes, og teststatistikken er dermed signifikant. Ettersom førstedifferansen, I(1), til variablene er stasjonære, kan vi ta i bruk dataen for å utføre regresjonsanalysen.

Tabell 10: ADF test for førstedifferansen av variablene

| ADF teststatistikk | | Optimal tidsforskyvning ved AIC | P-verdi |
|------------------------|-----------|---------------------------------|---------|
| Δ Boligpriser | -5,033*** | 4 | 0,0001 |
| Δ Styringsrente | -4,491*** | 2 | 0,0002 |
| Arbeidsledighet | -3,248** | 4 | 0,0174 |
| Nybygg | -3,724** | 4 | 0,0208 |

Notat: Kun konstant er inkludert under boligpriser og styringsrente da ingen av variablene indikerer en positiv eller negativ trend i serien på differanseform. Kritisk verdier for modell II (konstant, ingen trend) når N=111 er -3,507, -2,889 og -2,579 for hhv 1%, 5% og 10% nivå.

2.3 De klassiske forutsetningene

For å utføre en gyldig regresjon må en oppfylle en rekke forutsetninger. Vi har valgt å følge de klassiske forutsetningene som baserer seg på fremstillingen til Wooldridge og Hayashi. De fem forutsetningene er (Sucarrat, 2018, s. 70):

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Ingen autokorrelasjon | $Cov(u_i, u_j) = 0$ |
| 2. Residualet har en forventning lik null | $E(U_t) = 0$ |
| 3. Ingen eksakt multikollinearitet | |
| 4. Homoskedastisitet | $Var(u_t) = \sigma^2 < \infty$ |
| 5. Normalfordelte residualer | $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ |

Gitt forutsetningene vil MKM-estimatoren være den mest effisiente lineære estimatoren vi kan ta i bruk (Sucarrat, 2018, s. 70). Vi vil nå gå igjennom forutsetningene, vurdere konsekvenser ved brudd på forutsetningene og eventuelt hvordan bruddene kan håndteres.

2.3.1 Ingen autokorrelasjon

Den første forutsetningen innebærer at det ikke skal foreligge autokorrelasjon i feilleddene, det vil si at over tid skal feilleddene ha en kovarians som er lik null. Når vi benytter data som observeres over tid, slik som boligprisene, er denne antakelsen sjeldent oppfylt. Det kommer av at verdien til en variabel på et tidspunkt ofte avhenger av verdien i tidligere perioder. Dersom en ikke tar høyde for denne forutsetningen, er det brudd på forutsetningen om uavhengighet (Sucarrat, 2018, s.158). En vil da møte på et problem der koeffisientene vil være forventningsrette, men estimerer på standardfeil medføre at en trolig trekker feil konklusjoner (Brooks, 2002).

Vi har valgt å teste for autokorrelasjon gjennom en Durbin-Watson test. Testen avgir alltid en verdi mellom null og fire, der et lavt testresultat tyder på positiv autokorrelasjon og nærme fire tyder på negativ autokorrelasjon. En testverdi nær to er ønskelig, da det tyder på at det ikke foreligger autokorrelasjon i regresjonen. Ligningen for en Durbin-Watson test uttrykkes som:

Formel 11: Durbin-Watson

$$d = \frac{\sum_{i=2}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2}$$

Durbin-Watson test med 111 observasjoner (N) og 4 regressorer (k) gir oss en nedre- og en øvre grense på hhv. $d_L = 1.461$ | $d_U = 1.625$. I Stata har vi benyttet kommandoen **estat dwatson**, som gir oss en testverdi på 1,3815. I henhold til den øvre- og nedre grensen, regnes dette som positiv autokorrelasjon. Som nevnt innledningsvis transformerer vi variablene på differanseform og inkluderer laggede verdier. Det gir oss en ny testverdi på 1.89, som etter den nedre- og øvre grensen regnes som ingen autokorrelasjon.

Modell 12: Durbin-Watson verdi

Durbin-Watson d-statistic(5, 108) = 1.892133

| Positiv autokorrelasjon | Middels positiv autokorrelasjon | Ingen autokorrelasjon | Middels negativ autokorrelasjon | Negativ autokorrelasjon |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 0 | 1,461 | 1,625 | 2,375 | 3,539 |

✖
1.89

2.3.2 Residualene har forventning lik null

Den andre forutsetningen innebærer at residualene i gjennomsnitt skal være lik null. Dersom denne forutsetningen blir brutt vil det medføre at resultatet av analysen blir skjevt i positivt eller negativ forstand. Dersom modellen inneholder et konstantledd, α , vil det ikke være mulig å bryte forutsetningen (Brooks, 2002, s. 146). Ettersom modellen vi beregner inneholder et konstantledd, vil denne forutsetningen være innvilget.

2.3.3 Ingen eksakt multikollinearitet

Multikollinearitet innebærer at to eller flere uavhengige variabler i stor grad korrelerer med hverandre. Dersom det foreligger eksakt multikollinearitet, vil det bryte med regresjonsforutsetninge (Berry, 1993). En indikator for å påvise graden av multikollinearitet, er gjennom VIF (Variance Inflation Factor). Testen måler hvor mye en uavhengig variabel lar seg forklare av de andre uavhengige variablene. Notasjonen for en VIF-test kan uttrykkes som:

Formel 13: Variance Inflation Factor

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

I Stata benyttes kommandoen *vif* som gir oss følgende testresultat:

Tabell 14: VIF-test for multikollinearitet

| Variable | VIF | 1/VIF |
|-------------|------|----------|
| D_Rente_2 | 1.07 | 0.934182 |
| D_Inntekt_4 | 1.07 | 0.936367 |
| Ledighet_4 | 1.04 | 0.958516 |
| Mean VIF | 1.06 | |

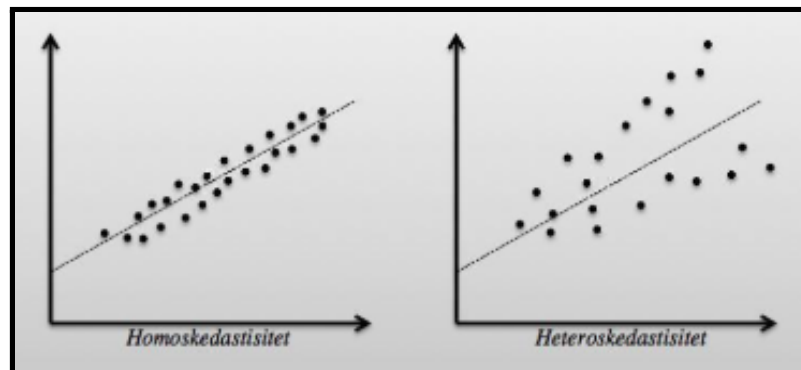
Det finnes ikke en eksakt grense som bestemmer hva som er for mye, eller hva som er for lite multikollinearitet. En tommelfingerregel legger til grunn at en VIF-verdi som er lavere enn fem, regnes som akseptabelt. Som vi kan se i testresultatet, har vi en øvre grense på 1.07, dermed konkluderer vi at det ikke befinner seg eksakt multikollinearitet i vår regresjonsmodell og vi kan beholde alle variablene i modellen vår.

2.3.4 Homoskedastisk feilledd

Den fjerde forutsetningen sier at feilleddene skal være homoskedastiske, det innebærer at variansen til feilleddet er konstant over tid. Dersom vi ikke har homoskedastiske feilledd,

betyr det at datasettene er heteroskedastiske, som medfører at variansen øker over tid. Dersom heteroskedastiske feilledd ignoreres, kan det medføre at variansen blir feilestimert. Det fører ofte til at vi forkaster nullhypotesen på feil grunnlag, som kan resultere i at en trekker feil konklusjoner.

Modell 15: Homo- og heteroskedastisitet



Det finnes ulike måter å teste for heteroskedastisitet, de vanligste testformene er Breusch-Pagan eller en Lagrange-multiplikator (Thomas, 2005, s. 505). Vi har valgt å bruke Breusch-Pagan, da den enkelt kan gjøres gjennom Stata, samtidig som den er godt egnet for lineære regresjonsmodeller. Testen har som hensikt å avdekke om variansen til feilleddet avhenger av verdiene til forklaringsvariablene. Notasjonen for en Breusch-Pagan test er gitt ved:

Formel 16: Breusch-Pagan test

$$\hat{u}^2 = A_0 + A_1 X_1 + \dots + A_k X_k + v$$

$$H_0: \text{Homoskedastisitet} \mid A_1 = A_2 = \dots = A_k = 0$$

$$H_1: \text{Heteroskedastisitet} \mid A_i \neq 0$$

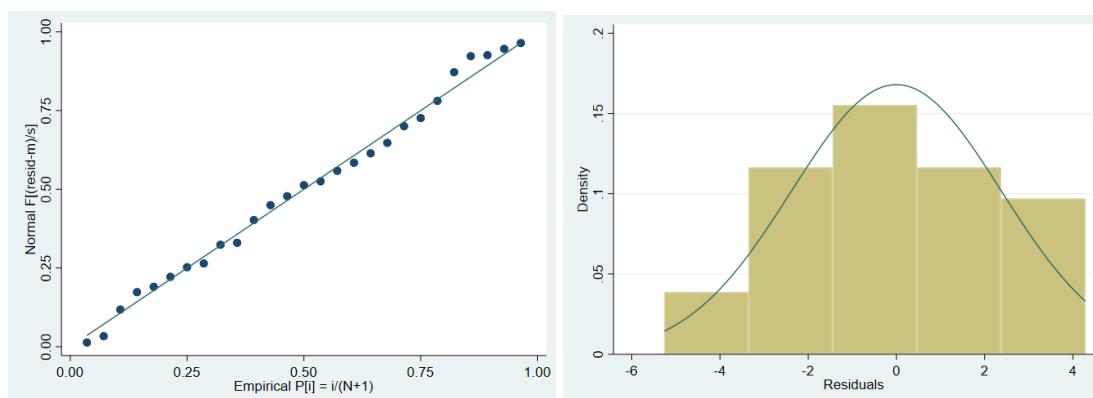
For å forhindre heteroskedastisitet, kan vi transformere variabelen ved å ta i bruk den naturlige logaritmen. Når variabelen er omkodet på logaritmisk form, vil regresjonsparametren vise prosentvis endring fremfor absolutt endring. Etter at vi har transformert boligpris og nybygg på logaritmisk form, utfører vi testen ved å benytte kommandoen **hettest**. Breusch-Pagan test for alle variablene, gir oss en samlet p-verdi på 0,1855. Vi kan med det konkludere med at heteroskedastisitet ikke er tilstede.

2.3.5 Normalfordelte residualer

Den siste forutsetningen innebærer at residualene er normalfordelte. Når en benytter seg av en lineær regresjon, er det viktig at avstanden mellom hver observasjon og den estimerte regresjonsmodellen er normalfordelt. Det innebærer at restleddene er normalfordelt, og har en varians lik δ^2 (Sucarrat, 2018, s. 70). Dersom denne forutsetningen blir brutt, vil F- og t-testen i forbindelse med regresjonsmodellen være upålitelige, noe som påvirker p-verdiene til regresjonskoeffisientene (Wooldridge 2009).

For å vurdere om residualene er normalfordelt, kan en enten vurdere det visuelt, eller utføre en hypotesetest. I Stata predikerer vi først residualene etterfulgt av kommandoen **histogram** og **pnorm**, som gir et visuelt bildet. På venstre side er den rette linjen en grafisk fremstilling av de normalfordelte residualene, og prikkene indikerer de faktiske normalfordelte residualene. Dersom det foreligger klare avvik fra normaliteten, vil det foreligge brudd på forutsetningen. I vårt tilfelle er det ikke noen klare brudd, da det er minimalt med avvik i datasettet.

