

Handelshøyskolen BI - campus Trondheim

# BTH 16131

Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Bacheloroppgave

Hvordan har veksten i boliginvesteringer påvirket veksten i BNP Fastland?

Navn: Jørgen Rødde, Henrik Sandnes

Utlevering: 08.01.2018 09.00

Innlevering: 04.06.2018 12.00

## Forord

Vi vil gjerne benytte anledningen til å takke vår veileder og foreleser i anvendt makroøkonomi, Johannes Mauritzen. Med gode innspill underveis, samt god hjelp til databehandling gjennom R, har Johannes hjulpet oss med å styre oppgaven i den retning vi har ønsket. Det har vært en lærerik, men krevende prosess hvor vi har møtt på flere utfordringer. Den største utfordringen har vært å finne relevant litteratur om boliginvesteringers effekt på BNP. Med tips fra vår veileder, fant vi det fornuftig å sette oss inn i VAR-modellen. Oppgaven har vært utfordrende og ikke minst lærerik i forhold til kommende masterstudier innenfor finans. Vi er svært fornøyd med å presentere sluttproduktet og håper dette kommer frem i oppgaven.

## Sammendrag

Formålet med denne oppgaven har vært å undersøke effekten av boliginvesteringer på Fastland-Norges BNP. Vi har benyttet oss av VAR-modellen og regresjonsanalyse med hensikt på å avdekke om veksten i boliginvesteringer har påvirket vekstraten til BNP mer enn andre investeringer.

Hovedfunnene fra VAR-modellen er at vi ikke kan hevde at det finnes signifikant sammenheng med at boliginvesteringer leder til økt vekst i BNP Fastland over tid. Vår regresjonsanalyse med simultane sammenhenger påviser derimot at økt vekst i boliginvesteringer påvirker BNP-Fastland mer enn vekst i andre investeringer i samme periode. Ved et eventuelt fall i boliginvesteringene vil en «policy-mix», ved hjelp av både penge- og finanspolitikk være det mest sannsynlige tiltaket i kampen mot en lavkonjunktur. Likevel er styringsrenten på et rekordlavt nivå, i tillegg til at Norge i den seneste tiden har hatt en underskudd i statsbudsjettet. Flexibiliteten i handlingsregelen fører imidlertid til at finanspolitikken likevel kan være ekspansiv

# Innholdsfortegnelse

Liste over figurer .....	5
Introduksjon.....	6
Byggebransjen.....	8
Teori.....	9
Tilbud og etterspørsel.....	9
Etterspørsel etter bolig.....	10
Tobins Q-teori .....	12
IS-LM .....	13
Multiplikator.....	14
Pengepolitikk.....	15
Metode .....	16
Tidsserieregresjon .....	16
Stasjonæritet.....	17
Test for stasjonæritet .....	17
VAR .....	18
IRF .....	19
Data .....	19
VAR .....	20
IRF .....	21
Regresjon .....	22
Analyse .....	25
Etterspørsel.....	25
Igangsatte boliger og befolkningsvekst .....	26
Tilbud .....	26
Utløsende faktorer for et fall i boliginvesteringer .....	28
Effekten av en nedgang i boliginvesteringer gjennom IS-LM .....	29
Multiplikatoren I Norge .....	29
Grafisk fremstilling.....	29
Ekspansiv pengepolitikk.....	30
Ekspansiv finanspolitikk.....	32
Policy-Mix.....	33
Oppsummering .....	34

Konklusjon .....	36
Referanseliste .....	37
Vedlegg .....	40

## Liste over figurer

Figur 1: Boliginvestering og BNP

Figur 2: Verdisystemet I byggebransjen

Figur 3: Antall sysselsatte og bedrifter I bygg- og anleggsbransjen

Figur 4: Tilbud- og etterspørselskurven I boligmarkedet.

Figur 5: IS-LM modellen

Figur 6: Multiplikatoreffekten

Figur 7: IRF – sjokk fra boliginvesteringer

Figur 8: IRF – sjokk fra andre investeringer

Figur 9: Faktorer som påvirker etterspørselen etter bolig

Figur 10: Igangsatte boliger og befolkningsvekst

Figur: 11: Igangsatte boliger, boligprisvekst og byggekostnad

Figur 12: Q-verdien i Norge

Figur 13: Skift I etterspørselskurven I boligmarkedet

Figur 14: IS-LM, skift I IS-kurven.

Figur 15: IS-LM, ekspansiv pengepolitikk

Figur 16: IS-LM, ekspansiv finanspolitikk

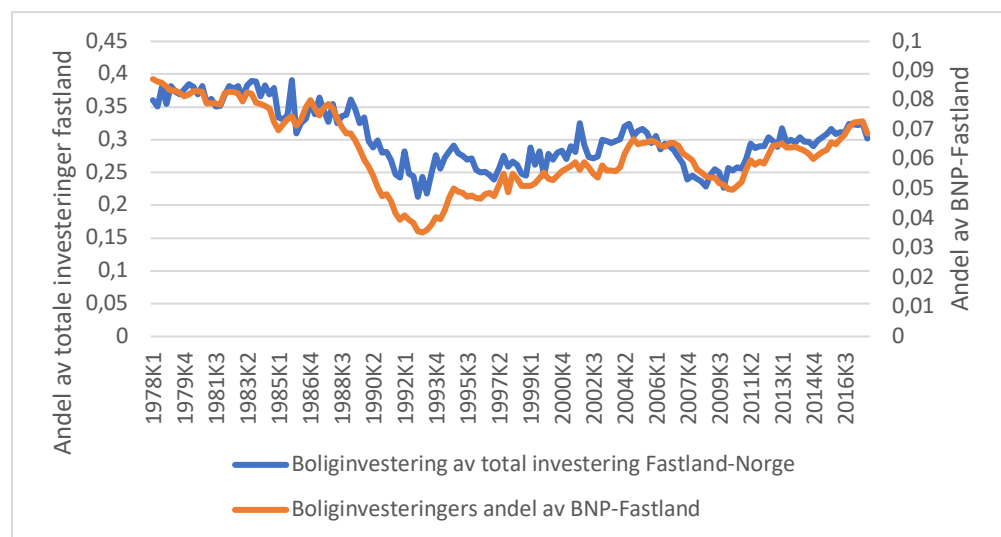
Figur 17: Inntekter og utgifter, statsregnskapet

Figur 18: IS-LM, Policy-Mix

## Introduksjon

Helt siden funnet av Ekofisk i 1969 har olje- og gassproduksjon vært en av de største drivkreftene i norsk økonomi, dette gjenspeiles i Norges konjunkturer som har i stor grad vært knyttet til utviklingen i oljeprisen. I 2014 lå oljeprisen på det høyeste rundt 114 dollar per fat. Etter fremveksten av skiferolje fra USA ble det generert et høyt tilbudsoverskudd og prisene sank. I 2016 var oljeprisen på det laveste på 27 dollar per fat. De fleste ventet at dette ville påvirke norsk økonomi svært negativt og at vi hadde flere mørke år i vente. Likevel har BNP i Norge vokst og arbeidsledigheten falt. Selv om penge- og finanspolitikk har vært kraftige stridsvåpen i kampen mot lavkonjunktur, har også boliginvesteringer vært en viktig bidragsyter.

Figur 1.



De siste 50 årene har boliginvesteringer utgjort en vesentlig andel av Norges bruttoinvesteringer i fast realkapital. I perioden vi har undersøkt har gjennomsnittet vært på 30 % i Fastlands-Norge. Vi har imidlertid observert store variasjoner igjennom perioden, og det var så lavt som 21 prosent i 1992, mens det høyeste var 40 prosent i 1985. Av BNP har boliginvesteringer i snitt utgjort 4,6 prosent, mens gjennomsnittet på BNP Fastlands-Norge har vært 6,22 prosent. I Fastlands-Norge har boliginvesteringer utgjort hele 33 prosent av bruttoinvesteringer i fast realkapital og nesten 7 prosent av BNP de to siste årene (2016-2017).

Etter oljeprisfallet i 2014 har vi opplevd redusert aktivitet i oljeindustrien, og dermed en lavere investeringshyppighet. Dette har endret investeringsmønsteret i Norge og boliginvesteringene var i 2016 større enn oljeinvesteringene. Det faktum at boliginvesteringer utgjør en så stor andel som en tredjedel av investeringene i fast realkapital for Fastlands-Norge de siste årene gjør at vi velger å fokusere på følgende problemstilling:

«Hvordan har veksten i boliginvesteringer påvirket veksten i BNP-Fastland?»

Vi har igjen valgt å dele opp problemstillingen i følgende delspørsmål:

- Hvilke faktorer påvirker boliginvesteringene?
- Har boliginvesteringer vært mer produktive enn andre investeringer?
- Hvordan påvirkes verdiskapningen i Norge ved et kraftig og uventet fall i boliginvesteringer, og hvor lenge vil dette sjokket vare?

Vi har tatt utgangspunkt i Jacobsen og Naugs aggrerte etterspørselsfunksjon etter boliger med hensikt på å undersøke drivkreftene i boligmarkedet. Videre har vi benyttet Tobins Q-teori til å forklare hvordan tilbudssiden påvirkes gjennom igangsettelse av boliger.

For å undersøke om boliginvesteringer har vært mer produktive enn andre investeringer har vi benyttet oss av en VAR-modell. Gjennom VAR-modellen har vi sett på tidligere vekstverdier i boliginvesteringene for å avdekke om dette fører til økt vekst i BNP. I tillegg har vi benyttet oss av multipl regressjonsanalyse for å estimere simultane sammenhenger mellom vekstratens effekt fra henholdsvis boliginvesteringer og andre investeringer på BNP.

Med IS-LM modellen og multiplikatoren har vi skissert hvordan et fall i boliginvesteringer kan føre til konjunkturedringer, samt hvordan multiplikatoren kan forsterke denne effekten på norsk økonomi. Vi har ved bruk av en IRF modell simulert sjokk fra både boliginvesteringer og investeringer



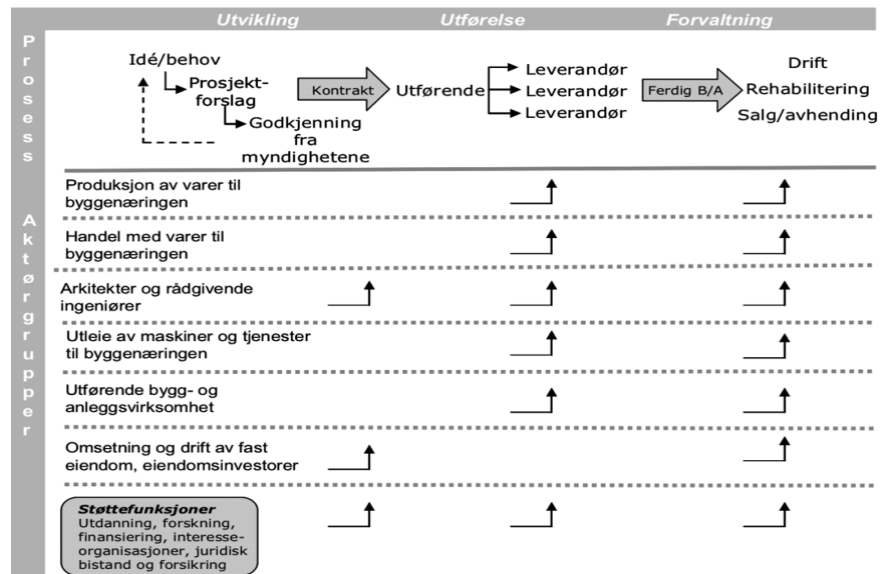
utenom bolig, for å avdekke hvordan sjokkene påvirker veksten i BNP. Avslutningsvis har vi sett på ulike tiltak Norge kan igangsette for å motvirke konjunkturedringer gjennom penge- og finanspolitikken.

