



Hvilke makroøkonomiske variabler kan varsle finansielle kriser i Norge?

*En empirisk tidsserieanalyse av sammenhengen mellom BNP og
andre makrovariabler mellom 1880 og 2011*

Camilla A. Høeg og Ragnhild Elisabet Stenvaagnes

Veileder: Ola Honningdal Grytten

Masterutredning i Finansiell økonomi og Samfunnsøkonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer innestår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Denne utredningen undersøker en rekke makroøkonomiske variablers evne til å varsle historiske finansielle kriser i Norge. Variabler som varsler historiske kriser anses som relevante indikatorer for mulige kriser i fremtiden.

Med finansiell krise menes en krise som omfatter både finansmarkeder og realøkonomien. Perioden som analyseres er 1880 til 2011, som omfatter seks finansielle kriser. Dette er Kristianiakrakket, etterkrigsdepresjonen, parikrisen, den store depresjonen, bankkrisen og finanskrisen. På grunn av den korte tiden mellom etterkrigsrepresjonen og parikrisen, defineres disse i denne utredningen som én kriseperiode.

Det teoretiske rammeverket for utredningen er Minsky og Kindlebergers modell og teori for typiske kriseforløp. Disse vektlegger spesielt økning i monetære størrelser som årsaker til at kriser oppstår i økonomien. Derfor anser vi det som særlig relevant å undersøke penge- og kredittmengdens sammenheng med den økonomiske aktiviteten, målt ved bruttonasjonalprodukt (BNP). Andre makroøkonomiske variabler som analyseres er: boligprisindeks, bruttoinvesteringer, privat konsum, import, børsindeks, rente og konsumprisindeks.

Variablene er oppgitt i årlige observasjoner og blir analysert både som reelle og nominelle størrelser. Med unntak av renten, er alle variabler omgjort til sykelutslag, som viser prosentvis avvik fra trend. For å undersøke de ni makroøkonomiske variablenes sammenheng med BNP, benyttes grafiske fremstillinger, korrelasjonsanalyser og regresjonsanalyser.

Resultatene våre bekrefter i stor grad Minsky og Kindlebergers modell og teori. Vi finner at både nominell penge- og kredittmengde har fungert godt som varsel på historiske kriser i Norge. På grunn av perioder med sterk inflasjon eller deflasjon, finner vi mindre støtte for at disse monetære størrelsene i reelle verdier har fungert som varsel på kriser. Videre finner vi at både bruttoinvesteringer, boligprisindeksen, import og privat konsum i reelle og nominelle størrelser typisk har økt forut for de norske finansielle kriseperiodene. Hvorvidt nominelle eller reelle størrelser er de beste konjunkturindikatorer, varierer mellom disse variablene. Vi finner til slutt noe støtte for at realrenten er egnet som varsel på kriser.

Forord

Denne utredningen er skrevet som en del av vår mastergrad ved Norges Handelshøyskole med hovedprofil i henholdsvis Samfunnsøkonomi og Finansiell økonomi.

Vi har begge hatt særlig interesse for de makroøkonomiske fagene ved NHH, noe som har vært førende for vårt valg av tema. Utredningen har bakgrunn i fagene Krakk og Kriser, Konjunkturanalyse og Økonometri.

Vi vil rette en stor takk til vår veileder, professor Ola H. Grytten, for nyttige innspill og raske tilbakemeldinger og for sin tilgjengelighet underveis i prosessen. Vi vil også rette en takk til professor Jan Tore Klovland ved NHH og direktør i Norges Bank Øyvind Eitrheim for gode innspill.

Til slutt vil vi takke forelesere og medstudenter for en flott studietid på NHH.

Bergen, desember 2013

Ragnhild Elisabet Stenvaagnes og Camilla A. Høeg

Innholdsfortegnelse

SAMMENDRAG	2
FORORD	3
INNHALDSFORTEGNELSE	4
1. INNLEDNING	7
1.1 INTRODUKSJON	7
1.2 PROBLEMSTILLING OG AVGRENSNING	7
1.3 OPPGAVENS STRUKTUR	8
2. TEORI	9
2.1 DEFINISJON AV FINANSIELL KRISE	9
2.2 MINSKYS KRISEMODELL	10
2.2.1 <i>Minskys fem faser</i>	<i>10</i>
2.3 KINDLEBERGERS KRISETEORI	13
2.3.1 <i>Kindleberges fem faser</i>	<i>13</i>
2.4 KRITIKK AV MINSKY OG KINDLEBERGER	15
3. DATA	17
3.1 DEFINISJON VALIDITET OG RELIABILITET	17
3.2 DATASERIENE	18
3.2.1 <i>Bruttonasjonalprodukt (BNP)</i>	<i>19</i>
3.2.2 <i>Pengemengde</i>	<i>20</i>
3.2.3 <i>Kredittmengde</i>	<i>21</i>
3.2.4 <i>Boligprisindeks</i>	<i>22</i>
3.2.5 <i>Bruttoinvesteringer</i>	<i>23</i>
3.2.6 <i>Privat konsum</i>	<i>23</i>
3.2.7 <i>Import</i>	<i>24</i>
3.2.8 <i>Børsindeks</i>	<i>24</i>
3.2.9 <i>Rente</i>	<i>25</i>
3.2.10 <i>Konsumprisindeks</i>	<i>26</i>
4. HISTORISK TILBAKEBLIKK PÅ FINANSIELLE KRISE I NORGE	28
4.1 KRISTIANIAKRAKKET (1899-1905)	28
4.2 1920-TALLETS KRISE (1920-1928)	29
4.3 DEN STORE DEPRESJONEN (1930-1933)	31
4.4 BANKKRISEN (1987-1993)	32
4.5 FINANSKRISEN (2007-2010)	33
5. ANALYSEMETODE	35
5.1 TRENDSTIMERING OG KONJUNKTURSUKLER	35
5.1.1 <i>Produksjonsgapet</i>	<i>36</i>
5.1.2 <i>HP-filteret</i>	<i>36</i>
5.2 KORRELASJONSANALYSE	37
5.3 MULTIPPEL REGRESJONSANALYSE	38
5.3.1 <i>Forutsetninger for tidsserieregresjon</i>	<i>39</i>
6. EMPIRISK ANALYSE	46
6.1 BREGNING AV PRODUKSJONSGAPET	46
6.1.1 <i>Historiske konjunktursykler i Norge</i>	<i>46</i>
6.1.2 <i>Valg av perioder</i>	<i>48</i>
6.1.3 <i>Håndtering av endepunktsproblematikk</i>	<i>49</i>
6.1.4 <i>Styrken på sykelutslagene</i>	<i>49</i>
6.1.5 <i>Valg av λ-verdi</i>	<i>50</i>
6.2 STASJONARITETSANALYSE	51
6.3 DESKRIPTIV STATISTIKK AV FORKLARINGSVARIABLER	53
6.4 RESULTATER FRA KORRELASJONSANALYSENE	54
6.5 RESULTATER FRA REGRESJONSANALYSENE	56
7. DRØFTING AV RESULTATENE	62
7.1 SYKLER OG FINANSIELLE KRISE	62
7.2 VARIABLENES EVNE TIL Å VARSLE KRISE	66
7.2.1 <i>Pengemengde</i>	<i>66</i>
7.2.2 <i>Kredittmengde</i>	<i>67</i>
7.2.3 <i>Boligprisindeks</i>	<i>68</i>