Modell 17: Standardiserte normale sannsynlighetsplott



For å kontrollere om residualene er normalfordelte, kan vi gjennomføre en Jarque-Bera test. Testen undersøker om standard normalfordeling er symmetriske rundt gjennomsnittet. Vi benytter kommandoen **vecnorm**, **jbera**, og kommer frem til en p-verdi på 0.41. Nullhypotesen om normalitet beholdes og residualene er normalfordelte.

2.4 Regresjonsligningens funn

I tabellen under kan du se det endelige resultatet fra regresjonsanalysen. Vi skal nå gi en nærmere forklaring på de mest betydningsfulle verdiene og eventuelle funn ved modellen.

Modell 18: Resultat regresjonsanalyse

| Source | SS | df | MS | Number of obs | = | 48 |
|----------|------------|----|------------|---------------|---|--------|
| Model | 9.00680949 | 3 | 3.00226983 | F(3, 44) | = | 3.92 |
| Residual | 33.672882 | 44 | .765292773 | Prob > F | = | 0.0145 |
| | | | | R-squared | = | 0.2110 |
| | | | | Adj R-squared | = | 0.1572 |
| Total | 42.6796915 | 47 | .908078543 | Root MSE | = | .87481 |

| Ln_D_Bolig_4 | Coef. | Std. Err. | t | P> t | [95% Conf. Interval] |
|-----------------|-----------|-----------|-------|-------|----------------------|
| Ln_D_Nybygg_4 | .0004431 | .0002386 | 1.86 | 0.070 | -.0000377 .0009239 |
| Styringsrente_2 | -.5698265 | .3146802 | -1.81 | 0.077 | -1.204023 .0643698 |
| Ledighet_4 | -.3319896 | .1319752 | -2.52 | 0.016 | -.5979682 -.0660111 |
| _cons | 1.503152 | .5463341 | 2.75 | 0.009 | .4020883 2.604216 |

| | |
|-----|-----------|
| rho | -.1275324 |
|-----|-----------|

$$\Delta \text{Boligpris}_{t-4} = 1,503 - 0,5698 \text{ STYRINGSRENTEN}_{t-2} - 0,3319 \text{ ARBEIDSLEDIGHET}_{t-4} + 0,0004 \Delta \text{Nybygg}_{t-4}$$

$$R^2 = 0,2110$$

Estimeringsperiode: K1 1992 - K3 2019.

Estimeringsmetode: Minste kvadraters metode.

Δ er en differanseoperator: $\Delta x_t = (x_t - x_{t-1})$.

Små bokstaver viser at variabelen er målt på logaritmisk skala.

2.5 Forklaringsgrad

Regresjonens forklaringskraft viser hvor mye de uavhengige variablene forklarer den avhengige variabelen. Det er teoretisk ønskelig at forklaringskraften er så høy som mulig, men en verdi rundt en kan tyde på feil ved modellen. Vår regresjon har en forklaringskraft på 0.221. Boligprisene blir bestemt av en rekke faktorer som ikke er inkludert i regresjonsmodellen, det er dermed naturlig å få en forklaringskraft godt under en. Det er også viktig å huske at store makroøkonomiske effekter kan ta lang tid før det gjenspeiler endringene i boligprisene, dermed kan det oppstå midlertidig avvik da vi benytter et relativt lite datasett.

2.6 Signifikansnivå og koeffisientene

Signifikansnivå viser sannsynligheten for at noe av et resultat er tilfeldig. I analysen fremkommer det at ledighet er signifikant på et fem prosent nivå, og de resterende variabelen signifikant på et ti prosent nivå. Modellens p-verdi er gitt ved 0,0145, dermed er modellen signifikant på et fem prosent nivå.

Koeffisientene viser forholdet mellom boligprisen og dens tilhørende forklaringsvariabel. I analysen kommer det frem at feilledet har størst koeffisient. Ettersom modellen har få forklaringsvariabler og en lav forklaringskraft, er det naturlig at feilledet blir høyt. Dette indikerer at de brukte forklaringsvariablene ikke fanger opp all endringen i boligprisen.

Av de inkluderte variablene viser modellen at styringsrenten har mest innvirkning på boligprisene. Dersom styringsrenten justeres opp med ett prosent, vil boligprisene falle med 0,569 indekspoeng. Slik vi har snakket om tidligere, vil rentenivået blant annet påvirke folkets betalingsevne, som igjen kan påvirke kredittilbudet. Det er dermed naturlig at renten påvirker boligprisene mest, slik Jacobsen & Naug kom frem til i sin artikkel.

Dersom arbeidsledigheten øker med ett prosent, vil boligprisene falle med 0,332 indekspoeng. En naturlig forklaring for verdien, er at stigende arbeidsledighet er knyttet opp mot betalingsevne og fremtidig usikkerhet som reduserer bankenes kredittilbud. Det har igjen en stor innvirkning på både tilbudet og etterspørselen. I forskningsartikkelen til Jacobsen & Naug kom de også frem til at arbeidsledighet har nest størst innvirkning på boligprisene.

Den siste forklaringsvariablen, nybygging, viser seg å være positivt. Dersom tilbudet øker med en prosent, vil boligprisene øke med 0,0004 indekspoeng. Rent intuitivt forstår vi at dette er feil, slik vi har sett på i del en under tilbud og etterspørsel. Grunnen til at variabelen har blitt positiv, skyldes at nybygging i periodens datasett har blitt redusert, mens boligprisene har økt. Problemet skyldes at datasettet er for lite, og fanger dermed ikke opp det riktige bildet. Basert på den lave forklaringsgraden og feil knyttet til nybygg, ønsker vi ikke trekke noe videre konklusjoner basert på modellen.

Del 3 Boligboble i Norge?

I den siste delen av oppgaven skal vi vurdere om det eksisterer en boligboble i det norske markedet. Det skal vi gjøre ved å ta i bruk ulike analyseverktøy som P/R, Tobin's Q og andre faktorer vi mener er interessante å vurdere. Innledningsvis vil vi presentere noen teoretiske definisjoner av en boble, og se på tidligere boligbobler i Norge.

3.0 Definisjon av en boble

Bobler kan oppstå i alle omsettelige produkter hvor man kan spekulere i markedet. En vanlig definisjon på en boble er urealistisk tro på videre prisoppgang, samt signifikante avvik fra de fundamentale verdiene og forholdene. Ifølge Grytten (2009) må også objektene omsettes i et stort volum.

Det er imidlertid en del uenigheter om hva fundamentale verdier er, og hvilken metode som skal benyttes for å beregne verdien til en bolig. Det har medført at Grytten og Hunnes (2015) har kommet med en annen definisjon der prisdynamikken står i fokus. De definerer en boble som en kraftig økning i prisene på ubestemt kort tidsperspektiv, for deretter å falle dramatisk på kort tid.

3.1 Historisk boligprisutvikling

Når vi skal vurdere om det eksisterer en boligboble i Norge, vil det være naturlig å se på den historiske utviklingen i boligpriser. Det vil bidra med å gi en bedre forståelse på oppbyggingen og utløsningen av en eventuelle boligboble. Vi vil i denne delen ta for oss de største boligkrakkene vi har hatt i norsk historie siden 1899.

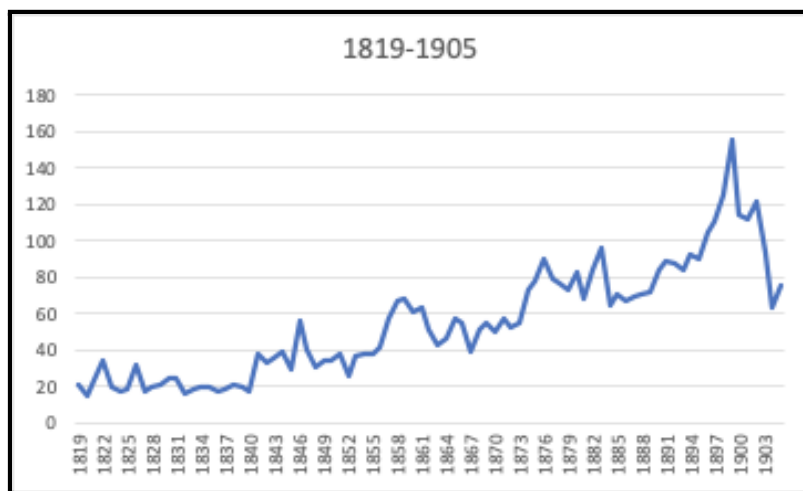
3.1.1 Kristianiakrakket 1899-1905

Ved starten av 1880-tallet var Kristiania preget av optimisme og spekulasjon. Optimismen kom blant annet fra den sterke internasjonale etterspørselen etter trelast, stigende gullpriser som gjorde andre varer billigere, og en kraftig økonomisk vekst som økte sammen med lønningene og folketallet. Renten hadde siden slutten av 1880-tallet vært relativt lav, og etableringen av nye banker hadde gjort det lettere å få tilgang på kreditt. Fra 1890 til 1899 vokste boligprisene med om lag 160 prosent. Som en følge, var det attraktivt å investere og spekulere i bolig, og boligbygging ble i perioden firedoblet (Norges Bank).

Sommeren 1898 begynte markedet å vakle. Den utløsende faktoren var da Chr.

Christophersen & Co. gikk konkurs sommeren 1899, med en gjeld som tilsvarte om lag tjue prosent av statsbudsjettet. Det oppsto på kort tid et kraftig fall i både aksje- og boligmarkedet. Flere banker gikk konkurs som en følge av kortsiktige kredittlån i utlandet, etterfulgt av en presset likviditetssituasjon. I tillegg hadde mange banker benyttet seg av lombardering, det vil si at de ga ut lån med sikkerhet i verdipapirer. Hele seks av syv nyetablerte banker gikk over ende som en følge av krisen (SSB). Byggeplasser og prosjekter ble avsluttet og arbeidsledigheten økte, om lag ti prosent av bygningsmassen sto ledig. For å motvirke det synkende folketallet, ble enkelte husleier satt til null. Kjøpte du på topp i juni 1899, tok det hele hundre år før realverdien var tilbake på samme nivå (Norges Bank).

Figur 19: Boligprisutvikling fra 1819 - 1905, egenutviklet graf. (Tall fra Ola Grytten)



3.1.2 Etterkrigsdepresjonen 1920 - 1940

Ved starten av første verdenskrig ble det besluttet at Norges Banks vekslingsplikt fra sedler til gull skulle oppheves. Dette var i frykt for at pengeverdien skulle falle, da pengetrykking var en viktig finansieringskilde for staten. I flere land ble det trykket penger for å finansiere krigen, dette gjaldt også Norge, hvor seddelmengden firedoblet seg under krigstiden (Norges Bank). Den økte pengemengden førte på kort sikt til økonomisk vekst og en lavere rente. Samtidig var det en vareknapphet, da det var stor etterspørsel etter råvarer og ferdigvarer som følge av krigføringen. Kombinasjonen av den ekspansive pengepolitikken og en knapphet på varer, førte til et etterspørselspress etter produkter, økt inflasjon og valutadepresiering (Grytten, 2003). Da krigen tok slutt i 1918, opplevde flere land store oppgangskonjunkturer. Som en følge av vareknapphet under krigen, ble det brukt store beløp på konsum fremfor lønnsomme investering. I 1919 hadde Norge omtrent dobbelt så høy importverdi i forhold til eksportverdi, og den høye konsumimporten medførte store handelsunderskudd (NOS 1965, s. 342 - 343).

I Vest Europa sprakk boblen sommeren i 1920. Etter en lang periode med ekspansiv penge- og finanspolitikk, var det ikke lenger mulig å holde oppgangskonjunkturen med ytterligere opplåning. For å stabilisere situasjonen, ble det ført en stram penge- og finanspolitikk. Den kontraktive pengepolitikk i Norge innebar en økt diskonteringsrente, samt redusert tilgang på kreditt og pengemengden. Tiltakene medførte alvorlige konsekvenser for norsk økonomi. Da innenlandsetterspørselen ble redusert, medførte det en lavere produksjon. I tillegg hadde sterk kronekurs og høye lønninger medført tapt konkurransevne overfor utlandet. Arbeidsledigheten i Norge økte, og bruttonasjonalproduktet falt. Flere fikk problemer med å betjene gjeld og følgelig falt boligprisene. Lavkonjunkturen varte helt frem til 1928, og avtok på begynnelsen av 1930-tallet.