## Byggebransjen

Boliginvesteringer er drevet av bygg- og anleggsbransjen. Verdisystemet i bransjen blir beskrevet ved hjelp av tre faser.

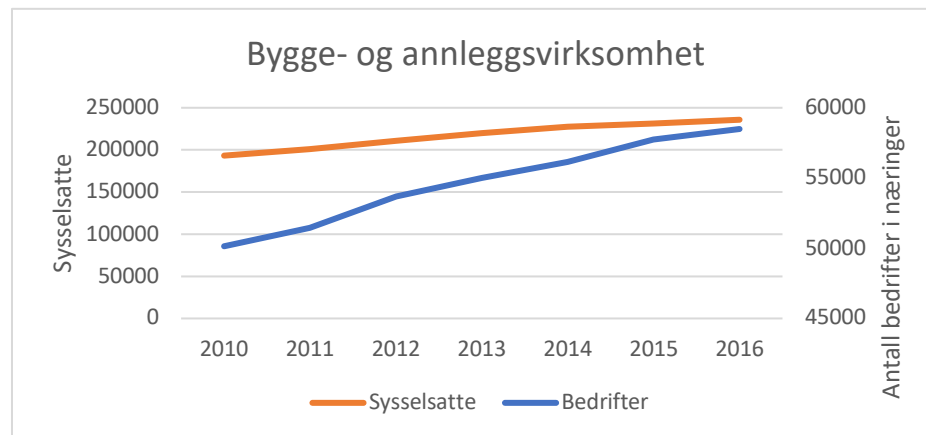
1. Utviklingsfasen
2. Byggefase
3. Forvaltningsfasen

Figur 2.



Utviklingsfasen omhandler momentene fra boligen blir påtenkt eller det forekommer et behov, frem til byggeprosjektet blir igangsatt. Byggeplanen må så godkjennes av kommunale og/eller sentrale myndigheter før prosjektet kan igangsettes. Byggefase omhandler selve byggeprosessen av bolig. Etter byggefase når boligen er ferdigstilt, starter forvaltningsfasen. Denne fasen beskriver drift av boligen, rehabilitering og eventuelt videresalg.

Figur 3.



Bygge- og anleggsbransjen har siden 2010 hatt en stabil vekst i sysselsettingen. Hvor det i 2016 var omtrent 240 000 sysselsatte i næringen, som tilsvarer rett i underkant av 10 prosent av totalt antall sysselsatte i Norge. Videre har det vært en markant økning i antall bedrifter og næringen besto av omtrent 58 500 bedrifter i 2016.

## Teori

Teorigrunnlaget bygges opp fra et mikroøkonomisk perspektiv der vi gjennom tilbud og etterspørsel forklarer hva som driver boligprisene. Deretter beveger vi oss mot det makroøkonomiske perspektivet, som blant annet tar for seg rentens effekt på investeringer i tillegg til modeller og dynamiske prosesser som kan forklare hvordan en nedgang i boliginvesteringer kan påvirke BNP og konjunkturførhold. Oppgavens hovedfokus vil bli å forklare hva som skjer på kort sikt, og teorigrunnlaget vil derfor omfatte hovedsakelige kortsiktige modeller.

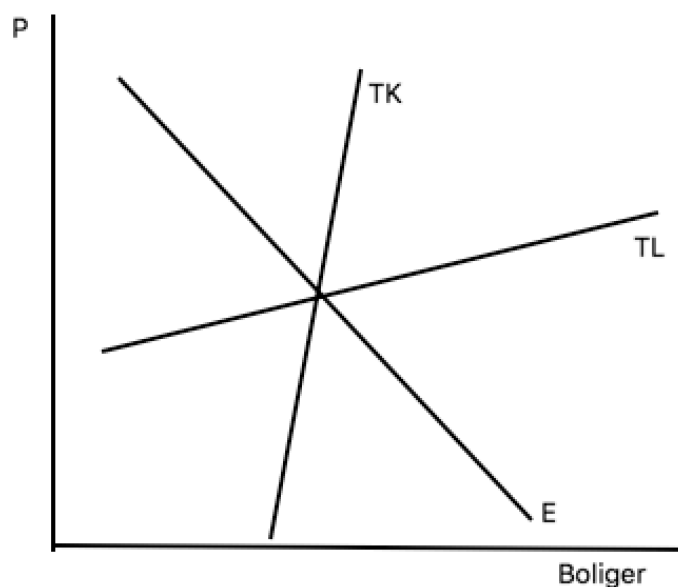
### Tilbud og etterspørsel

Tilbud og etterspørsel er en av de mest fundamentale teoriene innen økonomi og har sitt utspring fra en markedsøkonomi. Teorien om etterspørsel har som utgangspunkt at der hvor alt er konstant vil en høyere pris føre til en lavere etterspørsel. Relatert til boliginvesteringer vil derfor boligprisen være den

avgjørende faktoren, og dermed være variabelen som påvirker tilbudet og etterspørselen etter boliger.

Tilbudet i boligmarkedet er bestemt av bygningsmassen. På kort sikt vil boligtilbud være gitt på grunn av kapasitetsbegrensninger i byggebransjen. Boligbyggingen er en tidkrevende prosess og dermed kan det ta lang tid før tilbudet tilpasses en eventuell økning i etterspørsel. Under har vi skissert tilpasningen mellom tilbud og etterspørsel i boligmarkedet på kort og lang sikt.

Figur 4.



Hvor TK betegner boligtilbudet på kort sikt. TL indikerer boligtilbudet på lang sikt og E illustrerer etterspørselen etter boliger. P angir boligprisen, som blir bestemt i skjæringspunktet mellom tilbudet og etterspørselen.

#### Etterspørsel etter bolig

For å forklare etterspørselen tar vi utgangspunkt i Jacobsen og Naugs(2004) modell for boligetterspørsel. Jacobsen og Naug avgrensner etterspørselen til to komponenter, etterspørselen etter boformål og etterspørselen etter bolig som investeringsobjekt. Jacobsen og Naug har laget følgende aggregerte etterspørselsfunksjon for bolig som boformål:

$$H^D = f\left(\frac{V}{P}, \frac{V}{HL}, Y, X\right), \quad f_1 < 0, \quad f_2 < 0, \quad f_3 < 0, \quad (1)$$

Hvor  $H^D$  angir etterspørsel etter boliger.  $V$  angir samlet bokostnad for en typisk eier.  $P$  angir indeks for prisene på andre varer og tjenester enn bolig.  $HL$  angir samlet bokostnad for en typisk leietaker (husleie).  $Y$  angir husholdningenes disponible realinntekt.  $X$  angir en vektor av andre fundamentale faktorer som påvirker bolig etterspørselen.  $f_i$  angir den deriverte av  $f(\cdot)$  med hensyn på argument  $i$ .

Etterspørselsfunksjonen viser sammenhengen mellom inntekt og etterspørsel etter eierbolig. Etterspørselen etter bolig vil således øke når inntektene øker, og avta om inntekten reduseres. Dersom bokostnadene ved eierbolig øker i forhold til husleien eller prisene på varer og tjenester, vil følgelig etterspørselen også reduseres. Makroforhold i tillegg til forventninger om framtidig inntekt og bokostnad er reflektert gjennom vektoren  $X$ . Bolig er en langtidsinvestering og således et varig forbruksgode. For de fleste husholdningene vil bolig være den største investeringen gjennom livsløpet, hvor lånefinansiering tilskrives en betydelig andel av investeringssummen.

Videre skal vi ta for oss den reelle bokostnaden som er beskrevet i første ledd av etterspørselsfunksjonen  $\left(\frac{V}{P}\right)$ , den defineres slik:

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

$BK$  står for bokostnad per realkrone investert i bolig.  $PH$  angir pris på en gjennomsnittsbolig målt i kroner.  $i$  angir nominell rente målt i rate.  $\tau$  angir marginalsattesats på kapitalinntekter og utgifter.  $E\pi$  angir forventet inflasjon, forventede veksten i  $P$  og  $HL$  målt som rate.  $E\pi^{PH}$  angir forventet vekst i  $PH$  målt som rate.

Etterspørselsfunksjonen og bokostnaden gjenspeiler etterspørselen etter bolig som boformål, men vil utlede en god indikator for etterspørselen etter bolig som

investeringsobjekter. Skulle husleieprisene øke mye forhold til boligprisene vil det følgelig være mer gunstig å investere enn å leie. Samtidig vil det være mer interessant for investorer å kjøpe bolig for å leie ut enn å plassere pengene i banken. Tilsvarende vil en nedgang i renter og/eller en forventning om prisvekst på bolig gi samme effekt. Slike endringer vil føre til økt press i boligmarkedet og dermed øke etterspørselen og prisene på bolig.

Likning (2) uttrykker realrenten etter skatt ved  $[i(1 - \tau) - E\pi]$ , den beregner den reelle rentekostnaden for boliglån, samt tapte renteinntekter ved å ha investert i bolig fremfor å plassere kapitalen i banken. Ved eventuelle renteøkninger vil tapte renteinntekter følgelig øke, da vil bokostnaden favoriserer å leie fremfor å eie. Er det forventet realprisøkning på boligmarkedet vil  $[E\pi^{PH} - E\pi]$  øke, dette vil redusere den reelle bokostnaden. Redusert bokostnad vil favorisere å eie bolig, som vil føre til økt boliggetterspørsel.