7.2.4	<i>Bruttoinvesteringer</i>	70
7.2.5	<i>Privat konsum</i>	71
7.2.6	<i>Import</i>	72
7.2.7	<i>Børsindeks</i>	72
7.2.8	<i>Rente</i>	73
7.2.9	<i>Konsumprisindeksen</i>	74
7.3	OPPSUMMERING AV RESULTATER	75
8.	KONKLUSJONER	78
	LITTERATURLISTE	79
	VEDLEGG	85

FIGUR:

FIGUR 2.1: MINSKYS KRISEMODELL	11
FIGUR 6.1: REELT PRODUKSJONGAP, 1880-2011	46
FIGUR 6.2: HP-FILTRERT TREND FOR BNP MED $\lambda=100$ MOT FAKTISK BNP	47
FIGUR 6.3: HP-FILTRERT TREND FOR BNP MED $\lambda=2500$ MOT FAKTISK BNP	48
FIGURER 7.1: SYKELUTSLAG OG KRISER	63

TABELL:

TABELL 6.1: STYRKEN PÅ SYKELUTSLAGENE TIL BNP (FASTE 2005-PRISER)	50
TABELL 6.2: ADF-TEST. HELE PERIODEN, REELLE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$).....	52
TABELL 6.3: ADF-TEST. HELE PERIODEN, NOMINELLE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)	52
TABELL 6.4: SYKELUTSLAGENES STANDARDAVVIK (I PROSENT).....	54
TABELL 6.5: KORRELASJON MED PRODUKSJONGAP. REELLE VERDIER	55
TABELL 6.6: KORRELASJON MED PRODUKSJONGAP. NOMINELLE VERDIER.....	55
TABELL 6.7: REGRESJONER MED REELLE VERDIER.....	56
TABELL 6.8: REGRESJONER MED NOMINELLE VERDIER	56
TABELL 6.9: OLS-REGRESJON MED REELLE VERDIER.....	58
TABELL 6.10: OLS-REGRESJON MED NOMINELLE VERDIER	59
TABELL 6.11: OLS-REGRESJON MED NOMINELLE VERDIER	60

“Not to worry, this expansion will run forever; ...A slowdown is surely possible, as is stock market correction, but not an old-fashioned recession; at most a banana.”

Rudiger Dornbusch, 1998

1. Innledning

1.1 Introduksjon

I 1960 mente den amerikanske økonomen Arthur Burns at store svingninger i økonomien var et tilbakelagt kapittel. Fremveksten av stabiliseringspolitikk og strukturelle endringer i økonomien var blant årsakene til at man nå kunne forvente økonomisk stabilitet (Burns, 1960). Også i nyere tid har økonomer argumentert for at de industrielle økonomiene ikke lenger trenger bekymre seg for alvorlige resesjoner, som Rudiger Dornbush. Så sent som i 1998 skrev han artikkelen «Recession, no thank you» i Wall Street Journal, hvor han hevdet at den amerikanske økonomien nå sto foran evig vekst på grunn av sentralbankens politikk og andre styringsverktøy (Bjørnland, 2002). Siden 1960 har imidlertid verdensøkonomien opplevd en rekke finanskriser som satte dype realøkonomiske spor. Sist i 2007 startet en global krise som minnet de avanserte økonomiene på at de ikke er immune mot alvorlige økonomiske nedturer.

Å forutse tidspunktet for når en krise inntreffer er vanskelig. Dersom forløpet til en krise har likhetstrekk med historiske forløp, kan man imidlertid identifisere varseltegnene om at det bygger seg opp finansiell ustabilitet, som *kan* resultere i en alvorlig krise.

Temaet for denne oppgaven er identifisering av indikatorer som kan varsle kriser i økonomien. Her presenteres teori for typiske forløp for kriser. Dette gir veiledning for hvilke økonomiske størrelser som potensielt kan bidra til å varsle at finansiell ustabilitet bygger seg opp. Videre gjøres empiriske analyser av hvorvidt disse størrelsene har fungert som varsel på historiske kriser. I så tilfelle kan disse benyttes som varsel på mulige fremtidige kriser.

1.2 Problemstilling og avgrensning

Problemstillingen for denne oppgaven er som følger:

Hvilke makroøkonomiske variabler kan varsle finansielle kriser i Norge?

Oppgaven avgrensner seg altså til å gjelde norsk økonomi. Med finansiell krise menes kriser som omfatter både realøkonomien og finansmarkeder, noe som defineres nærmere i kapittel 1. De makroøkonomiske variablene som analyseres er som følger: pengemengde,

kredittmengde, boligpriser, investeringer, privat konsum, import, børsindeks, rente og KPI. Den historiske perioden som undersøkes er 1880-2011. En slik periodisk avgrensning tillater å undersøke fem historiske kriseperioder i Norge.

1.3 Oppgavens struktur

I kapittel 2 presenteres det teoretiske rammeverket for oppgaven, som er Hyman Minskys generelle krisemodell samt en bredere teori for kriseforløp basert på denne modellen, utviklet av Charles P. Kindleberger. Begge forsøker å forklare de typiske kjennetegnene til dype økonomiske kriser og hvilke faktorer som ofte bidrar til å utløse krisene.

I kapittel 3 presenteres de makroøkonomiske variablene som benyttes i den empiriske analysen. Bruttonasjonalprodukt benyttes som mål på økonomisk aktivitet og er derfor også et mål på om økonomien er i en krise eller ikke. Videre er ni andre makroøkonomiske variabler inkludert: penge- og kredittmengde, boligprisindeks, bruttoinvesteringer, privat konsum, import, børsindeks, rente og konsumprisindeksen. Disse blir analysert for hvorvidt de fungerer som varsel på finansielle kriser.

Kapittel 4 inneholder en beskrivelse av de fem finansielle kriseperiodene som inkluderes i analysen. Dette er Kristianiakrakket, 1920-tallets kriser, den store depresjonen, bankkrisen og finanskrisen.

Kapittel 5 beskrives metoden som benyttes. HP-filteret benyttes for å omgjøre BNP til produksjonsgap, som er prosentvis avvik fra trend. Samme metode brukes også på de andre makroøkonomiske variablene, med unntak av renten. Ved hjelp av en korrelasjonsanalyse finner vi ut hvilke variabler som leder på eller sammenfaller med produksjonsgapet. Disse variablene benyttes videre i regresjonsanalysen, som er et verktøy for å fastslå signifikante sammenhenger mellom produksjonsgapet og flere variabler.

Resultatene fra analysene presenteres i kapittel 6. I kapittel 7 sammenlignes funnene mot det teoretiske rammeverket og variablenes evne til å varsle kriser drøftes.

Til slutt sammenfattes funnene i kapittel 8. Resultatene viser at penge- og kredittmengde, bruttoinvesteringer, boligprisindeksen, privat konsum, og til en viss grad realrenten fungerer som indikatorer på historiske finansielle kriser i Norge. Vi finner også forskjeller i hvorvidt nominelle eller reelle størrelser best varsler krisene.