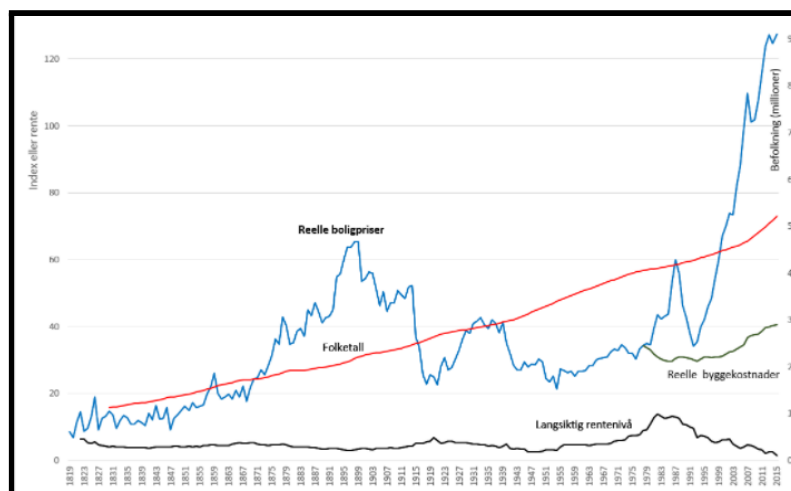
3.1.3 Jappetiden 1988-1993

Etter 2. verdenskrig ble det besluttet at staten skulle ta et overordnet ansvar for innbyggernes boligforhold i Norge. Det innebar statlig subsidiert boligbygging og regulering, noe som også var vanlig i flere vesteuropeiske land de første tiårene etter krigen. En slik ordning medførte at boligprisene i pressområder lå under markedsprisen. Fra starten av 1980-tallet ble det utført

en statlig deregulering av kreditt- og boligmarkedet i Norge. Det tilsa en oppheving av kommunens aktive tomtepolitikk en rekke steder, en deregulering av leiepriser i utleieboliger, og oppheving av prisbestemmelser på borettslagsleiligheter. Tiltakene førte til at boligprisene tok seg opp til de fundamentale markedsprisene, samtidig ledet det til en oppbygging av en boligboble.

Mot slutten av 1980-tallet oppstod det et krakk på det norske boligmarkedet, som skyldes en mangelfull koordinering av den nye reformen innenfor rente-, finans- og skattepolitikk (Tranøy 2000). Etter en sterk kredittvekst og dårlig kredittvurdering, fikk flere betalingsproblemer som følge av en høy rente og arbeidsledighet, samt lav oljepris og en nullvekst i økonomien (Sæther, 2008). I tillegg hadde kredittvolumet økt med rundt 150 prosent i perioden 1983 til 1987, som en følge av en relativt lav rente. Fra 1987 til 1992 fulgte det en regressiv utvikling i boligprisene med et fall på overkant av førti prosent. I løpet av bankkrisen ble det innført en rekke tiltak for å bedre utviklingen, men det tok hele tolv år før de reelle boligprisene nådde samme nivå som i 1987. Siden bunnen i 1992 har boligprisene tatt seg kraftig opp, en betydelig medvirkende faktor var den positive utviklingen i det norske eksportmarkedet. En annen viktig faktor var den internasjonale rentenedgangen som medførte en lav pengemarkedsrente. Unntaksvis var i forbindelse med finanskrisen i 2008, men sjokkene ga ikke like store utslag som bankkrisen, og tok relativt kort tid før de var tilbake på normale nivåer. Siden bunnen i 1992 frem til 2020, har boligprisene hatt en nominell prisvekst på 546 prosent (SSB, 2020), det tilsvarer en gjennomsnittlig realvekst på 4,8 prosent per år.

Figur 20: Historisk boligprisutvikling i reelle tall og sentrale forklaringsvariabler 1819 - 2015. Uthentet graf.

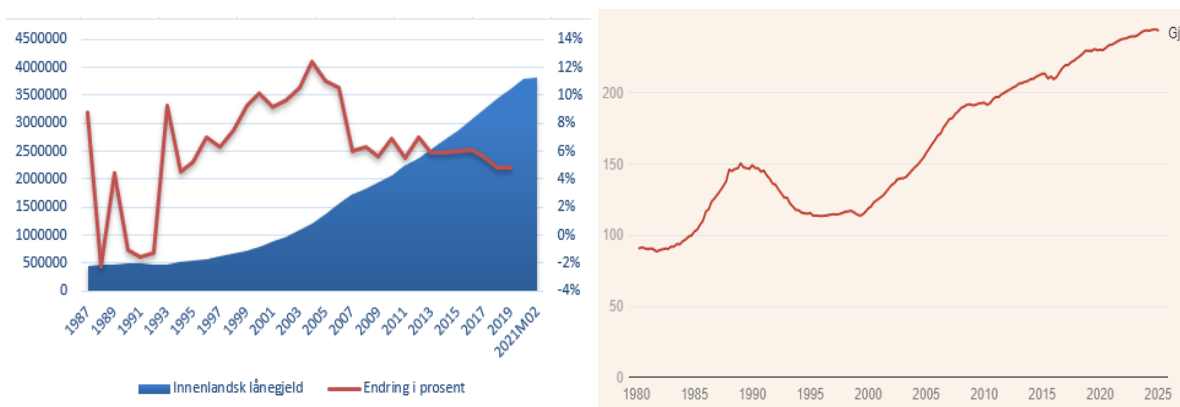


3.2 Husholdningenes gjeld

De siste årene har husholdninger opparbeidet en stadig større gjeld. Formue- og priseffekten er blant annet medført at husholdningene må låne et stadig større beløp ved boligkjøp, da inntektsveksten ikke har holdt tritt med boligprisveksten. Nedenfor har vi utarbeidet en oversikt over den totale innenlandsgjelden hos husholdninger. Fra 1987 til 2020 har lånegjelden økt med 859 prosent, tar vi prisstigningen i betraktning tilsvarer dette en økning på 395 prosent netto. Den samlede gjelden ligger i dag på over 3.800 milliarder norske kroner, der den samlede boliggjelden står for omlag 3.125 milliarder ifølge SSB. Selv om vi har hatt en lang periode med økt gjeld, har gjeldsveksten i prosent avtatt noe siden 2005.

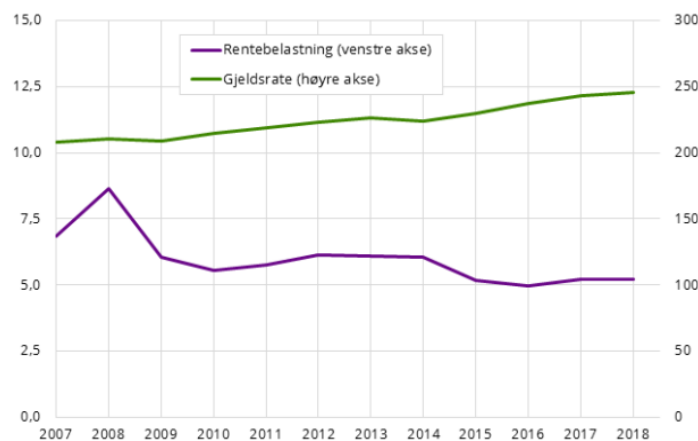
Gjeldsbelastning, som vil si gjeld i prosent av disponibel inntekt, har også økt kraftig. Nedenfor er en oversikt som viser gjeld i forhold til samlet inntekt i perioden 1980 til 2025. Grafen er hentet fra E24, og utviklingen fra 2021 til starten av 2025 tar utgangspunkt i Norges Banks anslag. Fra grafen kan vi se at gjeldsbelastningen har steget sammenhengende i mer enn tjue år. Gjeldsbelastningen ligger i dag på rundt 230 prosent, noe som er historiske høye nivåer og høyt sammenlignet med andre land. Data fra OECD-landene viser at Norge i 2018 lå på andreplass når det kom til gjeld i prosent av disponibel inntekt. Statistikken kan ved første øyekast høres bekymringsfull ut, men en naturlig forklaring er at andelen som eier egen bolig, er betydelig høyere enn lignende land. I 2019 var antall boligeier om lag 83 prosent i Norge, mens Danmark, Sverige og Nederland befant seg på rundt 60 prosent (Statista, 2021).

Modell 21 og 22: Total innenlandsgjeld blant husholdninger og endring i prosent (venstre). Husholdningens gjeld i prosent av disponibel inntekt, 1980 - 2025, (høyre) Kilde: E24



Selv om vi har hatt en stigende gjeldsbelastning, viser tall fra SSB at rentebelastningen for husholdninger har flatet seg ut. Med rentebelastning menes renteutgifter etter skatt i prosent av disponibel inntekt. Utviklingen viser at husholdningene stadig benytter en mindre andel av sin disponible inntekt for å betjene rentekostnader. Utviklingen kan forklares ved en stigende disponibel inntekt og synkende rente i perioden. Den flate utviklingen sørger for at flere er i stand til å betjene rente- og avdragskostnader, noe som i stor grad forklarer dagens gjeldsnivå og boligpriser.

Modell 23: Utviklingen i gjelds- og rentebelastningen for norske husholdninger 2007 - 2018. Kilde SSB



På bakgrunn av at styringsrenten har blitt satt ned siden 2018, mener vi rentenivået og lønnsveksten taler for en lavere rentebelastningen i 2021 i forhold til 2018.

Dersom vi isolert sett kun ser på rentebelastningen, finner vi fundamental støtte for dagens boligpriser. Det er imidlertid en forenkling, og en renteheving vil komme. Det som er helt avgjørende for boligprisene er hvorvidt rentehevingen skjer gradvis eller ikke. I overkant av 80 prosent av utlån til husholdnings- og foretakssektoren benytter seg av flytende rente (Norges Bank, 2004), en renteendring vil dermed påvirke rentebelastningen betydelig.

I en ny rapport fra SSB (2021) kommer det frem at aktiviteten i norsk økonomi ventes å øke fremover som en følge av vaksineringsen av befolkningen. I en presentasjon av konjunkturtendensene legges det frem et rentenivå på rundt 1 til 1,5 prosent innen 2024 (SSB, 2021). Dersom vi sammenligner rentehevingen fra 2016 til mars. 2020, hadde vi i perioden en renteheving på om lag 1,5 prosent. Renteeffekten hadde ikke en betydelig innvirkning på boligprisene da de i perioden steg med 13,5 prosent (SSB, 2021). Dagens situasjon er noe annerledes, med både høyere arbeidsledighet, økt gjeldsbelastning og nye

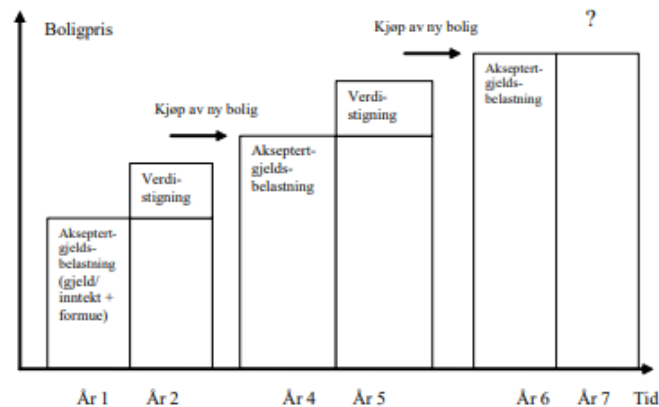
boliglånsforskrifter, som trolig vil legge en brems på utviklingen. De lange rentene kan fremdeles betraktes som lave. Tiårige statsobligasjoner lå i 2019 på 1,49 prosent i mai. 2021 lå de på 0,82 prosent (Norges Bank, 2021).