### Tobins Q-teori

Tobins Q-teori var i utgangspunktet ment som et alternativ til den nyklassiske modellen  $I(r)$ . Q-verdien presenterer et forholdstall mellom markedsverdi og gjenskaffelsekost, definert som  $q = \frac{\text{Markedsverdi av kapital}}{\text{Gjenskaffelsekost av kapital}}$

Vi har valgt å benytte Q-teorien til å forklare investeringsbeslutningen for igangsettelsen av boliger. Hvis vi overfører Tobins Q til boligmarkedet kan vi utlede q slik:

$$q = \frac{\text{Markedsverdi av eksisterende bygg}}{\text{Byggekostnad for nybygg}}$$

q-formelen innebærer at boligprisene på sikt må bevege seg mot kostnadene ved å bygge nye boliger. Forholdstallet q indikerer lønnsomheten ved boligprosjektet. Dersom den forventede prisen overstiger utbyggernes kostnader, vil byggingen gi positiv profitt og de vil igangsette boligprosjektet. Teorien bygger på en investeringslikevekt, som indikerer en likevekten ved q-verdi på 1. Da er boligprisene lik kostnaden ved å bygge nytt. Ved å sammenligne q-verdien med likevekts verdien kan man få en indikasjon på om boligprisene er

over- eller underpriset. Metoden er derfor brukt mye til å beskrive bobletendenser. Modellen bygger på følgende forutsetninger:

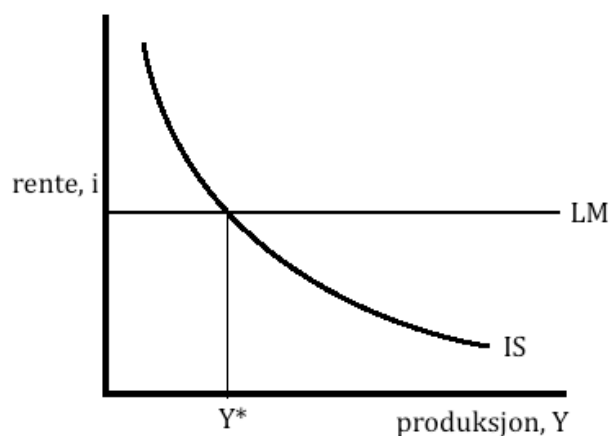
- Bolig depresieres ikke
- Ingen inflasjon
- Investering er finansiert med egenkapital
- Skatt er proporsjonal med inntekt

For utledning av likevekt i Q-teorien, se vedlegg.

### IS-LM

IS-LM modellen er en av de mest brukte modellen innen makroøkonomi, og benyttes til å forklare sammenhengen mellom rente og nasjonalprodukt. Modellen ble utviklet av John Hicks(1937), og er kort forklart Keynes teori utledet matematisk. Forkortelsen IS står for «investment-savings», som i modellen betyr at et hvert punkt på IS-kurven betegner likevekten mellom investering og sparing. LM som i IS-LM modellen betegner rente, er forkortelsen for «liquidity preference-money supply». Tradisjonelt sett ble LM-kurven og dermed renten utledet av likevekten mellom tilbud-og etterspørsel etter penger. På grunn av at Norges Bank og de fleste andre sentralbanker i dag setter renten direkte, presenterer vi LM-kurven med en horisontal linje, bestemt av rente  $\bar{i}$ .

Figur 5.



Figuren er grafisk fremstilling av IS-LM modellen, der skjæringspunktet mellom IS- og LM kurven betegner landets bruttonasjonalprodukt. Den utvidete IS-kurven i en lukket økonomi defineres slik:

$$Y = C(Y - T) + I(Y, r + x) + G$$

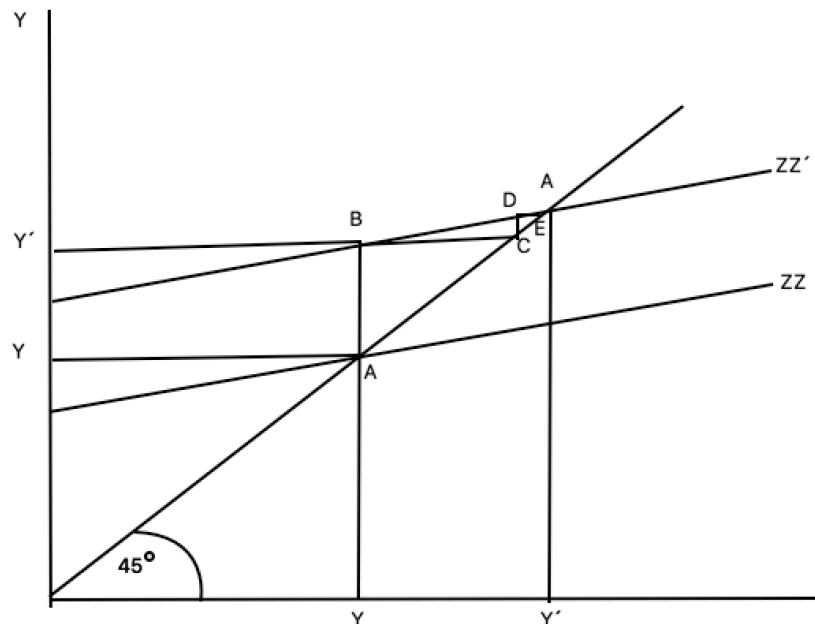
Hvor  $Y$  betegner BNP,  $C$  betegner konsum,  $(Y - T)$  betegner disponibel inntekt, der  $T$  står for skatt.  $I$  er investeringer, hvor investeringer er avhengig av BNP, realrente ( $r$ ) og en risikopremie kalt  $x$ .  $G$  er eksogen og betegner offentlig konsum.

### Multiplikator

Multiplikatoren i et lukket land, utledet som  $\frac{1}{1-MPC}$ , hvor MPC er marginal konsumtilbøyelighet. Multiplikatoren bygger på at konsum vil øke når BNP øker.

Multiplikatoreffekten kan illustreres ved hjelp av figuren under.

Figur 6



Hvor  $Y$  på den horisontale akse indikerer etterspørsel og produksjon, og på  $x$ -aksen inntekt/BNP.  $ZZ$  indikerer etterspørsel. Ved en økning i etterspørsel flyttes  $ZZ$ -linjen oppover og etablerer  $ZZ'$ . Hvis en tar utgangspunkt i en økning på 1 million, leder dette først til en tilsvarende økning i produksjon. Økningen er illustrert i differansen  $AB$ . Økningen gir også en tilsvarende økning i inntekt, vist i

punktet BC. Økningen i inntekt fører til en enda høyere etterspørsel som er differansen mellom CD. Økningen i etterspørsel fører til økt produksjon og igjen til en enda høyere inntekt, vist i punktet DE. Likevekten er oppnådd når virkningen har nådd punktet A.

Ved for eksempel en økning i boliginvesteringer på 1 million blir den totale effekten:

$$1\ 000\ 000 (1 + C_1 + C_1^2 + \dots + C_1^n)$$

Hvor  $C_1$  indikerer marginal konsumtilbøyelighet. Siden en slik serie er en geometrisk rekke, kan multiplikatoren utledes slik:

$$\frac{1}{1 - MPC}$$

### Pengepolitikk

Sentralbanken utøver offentlige tiltak gjennom pengepolitikk med formål om å påvirke pengeforhold i et land eller en valutaunion, samt er et av hovedelementene i stabiliseringspolitikken. I Norge er det Norges bank som styrer pengepolitikken, hvor pengepolitikken er innrettet etter fleksibel inflasjonsmålstyring. Dette innebærer avveining med hensyn på inflasjon etter inflasjonsmål og stabilitet i produksjonsgapet rundt null. Matematisk kan fleksibel inflasjonsmålstyring beskrives ved å minimere en tapsfunksjon. Tapsfunksjonen utledes slik:

$$L_t = (\pi_t - \pi^*)^2 + \lambda(y_t - y_t^*)^2$$

Hvor  $\pi - \pi^*$ , indikerer inflasjonsgap,  $\lambda$  betegner vektning av produksjonsgap og  $y - y^*$  indikerer produksjonsgap.



## Metode

### Tidsserieregresjon

I oppgaven benytter vi tidsserieregresjon med hensikt å estimere boliginvesteringers effekt på BNP. En av de mest anvendte metodene for lineær regresjonsmodell er OLS. For at OLS skal kunne estimere gyldige koeffisienter i et lineært ligningsett er det flere forutsetninger som må være oppfylt:

1. Lineær sammenheng mellom variablene gjennom tidsperioden, hvor X-ene er forklaringsvariablene og Y er den avhengig, mens u er feilledet.

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{t1} + \dots + \beta_k X_{tk} + u_t$$

2. Ingen eksakt multikolaritet
3. Forventningsverdien til feilledet uansett tidsvariabel er lik 0

$$E(u_t|X) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, n.$$

4. Homoskedastisitet, lik varians i feilledet gjennom alle periodene.

$$\text{Var}(u_t|X) = \text{Var}(u_t) = \sigma^2$$

5. Ingen autokorrelasjon

$$\text{Corr}(u_t, u_s) = 0, \quad \text{for alle } t \neq s$$

6. Feilledet er uavhengig fra forklaringsvariablene, samt normalfordelt med gjennomsnitt lik 0 og varians lik  $\sigma^2$

## Stasjonærhet

I tidsserieregresjon er det vanlig at variabler følger en trend eller et spesielt mønster. Slike variabler er per definisjon ikke-stasjonære. Den største konsekvensen ved å benytte ikke-stasjonære variabler i en regresjon er en spuriøs regresjon. En spuriøs regresjon kjennetegnes slik, regresjonen estimerer sammenhenger som ikke eksisterer, slik at estimatene blir feil. Alle våre variabler har vært  $I(1)$  som vil si integrert av orden 1. Dette betyr at de er ikke-stasjonære på nivåform, men stasjonære ved first-difference. For at variablene skal være stasjonære ligger følgende forutsetninger til grunn:

- konstant gjennomsnitt,  $E(Y_t) = \mu$
- konstant varians,  $var(Y_t) = \sigma^2$
- kovariansen avhenger av  $s$  og ikke  $t$ ,  $cov(Y_t, Y_{t+s}) = cov(Y_t, Y_{t-s}) = \gamma_s$

## Test for stasjonærhet

I vår oppgave har vi benyttet en Augmented Dickey Fuller test for å teste om variablene våre er stasjonære. Dickey Fuller testen forklares enkelt ved å benytte en AR(1) modell:

$$\begin{aligned}
 y_t &= \alpha + \rho y_{t-1} + v_t, \\
 y_t - y_{t-1} &= \alpha + (\rho - 1)y_{t-1} + v_t \\
 &\Downarrow \\
 \Delta y_t &= \alpha + \gamma y_{t-1} + v_t
 \end{aligned}$$

Nullhypotesen i en Dickey-Fuller test er at serien er ikke stasjonær, mens alternativ hypotesen er en stasjonær tidsserie. Hypotesene kan utledes slik:

$$\begin{aligned}
 H_0: \rho = 1 &\Leftrightarrow H_0: \gamma = 0 \\
 H_1: \rho < 1 &\Leftrightarrow H_1: \gamma < 0
 \end{aligned}$$

Vi har valgt å transformere alle variablene til prosentvis endring. Dette har gjort variablene stasjonære, i tillegg til at regresjonskoeffisientene får en intuitiv tolkning.

## VAR

VAR som står for Vector Autoregressive Model, tar for seg lineære sammenhenger mellom flere endogene variabler og deres tidligere verdier. I henhold til IS-LM påvirker både boliginvesteringer BNP, og BNP påvirker boliginvesteringer. På bakgrunn av dette valgte vi å sette oss inn i modellen med hensikt å prøve å forstå relasjonen mellom BNP og Boliginvestering. Siden boliginvesteringer har utgjort en tredjedel av totale investeringer, ville vi i tillegg sjekke om tidligere verdier av boligbygging påvirker vekstraten i BNP i større grad enn andre investeringer.