2. Teori

I denne delen presenteres det teoretiske rammeverket for våre analyser, som er Hyman Minskys modell og Charles P. Kindlebergers teori om typiske forløp for finansielle kriser. Kindlebergers teori er en videreutvikling av Minskys modell, noe som gjør at de to forklaringene på kriseforløp i stor grad sammenfaller. Begge vektlegger ekspansjon i de samme makroøkonomiske variablene som årsaken til at finansiell ustabilitet bygger seg opp og som kan resultere i en finansiell krise. Dette er utgangspunktet for hvilke variabler som blir analysert i vår oppgave. Innledningsvis gis en definisjon på finansiell krise.

2.1 Definisjon av finansiell krise

Det finnes ingen allmenngyldig definisjon på begrepet *finansiell krise*. I tillegg benyttes «finanskrise» og «finansielle kriser» av enkelte som to begreper for det samme fenomenet, mens andre skiller mellom dem. Vi vil derfor gjøre rede for ulike definisjoner og hvilken betydning vi legger i begrepet «finansiell krise».

Økonomen Michael Bordo definerer en finansiell krise som en «*signifikant reduksjon i finansielle nøkkelstørrelser, som pengemengde, aksjer, obligasjoner, forventninger, inflasjonsrate, renter, omsetning av finansielle objekter, langsiktig investering o.l.*» (Grytten, 2013a).

Bordo vektlegger altså betydelige fall i finansielle nøkkelstørrelser.

Også økonomen Raymond Goldsmith vektlegger finansielle størrelser i sin definisjon: «*A sharp, brief, ultracyclical deterioration of all or most of a group of financial indicators, e.g. interest rates, assets, prices, insolvencies*» (ibid.).

Vi velger å benytte oss av professor Ola H. Gryttens definisjon av en finansiell krise, ettersom denne definisjonen er dekkende for de krisene våre analyser omfatter. Definisjonen er presentert i faget Krakk og Kriser ved Norges Handelshøyskole høsten 2013 (ibid.), og den skiller seg fra de nevnte definisjonene ved å beskrive situasjoner hvor det er krise både i finansmarkeder og kriser i realøkonomien.

Grytten definerer finansielle kriser med følgende fire beskrivelser:

- Langvarig finansielt tilbakeslag grunnet finansiell ustabilitet, med ringvirkninger til realøkonomien som er dypere og lengre enn konjunktursvingninger
- Betydelig tilbakeslag i finansiell økonomi, som ikke kan forklares med etterspørselslede konjunktursvingninger
- Store finansielle tap og verdiskapningsfall som er betydelig mer omfattende og har større ringvirkninger enn vanlige tilbakeslag
- Finansielt tilbakeslag som får signifikant større betydning enn vanlig på finansielle og reelle størrelser

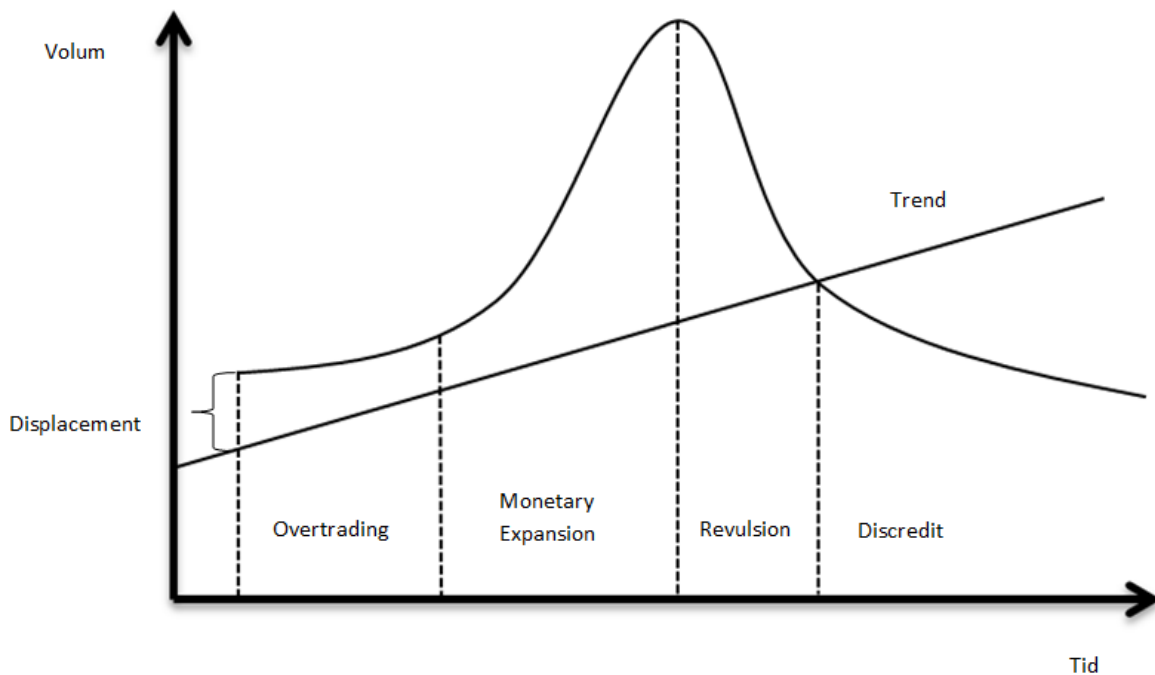
2.2 Minskys krisemodell

Den amerikanske økonomen Hyman Minsky (1919-1996) utviklet en dynamisk modell som forklarer hvordan en finansiell krise normalt oppstår. Minsky argumenterer for at finanssystemet i en markedsøkonomi er ustabil og utsatt for kriser, og han vektlegger økning i penge- og kredittmengde i veksttider som viktig årsak til ustabilitet i økonomien. Modellen er derfor pengeteoretisk. Modellen, som ble utviklet fra 1978, beskriver fem etterfølgende stadier i en finansiell krise; *displacement*, *overtrading*, *monetary expansion*, *revulsion* og *discredit*. Det er en deterministisk-pessimistisk modell, altså at forløpet er forutsigbart og det uunngåelige utfallet er negativt. Videre er modellen teoretisk snarere enn empirisk (Grytten, 2013a).

2.2.1 Minskys fem faser

Figur 2.1 viser en grafisk fremstilling av de fem stadiene i Minskys krisemodell. I det følgende gis en beskrivelse av de ulike stadiene.

FIGUR 2.1: MINSKYS KRISEMODEL



Kilde: Grytten, 2013b

Displacement

Starten på en finansiell krise er ifølge Minsky ofte et eksogent makroøkonomisk sjokk som skaper forventninger om profittmuligheter i minst én sektor. Sjøkket er kraftig nok til at økonomien flytter seg opp fra den normale vekstbanen (trenden). Denne fasen legger grunnlaget for en sterk høykonjunktur i økonomien. Et eksempel på et slikt sjokk er liberaliseringen av finansmarkedene i Norden på 1980-tallet. På Island var det privatiseringen av bankene som ga et eksogent sjokk i økonomien på 2000-tallet. Historien har også vist makroøkonomiske sjokk som følge av starten eller slutten på krig, sterk svikt eller oppsving i avlinger, eller gjennomgripende innovasjon.