På bakgrunn av den økende innenlandsgjelden og den økende gjeldsbelastningen blant husholdningene ser vi mulig sårbarheter i det finansielle systemet. Den lave renten skaper grobunn for ubalanser og finansiell sårbarhet. Ved en renteheving eller svakere reallønnsvekst, kan det gi store utslag for norske husholdninger og boligmarkedet. Samtidig ser vi en lav rentebelastning, som trolig forblir slik i flere år fremover. Det taler for at rente- og avdragskostnader blir betjent, noe som tilsier at boligprisene har fundamental støtte. I tillegg ser vi en utvikling som beveger seg i riktig retning, med både avtakende gjeldsvekst og nye boliglånsforskrifter som begrenser oppbyggingen av gjeld i sårbare husholdninger. Vi lener oss dermed mot at det ikke foreligger noen klare bobletendenser gjennom gjeldsanalysen, men utelukker ikke at uforutsette hendelser kan få store konsekvenser for boligprisene.

3.3 Formueseffekt

Husholdningenes inntekt kan omfatte mer enn lønnsinntekter fra arbeidsgiver. Ifølge SNL kan vi definere inntekt som den øvre grensen en person kan forbruke uten å minske sin formue. Den norske gjennomsnittlige nettoformue, har siden 2010 til i dag økt med hele 73 prosent (SSB, 2021). En sentral forklaring er blant annet de økende boligprisene og den høye andelen på 83 prosent som eier sin egen bolig. Økt egenkapital kan tillate mer gjeld, som på samme måte som reallønnsvekst bidrar til økt betalingsevne og etterspørsel. Boligprisene vil øke med etterspørsel, noe som videre presser prisene opp og øker formuen til boligeiere. Slik vil boligmarkedet stimulerere boliglånsmarkedet om hverandre, og skaper en formueseffekt for boligeiere. Fenomenet er veletablert og blir blant annet diskutert i Kiyotaki og Moore (1997). I en vurdering gjort av Norges Bank av boliglånsforskriften (2020) kommer det frem at "Husholdningens gjeld er dominert av lån med pant i bolig, og gjeldsutvikling er nært knyttet til utvikling i boligpriser". I lang tid har boligprisvekst tillatt høyere gjeldsoptak gjennom kredittlån, rammelån og fleksilån. Noe som er spesielt for Norge, er at boligeiere er har størst forbrukslån, da usikret kreditt har vært styrt av boligprisutviklingen, og ikke husholdningens inntekt (Forskning, 2020).

Figur 24: Boligmarkedsklating



For å forstå hvilken effekt boligprisutviklingen har på egenkapitalforrentning til husholdningene, har vi utarbeidet en oversikt over boligprisvekst i forhold til gjennomsnittlig utlånsrente. Dersom boligprisene overstiger utlånsrenten oppstår det en fomuegevinst for boligeiere, noe som i lang tid har tillatt en høyere gjeldsgrad. Ta for eksempel utgangspunkt i en person med en belåningsgrad på 85 prosent, egenkapitalandel på 15 prosent og en årlig rente på 2,61 prosent. I 2016 ga en boligprisvekst på 7 prosent en egenkapitalforrentning på hele 29,27 prosent. Eksemplet er naturligvis forenklet, der skatt, inflasjon og andre relevante kostnader er ekskludert, men viser hvordan noe boligprisvekst kan tillatte mer gjeld.

Tabell 25: Boligprisvekst i forhold til gjennomsnittlig utlånsrente med pant i bolig 2014 - 2020. Tall fra SSB.

| Prisvekst vs lånerente | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Boligprisvekst i Norge | 2,72% | 6,04% | 7,00% | 5,05% | 1,42% | 2,46% | 3,94% |
| Utlånsrente med pant i bolig | 3,92% | 3,17% | 2,61% | 2,57% | 2,53% | 2,84% | 2,31% |
| Forskjell | -1,20% | 2,87% | 4,39% | 2,48% | -1,11% | -0,38% | 1,63% |
| EKF ved 15% EK | -7,98% | 19,16% | 29,27% | 16,51% | -7,38% | -2,56% | 10,86% |

Norges Bank påpekte i sin finansielle stabilitetsrapport i 2018 at høy gjeld i husholdningene, samt høye eiendomspriser gjør det finansielle systemet sårbart. Dersom formueseffekten blir negativ vil det tære på egenkapitalen til låntakere og risikoen for bankenes eksponering øker. Derfor har Finanstilsynet blant annet utviklet boliglånsforskriftene, som legger begrensninger i form av gjeldsgrad, gjeldsbetjeningsevne og belåningsgrad. Formålet med forskriftene er å begrense oppbyggingen av gjeld i sårbare husholdninger. Nedenfor har vi laget en oversikt over utviklingen i krav etter boliglån, alle tall er hentet fra Regjeringen (2021).

Modell 26: Utviklingen i krav etter boliglån 2010 - 2020

| | 2010 - 2011 | 2011 - 2015 | 2015 - 2016 | 2016 - 2024 |
|--|------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| Maksimal belåningsgrad, nedbetalingslån | 90 pst. | 85 pst. | 85 pst. | 85 pst. |
| Maksimal belåningsgrad, rammelån | 75 pst. | 70 pst. | 70 pst. | 60 pst. |
| Maksimal belåningsgrad, avdragsfrihet | Ikke spesifisert | 70 pst. | 70 pst. | 60 pst. |
| Maksimal gjeldsgrad | 300 pst. | - | - | 500 pst. |
| Stresstest av betjeningsevne v/renteøkning | Ikke spesifisert | 5 pp. | 5 pp. | 5 pp. |
| Maksimal andel lån som kan gå utover kravene per kvartal | - | - | 10 pst. | 10 pst. (8 pst. i Oslo) |
| Maksimal belåningsgrad, sekundærbolig i Oslo | - | - | - | 60 pst. |

Som en følge av en stadig økende gjeldsgrad, har de fleste boliglånskravene blitt innstrammet. Det har medført at selv ved en høy egenkapitalforrentning vil ikke banken nødvendigvis tillate mer gjeld. Ved å legge flere begrensninger enn kun formue, sørger en for at boligverdiene er tilknyttet fundamentale verdier. Gjennom en stresstest sørger også forskriftene for at betalingsevnen er god, selv ved en renteheving på fem prosentpoeng. Vi anser på bakgrunn av Norges Banks vurdering, at forskriftene legger klare begrensninger for forsvarlig utlånspraksis, noe vi mener er viktige tiltak som motvirker en eventuell oppbygging av en boligboble.

3.4 P/R-koeffisient

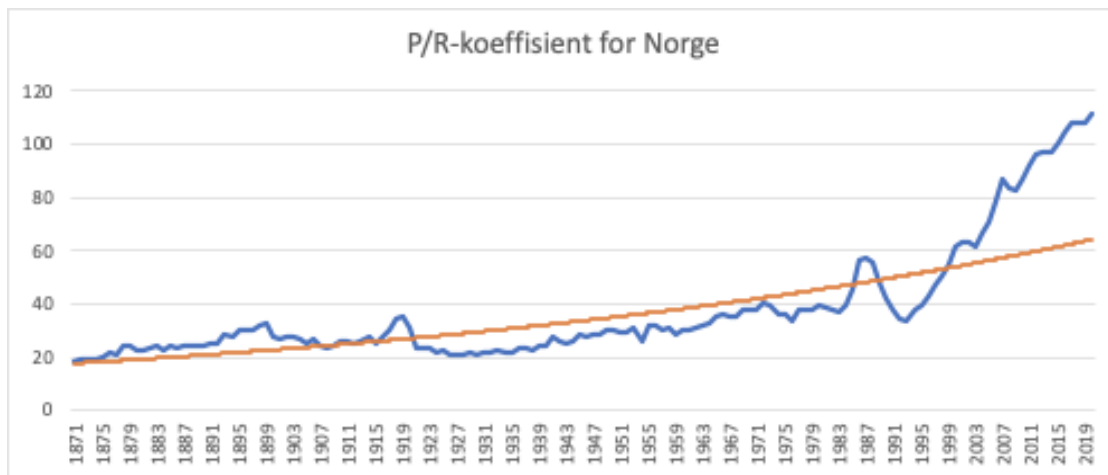
En metode for å vurdere om boligprisene avviker fra fundamental verdi er ved hjelp av en P/R-koeffisient. Metoden er relativ lik som en P/E-ratio, som blir brukt som en indikator på prisen til en aksje. I stedet for å se på aksjeprisen ovenfor den diskonterte dividenden, ser vi på salgspris av bolig i forhold til leiepris (Grytten og Hunnes 2016, 83).

En økning i forholdstallet vil si at det blir relativt dyrere å kjøpe i forhold til å leie. Det medfører at boligen ikke lenger er i stand til å generere samme direkteavkastning som tidligere, for nye kjøpere. Vi kan dermed si at leieprisutviklingen i forhold til boligprisene blant annet sier noe om etterspørselen etter bolig, da spesielt som investeringsobjekt. P/E-koeffisient kan også være en indikator på om det kan lønne seg å leie fremfor å kjøpe, eller motsatt. Det er ideelt at markeds- og leieprisene er konstante på lang sikt. Dersom

forholdstallet øker betraktelig over den normale trendlinjen over en lenger tidsperiode, kan det være en indikator på at vi befinner oss i en boligboble (Grytten, 2009).

Nedenfor har vi utviklingen i den faktiske P/R-koeffisienten siden 1871 til 2020, hvor gul graf er den eksponentielle trendfunksjonen og blå er den faktiske P/R-koeffisienten. Fra 1927 frem til 1987 har koeffisienten primært hatt en stigende vekst, før den omsider falt som en følge av bankkrisen. Videre har forholdstallet økt fra 1993 til 2020 med over 330 prosent. Trendlinjen har tidligere vært en viktig indikasjon på om boligene ligger over de fundamentale verdiene. Både før Kristianiakrakket på 1890-tallet, under første verdenskrig og før bankkrisen lå P/R-koeffisienten over trendlinjen, før boligprisene omsider falt tilbake til mer normale nivåer.

Modell 27: Langsiktig P/R-koeffisienten for Norge, egendefinert graf. (Tall fra Ola Grytten).



Det kommer frem i P/R-koeffisienten at vi for øyeblikket befinner oss langt over trendlinjen. En del kan forklares ved at renten har gjort flere kredittverdige, samtidig som det har vært rimeligere for mange å betjene gjelden fremfor å leie. Det er også viktig å ta skatteinsentivene og forventet kapitalgevinst i betraktning, da de har bidratt med å drive boliggetterspørselen mot å eie. Vi mener det dermed er rimelig å se en vekst i P/R-koeffisienten der boligpriser har økt, mens leieprisene har opplevd en lavere vekst.

For å gi et tydelig svar på om boligprisene avviker fra fundamental verdi, vil P/R-rasjon isolert sett ikke være tilstrekkelig for å besvare spørsmålet. Ifølge Himmelberg (2005) vil en sammenlikning av P/R-koeffisienten over tid uten å sammenligne det med brukerkostnadene føre til misledende resultater. Vi ønsker derfor å ta i bruk den fundamentale P/R-raten i et

kortere tidsperspektiv. Beregningene baserer seg på Poterba (1992) sin metode, som innebærer å ta høyde for endringene i brukerkostnadene.

$$\text{Brukerkostnader} = P(i^a + \tau + f - \pi)$$

Her er (P) boligprisindeks, (i^a) den nominell rente etter skatt, (τ) indikerer eiendomsskatt, (f) er kostnader knyttet til vedlikehold ved å eie og (π) er den forventet kapitalavkastning. Brukerkostnadene ved å eie vil ved langsiktig likevekt være det samme som kostnadene ved å leie. Vi kan dermed omformulere formelen der vi inkluderer leiekostnadene (R) slik:

$R = P(i^a + \tau + f - \pi)$. Videre omformulerer vi ligningen for å finne den fundamentale

P/E-koeffisienten, det gir oss følgende formel: $P/R = \frac{1}{i^a + \tau + f - \pi}$.