Vi har benyttet oss av tre endogene variabler, henholdsvis prosentvis endring i BNP-Fastland, prosentvis endring i boliginvesteringer og prosentvis endringer i investeringer utenom bolig. En enkel VAR(1) modell, hvor (1) står for antall lags, med to variabler kan utledes slik:

$$\begin{bmatrix} Y_{1,t} \\ Y_{2,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{1,t-1} \\ Y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1,t} \\ e_{2,t} \end{bmatrix}$$

Som igjen kan skrives som to separate ligninger:

$$\begin{aligned} Y_{1,t} &= c_1 + a_{1,1}Y_{1,t-1} + a_{1,2}Y_{2,t-1} + e_{1,t} \\ Y_{2,t} &= c_2 + a_{2,1}Y_{1,t-1} + a_{2,2}Y_{2,t-1} + e_{2,t} \end{aligned}$$

Kort forklart er  $Y_{1,t}$  forklart av  $Y_{1,t}$  og  $Y_{2,t}$ . Koeffisientene er estimert ved hjelp av OLS (minste kvadraters metode). Siden VAR er estimert av OLS er også her stasjonæritet avgjørende for riktig estimat. VAR modellen splitter ikke variablene opp i endogene og eksogene, men behandler i stedet alle variabler som endogene. En viktig del av VAR innebærer å velge riktig antall «lags». Vi har benyttet oss av AIK (Akaike information criterion) som estimerer forskjellige modeller relativt til de andre modellen og gir oss optimalt antall lags. AIK indikerte i vår modell at 3 lags ga den beste modellen.

## IRF

En impulse response funksjon viser hvordan et sjokk på en variabel påvirker en annen. Med en stasjonær VAR( $p$ ) modell utledet som:

$$\begin{aligned} Y_t &= C(L)\epsilon_t \\ &= \sum_{i=0}^{\infty} C_i \epsilon_{t-i} \end{aligned}$$

Hvor matrisen  $C_j$  har følgende tolkning:

$$\frac{\partial Y_t}{\partial \epsilon_{t-j}} = C_j$$

Eller

$$\frac{\partial Y_{t+j}}{\partial \epsilon_t} = C_j$$

Som betyr, raden  $i$ , med kolonne  $K$  som er et element av  $C_j$  identifiserer konsekvensene av en økning i  $K$ -variabelen på tidspunkt  $t$ , for verdien av  $i$ -variabelen på tidspunkt  $t + j$ , hvor alle andre endringer på alle tidspunkter holdes konstant.

Hvis vi for eksempel har en matrise av VAR koeffisienter kalt  $A$ , blir impulse response funksjonen utledet slik:

$$C_j = A^j$$

Med andre ord beskriver en Impulse Response funksjon hvordan en variabel påvirkes av et sjokk i feilledet. Vi har benyttet oss av VAR-modellen for å simulere hvordan et sjokk fra vekstraten til boliginvesteringer og investeringer utenom bolig påvirker vekstraten til BNP-Fastland.

## Data

For å utføre VAR, regresjonsmodellen og analysen har hentet inn kvartalsvis data fra nasjonalregnskapet, som strekker seg fra perioden 1978-2017. Vi har utført ADF(se vedlegg) for å bekrefte at alle seriene er stasjonære.

## VAR

I vår VAR-modell har vi benyttet oss av tre endogene variabler, prosentvis vekst i BNP-Fastland, prosentvis vekst i boliginvestering og prosentvis vekst i investeringer utenom bolig.

Vår VAR med tre endogene variabler har følgende matematiske utledning:

$$Y_t = \beta + AY_{t-1} + BY_{t-2} + CY_{t-1} + e_t$$

Hvor  $\beta$  er en vektor med tre konstanter,  $Y_t$  er en vektor med tre endogene variabler, A,B og C er matrisene som koeffisientene blir estimert ut av, og  $e_t$  er en vektor av de observerte feilleddene. L1 indikerer lag 1, L2, lag 2 og L3, lag 3.

	BNP fastland	Boliginvestering	Ikke-bolig
BNP fastland L1	-0.209161*	- 0.1043761	1.2135862 *
Boliginvestering L1	0.015634	0.2059951 *	-0.1509175
Ikke-bolig L1	0.021011 .	0.0733314	-0.4900010 ***
BNP fastland L2	0.021221	0.2160720	1.3682027 *
Boliginvestering L2	0.036766	0.0594186	0.3284207 *
Ikke-bolig L2	0.004679	-0.0355790	-0.3058421 ***
BNP fastland L3	0.069260	0.4395763	0.0469377
Boliginvestering L3	0.007615	0.0982387	0.0208618
Ikke-bolig L3	0.010702	-0.0822509*	-0.3710394 ***
Konstantledd	0.006349 ***	0.0003275	0.0006491
R <sup>2</sup>	0,08682	0,1339	0,30

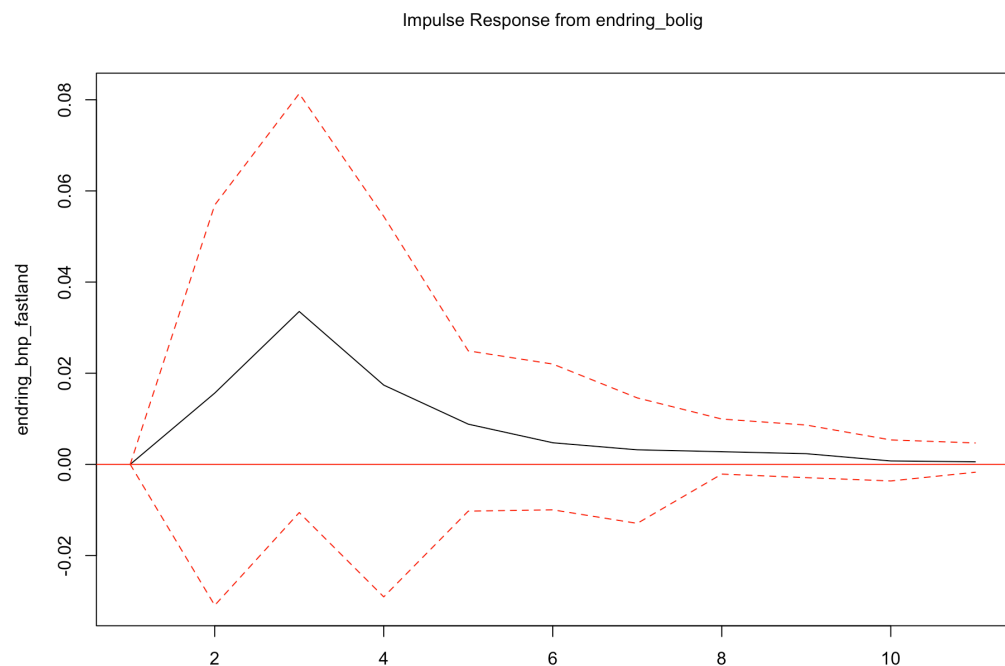
Signifikantkoder: 0 «\*\*\*», 0,001 «\*\*», 0,01 «\*», 0,05 « . »

VAR-modellen indikerer at tidligere verdier av boliginvesteringer ikke har noen signifikant effekt på BNP. I motsetning viser investeringer utenom bolig signifikant effekt på BNP. Vi finner heller ingen signifikant effekt på at tidligere verdier av BNP påvirker boliginvesteringer, men boliginvesteringer påvirkes

derimot av forrige kvartals vekst. Veksten i bruttoinvesteringer i fast realkapital, utenom bolig er derimot signifikant på forrige kvartals vekst i BNP, i tillegg til tidligere verdier av seg selv i periode L1 og L2. På grunn av at alle variabler påvirker hverandre er det vanskelig å tolke de spesifikke estimerte parameterne i en VAR-modell. VAR-modellen blir i stedet brukt mye til predikasjoner, i tillegg til å simulere hvordan et sjokk påvirker variablene. I modellen under har vi estimert hvordan et sjokk i vekstraten til boliginvesteringer påvirker BNP.

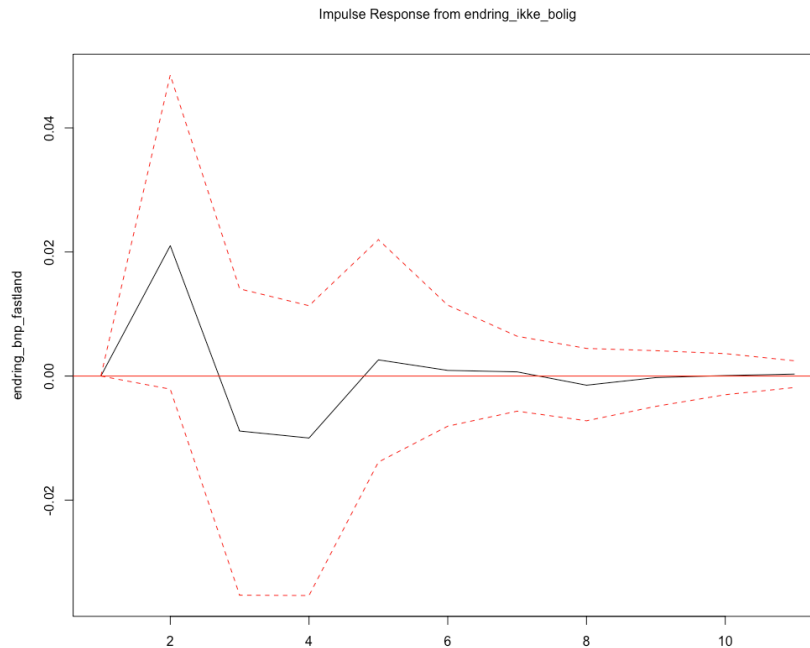
## IRF

Figur 7.



Modellen viser at sjokket fra en endring i boliginvesteringer gir størst utslag i andre kvartal før det dør ut etter ca. åtte kvartal. I modellen er det brukt et positivt sjokk, men tolkningen er den samme hvis sjokket var negativt. Da ville modellen vært speilvendt og dermed bidratt til lavere vekst i BNP i åtte kvartal. De røde linjene indikerer et 95% konfidensintervall.

Figur 8.



I vår andre IRF har vi simulert et sjokk i veksten til investeringer utenom bolig. Her er også effekten størst i andre kvartal. Sjokket dør her ut etter omtrent 4 kvartal.