Overtrading

Økonomien går over i andre fase når aktørene tror skiftet i vekstbanen er av langvarig karakter. De endrer dermed forventninger til fremtidig vekst og overestimerer den fremtidige profitten. Bedrifter og individer forventer økt fortjeneste av investeringer, og låner derfor mer penger enn de ellers ville gjort for å utnytte de forventede profittmulighetene. Dette fører til ytterligere økt økonomisk vekst, slik at den faktiske vekstbanen flytter seg enda

lengre unna økonomiens trendvekst. Denne utviklingen kan bidra til ytterligere optimisme i markedet, og således gi enda sterkere etterspørsel etter penger og kreditt og økt vekst i investeringer.

Monetary expansion

Den høye etterspørselen presser prisene stadig oppover, og investeringene gir økende avkastning. Stadig flere aktører ønsker å delta i spekulasjonen når de ser hvor profitabelt det er. Dermed øker etterspørselen etter penger og kreditt ytterligere, og pengemengden i økonomien vokser betydelig. Fordi det er lite tap på utlån for kreditorene, øker villigheten til å gi ut lån og kreditt blir billigere. Det oppstår selvforsterkende effekter ved at økningen i kreditt- og pengemengde øker spekulasjonen i markedet ytterligere. Det store kreditt- og pengevolumet i tillegg til optimismen fører til en finansiell boble i markedet, noe som innebærer at priser på investeringsobjekter er drevet betydelig høyere enn deres fundamentale verdier. I denne fasen er adferden til aktørene i økonomien preget av mani, altså irrasjonalitet.

Revulsion

I denne fasen kommer omslaget i økonomien. Overgangen skjer når antallet som ønsker å trekke seg ut av markedet øker, uten en tilsvarende økning i antallet nye spekulanter i markedet. Denne utviklingen kan finne sted som følge av nervøsitet i markedet for at den finansielle boblen vil sprekke. Investorene vil derfor selge seg ut for å realisere sin gevinst før det er for sent. Når prisene etter hvert flater ut eller faller, vil stadig flere ønske å selge seg ut, og det kan oppstå panikk i markedet. Boblen sprekker og det kraftige prisfallet fører til tap for kreditorer og konkurser. Økonomien går inn i en sterk nedgangskonjunktur.

Discredit

I den siste fasen faller økonomiens vekstbane under trenden. Etterspørsel etter produkter faller, noe som fører til fall i etterspørsel etter penger og kreditt. Bankene er dessuten restriktive med utlån for å unngå tap. Nedgangen forsterkes derfor av negative samspillseffekter, og pengemengden krymper betydelig. Økonomien går inn i en negativ boble, der objekters markedspris er under den fundamentale verdien. Nedgangen fortsetter helt til aktørene tror bunnen er nådd (Kindleberger og Aliber, 2011).

2.3 Kindlebergers kriseteori

Økonomen Charles P. Kindleberger (1910-2003) har utarbeidet en teori som kan forklare finansielle kriser basert på Hyman Minskys krisemodell. Kindleberger modererer Minskys modell ved å lage en mindre statisk teori. I denne teorien er de ulike fasene i mindre grad avgrenset. I tillegg er teorien i mindre grad preget av deterministisk-pessimisme. Dersom økonomien beveger seg inn i en av de første fasene, er det ikke gitt at en finansiell krise vil komme. Hvorvidt det oppstår en krise, hvor varig og dyp den blir, avhenger av om økonomien har en sterk hegemonimakt, eller en «lender of last resort». Dette kan være en sentralbank, en økonomisk supermakt eller en internasjonal finansinstitusjon. Hegemonimakten har ansvar for fem forhold i økonomien, ifølge Kindleberger:

- Opprettholde åpne markeder for nødvendige produkter under sviktende etterspørsel
- Utstede langsiktig kreditt som er motsyklisk eller stabil
- Sørge for et stabilt, men fleksibelt valutasystem
- Koordinere penge- og finanspolitikken
- Opptre som en långiver i siste instans ved å gi kreditt og likviditet i krisetider (Grytten, 2013b)

Kindleberger hevder at de fleste finansielle kriser siden 1600-tallet forløper seg i tråd med hans teori. I tider med tilstedeværelse av en sterk hegemonimakt er krisenes omfang begrenset eller unngått (Grytten, 2003).

Kindleberger mener finansmarkedene ikke må overlates til seg selv, og han argumenterer for behovet for en sterk hegemonimakt som kan styre unna kriser. Han forstod imidlertid risikoen ved å ha en «långiver i siste instans» som alltid stepper inn for å avverge kriser. Han mener det derfor må være usikkerhet i markedet om hvorvidt hjelpen kommer, og når den eventuelt kommer. Dermed kan man unngå at aktørene i markedet opptrer unormalt risikovillige (Kindleberger og Aliber, 2011).

2.3.1 Kindleberges fem faser

Monetær ekspansjon

Fasen kan sammenlignes med *displacement* i Minskys modell, hvor den økonomiske veksten akselererer på grunn av samspilleffekter mellom økning i kreditt- og pengevolum og etterspørsel etter varer, tjenester og finansobjekter. Kindleberger mener imidlertid at

økningen i pengemengden kan være den utløsende årsaken til den finansielle ustabiliteten som bygger seg opp, og ikke nødvendigvis et eksogent sjokk, slik Minsky hevder (Grytten, 2013b).

Spekulasjon (swindles)

Den neste fasen mot en finansiell krise oppstår når aktører i økonomien vet at økonomien vokser for raskt, men velger å spekulere i markedet fordi de forventer profitt. Med *swindles* mener Kindleberger alt fra spekulative investeringer til gråsonaktivitet og økonomisk kriminalitet. Jo lenger økonomien nærmer seg vendepunktet, jo større er sannsynligheten for at aktører involverer seg i økonomisk kriminalitet. Slik adferd kan oppstå under bobleoppbyggingen, fordi utsiktene til profitt av opportunistisk adferd er stor. «Swindling increases in economic booms because greed appears to grow more rapidly than wealth», skriver Kindleberger. Denne adferden forekommer også når markedet begynner å bli nervøst for at boblen vil sprekke. Investorer kan da gjøre desperate forsøk på å skyve de kommende tapene over på andre, for eksempel ved å holde tilbake informasjon til andre investorer (Kindleberger og Aliber, 2011).

Kritisk fase

I denne fasen kan økonomien nå vendepunktet og gå inn i en nedgangskonjunktur, og dermed være analog med Minskys fase *revulsion*. Til forskjell fra Minsky, er det imidlertid ikke gitt hva utfallet blir. I den kritiske fasen har hegemonimakten mulighet til å styre unna en krise, eller begrense fallet i økonomien dersom krisen inntreffer. Ofte ser man derimot at hegemonimakten setter ytterligere fart i økonomien, ved bruk av lave renter og ekspansiv finanspolitikk, i frykt for en nedgangskonjunktur. Dette kan imidlertid føre til at et fall blir enda dypere enn nødvendig (Grytten, 2013b).