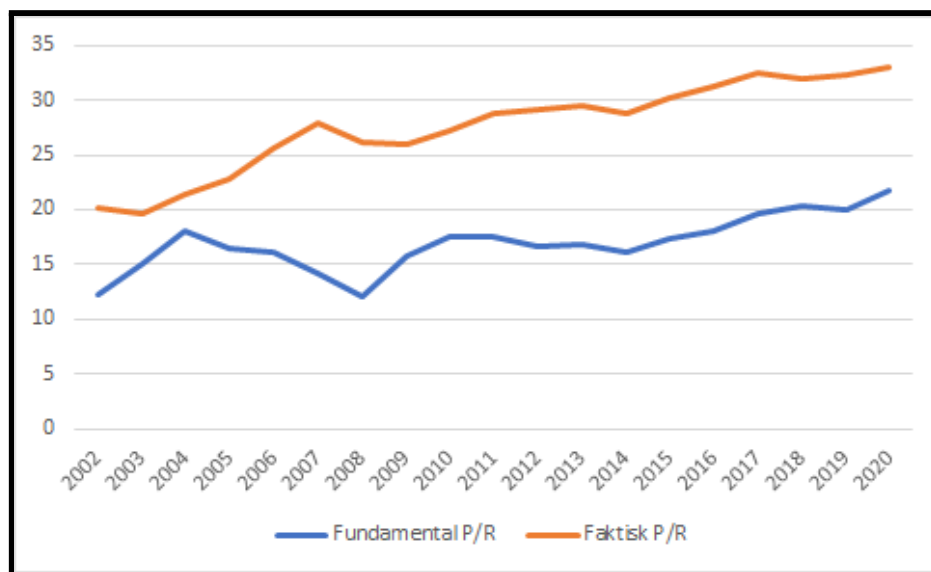
Her kan vi se at det er en langsiktig likevekt mellom de fundamentale forholdene i forhold til bolig- og leieprisen. Dersom rentenivået (i^a), eiendomsskatten (τ) eller vedlikeholdskostnadene (f) endres, vil etterspørselen etter bolig påvirkes. Det vil i sin tur endre prisen, forventet prisutvikling og forventet kapitalavkastning (π).

| Beregning av fundamental P/R-koeffisienter | |
|---|---|
| i^a | Vi benytter oss av nominell utlånsrente som er hentet fra SSB. Skattesatsen er satt til 28% på alle beregninger før 2015, 27% i 2015, 25% i 2016, 24% i 2017 og 22% i 2018 til 2020. |
| τ | Eiendomsskatten vil fluktuere fra år til år, vi har benyttet oss en sats på 0,57%. Det er fordi den gjennomsnittlige generelle eiendomsskattesatsen var på 5,7 promille, ifølge SSB. |
| f | Kostnaden innbefatter en rekke faktorer, vi forenkler den på samme måte som Girouard (2006) til 4 % årlig. |
| π | Vi har tatt utgangspunkt i et glidende gjennomsnitt av KPI fra de fem foregående årene for å finne forventet kapitalgevinst. Tallene er hentet fra SSB. |
| R | Leieprisene er hentet fra en tidligere masteroppgave som benytter tall fra Ola Grytten. Leieprisene er fra 2015 - 2020 ganget med tilsvarende KPI, da vi ikke fant tilgjengelig data. |

Se Appendix B for utregning

Nedenfor har vi laget den grafiske utviklingen mellom fundamental P/R og faktisk P/R i perioden 2002 til 2020. Det fremkommer i modellen at den fundamentale P/R-koeffisienten i stor grad følger utviklingen til den faktiske P/R-raten, med noen enkelte avvik. I 2002 var forholdstallene nesten det samme, før de fikk et større avvik frem til 2008. Siden den tid har avviket blitt noe redusert og har ligget meget stabilt.

Modell 28: Fundamental P/R mot faktisk P/R, 2002 - 2020.



Som vi kan se ligger faktisk P/R høyere enn fundamental P/R, men avviket er ikke like signifikant som vi så mellom trendlinjen og den faktiske P/R-raten. Det viser dermed at boligprisene har hatt en utvikling som i stor grad reflekterer de fundamentale forholdene. Det er imidlertid noe større avvik enn det de fundamentale forholdene tilsier. Dermed ser vi på bakgrunn av både den faktiske- og den fundamentale P/R-raten at boligprisene er noe overpriset, og at det foreligger mulige bobletendenser i markedet.

3.5 Tobin's Q

Tobin's Q er et analyseverktøy utviklet av James Tobin fra Yale University for å analysere aksjens markedspris opp mot korresponderende gjenanskaffelseskostnader (Tobin, 1970). Selv om modellen opprinnelig var ment som et analyseverktøy i aksjemarkedet, kan den også benyttes for å vurdere prisnivået på boligmarkedet. I kontrast, vil en her se på boligens salgspris opp mot alle relevante kostnader knyttet til fremstillingen av boligen.

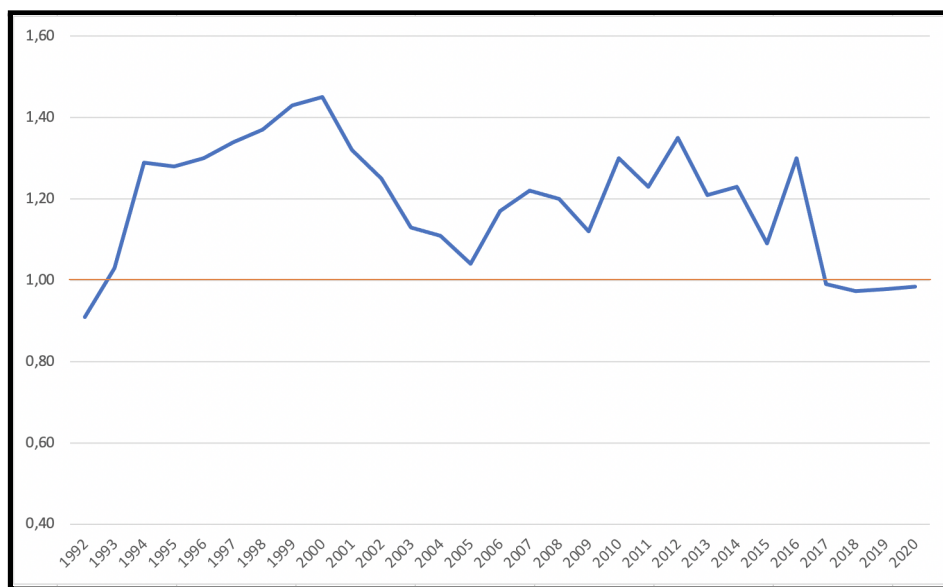
Dersom Q-verdien er større enn én, er markedsprisen høyere enn gjenanskaffelseskost. Det vil si at markedsprisen for eksisterende boligmasse ligger høyere enn verdien for nybygg, som medfører at etterspørselen etter eksisterende boligmasse faller. For nybygg vil det foreligge en profittmargin for utviklere da etterspørselen etter nybygg øker. Motsatt vil gjelde dersom raten befinner seg under én, det medfører en reduksjon i boligutbyggingen.

I et perfekt markedet er det optimalt at forholdstallet ligger rundt én på lang sikt. Da oppstår det en likevekt i markedet, hvor de totale kostnadene ved nybygg vil være lik prisen på eksisterende boligmasse. Det kan forklares ved at kjøper ikke ønsker å betale mer enn byggekostnader inkludert tomteprisene, og selger ønsker ikke selge til under byggepris. Som nevnt innledningsvis tar det tid å ferdigstille boliger, dermed kan det oppstå avvik over én, uten at det nødvendigvis er tegn på bobletendenser. Det er først når raten fester seg på et høyt nivå over en lengre tidsperiode, at utviklingen er bekymringsfull.

Vi tar i bruk prisindeks for boliger fra hele landet og byggekostnadsindeks for alle boliger, uten tomtekostnader. Byggekostnadene består av kostnader knyttet til boligbyggingen, begge indeksene er hentet fra SSB og er årlige tall fra 1992 til 2020. Tomtekostnaden vil i stor grad svinge i takt med boligprisene, det er dermed valgfritt å inkludere eller ekskludere tomtekostnadene (Lerbs, 2012). Modellen forutsetter at alle boligpriser er homogene, noe som ikke stemmer i praksis. Nyboliger har lenger levetid og en bedre standard enn bruktboliger, prisen på nye boliger burde i teorien være justert for dette i modellen.

Forholdstallet har siden 1993 til 2017 ligget over én, det forteller oss at boligprisene tidligere har vært høyere enn de totale byggekostnadene. Dermed vil markedsprisen sørge for at boligbyggingen tar seg opp, da det foreligger en profittmargin for eiendomsutviklere. Dersom forholdstallet ligger under en, vil utbyggere på kort sikt vente til markedet tilpasser seg en likevekt hvor profittmaksimerende prosjekter blir mer attraktivt.

Modell 29: Tobins Q, 1992 - 2020.



Siden 2017 har vi hatt en stabil utvikling med en verdi som ligger i underkant av én, igangsettingen av nybygg blir mindre lønnsom, og færre prosjekter gjennomføres slik vi så under punkt 1.2.2 Nybygde boliger. Det er estimert at boliginvesteringene vil øke frem mot 2024, med to til fire prosent årlig (SSB, 2021). Det vil medføre at boliginvesteringene i 2024 kommer seg tilbake på toppnivået vi hadde i 2016 - 2017. Vi kan ut ifra modellen konkludere med at markedsprisene har korresponderende støtten fra gjenanskaffelseskostnadene, og at det ikke foreligger noen klare bobletendenser.

3.6 Oppsummering og konklusjon

Som nevnt innledningsvis er boligmarkedet et kompleks marked med mange prisstyrende faktorer. Vi har kartlagt flere indikatorer som taler for at boligmarkedet befinner seg i en boble, og en rekke faktorer som taler for det motsatte. Det er dermed vanskelig, selv etter en grundig analyse, å komme med et konkret svar på om det eksisterer en boligboble, eller ikke. Vi vil i denne delen av oppgaven oppsummere de mest betydningsfulle funnene, og etter beste evne trekke en konklusjon på om vi befinner, eller ikke befinner oss i en boligboble.

Først, hva taler for at vi er i en boble? Den gjennomsnittlige arbeidsledighetsraten har siden 1972 til i dag ligget på omtrent 3,5 prosent. I dag ligger ledighetsraten på rundt 4,6 prosent, noe som reduserer husholdningens betalingsevne og bankenes kredittilbud innstrammes.

Videre har boligprisveksten siden 1992 oversteget husholdningens inntekt, da lønnsveksten ikke har holdt følge med boligprisveksten. Dette gjelder spesielt siden 2014, hvor den gjennomsnittlige lønnsveksten har ligget på 0,11 prosent årlig, mot en gjennomsnittlig reallønnsvekst, siden 1948, på 2,4 prosent årlig (SSB, 2020). Det taler for at vi befinner oss i en boble, da det ikke er fundamental støtte knyttet til husholdningens inntekt, og en kraftig prisstigningen de siste årene.

Videre har både den totale innenlandsgjelden og gjeldsbelastningen hos husholdninger i lang tid, økt kraftig som en følge av en stadig lavere rente. Nå ser det ut til at renten er på vei opp, noe som vil medføre at den høye gjelden kan slå betydelig ut på boligprisene. I tillegg er det mye som taler for at rentenivået kan bli høyere enn det prognosen tilsier. Vi har for eksempel i den siste tiden, sett en økende oljepris, kraftig boligprisvekst i 2020 og inflasjonsuro i USA, som igjen kan skape ringvirkninger for utlandet, samt aksje- og boligmarkedet.

Den faktiske P/R-raten har de siste 30 årene opplevd en kraftig vekst. Det har medført at raten befinner seg langt over trendlinjen, og ved alle tidligere krakk tilbake til 1871, har dette vært en indikator på at det foreligger en boble. Den fundamentale P/R-raten kan også betraktes som høy, men ligger på et noe mer forsvarlig nivå. Indikatoren forteller oss at boligprisene ikke har fundamental støtte, og at det dermed foreligger en boligboble.