### Regresjon

Vi har valgt å dele opp i antall perioder for å se om effekten av en endring i boliginvesteringer har forandret seg gjennom den undersøkte perioden. På bakgrunn av vår VAR-analyse har vi valgt å inkludere tidligere verdier av vekst i Fastlands-BNP og investeringer utenom bolig. Vi har så valgt å estimere følgende regresjon med simultane og laggede sammenhenger:

$$BNP - Fastland = \alpha + \beta_{bolig} + \beta_{2ikke - bolig} + \beta_3 Lag(BNP - Fastland) + \beta_4 Lag(ikke - bolig) + \mu$$

Vi har valgt å dele opp regresjonen i følgende tidsintervall, 1978-2000 (1), 2000-2017 (2), og 1978-2017 (3). Vi har benyttet Breuch-Godfrey(se vedlegg) test til å bekrefte at ingen av seriene er autokorrelerte. Alle tall er i prosentvis endring, dette betyr at tolkningen på BNP også blir i prosentvis vekst. Som nevnt i metoddelen har vi benyttet Dickey-Fuller test til å bekrefte at seriene er

stasjonære. Når seriene er stasjonære og feilledet ikke er autokorrelert, kan vi stole på at regresjonene er gyldig og dermed tolke koeffisientene.

	Dependent variable:		
	(1)	endring_bnp_fastland (2)	(3)
endring_bolig	0.080*** (0.028)	0.069** (0.031)	0.078*** (0.020)
endring_ikke_bolig	0.021 (0.014)	0.056** (0.023)	0.027** (0.011)
L(endring_bnp_fastland)	-0.236** (0.102)	-0.149 (0.116)	-0.203*** (0.075)
L(endring_ikke_bolig)	0.021 (0.014)	0.027 (0.023)	0.023** (0.011)
Constant	0.007*** (0.001)	0.006*** (0.001)	0.007*** (0.001)
Observations	87	71	158
R2	0.170	0.178	0.161
Adjusted R2	0.130	0.128	0.139
Residual Std. Error	0.011 (df = 82)	0.008 (df = 66)	0.010 (df = 153)
F Statistic	4.207*** (df = 4; 82)	3.567** (df = 4; 66)	7.333*** (df = 4; 153)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

## Regresjon: 1978-2017

1978 – 2000:

$$BNP - Fastland = \alpha + \beta_{1}bolig + \beta_{2}ikke - bolig + \beta_{3}Lag(BNP - Fastland) + \beta_{4}Lag(ikke - bolig) + \mu$$

I tidsintervallet 1978-2000 var veksten i boliginvesteringer svært signifikant på vekstraten til BNP-Fastland. Tolkningen blir som følger; en vekstøkning i boliginvesteringer på 10 prosent førte til en økning i veksten til BNP-Fastland på 0,8 prosent. Til sammenligning er bruttoinvesteringer utenom bolig ikke-signifikant. Forklaringskraften til modellen,  $R^2$  er 17 prosent. Dette betyr at prosentvis vekst i boliginvesteringer, prosentvis vekst i investeringer utenom bolig, samt forrige kvartals vekst i BNP-Fastland forklarer 17 prosent av variasjonen i vekstraten til BNP-Fastland.



## Regresjon: 2000-2017

2000 – 2017:

$$BNP - Fastland = \alpha + \beta_{bolig} + \beta_{ikke - bolig} + \beta_3 Lag(BNP - Fastland) + \beta_4 Lag(ikke - bolig) + \mu$$

Fra 2000-2017 hadde veksten i boliginvesteringer en lavere effekt på veksten i BNP-Fastland. Koeffisienten er estimert til 0,069, noe som betyr at en økning i 10 prosent på investeringer fører til 0,69 prosent økt vekst i BNP-Fastland.

Investeringer utenom bolig er i dette tidsintervallet signifikant på 5 prosent nivå. Resultatene antyder at boliginvesteringer i dette tidsintervallet har hatt mindre effekt på BNP enn forrige tidsperiode, mens investeringene utenom bolig har hatt større effekt. Koeffisienten til boliginvesteringer er vesentlig høyere i forhold til investeringer utenom bolig, noe som kan antyde at boliginvesteringer har påvirket veksten til BNP mer i samme periode sammenlignet med investeringer utenom bolig.  $R^2$  viser at modellen forklarer 17,8 prosent av variasjonen i veksten til BNP-Fastland.

## Regresjon 1978-2017

1978 – 2017:

$$BNP - Fastland = \alpha + \beta_{bolig} + \beta_{ikke - bolig} + \beta_3 Lag(BNP - Fastland) + \beta_4 Lag(ikke - bolig) + \mu$$

Gjennom hele tidsperioden har både boliginvesteringer og investeringer utenom bolig vært signifikante på henholdsvis 1- og 5-prosentnivå. Koeffisienten til vekst i boliginvesteringer er estimert til 0,078, som indikerer at en 10 prosent vekst fører til 0,78 prosent økt vekstrate i BNP-Fastland. På den andre siden fører 10 prosent høyere vekst i investeringer utenom bolig til 0,27 prosent økt vekstrate i BNP.  $R^2$  viser at variablene forklarer 16,1 prosent av variasjonen i veksten til BNP-Fastland.

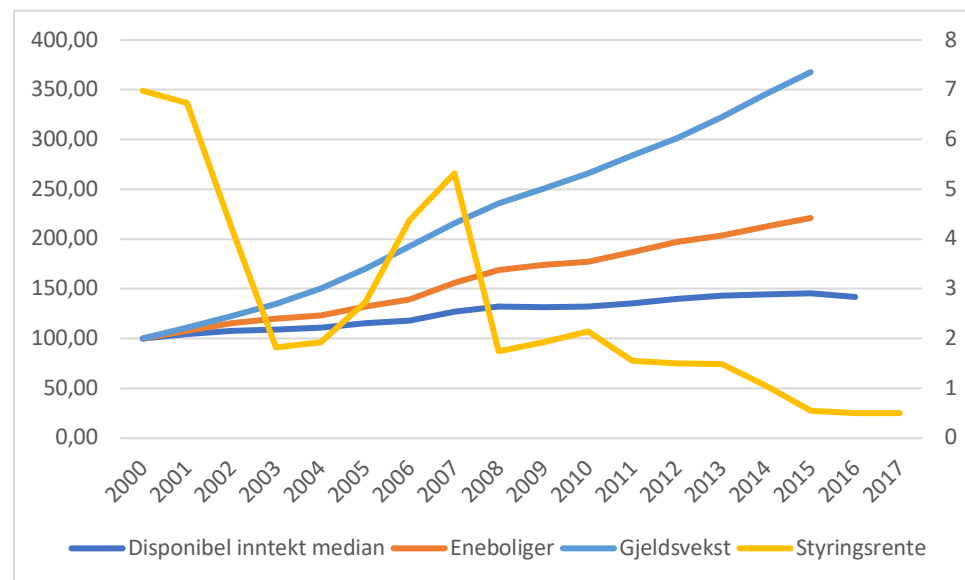
Oppsummert viser modellene at veksten boliginvesteringer har vært signifikante på vekstraten til BNP. Koeffisientene til den prosentvise endringen i boliginvesteringer, på henholdsvis, 0,08, 0,069 og 0,078 er alle høyere enn andelen boliginvesteringer har utgjort av BNP i gjennomsnitt.

## Analyse

I denne delen av oppgaven vil vi utrede og belyse de ulike funnene vi har gjort i arbeidet med oppgaven. Først vil gå gjennom Jacobsen og Naugs aggregerte etterspørselsfunksjon, videre benytter vi q-teorien til å sjekke om tilbudssiden har utviklet seg i takt med q-verdien. Dernest vil vi analysere og vurdere de ulike resultatene vi fikk gjennom databehandlingen. Så påpeke utløsende faktorer som kan skape en nedgang i boliginvesteringer ut i fra IS-LM- og en IRF-modell. Avslutningsvis har vi benyttet IS-LM modellen til å belyse hvilke politiske tiltak som er mulig for å bremse effekten av en nedgang i boliginvesteringer.

## Etterspørsel

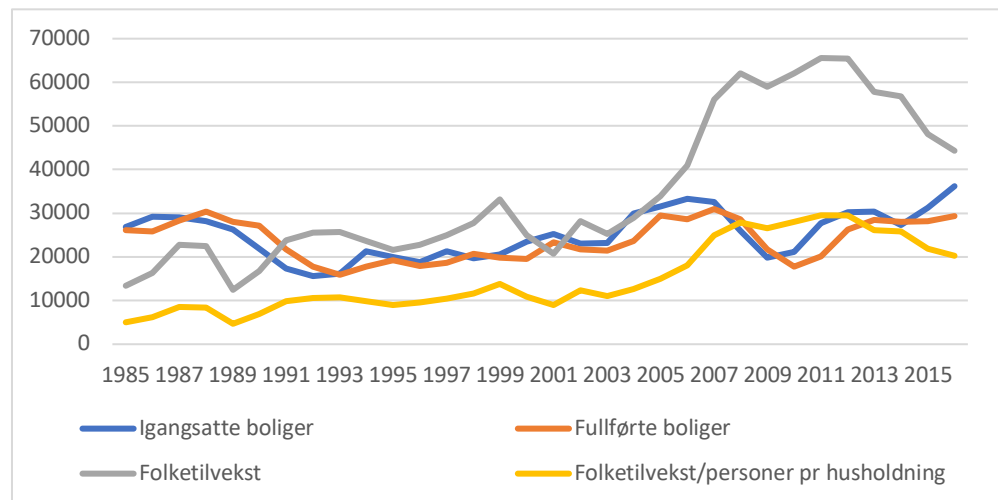
Figur 9.



Siden 2000 har boligprisene steget betraktelig. Vi ser fra modellen at veksten i gjelden har vært vesentlig høyere enn både veksten i disponibel inntekt og boligprisene, derfor er det rimelig å anta at gjeldsfinansiering har utgjort en stor del av investeringssummen. Når gjeldsfinansiering utgjør en stor andel av investeringssummen vil bokostnaden øke, men den synkende renten kan ha vært avgjørende for at husholdningene har klart å betjene den økende gjelden. Den økte etterspørselen etter bolig, er reflektert via boligprisene og tyder på høy grad av lånefinansiering. En vesentlig del av etterspørselen etter bolig kan tilskrives befolkningsveksten. I henhold til Jacobsen og Naugs etterspørselsfunksjon går befolkningsvekst under vektoren X.

## Igangsatte boliger og befolkningsvekst

Figur 10.