Innenlandsk forplantning

Denne fasen sammenfaller med Minskys *revulsion* og *discredit*. Dersom kritisk fase ender med at den finansielle boblen sprekker, vil krisen i dette markedet ofte forplante seg til andre markeder i økonomien. Et eksempel på sammenkoblede markeder er aksjemarkedet og eiendomsmarkedet. Én av koblingene er at markedsverdien på selskaper innen eiendom ofte står for en betydelig andel av den samlede verdien av aksjemarkedet. En annen kobling er at boligeiere som opplever sterk vekst i formuen som følge av boligprisvekst, ofte velger å

investere i aksjer for diversifisere formuen sin. En tredje kobling er aksjeinvestorer som investerer i dyrere, og gjerne flere boliger som følge av økt verdi av sin aksjeportefølje. Bånd mellom ulike markeder kan føre til at en bobleoppbygning i ett marked bidrar til en bobleoppbygging i ett annet, og likeledes kan en krise i et marked forplante seg over i det andre (Kindleberger og Aliber, 2011).

Internasjonal forplantning

Også denne fasen sammenfaller med Minskys faser *revulsion* og *discredit*. Kindlebergers siste fase oppstår når en krise i ett land sprer seg til et annet land. Ifølge Kindleberger er det sjelden at finansielle kriser ikke forplanter seg til andre land. Eksempler på kanaler for en slik forplantning er arbitrasjehandel, kapitalflyt, internasjonalt samarbeid om pengepolitikk samt psykologi.

Ved arbitrasjehandel utnyttes prisforskjeller mellom land på standardiserte varer og finansinstrumenter. Denne handelen bidrar til utjevning av priser mellom land. Et prisfall i ett marked kan dermed skape prisfall i andre internasjonale markeder, og i verste fall føre til konkurser og banktap selv i land som ligger langt unna markedet hvor prisfallet først oppstod.

Også den tette tilknytningen mellom finansmarkeder i ulike land bidrar til internasjonal forplantning. Internasjonalt omsatte verdipapirer må ha lik pris når de konverteres til samme valuta. Dermed beveger disse prisene seg likt i ulike land. De nasjonalt omsatte verdipapirene følger i tillegg ofte prisbevegelsene på de internasjonale verdipapirene. Dette kan skyldes psykologi eller renteendringer som følge av kapitalflyt mellom land. Kapitalflyt mellom land er igjen lett påvirkelig av en rekke faktorer, som inflasjon, krig, teknologiutvikling, åpning av nye markeder, nye råmaterialer, endring i økonomisk vekst og endring i finans- og pengepolitikken. En økonomisk boom i ett land vil som regel føre til kapitalinnstrømming fra utlandet. Samtidig kan dette føre til en sterk nedgang i kapitaltilførsel til andre land (Kindleberger og Aliber, 2011).

2.4 Kritik av Minsky og Kindleberger

Tre typer kritikk er rettet mot Minskys modell, som også er gjeldende for Kindlebergers teori. Den første typen kritikk er at en generell modell for kriseforløp ikke er hensiktsmessig, ettersom hver krise er unik. Kriser har eksempelvis ulike utløsende sjokk og ulike former for

spekulasjon og monetær ekspansjon. Dessuten oppstår kriser i ulike deler av økonomien, som banksektoren, finansmarkeder og i ulike industrier. En annen type kritikk er at modellen, som vektlegger ustabilitet i tilbudet av kreditt, ikke lenger er relevant på grunn av endringer i de økonomiske institusjonene og omgivelser. Den tredje typen kritikk sier at finansielle bobler er usannsynlig fordi de finansielle markedene er effisiente, altså at prisene alltid reflekterer objektenes fundamentale verdi.

I boken «Manias, Panics and Crashes» (Kindleberger og Aliber, 2011) imøtegår forfatterne den første kritikken med at det er hovedstrukturene i krisene modellen forklarer. I tillegg retter modellen seg i hovedsak mot internasjonale kriser, hvor man typisk ser mange likhetstrekk. At modellen er irrelevant på grunn av institusjonsendringer tilbakevises ved at en lang rekke kriser i nyere tid hadde et forløp i tråd med Minskys modell. Til slutt imøtegår den siste kritikken ved å vise til forskning om finansielle bobler (Kindleberger og Aliber, 2011). Empirien viser at modellen og teorien i stor grad forklarer det typiske forløpet til historiske, finansielle kriser. Dette er derfor to nyttige verktøy for å forstå hvordan kriser oppstår og utvikler seg (Grytten, 2013a og 2013b).

3. Data

I denne delen presenteres de makroøkonomiske variablene som undersøkes om de kan varsle finansielle kriser. Bruttonasjonalprodukt (BNP) benyttes i oppgaven som et mål på økonomisk aktivitet. Videre har vi ni makroøkonomiske variabler som analyseres for hvorvidt de er egnet til å predikere utviklingen i BNP, og som dermed kan varsle finansielle kriser. Minsky og Kindleberger trekker særlig frem kreditt- og pengemengde som drivere bak finansielle kriser. Etersom vi ønsker å undersøke om deres modell og teori er i samsvar med historiske kriser i Norge, er disse inkludert. Videre har vi inkludert flere andre variabler som er relevante innenfor Minsky og Kindlebergers rammeverk, og som empirien har vist kan fungere som ledende indikatorer for BNP. Et par ytterligere variabler som er interessante å undersøke er også inkludert. Det vises til relevant empiri under de aktuelle variablene. Utvalget er videre begrenset av hvilke dataserier som er tilgjengelige for vår analyseperiode.

- Bruttonasjonalprodukt (BNP)
- Pengemengde (M2)
- Kredittmengde (bankutlån)
- Boligprisindeks
- Bruttoinvesteringer
- Privat konsum
- Import
- Børsindeks
- Rente
- KPI

Kvaliteten på dataene blir drøftet ut i fra deres validitet og reliabilitet. Innledningsvis gis derfor en forklaring av disse begrepene.

3.1 Definisjon validitet og reliabilitet

For at konklusjonene fra våre analyser skal gi mening og være troverdige, er det nødvendig at dataene vi benytter har god validitet og reliabilitet. Validitet handler om i hvilken grad

man kan trekke gyldige slutninger. Det finnes ulike former for validitet. I vurderingen av kvaliteten på våre data er det *begrepsvaliditet*, den mest grunnleggende formen for validitet, som er relevant å diskutere. Med dette menes i hvilken grad våre data måler det de er tiltenkt å måle. Dette er avgjørende for å få gyldige svar på problemstillingen. Med reliabilitet menes i hvilken grad dataene er pålitelige. Tilfeldige feil, kalt målefeil, i datainnsamlingen er en trussel mot dataserienes reliabilitet. Høy reliabilitet innebærer at gjentatte målinger vil gi de samme svarene (Haldorsen og Iversen, 1982). Analysene i denne oppgaven baseres på sekundærdata, altså informasjon innhentet av andre. Dataserienes reliabilitet avhenger av hvilke metoder som er benyttet for datainnsamling og konstruksjon av tidsseriene. Kildens rykte og autoritet kan være nyttig for vurderingen av hvorvidt målefeil er en trussel (Saunders et al., 2009). Videre er innsikt i deres metode avgjørende både for å vurdere dataenes reliabilitet og validitet.

3.2 Dataseriene

Her beskrives og drøftes innledningsvis noen momenter som er felles for alle dataseriene, før de enkelte variablene presenteres.