Det er derimot mye som taler for at vi ikke foreligger i en boligboble. I dag bygges det noe over det prognosene tilsier at vi trenger på landsbasis, samtidig opplever vi et kraftig i

storbyene, spesielt i Oslo. Siden 2017 har antall igangsatte og fullførte boliger vært fallende, og sammen med en kraftige boligprisvekst og en lav omsetningstid siden 2016 (Eiendom Norge, 2021) taler det for at det bygges for lite. Med en lav tilførsel av nye boliger, vil tilbudskurven holdes meget konstant på et lavt nivå, som legger begrensninger for et kraftig prisfall.

Siden 1992 har vi hatt en fallende rentebelastning, som til dels rettferdiggjør den kraftige gjeldsveksten vi har hatt blant husholdningene. Stadig benyttes en mindre andel av den disponible inntekten, som gjør det lettere for husholdningene å betjene rente- og avdragskostnader. I tillegg ligger tiårig statsobligasjon på historisk lave nivåer, som taler for at rentekostnaden kan forbli lave i lang tid.

De stadig strengere boliglånsforskriftene kan som nevnt bidra med å redusere kredittilbudet, men samtidig sørge for at oppbyggingen av usikret gjeld begrenses. Forskriftene sørger for at boligprisene i større grad er tilknyttet fundamentale forhold, og derav viktig for å motvirke en oppbygging av en boligboble. Gjennom en stresstest ved en renteheving på fem prosent, sørger også forskriftene for at dagens gjeldsopptak er sikret selv ved en kraftig renteheving.

Tobins Q har de siste årene hatt en jevn utvikling med en verdi på rundt en. Dette anses som bærekraftig for boligmarkedet, og basert på denne modellen foreligger det ikke en boligboble.

I en samlet vurdering mener vi at det ikke foreligger en boligboble i Norge. Det vi derimot anser som sannsynlig er en svakere prisvekst de kommende årene, eller en moderat priskorreksjon. Det vil bli betydelig vanskeligere å lånefinansiere boligkjøp, da vi har opplevd en høyere arbeidsledighet, boligprisvekst som overstiger lønnsinntektene, en økende styringsrente, svakere lønnsutvikling, og stadig strengere boliglånsforskrifter. Vi har allerede sett tegn til at markedet korrigeres, da en fersk rapport fra Eiendom Norge viser at boligmarkedet har opplevd et prisfall de to siste månedene. Dette anser vi som sunt for markedet, for uten en svakere prisvekst de kommende årene, er det mye som taler for at vi befinner oss i en boligboble.

6.0 Kilder

- SSB (2020). *Prisindeks for brukte boliger*.
<https://www.ssb.no/statbank/table/06035/>
 Hentet 04.04.2021.
- Jarle Bergo (2005). *Husholdningenes sparing og de økonomiske utsiktene*. Norges Bank.
<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2005/2005-10-03/>
 Hentet 06.04.2021.
- Jan Revfem (2019). *Norge til topps på verstinglisten*. Nettavisen.
<https://www.nettavisen.no/okonomi/norge-til-toppers-pa-verstingliste/s/12-95-3423863253>
 Hentet 02.03.2021.
- Svein Gjedrem (2004). *Pengepolitikken og den økonomiske utviklingen*. Norges bank.
<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2004/2004-03-19/>
 Hentet 02.02.2021.
- Ola Grytten, Arngrim Hunnes (2015). *Krakk og kriser i historisk perspektiv s.2*
 Hentet 04.02.2021.
- NHO (2018). *Næringslivets perspektivmelding*.
 Verden og oss
 Hentet 08.03.2021.
- SSB (u.å). *Inntekts- og formuesstatistikk for husholdninger*.
<https://www.ssb.no/statbank/table/10316/tableViewLayout1/>
 Hentet 08.03.2021.
- Svein Strømnes (2021). *Historiske salgstall i boligmarkedet 2020*. Nef.
<https://www.nef.no/nyheter/historiske-salgstall-i-boligmarkedet-2020/>
 Hentet 10.03.2021.
- Andre Øren (2020). *Typisk "norsk" å eie bolig*. DNB Eiendom.
<https://dnbeiendom.no/altombolig/kjop-og-salg/meninger-typisk-norsk-a-eie-egen-bolig>
 Hentet 10.03.2021.
- Bjørn Erik Sættem (2019). *Dette styrer boligprisene*. Nordnet.
<https://www.nordnet.no/blogg/dette-styrer-boligprisene/>
 Hentet 10.03.2021.
- Espen Sirnes (2020). *Børskrakk*. Store Norske Leksikon.
<https://snl.no/b%C3%B8rskrakk>
 Hentet 18.03.2021.
- Dag Henning Jacobsen (2004). *Hva driver boligprisene*. Norges bank.
https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2004-04/jacobsen.pdf
 Hentet 18.03.2021.

Skjong, Zalans, Reppenhausen (2019). *Bacheloroppgave - Økonomi og administrasjon, Hva driver boligprisene og eksisterer det en boligboble i Norge.*

<https://biopen.bi.no/bi-xmllui/bitstream/handle/11250/2620541/2263824.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
Hentet 20.03.2021.

NAV (2020). *142 000 flere ledige siste uken.*

<https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere->
Hentet 20.03.2021.

Nejra Macic, Finans Norge (2020). *Hvor mange nye boliger trenger vi.*

<https://www.finansnorge.no/siteassets/kurs-og-konferanser/2020/>
Hentet 21.03.2021.

Eiendom Norge, (2021). *Prisutvikling*

<https://eiendommnorge.no/boligprisstatistikk/statistikkbank/>
Hentet 21.03.2021.

Bård Folke Fredriksen, (2021). *Selv med et krafttak fra kommunene vil det bygges for få boliger.*

<https://www.bygg.no/article/1454804>
Hentet 21.03.2021.

KBN, (2020). *Foreløpige budsjettrenter 2021 - 2024.*

<https://www.kbn.com/om-oss/nyheter/2020/forelopige-budsjettrenter-2021--2024/>
Hentet 21.03.2021.

Norges Bank (2020). *Styringsrenten årsgjennomsnitt 1982 - 2020.*

<https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/Styringsrente-arlig/>
Hentet 21.03.2021.

SSB (2021). *Formuesregnskap for hushald, etter hushaldstype. Gjennomsnitt for alle 2010 - 2019.*

<https://www.ssb.no/statbank/table/10316/tableViewLayout1/>
Hentet 22.03.2021.

Rune Pedersen (2017). *Gjennomsnittsboligen koster nå 6,5 ganger årslønnen.*

<https://www.smartepenger.no/nyheter/1696-gjennomsnittsboligen-koster-na-6-gangerarslonnen>
Hentet 22.03.2021.

Maga (2009). *Boligboble?*

<https://www.magma.no/boligboble>
Hentet 26.02.2021.

Cheung, Y. & Lai, K.S, (1995). *Lag Order and Critical Values of a Modified Dickey-Fuller Test, Oxford Bulletin of Economics and Statistics.* 57 (3), s. 411-19

Hentet 27.04.2021.

Kildenett (2006). *1914-1920 krisen.*

<http://www.kildenett.no/portal/artikler/2008/1225702044.27>
Hentet 19.04.2021.

Regjeringen (2002). *Boligmarkedene og boligpolitikken.*

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2002-2/id145338/sec3>
Hentet 22.03.2021.

Erling Røed Larsen (2020). *Aftenposten. 10 000 boliger gir 10 % lavere boligpris.*

<https://www.aftenposten.no/meninger/debatt>
Hentet 22.03.2021.

- André K. Anundsen (2020). *Housing lab, Nordic house price bubbles?*.
<https://housinglab.oslomet.no/wp-content/uploads/2020/10/WP4.pdf>
Hentet 22.03.2021.
- Mari Kristine Rørvik (2007). *Boligpriser og norske konjunkturer, en empirisk analyse av hvordan økonomisk utvikling har påvirket norske boligpriser i perioden 1850-2004*. Masteroppgave.
<https://core.ac.uk/reader/52071250>
Hentet 22.03.2021.
- Kathrine Lebesby (2010). *Boligpriser og gjeldsbelastning, Påvirkes boligprisveksten av endringer i bankenes kredittilbud?*.
<https://www.duo.uio.no/handle/10852/17650>
Hentet 23.03.2021.
- Huseierne (u.å). *Regulering av husleien*.
<https://www.huseierne.no/alt-om-bolig/leie-ut-bolig/under-utleie/regulering-av-leien/>
hentet 07.04.2021.
- Heidi Fredriksen (2007). *En kritisk gjennomgang av Jacobsen og Naug sin modell for hva som driver boligprisene*. Masteroppgave.
<https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/11250/167773/>
Hentet 23.03.2021.
- Cecilie Sjøberg (2012). *En empirisk studie av boligprisene i Norge 1980 - 2010*. Masteroppgave.
<https://core.ac.uk/download/pdf/30917299.pdf>
Hentet 23.03.2021.
- Mathias Christiansen (2018). *Har salgsmåned påvirkning på salgspris?*. Masteroppgave.
<https://uia.brage.unit.no/uia-xmlui/bitstream/handle/11250/2561944/>
Hentet 23.03.2021.
- SSB (2021). *Inntekt- og formuesstatistikk for husholdninger*.
<https://www.ssb.no/statbank/table/10318/tableViewLayout1/>
Hentet 25.03.2021.
- Norges Bank (2017). *Er vi i ferd med å bygge for mange boliger i Norge*.
<https://www.norges-bank.no/contentassets/aa58caca4a2846a3bcbb596cb24953e0/siraj.pdf>
Hentet 30.03.2021.
- Mohamed Gele, Preben Haddeland (2018). *Kan den sterke prisveksten rettferdiggjøres av fundamentale faktorer, eller er det en boligboble i det norske boligmarkedet*.
<https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/bitstream/handle/11250/2609895/>
Hentet 29.03.2021.
- Heidi Fredriksen (2007). *En kritisk gjennomgang av Jacobsen og Naug sin modell for hva som driver boligprisene*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/52071216.pdf>
Hentet 28.04.2021.
- Martin Borg (2017). *Boligpolitikk og boligmarkedet*.
<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/12035/thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
Hentet 28.03.2021.
- Kari Anne Haugen (2006). *Boligetterspørsel og boligpriser*.
<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/17358/KAH-masteroppgaven.pdf?sequence=1>
Hentet 04.04.2021.

- I. Hæreid, M. Helsvig (2017). *Pengepolitikk og boligpriser*.
<https://openaccess.nhh.no/nhh-xmlui/bitstream/handle/>
Hentet 08.04.2021.
- T. Borgersen, J. Greibrokk (2011). *Boligpriser, formueseffekter og endringer i boliglånsmarkedet*.
<https://hiof.brage.unit.no/hiof-xmlui/bitstream/handl>
Hentet 09.04.2021.
- SSB (2019). *Gjelden øker raskere enn inntektene*.
<https://www.ssb.no/offentlig-sektor/artikler>
Hentet 22.04.2021.
- Tobins Q (u.å). *Tobin's q*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Tobin%27s_q
Hentet 28.04.2021.
- J. Halvorsen, B. Lem (2020). *Housing Market in Oslo Reaches for the Sky*.
<https://research-api.cbs.dk/ws/>
Hentet 24.03.2021.
- Finansdepartementet (2021). *Utlånsforskriften*.
<https://www.regjeringen.no/no/tema/okonomi-og-budsjett/>
Hentet 28.04.2021.
- Norges Bank (2020). *Vurdering av boliglånsforskriften og forbrukslån forskriften*.
<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Brev-og-uttalelser/2020/2020-10-2/>
Hentet 26.04.2021.
- SSB (2019). *Gjelden til norske familier vokser mindre enn før*.
<https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/artikler-og-publikasjoner/gjelden>
Hentet 20.03.2021.
- Norges Bank (u.å). *Kristianiakrakket*.
<https://www.norges-bank.no/tema/Om-Norges-Bank/historien/>
Hentet 04.05.2021.
- OECD (2021). *Household debt*.
<https://data.oecd.org/hha/household-debt.htm>
Hentet 24.04.2021.
- SSB (u.å). *Kristianiakrakket 1899*.
<https://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/sa39/del8.pdf>
Hentet 03.03.2021.
- M. Inghold, S. Mæhlum (u.å). *Boligprisboble i Norge?*
<https://bankplassen.norges-bank.no/2020/09/24/boligprisboble-i-norge/>
Hentet 20.03.2021.
- Dagbladet (2021). *Tror boligfesten er over*.
<https://borsen.dagbladet.no/nyheter/tror-boligfesten-er-over/73732562>
Hentet 24.03.2021.