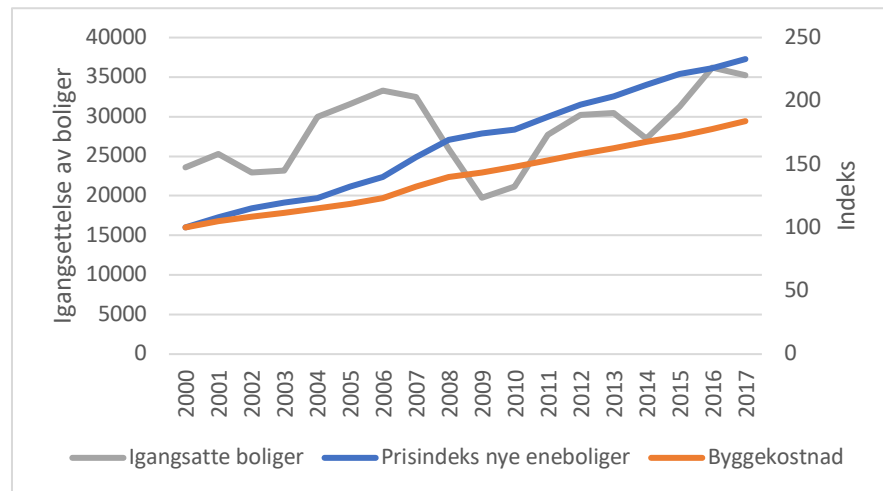


Grafen viser igangsatte- og fullførte boliger, folketilveksten i Norge, samt folketilveksten dividert med gjennomsnittlig personer per husholdning. Serien viser at alle variablene har holdt seg relativt stabile i perioden fra 1990-2003. Fra 2005 økte befolkningsveksten kraftig frem til vekstraten nådde toppen i 2012. Boliginvesteringene økte i takt med befolkningsveksten, før den falt kraftig under finanskrisen. Hvis man legger til grunn at antall personer per bolig er uendret, vil differansen mellom fullførte boliger og folketilvekst dividert med personer per husholdning, illustrere et mulig boligoverskudd/underskudd. Denne antagelsen innebærer at det i starten av perioden var likevekt i boligmarkedet, og at den økte folketilveksten forårsaker det økte boligbehovet. Å ha en slik antagelse er i henhold til boligprisveksten å anse som gal, men vi mener likevel at tallstørrelsen indikerer et viktig poeng med å tallfeste et mulig boligoverskudd/underskudd. I perioden har vi dermed sett et vedvarende boligoverskudd forhold til personer per bolig, med unntak av ettervirkningene fra finanskrisen, frem til 2012. Etter 2012 har vi igjen sett et boligoverskudd.

### Tilbud

Etter finanskrisen har antall igangsatte boliger steget betraktelig, og var i 2016 på sitt høyeste nivå noensinne. Nivået var da både høyere enn nivået før bankkrisen på inngangen til 90-tallet, samt høyere enn nivået før finanskrisen i 2008.

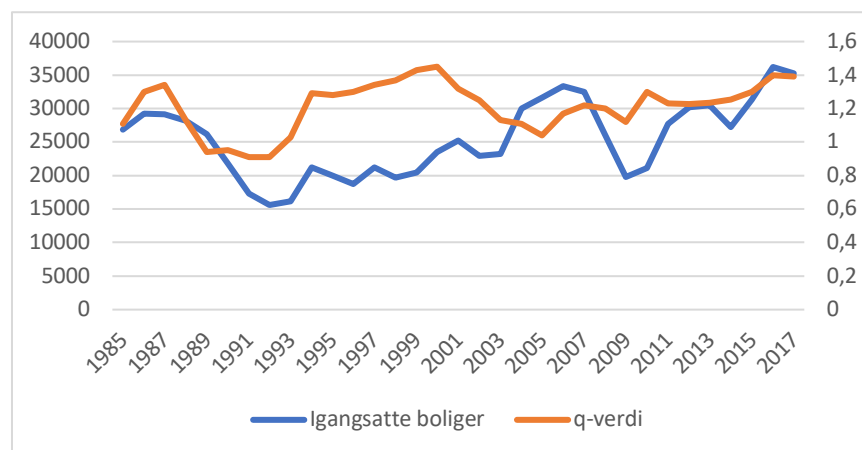
Figur 11.



Figuren viser utviklingen i igangssettelse av boliger, sammen med boligpris- og byggekostnadsindeksen for nye eneboliger. Boligprisene og byggekostnadene har hatt en jevn trend gjennom perioden, mens igangsatte boliger har vært mer konjunkturutsatt. Dette ser vi spesielt ut ifra det store fallet under finanskrisen og korreksjonen i 2014, som har vært perioder med økonomisk uro.

Vi har analysert igangssettelse av boliger opp mot Tobins Q-teori. Figuren under viser relasjonen mellom q-verdi og igangssettelse av boliger.

Figur 12.



Siden 1985 følger igangssettelsen av boliger q-verdien relativt tett. Vi ser at q-verdien i store deler av perioden har vært større enn 1. Dette betyr i henhold til Q-teorien at det er lønnsomt å investere. Utviklingstrekkene i grafen gjenspeiler

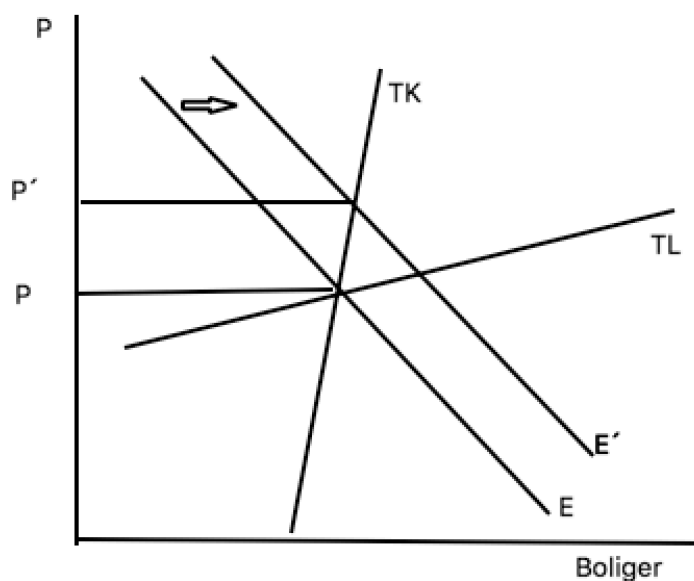
dette, men vi ser at det er flere faktorer som er avgjørende på igangsettelse av boliger.

Med hensikt på å avdekke hvorfor boliginvesteringer har vært en så betydelig andel av totale investeringer, kjørte vi i datadelen en VAR modell og en multipl regressjonsanalyse. Formålet her var å undersøke om boliginvesteringer påvirket vekstraten i BNP i større grad enn andre investeringer. VAR modellen indikerte ikke at tidligere vekst i boliginvesteringer ledet til økt vekst i BNP. Den indikerte derimot at tidligere vekst i andre investeringer økte veksten i BNP. Vi kan derfor ikke forklare de høye boliginvesteringene ut i fra at de leder til økt økonomisk vekst over tid. Derimot, fikk vi signifikante resultater på at vekst i boliginvesteringer påvirket vekstraten til Fastlands-BNP i større grad enn andre investeringer i samme periode.

#### Utløsende faktorer for et fall i boliginvesteringer

Boligtilbudet er gitt på kort sikt, dermed vil etterspørselen avgjøre boligprisene. Dermed vil en etterspørselsøkning føre til en bratt prisoppgang. Med andre ord kan et kraftig fall i etterspørselen føre til et fall i boliginvesteringene. Figuren illustrerer et positivt skift i etterspørselskurven.

Figur 13.



Fra Q-teorien vet vi at boliginvesteringene har variert i takt med q-verdien, og at q-verdien i boligmarkedet er definert som:

$$q = \frac{\text{Markedsverdi av eksisterende bygg}}{\text{Byggekostnad for nybygg}}$$

Siden etterspørselen bestemmer boligprisen på kort sikt, vil et eventuelt negativt sjokk i etterspørselen i boligmarkedet redusere Q-verdien. En redusert Q-verdi betyr som nevnt at lønnsomheten ved boliginvesteringer går ned, som fører til lavere igangsettelse av boliger, som vi illustrerte i figur 12.

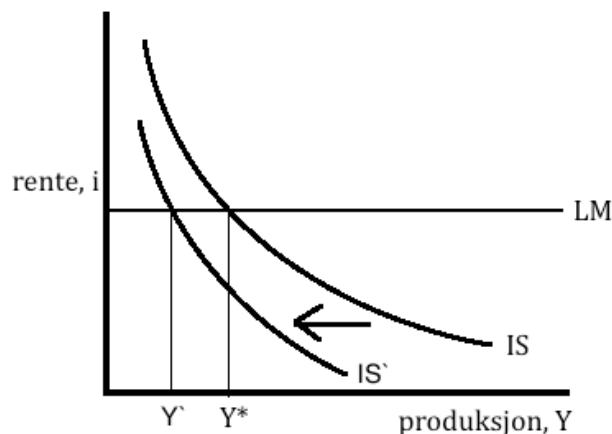
### Effekten av en nedgang i boliginvesteringer gjennom IS-LM

#### *Multiplikatoren i Norge*

I en rapport fra SSB hvor de har kjørt en modell med endogen valutakurs, rente og innvandring i tillegg til en langsiktig finansiell akselerormekanisme i husholdningssektoren tallfester de multiplikatoren i BNP Fastland-Norge til mellom 1 og 1,7 på kort- og mellomlang sikt. Bygg- og anleggsbransjen er ifølge SSB en lite importintensiv bransje, men benytter en god del leveranser fra andre produksjonsnæringer i Norge. En kraftig nedgang i boliginvesteringer vil dermed medføre større negative ringvirkninger til norsk økonomi som helhet. Effekten av en nedgang er illustrert i figuren under.

#### *Grafisk fremstilling*

Figur 14.



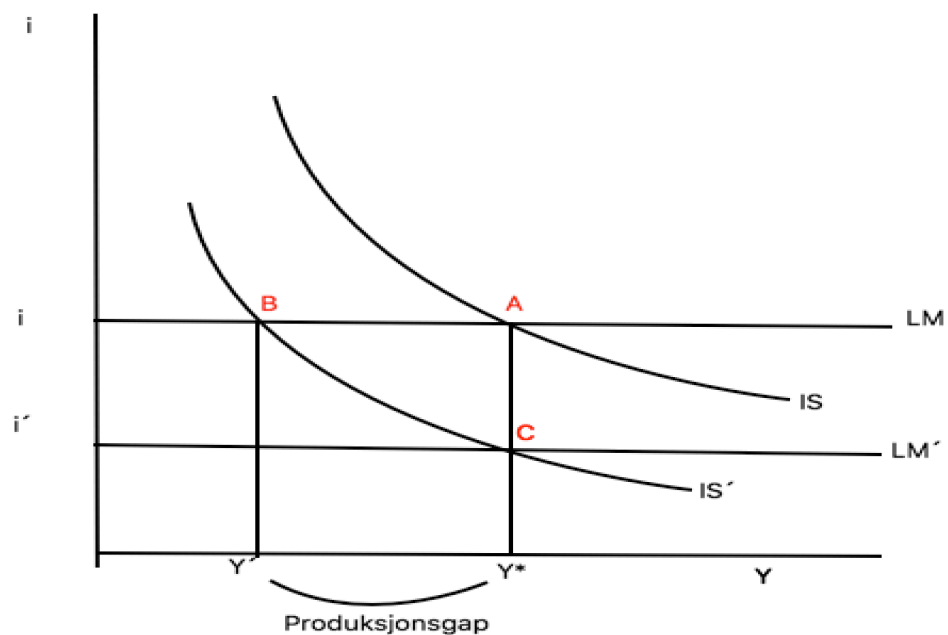
Vi starter i punktet der  $IS = LM$ , illustrert av  $Y^*$  hvor økonomien er i en likevekt. På tidspunkt  $t$  opplever norsk økonomi et negativt investeringsjokk i boliginvesteringer. Investeringsjokket setter i gang multiplikatoreffekten som fører til lavere sysselsetting i bygg-og anleggsbransjen. Dette fører til at inntekt og dermed konsum går ned. I henhold til multiplikatoren vil lavere konsum føre til at effekten forsterkes slik at økonomien går inn i en negativ spiral. Spiralen slutter der IS-LM modellen oppnår likevekt i punktet  $Y'$ . Gitt at sentralbanken holder renten uendret, og man ikke setter i gang en ekspansiv finanspolitikk, vil økonomien gå inn i en lavkonjunktur.