Alle seriene er hentet fra Norges Banks database knyttet til prosjektet «Historisk monetær statistikk for Norge». Prosjektet har hatt som formål å konstruere og gjøre tilgjengelig lange tidsserier for økonomiske variabler som er relevante for prisstabilitet og finansiell stabilitet (Eithreim et al., 2004a). De fleste seriene går tilbake til årene like etter at Norges Bank ble etablert i 1816.

Forskningsavdelingen i Norges Bank har ansvaret for prosjektet. I tillegg er professorer tilknyttet Norges Handelshøyskole og Universitetet i Oslo engasjert i utarbeidelsen av seriene. Kildens autoritet innen fagområdet tilsier at dataene har høy reliabilitet, og at svakheter med seriene må knyttes til hvilken informasjon som er tilgjengelig så langt tilbake i tid, fremfor nøyaktigheten i konstruksjonen av dem. Med andre ord er det usannsynlig å finne tilsvarende serier så langt tilbake i norsk økonomisk historie fra andre kilder med høyere reliabilitet.

Et par variabler er kjedet med data fra andre kilder for å forlenge serien til 2012. Reliabiliteten til disse kildene diskuteres når de respektive dataseriene presenteres.

Det finnes svært få serier av makroøkonomiske variabler tilbake til 1800-tallet med hyppigere frekvens enn årlige verdier. For å ha sammenlignbare variabler som kan benyttes i analysene, er alle variabler i oppgaven i årlige verdier.

Flere av variablene er hentet direkte både i nominelle og reelle verdier, hvor det er benyttet implisitte prisdeflatorer for den enkelte variabel. Dette gjelder BNP, investeringer, privat konsum og import. De resterende variablene, M2, kreditt, boligprisindeksen, børsindeksen, og renten har vi selv omgjort til reelle verdier ved å deflatere for inflasjon, målt med konsumprisindeksen (KPI). Denne indeksen beskrives senere i kapittelet. Alle variabler er omgjort til faste 2005-priser.

Nedlasting av dataseriene, seriespleisinger og transformeringer er gjort to ganger og sammenlignet med hverandre for å forsikre oss om at vår behandling av dataene er pålitelig.

3.2.1 Bruttonasjonalprodukt (BNP)

Bruttonasjonalprodukt (BNP) er det mest utbredte målet på økonomisk aktivitet. BNP er «et mål på samlet verdiskapning i et land og omfatter all markedsrettet næringsvirksomhet, dessuten offentlig forvaltning, ideelle organisasjoner og produksjon for eget bruk» (SSB, 2012).

Dataserien som benyttes i analysen er utarbeidet av Ola H. Grytten for Norges Banks prosjekt om historisk monetær statistikk og går tilbake til 1830. Fra 1830 til 1865 er årlig BNP i hovedsak beregnet ut i fra empiri fra en rekke samtidsforskere om de viktigste næringene. Fra 1865 er serien kjedet med Statistisk sentralbyrås (SSB) historiske nasjonalregnskap. Fra 1970 er serien videre kjedet med SSBs reviderte nasjonalregnskap. Vi benytter BNP per innbygger, heretter kalt BNP, som er et vanlig mål på materiell levestandard i et land (Grytten, 2004a).

I Norges Banks database mangler verdiene til BNP under krigsårene 1940-1945. Årsaken er svært usikre tall for perioden. Ettersom det skal beregnes en trend for BNP for å finne produksjonsgapet, som forklart i kapittel 5, er det ønskelig med en uavbrutt tidsserie. Vi har derfor mottatt estimatene på BNP under krigsårene av Grytten. Vekstraten i denne serien er benyttet til å beregne BNP i 2005-priser for 1940-1945.

Det finnes flere ulike måter å måle det ikke-observerbare produksjonsgapet i økonomien, som favner både univariate metoder (én variabel) og multivariate metoder (flere variabler).

Eksempelvis kan også mål på ledighet og innenlandsk inflasjon bidra til å forklare produksjonsgapet (Bjørnland et al., 2004). I univariate metoder er imidlertid BNP den mest benyttede variabelen.

Forskning på norske data viser at en rekke ulike metoder, både med BNP alene og sammen med andre variabler, i store trekk gir sammenfallende utvikling i produksjonsgapet (Bjørnland et al., 2004). Vi anser derfor BNP som et godt mål på konjunkturutviklingen.

Et moment som imidlertid svekker validiteten, er at dataserien omfatter BNP for Norges totaløkonomi, altså både Fastlands-Norge samt petroleumsvirksomhet og utenriks sjøfart. Det er BNP for Fastlands-Norge som er den mest benyttede tidsserien i nyere konjunkturanalyser. En viktig årsak til dette er at petroleumssektoren har blitt en betydelig del av totaløkonomien, samtidig som verdiskapningen i denne sektoren kan svinge mye fra år til år som følge av sterke svingninger i oljeprisen. Utviklingen i petroleumssektoren kan derfor virke forstyrrende i konjunkturanalyser (Halvorsen og Skoglund, 2011). Videre er sysselsettingen i petroleumssektoren svært lav i forhold til produksjonsverdien, og både produksjon i oljevirksomhet og utenriks sjøfart påvirker i liten grad behovet for norsk arbeidskraft (Finansdepartementet, 2012). Verdiskapningen i disse to sektorene gir derfor ikke nødvendigvis et godt bilde på konjunkturutviklingen, som er det BNP skal representere et mål på i oppgaven.

Det er fra 1970 det gir mening å skille mellom BNP for totaløkonomien og fastlandsøkonomien. SSB oppgir BNP for oljevirksomhet og utenriks sjøfart i én sammenslått serie fra 1970. Ved å trekke disse verdiene fra den opprinnelige serien, ville vi fått et mål på BNP for Fastlands-Norge fra 1970. Dette er problematisk, ettersom utenriks sjøfart fortsatt er inkludert i serien før 1970. Vi har derfor valgt å benytte BNP for totaløkonomien i våre analyser fordi dette er en konsistent tidsserie.

3.2.2 Pengemengde

Schularick og Taylor (2009) har vist at pengemengdevekst i årene før finansielle kriser gir signifikante utslag i regresjoner, og at pengemengde dermed kan fungere som varsel på kriser. Deres analyser er basert på 14 land, inkludert Norge. Det er derfor interessant å undersøke pengemengdens rolle som varsel for finansielle kriser utelukkende for Norge.

Det finnes ulike begreper for pengemengde: M0, M1 og M2. M0 er *basispengemengden*, som innebærer pengeholdende sektors beholdning av seddel og mynt i omløp og som innskudd i Norges Bank. M1 er *det smale pengemengdebegrepet*. Dette omfatter basispengemengden og pengeholdende sektors innskudd på de mest likvide konti i private banker og i Norges Bank.¹ M2 er *det brede pengemengdebegrepet*, og omfatter M1 samt øvrige bankinnskudd, banksertifikater og andeler i pengemarkedsfond, sistnevnte inkludert i 2006 (Norges Bank, 2011). M2 kan derfor i motsetning til M1 inneholde bankinnskudd som er langsiktig sparing.