Appendiks A

| | Boligpriser | Arbeidsledighet | Nybygg | Styringsrente | Konsumprisindeksen |
|-------------------|---|---|---|---|---|
| Navn på tidsserie | Prisindeks for brukte boliger, etter boligtype og region | Arbeidsledighet, etter kjønn og alder | Boligbygg, måneder og statistikkvariabel | Bankenes utlåns- og innskuddsrente | Konsumprisindeksen, etter konsumgruppe, år og statistikkvariabel |
| Utgiver | SSB | SSB | SSB | SSB | SSB |
| Periode | 1992K1 - 2021K1 | 1972K1 - 2020K1 | 1993M1 - 2020M4 | 01.1982 - 04.2021 | 1979 - 2020 |
| Sist oppdatert | 12.01.2021 | 28.01.2021 | 18.02.2021 | 04.02.2021 | 11.01.2021 |
| Kode | 07221 | 08518 | 03723 | 08175 | 03014 |
| Link/Kilde | https://www.ssb.no/statbank/table/07221/tableViewLayout1/ | https://www.ssb.no/statbank/table/08518/ | https://www.ssb.no/statbank/table/03723/ | https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Rentestatistikk/ | https://www.ssb.no/statbank/table/03014/tableViewLayout1/ |

| | Boligpris | KPI | Boligpris reel | Ledighet | Nybygg | Utlånsrente | | | | | | | | |
|--------|-----------|------|----------------|----------|--------|-------------|--------|------|-------------|-------------|------|-----------|-----------|--|
| 1992K1 | 18,8 | 63,4 | 29,65299685 | 6,2 | 3267 | 9,91 | 2003K3 | 45,8 | 56,75340768 | 4,7 | 3407 | 3,3933333 | | |
| 1992K2 | 18,9 | | 29,81072555 | 5,9 | 3760 | 9 | 2003K4 | 46,4 | 57,49690211 | 4,2 | 4612 | 2,4733333 | | |
| 1992K3 | 19,0 | | 29,96845426 | 6,0 | 3570 | 9,5333333 | 2004K1 | 49,8 | 81 | 61,48148148 | 4,5 | 4973 | 2,0266667 | |
| 1992K4 | 18,5 | | 29,17981073 | 5,4 | 5321 | 9,6733333 | 2004K2 | 50,6 | | 62,4691358 | 4,6 | 5552 | 1,75 | |
| 1993K1 | 17,8 | 64,8 | 27,4691358 | 6,4 | 3957 | 8,4733333 | 2004K3 | 50,7 | | 62,59259259 | 4,6 | 5102 | 1,75 | |
| 1993K2 | 18,7 | | 28,85802469 | 6,1 | 3803 | 6,8666667 | 2004K4 | 51,3 | | 63,33333333 | 4,1 | 4817 | 1,75 | |
| 1993K3 | 19,4 | | 29,9382716 | 6,2 | 3553 | 5,6766667 | 2005K1 | 53,4 | 82,3 | 64,88456865 | 4,6 | 4320 | 1,75 | |
| 1993K4 | 20,0 | | 30,86419753 | 5,1 | 3234 | 5,0233333 | 2005K2 | 54,9 | | 66,70716889 | 4,8 | 4593 | 1,75 | |
| 1994K1 | 20,6 | 65,7 | 31,35464231 | 5,8 | 3090 | 4,8566667 | 2005K3 | 55,4 | | 67,31470231 | 4,8 | 4397 | 2 | |
| 1994K2 | 21,2 | | 32,26788432 | 5,8 | 3440 | 4,75 | 2005K4 | 55,4 | | 67,31470231 | 4,1 | 4296 | 2,16 | |
| 1994K3 | 22,1 | | 33,63774734 | 5,3 | 3871 | 4,75 | 2006K1 | 58,9 | 84,2 | 69,95249406 | 4,0 | 3459 | 2,29 | |
| 1994K4 | 22,0 | | 33,48554033 | 4,7 | 4447 | 4,75 | 2006K2 | 61,8 | | 73,39667458 | 4,0 | 3768 | 2,5833333 | |
| 1995K1 | 22,1 | 67,3 | 32,83803863 | 5,7 | 4493 | 4,75 | 2006K3 | 63,8 | | 75,7719715 | 3,3 | 3799 | 2,8733333 | |
| 1995K2 | 23,0 | | 34,17533432 | 5,3 | 4691 | 4,75 | 2006K4 | 64,6 | | 76,72209026 | 2,4 | 4749 | 3,2066667 | |
| 1995K3 | 23,4 | | 34,76968796 | 4,8 | 4300 | 4,75 | 2007K1 | 68,6 | 84,8 | 80,89622642 | 2,7 | 5445 | 3,73 | |
| 1995K4 | 23,7 | | 35,21545319 | 3,8 | 4337 | 4,75 | 2007K2 | 71,2 | | 83,96226415 | 2,7 | 5971 | 4,0933333 | |
| 1996K1 | 23,9 | 68,2 | 35,04398827 | 5,3 | 4076 | 4,6866667 | 2007K3 | 71,1 | | 83,84433962 | 2,5 | 5817 | 4,6366667 | |
| 1996K2 | 25,0 | | 36,6568915 | 5,1 | 3795 | 4,5 | 2007K4 | 69,5 | | 81,95754717 | 2,1 | 6045 | 5,0466667 | |
| 1996K3 | 25,5 | | 37,39002933 | 4,8 | 3363 | 4,5 | 2008K1 | 71,1 | 88 | 80,79545455 | 2,5 | 5485 | 5,25 | |
| 1996K4 | 26,1 | | 38,26979472 | 4,1 | 3230 | 4,19 | 2008K2 | 72,0 | | 81,81818182 | 2,9 | 5380 | 5,45 | |
| 1997K1 | 26,5 | 69,9 | 37,91130186 | 4,5 | 3391 | 3,31 | 2008K3 | 69,6 | | 79,09090909 | 2,8 | 4282 | 5,75 | |
| 1997K2 | 28,4 | | 40,62947067 | 4,5 | 3933 | 3,25 | 2008K4 | 64,7 | | 73,52272727 | 2,7 | 4458 | 4,78 | |
| 1997K3 | 28,6 | | 40,91559371 | 4,0 | 4407 | 3,46 | 2009K1 | 67,4 | 89,9 | 74,97219132 | 3,1 | 4231 | 2,6633333 | |
| 1997K4 | 29,0 | | 41,48783977 | 3,2 | 4946 | 3,5 | 2009K2 | 70,9 | | 78,86540601 | 3,6 | 4476 | 1,6566667 | |
| 1998K1 | 30,2 | 71,5 | 42,23776224 | 3,5 | 5230 | 3,5333333 | 2009K3 | 72,2 | | 80,31145717 | 3,2 | 4403 | 1,25 | |
| 1998K2 | 32,1 | | 44,8951049 | 3,6 | 5982 | 3,9666667 | 2009K4 | 72,2 | | 80,31145717 | 3,1 | 5110 | 1,46 | |
| 1998K3 | 31,8 | | 44,47552448 | 3,2 | 6283 | 6,3333333 | 2010K1 | 74,6 | 92,1 | 80,99891422 | 4,0 | 5318 | 1,75 | |
| 1998K4 | 30,9 | | 43,21678322 | 2,6 | 5764 | 8 | 2010K2 | 77,4 | | 84,03908795 | 4,1 | 6075 | 1,9033333 | |
| 1999K1 | 32,1 | 73,2 | 43,85245902 | 3,0 | 4765 | 7,4966667 | 2010K3 | 77,0 | | 83,60477742 | 3,6 | 5640 | 2 | |
| 1999K2 | 34,7 | | 47,40437158 | 3,2 | 4130 | 6,5466667 | 2010K4 | 76,9 | | 83,49619978 | 3,4 | 5175 | 2 | |
| 1999K3 | 35,4 | | 48,36065574 | 3,3 | 4407 | 5,9533333 | 2011K1 | 80,9 | 93,3 | 86,70953912 | 3,4 | 4431 | 2 | |
| 1999K4 | 36,7 | | 50,13661202 | 3,2 | 4368 | 5,5 | 2011K2 | 83,1 | | 89,06752412 | 3,6 | 3824 | 2,13 | |
| 2000K1 | 38,9 | 75,5 | 51,52317881 | 3,9 | 4184 | 5,5 | 2011K3 | 83,4 | | 89,38906752 | 3,3 | 3773 | 2,25 | |
| 2000K2 | 41,5 | | 54,96688742 | 3,3 | 4083 | 5,81 | 2011K4 | 83,0 | | 88,96034298 | 3,2 | 4327 | 2,1633333 | |
| 2000K3 | 40,3 | | 53,37748344 | 3,5 | 4130 | 6,56 | 2012K1 | 86,0 | 93,9 | 91,58679446 | 3,3 | 4445 | 1,7033333 | |
| 2000K4 | 40,3 | | 53,37748344 | 3,1 | 4917 | 7 | 2012K2 | 88,8 | | 94,5686901 | 3,4 | 5184 | 1,5 | |
| 2001K1 | 41,7 | 77,7 | 53,66795367 | 3,7 | 5293 | 7 | 2012K3 | 89,3 | | 95,10117146 | 3,2 | 5012 | 1,5 | |
| 2001K2 | 43,5 | | 55,98455598 | 3,5 | 5586 | 7 | 2012K4 | 88,7 | | 94,46219382 | 3,3 | 5824 | 1,5 | |
| 2001K3 | 43,5 | | 55,98455598 | 3,6 | 5328 | 7 | 2013K1 | 91,4 | 95,9 | 95,3076121 | 3,8 | 5827 | 1,5 | |
| 2001K4 | 43,4 | | 55,85585586 | 3,3 | 4996 | 6,9033333 | 2013K2 | 93,9 | | 97,91449426 | 3,9 | 5892 | 1,5 | |
| 2002K1 | 44,8 | 78,7 | 56,92503177 | 4,1 | 4438 | 6,5 | 2013K3 | 92,1 | | 96,0375391 | 3,8 | 5661 | 1,5 | |
| 2002K2 | 46,4 | | 58,95806861 | 4,0 | 3930 | 6,5 | 2013K4 | 89,6 | | 93,43065693 | 3,6 | 5590 | 1,5 | |
| 2002K3 | 44,9 | | 57,05209657 | 3,8 | 3729 | 6,9766667 | 2014K1 | 91,7 | 97,9 | 93,66700715 | 3,7 | 5359 | 1,5 | |
| 2002K4 | 44,6 | | 56,67090216 | 3,7 | 4046 | 6,9 | 2014K2 | 95,2 | 97,9 | 97,24208376 | 3,4 | 4584 | 1,5 | |
| 2003K1 | 45,6 | 80,7 | 56,50557621 | 4,4 | 3656 | 5,97 | 2014K3 | 95,3 | 97,9 | 97,3442288 | 3,8 | 4028 | 1,5 | |
| 2003K2 | 45,9 | | 56,87732342 | 4,7 | 3507 | 5,1166667 | 2014K4 | 94,8 | 97,9 | 96,83350358 | 3,6 | 3653 | 1,4533333 | |
| | | | | | | | 2015K1 | 98,3 | 100 | 98,3 | 4,4 | 3777 | 1,25 | |

| | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------------|-----|------|-----------|
| 2015K2 | 101,5 | 100 | 101,5 | 4,5 | 4192 | 1,22 |
| 2015K3 | 101,1 | 100 | 101,1 | 4,6 | 4486 | 0,9833333 |
| 2015K4 | 99,1 | 100 | 99,1 | 4,6 | 5035 | 0,75 |
| 2016K1 | 102,8 | 103,6 | 99,22779923 | 5,1 | 5254 | 0,72 |
| 2016K2 | 107,1 | 103,6 | 103,3783784 | 4,8 | 5909 | 0,5 |
| 2016K3 | 109,1 | 103,6 | 105,3088803 | 4,8 | 7087 | 0,5 |
| 2016K4 | 109,1 | 103,6 | 105,3088803 | 4,2 | 7062 | 0,5 |
| 2017K1 | 113,2 | 105,5 | 107,2985782 | 4,4 | 6847 | 0,5 |
| 2017K2 | 114,5 | 105,5 | 108,5308057 | 4,5 | 5333 | 0,5 |
| 2017K3 | 111,8 | 105,5 | 105,971564 | 4,1 | 4812 | 0,5 |
| 2017K4 | 109,9 | 105,5 | 104,1706161 | 3,8 | 4405 | 0,5 |
| 2018K1 | 112,0 | 108,4 | 103,3210332 | 4,0 | 4617 | 0,5 |
| 2018K2 | 116,4 | 108,4 | 107,3800738 | 3,9 | 5496 | 0,8566667 |
| 2018K3 | 115,1 | 108,4 | 106,1808118 | 4,0 | 5905 | 1,11 |
| 2018K4 | 112,4 | 108,4 | 103,6900369 | 3,5 | 6479 | 1,36 |
| 2019K1 | 115,4 | 110,8 | 104,1516245 | 3,9 | 6398 | 1,5 |
| 2019K2 | 118,7 | 110,8 | 107,1299639 | 3,4 | 6026 | 0,9133333 |
| 2019K3 | 117,8 | 110,8 | 106,3176895 | 3,8 | 5975 | 0,0166667 |

Appendix B

| Beregning av fundamental P/R de siste årene | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Nominell utlånsrente | 8,6 | 4,7 | 4 | 4 | 4,26 | 5,66 | 7,29 | 4,91 |
| Skattesats | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 |
| Reell utlånsrente (ia) | 6,192 | 3,384 | 2,88 | 2,88 | 3,0672 | 4,0752 | 5,2488 | 3,5352 |
| Eiendomsskatt (t) | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 |
| Andre kostnader | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| KPI | 1,3 | 2,5 | 0,4 | 1,6 | 2,3 | 0,7 | 3,8 | 2,2 |
| Forventet kapitalgevinst | 2,64 | 1,3 | 1,9 | 1,4 | 1,45 | 1,62 | 1,5 | 1,76 |
| Mellomregning fundamental P/R | 0,0812 | 0,0665 | 0,0555 | 0,0605 | 0,0619 | 0,0703 | 0,0832 | 0,0635 |
| Fundamental P/R | 12,312 | 15,029 | 18,018 | 16,529 | 16,162 | 14,234 | 12,021 | 15,760 |
| Gjennomsnittlig månedlig leie | 748 | 778 | 793 | 809 | 827 | 841 | 863 | 892 |
| Kvadratmeterpris (kr) | 15085 | 15342 | 16903 | 18523 | 21129 | 23400 | 22515 | 23105 |
| Faktisk P/R | 20,169 | 19,727 | 21,321 | 22,887 | 25,536 | 27,828 | 26,089 | 25,907 |

| 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 4,52 | 4,75 | 4,84 | 4,75 | 4,61 | 3,93 | 3,51 | 3,45 | 3,42 | 3,71 | 3,2 |
| 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,27 | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,22 | 0,22 |
| 3,2544 | 3,42 | 3,4848 | 3,42 | 3,3192 | 2,8689 | 2,6325 | 2,622 | 2,6676 | 2,8938 | 2,496 |
| 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 | 0,57 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2,4 | 1,3 | 0,6 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 3,6 | 1,8 | 2,7 | 2,2 | 1,3 |
| 2,12 | 2,28 | 2,08 | 2,06 | 1,72 | 1,7 | 1,64 | 2,1 | 2,34 | 2,46 | 2,48 |
| 0,0570 | 0,0571 | 0,0597 | 0,0593 | 0,0617 | 0,0574 | 0,0556 | 0,0509 | 0,0490 | 0,0500 | 0,0459 |
| 17,530 | 17,513 | 16,737 | 16,863 | 16,210 | 17,425 | 17,978 | 19,639 | 20,418 | 19,985 | 21,805 |
| 918 | 939 | 987 | 1017 | 1050 | 1072 | 1111 | 1131 | 1161 | 1187 | 1202 |
| 24968 | 26997 | 28751 | 29978 | 30306 | 32353 | 34629 | 36700 | 37191 | 38397 | 39649 |
| 27,213 | 28,762 | 29,117 | 29,467 | 28,863 | 30,178 | 31,180 | 32,460 | 32,029 | 32,356 | 32,982 |

| | Boligpris reell | Inntekt reell | Inntekt / Boligpris |
|---------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| 1992 | 29.65299685 | 99 | 3.338617021 |
| 1993 | 29.32098765 | 102 | 3.478736842 |
| 1994 | 32.72450533 | 96 | 2.933581395 |
| 1995 | 34.32392273 | 99 | 2.884285714 |
| 1996 | 36.80351906 | 99 | 2.689960159 |
| 1997 | 40.20028612 | 103 | 2.562170819 |
| 1998 | 43.77622378 | 110 | 2.512779553 |
| 1999 | 47.40437158 | 115 | 2.425936599 |
| 2000 | 53.37748344 | 115 | 2.154466501 |
| 2001 | 55.34105534 | 120 | 2.168372093 |
| 2002 | 57.43329098 | 124 | 2.159026549 |
| 2003 | 56.87732342 | 124 | 2.180130719 |
| 2004 | 62.4691358 | 132 | 2.113043478 |
| 2005 | 66.58566221 | 136 | 2.042481752 |
| 2006 | 73.99049881 | 139 | 1.878619583 |
| 2007 | 82.66509434 | 148 | 1.790356633 |
| 2008 | 78.86363636 | 153 | 1.940057637 |
| 2009 | 78.6429366 | 152 | 1.932786421 |
| 2010 | 83.06188925 | 154 | 1.854039216 |
| 2011 | 88.53161844 | 159 | 1.795968523 |
| 2012 | 93.92971246 | 164 | 1.745986395 |
| 2013 | 95.72471324 | 167 | 1.744586057 |
| 2014 | 96.32277835 | 168 | 1.744135737 |
| 2015 | 100 | 169 | 1.69 |
| 2016 | 103.2818533 | 165 | 1.597570093 |
| 2017 | 106.5402844 | 166 | 1.558096085 |
| 2018 | 105.1660517 | 166 | 1.57845614 |
| 2019 | 105.4151625 | 168 | 1.59369863 |
| Endring 1992 - 2019 | | | 109.49% |

. dfuller Boligprisreell, trend

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 110

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -2.836 | -4.037 | -3.449 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.1841

. dfuller Utlånsrente

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 110

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -2.196 | -3.507 | -2.889 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.2078

. dfuller Ledighet

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 116

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -3.248 | -3.505 | -2.889 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0174

. dfuller Nybygg, trend

Dickey-Fuller test for unit root Number of obs = 110

| Test Statistic | Interpolated Dickey-Fuller | | |
|----------------|----------------------------|-------------------|--------------------|
| | 1% Critical Value | 5% Critical Value | 10% Critical Value |
| Z(t) | -3.724 | -4.037 | -3.449 |

MacKinnon approximate p-value for Z(t) = 0.0208

. varsoc D_Boligpris

Selection-order criteria Number of obs = 106
Sample: 6 - 111

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------|---------|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | -209.179 | | | | 3.08875 | 3.96564 | 3.97583 | 3.99077 |
| 1 | -207.97 | 2.4175 | 1 | 0.120 | 3.07662 | 3.9617 | 3.98207 | 4.01196 |
| 2 | -198.17 | 19.6 | 1 | 0.000 | 2.60596 | 3.79566 | 3.82622 | 3.87105 |
| 3 | -196.985 | 2.3714 | 1 | 0.124 | 2.5969 | 3.79216 | 3.8329 | 3.89267 |
| 4 | -189.038 | 15.894* | 1 | 0.000 | 2.27796* | 3.66109* | 3.71201* | 3.78672* |

. varsoc D_Rente

Selection-order criteria Number of obs = 106
Sample: 6 - 111

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------|---------|----|-------|---------|----------|----------|----------|
| 0 | -87.0562 | | | | .308375 | 1.66144 | 1.67162 | 1.68656 |
| 1 | -56.9604 | 60.192 | 1 | 0.000 | .1781 | 1.11246 | 1.13283 | 1.16271 |
| 2 | -45.6043 | 22.712* | 1 | 0.000 | .14649* | .917062* | .947614* | .992442* |
| 3 | -44.9977 | 1.2132 | 1 | 0.271 | .147584 | .924485 | .965221 | 1.02499 |
| 4 | -44.1656 | 1.6642 | 1 | 0.197 | .148058 | .927653 | .978573 | 1.05329 |

Endogenous: D_Rente
Exogenous: _cons

. varsoc Ledighet

Selection-order criteria Number of obs = 113
Sample: 5 - 117

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------|---------|----|-------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | -142.491 | | | | .742147 | 2.53967 | 2.54946 | 2.5638 |
| 1 | -67.9113 | 149.16 | 1 | 0.000 | .201795 | 1.23737 | 1.25696 | 1.28564 |
| 2 | -66.0806 | 3.6614 | 1 | 0.056 | .198851 | 1.22267 | 1.25205 | 1.29507 |
| 3 | -64.6094 | 2.9425 | 1 | 0.086 | .197203 | 1.21433 | 1.2535 | 1.31087 |
| 4 | -60.0675 | 9.0839* | 1 | 0.003 | .185225* | 1.15164* | 1.20061* | 1.27232* |

Endogenous: Ledighet
Exogenous: _cons

. varsoc Nybygg

Selection-order criteria Number of obs = 107
Sample: 5 - 111

| lag | LL | LR | df | p | FPE | AIC | HQIC | SBIC |
|-----|----------|---------|----|-------|---------|----------|----------|----------|
| 0 | -880.634 | | | | 840087 | 16.4791 | 16.4893 | 16.5041 |
| 1 | -813.656 | 133.95 | 1 | 0.000 | 244762 | 15.2459 | 15.2662 | 15.2959 |
| 2 | -806.127 | 15.06 | 1 | 0.000 | 216642 | 15.1239 | 15.1542 | 15.1988 |
| 3 | -796.658 | 18.937 | 1 | 0.000 | 184930 | 14.9656 | 15.0061 | 15.0655 |
| 4 | -793.153 | 7.0105* | 1 | 0.008 | 176476* | 14.9187* | 14.9694* | 15.0436* |

Endogenous: Nybygg
Exogenous: _cons

. hettest Ledighet

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: Ledighet

chi2(1)      =    2.41
Prob > chi2  =  0.1208
```

. hettest D_Inntekt

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: D_Inntekt

chi2(1)      =    0.09
Prob > chi2  =  0.7591
```

. hettest Nybygg

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: Nybygg

chi2(1)      =    1.76
Prob > chi2  =  0.1850
```

. hettest Boligprisreell

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: Boligprisreell

chi2(1)      =    0.50
Prob > chi2  =  0.4798
```

. hettest

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

chi2(1)      =    1.75
Prob > chi2  =  0.1855
```

. hettest D_Rente

```
Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Ho: Constant variance
Variables: D_Rente

chi2(1)      =    1.45
Prob > chi2  =  0.2282
```