For å motvirke fallet i boliginvesteringene har man i Norge tre muligheter: ekspansiv pengepolitikk, ekspansiv finanspolitikk, eller en kombinasjon som kalles en «policy-mix».

### Ekspansiv pengepolitikk

Figur 15.

$$LM: i = \bar{i}$$



Vi har i modellen over skissert hvordan en ekspansiv pengepolitikk ved rentenedsettelse motvirker det negative sjokket fra boliginvesteringer. Hvor økonomien starter i punkt A, hvor BNP er lik normalt BNP. Det negative sjokket i boliginvesteringer flytter IS-kurven mot venstre ( $IS'$ ), og nytt  $BNP(Y')$  oppstår i skjæringspunktet B. Økonomien er nå i lavkonjunktur og differansen mellom  $Y^*$  og  $Y'$  indikerer produksjonsgapet. Norges Bank kan sette ned renten slik at LM kurven flyttes nedover, og vi oppnår ny likevekt i punkt C. Punkt C presenterer økonomien i opprinnelig likevekt, hvor BNP er lik normalt BNP, men ved en lavere rente.

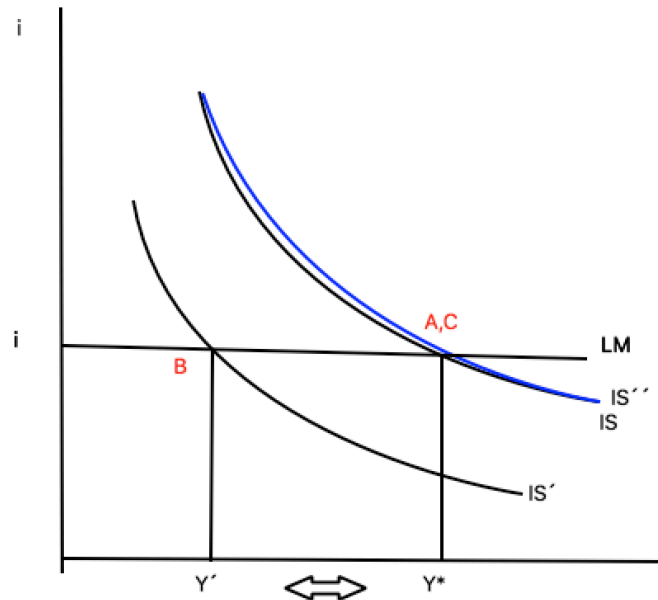
Pengepolitikken i Norge er i dag basert på fleksibel inflasjonsmålstyring. Renten settes i henhold til å nå inflasjonsmålet på sikt, i tillegg til å prøve å eliminere produksjonsgap. Utfordringen i dag er den rekordlave styringsrenten på 0,5 prosent. Hvis økonomien opplever et sjokk fra boliginvesteringer, har sentralbanken kun mulighet til å sette ned renten 0,5 prosent. Det finnes eksempler, slik som Sverige og Danmark hvor styringsrenten har blitt satt noe under 0, grunnet at det finnes en kostnad ved å holde penger. Likevel vil ikke en rente som er langt under 0 være mulig, i henhold til «zero lower bound». På bakgrunn av dette er vi i dag i en sårbar posisjon overfor et negativt sjokk fra boliginvesteringer, da pengepolitikken har liten eller ingen effekt ved en styringsrente på 0 prosent. I 2008, rett før finanskrisen startet for fullt hadde vi en gjennomsnittlig styringsrente på 5,32 prosent. Da hadde sentralbanken et langt større handlingsrom for å benytte pengepolitikken som et virkemiddel for å stabilisere økonomien. Det andre alternativet vi har for å kunne stabilisere norsk økonomi etter et fall i eksempelvis boliginvesteringer er finanspolitikken.



## Ekspansiv finanspolitikk

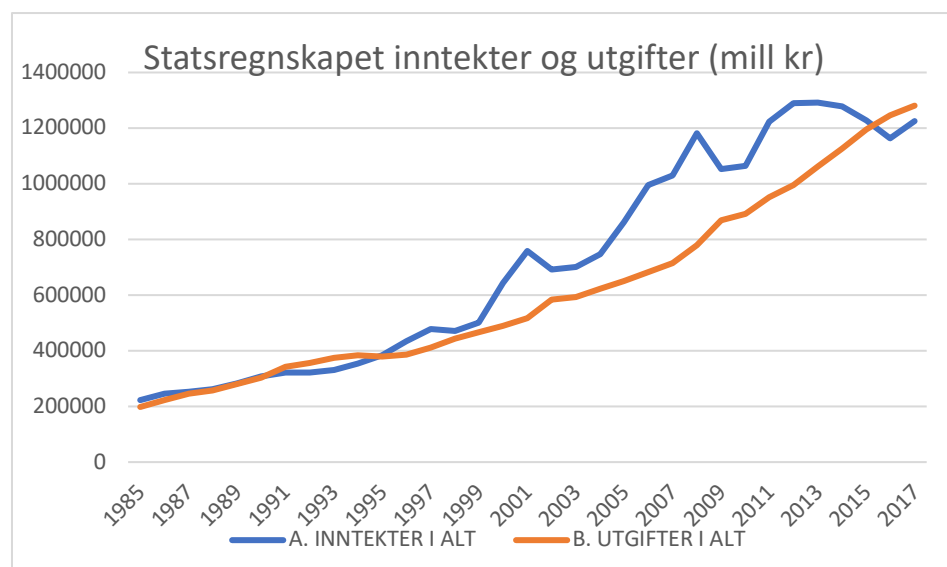
Figur 16.

$$IS: Y = C(Y - T) + I(Y, r + x) + G$$



Norsk økonomi opplever et negativt sjokk fra boliginvesteringer som flytter IS-kurven mot venstre, dette fører økonomien inn i en lavkonjunktur. Norge iverksetter et ekspansivt finanspolitisk tiltak, ved å øke offentlig konsum  $G$ . Dette vil føre økonomien tilbake til en normalkonjunktur uten å endre renten.

Figur 17.

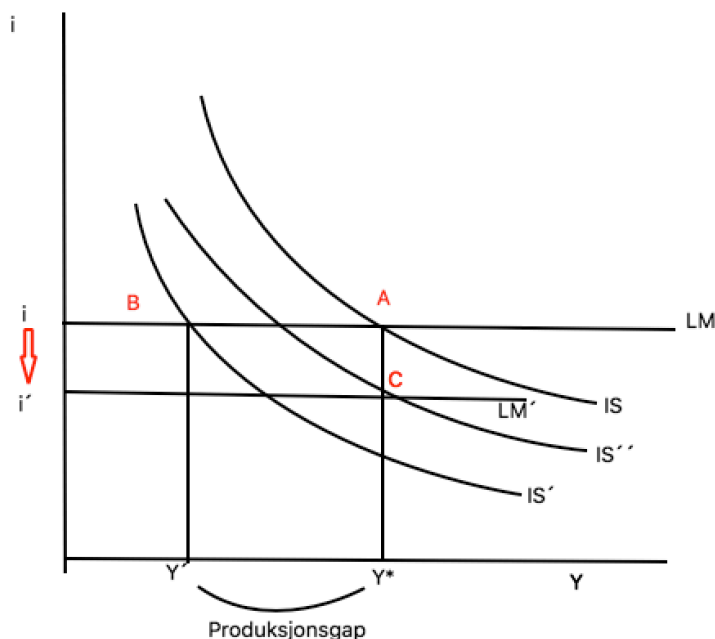


Figuren viser summen av inntekter og utgifter i Norge fra 1985-2017. For første gang siden 90-tallet er utgiftene i Norge høyere enn inntektene. Konsekvensen av dette er at staten er offisielt avhengig av penger fra oljefondet for å kunne betale sine regninger. Handlingsregelen, som sier at Stortinget ikke skal bruke mer penger enn den forventede realavkastningen av statens pensjonsfond utland gir ytterligere restriksjoner på pengebruken. Likevel skal pengebruken tilpasses konjunktursvingningene i økonomien, slik at den fungerer motsyklisk. Dette vil si at Norge gjennom statens pensjonsfond utland har mulighet til å dempe effekten av en nedgang i boliginvesteringer.

### Policy-Mix

Den tredje muligheten for å motvirke et fall i boliginvesteringer er gjennom å benytte en «policy-mix». Dette innebærer bruk av både en ekspansiv penge- og finanspolitikk. Her vil en rentereduksjon sammen med økt offentlig konsum føre økonomien tilbake i en normal konjunktursituasjon.

Figur 18.



Punktet A illustrerer økonomien i en normal konjunktursituasjon. Det negative sjokket på boliginvesteringer fører økonomien inn i en lavkonjunktur, i punktet B. Rentenedsettelsen fra sentralbanken senker LM-kurven, i tillegg til at IS-kurven

flyttes til høyre av økt offentlig forbruk, og flytter derfor økonomien tilbake i en normalkonjunktur i punktet C.

## Oppsummering

Vi har i denne oppgaven sett på hva som driver boliginvesteringer, og i hvilken grad boliginvesteringer påvirker verdiskapningen i Norge. I tillegg har vi sett på boliginvesteringer i forhold til andre investeringer, med hensikt på å avdekke eventuelle forskjeller i påvirkning på vekstraten til BNP. De viktigste variablene som bestemmer veksten i boliginvesteringer er henholdsvis: boligpris, byggekostnader, befolkningsvekst og rente. Boliginvesteringer har gjennom hele perioden vi har undersøkt, 1978-2017, utgjort en stor andel av bruttoinvesteringer i realkapital, som har gjort det til en betydelig andel av BNP-Fastland.

Vi har gjennom VAR-modellen ikke fått bekreftet at tidligere verdier av vekstraten i boliginvesteringer fører til økt vekstrate i BNP. I motsetning antydte VAR modellen at investeringer utenom bolig fra forrige kvartal økte vekstraten i BNP neste kvartal. Vi hadde dog kun med endogene variabler i VAR-modellen og simultane prosesser ble ikke håndtert. Vi brukte derimot en multipl regressjonsanalyse for å prøve å forklare simultane effekter ved økt vekstrate i henholdsvis boliginvesteringer og investeringer utenom bolig. Her fikk vi derimot signifikante resultater på at boliginvesteringer var mer produktive investeringer enn investeringer utenom bolig, med en langt høyere koeffisient. Regresjonen med tidsintervallet 1978-2017 indikerte at boliginvesteringer påvirket vekstraten i BNP 2,8 ganger mer enn investeringene utenom bolig. Ved at boliginvesteringer drives av bygg- og anleggsbransjen, som SSB beskriver som en lite importsensitiv bransje, gjør at vi i større grad kan forsvare regresjonsresultatene. Dette kommer av at brorparten av innsatsfaktorene er norske, og dermed mest sannsynlig vil forsterke multiplikatoreffekten.