Vi benytter M2 som mål på pengemengden, fordi det er denne serien som dekker vår periode. Ettersom M1 ikke antas å inneholde sparing, er det trolig en sterkere sammenheng mellom dette pengemengdebegrepet og utviklingen i den økonomiske aktiviteten. Med begrepet pengemengde ønsker vi i hovedsak å måle midler tilgjengelig for investering, ikke for sparing, derfor vil validiteten trolig være noe høyere ved bruk av M1.

Den viktigste kilden til endringer i M2 er de private bankenes utlån til publikum (Lerbak, 2013). Utlandets beholdning av innskudd i norske banker er ikke inkludert i M2 fordi disse pengene i hovedsak benyttes i internasjonale transaksjoner fremfor i Norge. Dette anser vi som hensiktsmessig for vårt formål, ettersom det er pengemengdens eventuelle effekt på aktivitet i den norske økonomien vi vil måle.

Dataserien er konstruert fra 1813 til 2003 av Jan Tore Klovland for Norges Bank, og senere oppdatert med nyere tall. I konstruksjonen er det benyttet eksisterende datamateriale fra SSB, samt historisk dokumentasjon over sentralbankens balanse og kommersielle bankers bankinnskudd (Klovland 2004a).

3.2.3 Kredittmengde

Et robust funn i en stor del av litteraturen om ledende indikatorer er at sterk innenlandsk kredittvekst øker sannsynligheten for finansiell ustabilitet (Borio og Lowe, 2004). Schularick og Taylor (2009) er blant dem som finner sterke vitenskapelige bevis for dette. Utviklingen i kredittmengde anser vi derfor som den mest interessante variabelen i denne oppgaven.

¹ Definisjonen på pengeholdende sektor varierer ut i fra hvilket pengemengdebegrep som benyttes. For M2 er dette publikum (husholdninger, kommuneforvaltning, ikke-finansielle foretak) samt andre finansielle foretak enn banker og statlige låneinstitusjoner (Lerbak, 2013).

I Norges Banks database finnes en rekke ulike mål på kreditt. De mest benyttede indikatorene for kredittutviklingen er K2 og K3. K2 viser hvor mye bruttogjeld husholdninger og foretak har til norske kredittgivere. K3 omfatter i tillegg gjeld til utenlandske kredittgivere, og er derfor et mål på samlet kreditt til publikum. K2-serien starter i 1985, mens K3-serien starter i 1899. Ettersom vi ønsker informasjon om kredittutviklingen i forkant av Kristianiakrakket, vil vi benytte et annet mål på kreditt i analysene, nemlig bankenes utlån til publikum.

I Norges Banks database finnes tidsserier over utlån fra Norges Bank, private banker og statlige låneinstitusjoner. Seriene går tilbake til 1819. Da Norges Bank ble etablert i 1816 var en viktig oppgave for banken å forsyne næringslivet og privatpersoner med betalingsmidler. Fra 1850 til 1914 ble et stort antall private banker etablert. Norges Bank sluttet etter hvert å gi utlån direkte til næringslivet, og handlet kun med banker (Hodne og Grytten, 2000). For å måle kredittvolumet til publikum så presist som mulig, slår vi sammen dataseriene for utlån fra private banker, statlige låneinstitusjoner samt Norges Banks serie over lange pantelån, som slutter i 1914. Vi ekskluderer altså Norges Banks utlån til finansielle foretak. K3 er et bredere mål enn banklånserien vår, blant annet fordi den inkluderer utenlandsgjeld, obligasjoner og sertifikater. En sammenligning av de to seriene, vist i figur A.1 i vedlegget, viser imidlertid at de to seriene følger hverandre tett. Korrelasjonskoeffisienten mellom seriene i perioden 1899-2012 er på 0,99. Vi anser derfor vår banklånserie som et godt mål på utviklingen i kreditt til publikum for perioden vi vil analysere.

3.2.4 Boligprisindeks

Riiser (2005) er blant flere som har funnet støtte for at realboligpriser kan fungere som en ledende indikator på norske bankkrise. Hun ser at et positivt avvik fra normal boligprisutvikling er høyest mellom ett og seks år før en bankkrise. Vi anser derfor boligpriser som en relevant variabel å inkludere i våre analyser.

En årlig boligprisindeks som starter i 1819 er tilgjengelig i Norges Banks database, utarbeidet av Øyvind Eitrheim og Solveig K. Erlandsen (Eitrheim og Erlandsen, 2004). Indeksen er basert på nominelle transaksjonspriser på sentrale boliger i Oslo, Bergen, Trondheim og Kristiansand. Den er beregnet med vektet gjensalgsmetode, som innebærer å benytte salgspris for samme eiendom på to ulike tidspunkt. Metoden antar ingen

kvalitetsendring mellom salgstidspunktene. Boliger ekskluderes dersom kvaliteten endres som følge av endret hagestørrelse eller dersom en ny bolig er satt opp. Mangel på informasjon om andre boligkarakteristikker gjør at det ikke kan kontrolleres for ytterligere kvalitetsendringer. En feilkilde kan derfor være kvalitetsendringer som ikke er fanget opp. Når det er grunn til å tro at boligen er solgt under markedspris, for eksempel ved salg til familiemedlemmer, ekskluderes disse observasjonene.

Fra 1986 skjøtes serien med boligprisindeksen fra Norges Eiendomsmeglerforbund, som er basert kvadratmeterpris på boliger. Validiteten anses som høy fordi boligprisindeksen er laget på det bredeste grunnlaget tilgjengelig i de ulike tidsperiodene.

3.2.5 Bruttoinvesteringer

Bruttoinvesteringer er private og offentlige investeringer i fast realkapital, som bygninger og produksjonsutstyr.

Riiser (2005) finner i sine empiriske analyser fra 1830 til 2005 at brutto realinvesteringer kan brukes til predikasjon av historiske episoder med finansiell ustabilitet i Norge. Dette viser at bruttoinvesteringer er en aktuell variabel å analysere i denne oppgaven.

Ola H. Grytten har utarbeidet en tidsserie for Norges Bank for bruttoinvesteringer som starter i 1819.² I likhet med privat konsum og import, er historiske nasjonalregnskap kilden til serien. For bruttoinvesteringer svekkes validiteten noe av at den inkluderer både private og offentlige investeringer. Offentlige investeringer antas i mindre grad enn private å avhenge av konjunkturutviklingen.

3.2.6 Privat konsum

Privat konsum er kjøp av varer og tjenester av husholdninger og ideelle organisasjoner (Grytten, 2004a). Ifølge Husebø og Wilhelmsen (2005), som har studert norske data fra 1983 til 2003, er privat konsum i Norge sterkt prosyklisk og leder BNP med ett kvartal, altså at den beveger seg i samme retning, men i forkant av BNP. Dette indikerer at privat konsum kan fungere som et varsel på kriser også for våre data og analyseperiode. Stock og Watson

² I Norges Banks database mangler verdier for perioden 1940-1945 for privat konsum, bruttoinvesteringer og import. På samme måte som for BNP, har vi benyttet Ola H. Gryttens beregnede verdier for disse variablene i krigsårene.

(1998), som har studert amerikanske data fra 1947 til 1996, finner at konsum av ikke-varige goder er relativt stabil gjennom konjunktursyklus, mens konsum av varige goder er prosyklisk med BNP og mer volatil. Ettersom våre data ikke skiller mellom varige og ikke-varige goder, kan dette svekke denne variabelens evne til å predikere kriser.