Impulse response funksjonen vår ga indikasjoner på at et fall i vekstraten til boliginvesteringer brukte lenger tid på å dø ut enn et fall fra andre investeringer. Som nevnt har bolig utgjort nesten en tredjedel av bruttoinvesteringene i realkapital de to siste årene, i tillegg til en stor del av Fastlands-Norges BNP. På bakgrunn av dette kan man tenke seg at Norge er svært sårbar ved et fall i boliginvesteringene.

Den største faren for et kraftig fall i boliginvesteringene er ved et prisfall i boligmarkedet. Hovedfokuset har, som nevnt, ikke vært å avdekke om det eksisterer en boligboble, men gjeldsveksten og boligprisstigningen kombinert med en avtakende disponibel inntekt de siste årene gjør at farenivået er tilstede.

Vi har gjennom IRF-modellen estimert at et sjokk i boliginvesteringene vil bruke lengre tid på å stabilisere seg, enn ved et sjokk fra andre investeringer. Videre tyder de simultane regresjonsresultatene på at boliginvesteringer påvirker vekstraten til BNP i større grad enn andre investeringer i samme periode.

Ved et fall i boliginvesteringene har vi benyttet IS-LM modellen til å forklare hvilke muligheter penge- og finanspolitikken har for å motvirke en lavkonjunktur. Rekordlav rente, i kombinasjon med et statlig underskudd gjør at man kan stille spørsmål om virkemidlene i norsk økonomi er svekket. Det er likevel mest sannsynlig at en «policy-mix» vil bli benyttet ved en eventuell nedgang i boliginvesteringer. Sentralbanken har fortsatt styringsrenten på 0,5 prosent, i tillegg til at handlingsregelen er fleksibel i tunge økonomiske tider som muliggjør et større budsjettunderskudd.

## Konklusjon

Vi har funnet at veksten i boliginvesteringer har påvirket vekstraten til BNP-Fastland mer enn investeringer utenom bolig i samme periode. De viktigste faktorene som påvirker boliginvesteringene er boligpris, byggekostnader, befolkningsvekst og rente. Vi har ikke funnet støtte for at tidligere vekst i boliginvesteringer leder til økt økonomisk vekst. Vi fant derimot at investeringer utenom bolig ledet til en høyere vekstrate i BNP neste kvartal.

Et kraftig og uventet fall i boliginvesteringene kan føre til en lavkonjunktur. Virkemidlene for å motvirke lavkonjunkturen ser ut til å være svekket, siden styringsrenten er nær null, og at Norge har et budsjettunderskudd. Flexibiliteten i handlingsregelen kan brukes for å unngå en varig lavkonjunktur og dermed dempe effekten av en eventuell nedgang i boliginvesteringer.

## Referanseliste

Blanchard, O., Amighini, A., & Giavazzi, F. (2017). Macroeconomics. In *A European Perspective* (3 ed.). United Kingdom: Pearson Education Limited.

Boug, P., Cappelen, Å., & Eika, T. (2017). Fiskale multiplikatorer i norsk økonomi. <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/attachment/305761?ts=15dc1a80b90>

Espelien, Anne og Reve, Torger (2007). Hva skal vi leve av i fremtiden? En verdiskapende bygg-, anlegg- og eiendomsnæring. Forskningsrapport nr. 5 - 2007, Handelshøyskolen BI. Rapporten er utgitt av Senter for byggenæringen ved BI.

Froni, C. (2014). A primer on Structural VARs. [http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4160/h14/teaching-material/svar\\_lecturenotes.pdf](http://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4160/h14/teaching-material/svar_lecturenotes.pdf)

Jacobsen, D. H., & Naug, B. E. (2004). Hva driver boligprisene? *Penger og kreditt*. 4. Retrieved from [https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2004-04/jacobsen.pdf](https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2004-04/jacobsen.pdf)

Jacobsen, D. H., Solberg-Johansen, K., & Haugland, K. (2006). Boliginvesteringer og boligpriser. In *Penger og kreditt* (4 ed.): Norges bank. Retrieved from [https://norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf](https://norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf).

Jud, G. D., & Winkler, D. T. (2003). The Q Theory of Housing Investment. In. The Netherlands: Kluwer Academic.

Norges-Bank. (2016). Oljefondet. Retrieved from <https://www.nbim.no/no/fondet/om-oljefondet/>

Norges-bank. (2018). Styringsrenten årsgjennomsnitt. Retrieved from <https://www.norges-bank.no/Statistikk/Rentestatistikk/Styringsrente-arlig/>

Pfaff, B. (2008). VAR, SVAR and SVEC Models: Implementation Within R Package vars. <https://cran.r-project.org/web/packages/vars/vignettes/vars.pdf>

Pfaff, B. (2013). VEK and VAR models. In. Retrieved from <https://bookdown.org/ccolonescu/RPoE4/vec-and-var-models.html#impulse-responses-and-variance-decompositions>.

Riis, C., & Moen, E., R. (2016). Moderne Mikroøkonomi. In (3 ed.). Oslo: Gyldendal akademiske.

SSB. (2017a). Inntekts- og formuesstatistikk for husholdninger. Retrieved from <https://www.ssb.no/inntekt-og-forbruk/statistikker/ifhus>

SSB. (2017b). Redusert sparing i husholdningene. Retrieved from <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/reduisert-sparing-i-husholdningene>

SSB. (2018a). Befolkningens mengde og befolkningsendringer. Retrieved from <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/folkemengde>

SSB. (2018b). Bygge- og anleggsvirksomhet, strukturstatistikk. Retrieved from <https://www.ssb.no/bygg-bolig-og-eiendom/statistikker/stbygganl>

SSB. (2018c). Byggeareal. Retrieved from <https://www.ssb.no/byggeareal>

SSB. (2018d). Byggjekostnadsindeks for bustader. Retrieved from <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/bkibol>

SSB. (2018e). Kvadratmeterpris for eneboliger. Retrieved from <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/kvadenebol>

SSB. (2018f). Nasjonalregnskap. Retrieved from <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/statistikker/knr>

SSB. (2018g). Prisindeks for brukte boliger. Retrieved from <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/bpi>

SSB. (2018h). *Prisindeks for nye boliger*. Retrieved from <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/statistikker/nybolig>

Sucarrat, G. (2017). Metode og økonometri. In *En moderne innføring* (1.3 ed.). Bergen: Fagbokforlaget.

Sveen, T. (2017). Pengepolitikk under et inflasjonsmål. [https://jmaurit.github.io/anvendt\\_macro/artikler/BST1612\\_2017\\_net.pdf](https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/artikler/BST1612_2017_net.pdf)

Trading-Economics. (2018). Brent crude oil. Retrieved from <https://tradingeconomics.com/commodity/brent-crude-oil>

Wooldridge, J. M. (2013). *Introductory Econometrics A modern approach*. Retrieved from [http://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/Jeffrey\\_M.\\_Wooldridge\\_Introductory\\_Econometrics\\_A\\_Modern\\_Approach\\_2012.pdf](http://economics.ut.ac.ir/documents/3030266/14100645/Jeffrey_M._Wooldridge_Introductory_Econometrics_A_Modern_Approach_2012.pdf)



## Vedlegg

### Breuch-Godfrey test for seriekorrelasjon.

Regresjon	Testverdi	P-verdi	Lag
1978-2000	5,2521	0,2624	4
2000-2017	5,2521	0,2624	4
1978-2017	5,4095	0,2478	4

### ADF-test for stasjonærhet

Variabel	Orden	Dickey-Fuller verdi
Prosentvis endring BNP-Fastland	1	- 8,8041
Prosentvis endring boliginvesteringer	1	- 7,2182
Prosentvis endring investering utenom bolig	1	- 11,574

### Q-teori

Investeringene kan da utledes som: s.53.

$$I = \frac{p^h}{p^c}$$

Fra forutsetningene ser vi sammenhengen mellom investeringer, markedsverdi, og gjenanskaffelseskostnad, videre kan vi utlede de som:

$$I = I \left( \frac{p^H}{p^c} \right) H, \quad \text{der} \quad \frac{p^H}{p^c} = q$$

Hvor  $I$  angir investering,  $p^H$  angir markedsverdi,  $p^c$  angir gjenanskaffelseskostnad,  $H$  angir boligkapital.

$$I = I\left(\frac{P^H}{P^C}\right) = I(q), \text{ hvor } I(1) = 0 \text{ og } I' > 0$$

Fra likningene vil en  $q$ -verdi lik 1, gi en markedsverdi og gjenanskaffelseskostnaden som er likeverdige, altså vil ikke boligbygning gi noe meravkastning.

Forutsetningen at  $I/H$ -raten er avhengig av  $q$  forsikrer at vekstrate i kapitalbeholdning er uavhengig av størrelse av økonomien. Ligningen (3.6) viser et teknisk forhold som er avhengig av tilpasningen i kostnadsfunksjon. Videre kan økning i boligbeholdning beskrives i følge Summer (1981) og Tobin (1969) ved:

$$\dot{H} = I(q)H$$

Likevekt i modellen

$$\dot{q}_t = -R(\bar{H}_t) + vq_t \quad 3.9$$

$$\dot{\bar{H}}_t = I(q)H \quad 3.10$$

$\dot{\bar{H}}_t$  angir vekstraten i den aggregerte boligbeholdningen i periode  $t$ ,  $\dot{q}_t$  angir forventningene i boligprisen. Ved likevekt vil,  $\dot{\bar{H}}_t = \dot{q}_t = 0$ , som vil si det ikke finnes noen kapitalgevinst ved å bygge bolig.

Likningene 3.9 og 3.10 kan skrives om slik at:

$$\dot{q}_t = \frac{R(\bar{H}_t)y_t \Delta m_t}{v} \quad 3.11$$

$$I(q)H = 0 \leftrightarrow q = 1 \quad 3.12$$

Videre ved å derivere 3.11 og 3.12 kan vi utlede tilbud- og etterspørselskurvens helning.

$$\frac{\partial q_t}{\partial H} = \frac{R'(H_t, y_t, dm_t)}{v} < 0, \text{ siden } R(H_t) \text{ er synkende i } H_t$$

Hvor  $\frac{\partial q_t}{\partial H_t} = 0$ , representerer en rett linje.

$R'(H_t, y_t, dm_t)$  beskriver konsumentenes marginalnytte, marginalnyttens påvirker videre hvor stor helningen utgjør på etterspørselskurven,  $R(H_t, y_t, dm_t)$ .