3.2.7 Import

Tidsserien for import i Norges Banks database er for vår analyseperiode basert på tall fra SSB (Grytten, 2004a). Ifølge Husebø og Wilhelmsen (2005) er norsk import prosyklisk og leder BNP med to kvartaler. Vi anser derfor import som en relevant variabel for våre analyser.

3.2.8 Børsindeks

Flere studier viser at aksjekursene har en tendens til å stige i forkant av finansielle kriser. Borio og Lowe (2002) finner at sterk økning i aksjekursene predikerer bankkriser i et utvalg av 32 land. Det internasjonale pengefondet, IMF, har sett på resultater fra ulike studier og konkluderer med at aksjekursene er en ledende indikator for BNP-utviklingen i USA og Storbritannia (IMF, 2000). Empirien bekrefter dermed at børsindeksen er relevant i våre analyser.

Månedlige data for totalindeksen på Oslo Børs er hentet fra Norges Banks database, «Historical stock price indices». Serien er utarbeidet av Jan Tore Klovland og går fra 1914 til 2001 (Klovland, 2004b). Vi omgjør serien til å vise årlige verdier ved å beregne aritmetiske gjennomsnitt av de månedlige observasjonene. Ettersom serien startet i 1914, får vi ikke analysert børsindeksen forut for Kristianiakrakket. Fra 2001 har vi hentet data for hovedindeksen til Oslo Børs (OSBEX) fra Euroinvestor (Euroinvestor n.d.). Denne serien kjedes ved å finne et forholdstall mellom de to indeksene, som videre benyttes til å oppskalere indeksen fra Euroinvestor.³ Å tilby børsinformasjon er Euroinvestors kjernevirksomhet, og kilden anses som pålitelig. Reliabiliteten til dataserien anses derfor som høy.

³ En overlappende periode fra 1996 til 2013 gir et forholdstall mellom de to børsindeksene på 21,30. Den årlige børsindeksen fra Euroinvestor multipliseres med dette tallet, slik at denne serien kan spleises på datasettet til Klovland. Metoden som ble brukt, er basert på samtale med Klovland (september 2013).

Spleisingen av tidsserien har et par problematiske sider. For det første er Norges Banks aksjeprisindeks ikke justert for utbytte, mens OSBEX er justert for dividende. For det andre er OSBEX en «investerbart indeks som inneholder et representativt utvalg av alle noterte aksjer på Oslo Børs» (Oslo Børs, n.d.). Dette medfører at vektingen av selskaper og grupper av næringer i de to seriene trolig ikke samsvarer fullstendig. Vi mener imidlertid at problemet ikke er alvorlig nok til at seriene ikke bør spleises.

Børsindeksen må omgjøres til årlige verdier for å kunne benytte variabelen i analysene. Dette svekker validiteten til serien. Månedlige verdier er mest hensiktsmessig for analyseformål på grunn av variabelens høye volatilitet. Eksempelvis kan børsen vokse betydelig i et halvår og falle tilsvarende det neste. Da vil årlige verdier være et dårlig mål på børsens faktiske utvikling.

3.2.9 Rente

Hvilken realrente som er mest hensiktsmessig for analysen vår avhenger av hvilken rente som i størst grad påvirker husholdningenes og bedriftenes investeringsbeslutninger. Konsistente serier for renter med direkte effekt på disse aktørene er ikke tilgjengelig for vår analyseperiode. Vi benytter derfor Norges Banks serie over statsobligasjoner fra 1820 utarbeidet av Jan Tore Klovland (2004c). Serien er basert på rentene til de mest omsatte statsobligasjonene med lang løpetid. Frem til 1914 gjelder dette obligasjoner omsatt i Hamburg, Berlin og Paris, ettersom obligasjonene i liten grad ble omsatt i det norske markedet.⁴ Etter 1914 er serien basert på Oslo Børs.

Fra 2005 kjeder vi Klovlands serie med en serie fra Norges Bank over ti års effektiv statsobligasjonsrente (Norges Bank, n.d). En sammenligning av en overlappende periode for de to seriene, fra 1985 til 2005, viser i snitt kun 4 basispoeng renteforskjell. Dermed mener vi spleisingen av serien ikke utgjør noe betydelig problem. Ved å ta differansen mellom nominelle renter og inflasjon, får vi realrenten, som viser aktørens faktiske lånekostnad. Realrenten er ikke korrigert for mulige skattefordeler.

Ettersom den norske statsobligasjonsrenten er tilnærmet risikofri, svekkes validiteten for serien noe da bankenes utlånsrente til privatpersoner og bedrifter sannsynligvis er høyere.

⁴ Vi benytter serien fra Tabell A4 (Klovland 2004b), «Yields on most actively traded maturities of long-term government bonds» 1822-2003». Denne er oppdatert i Norges Banks database til år 2005.

Fordi både bankenes utlånsrenter og statsobligasjoner påvirkes av pengemarkedsrenten, kan vi imidlertid anta at de følger en relativt lik utvikling (Bernhardsen, 2012).

En annen problematisk side ved bruk av rente i analysene er at den ikke bare dannes av markedseffekter, men at renten er et pengepolitisk instrument som benyttes for å påvirke konjunkturutviklingen. Under dagens pengepolitiske regime vil sentralbanken normalt øke styringsrenten i gode tider for å bremse den økonomiske aktiviteten, mens styringsrenten normalt senkes i dårlige tider for å få fart i økonomien. Dette påvirker statsobligasjonsrentene gjennom styringsrentens effekt på pengemarkedsrentene (Bernhardsen, 2012). Renten har i hele vår analyseperiode vært sentral i pengepolitikken, men prinsippene for rentestyringen har endret seg. Når vi vil undersøke hvorvidt renten kan varsle finansielle kriser, er det teoretiske utgangspunktet at en lav rente kan bidra til oppbyggingen av finansiell ustabilitet. Pengepolitikken kan imidlertid føre til at samvariasjonen mellom renten og BNP er positiv, dersom styringsrenten holdes lav i krisetider og høy i oppgangstider.

3.2.10 Konsumprisindeks

Konsumprisindeksen (KPI) viser gjennomsnittlig prisutvikling for et bredt utvalg varer og tjenester etterspurt av private husholdninger. En tidsserie for KPI for Norge helt tilbake til 1516 er tilgjengelig i Norges Banks database for monetær statistikk. For 1830-1871 er 47 produkter fra 9 varegrupper i de største byene inkludert, og antallet produkter og byer øker utover tidsperioden (Grytten, 2004b).

Det finnes mange indikatorer for prisveksten i økonomien. KPI-JAE anses å være et mål på den underliggende prisveksten, fordi den fjerner «forstyrrelser» fra tilfeldige og forbigående sjokk som ikke har varig effekt på prisutviklingen. Dette gjøres ved å justere for avgiftsendringer og ved å ekskludere energivarer, som kan ha store prissvingninger (Johansen et al., 2006). KPI-JAE ble imidlertid først publisert i 2001. Vi benytter derfor KPI fra Norges Banks historisk monetære statistikk for hele analyseperioden for å ha et konsistent mål på prisutviklingen.

I tillegg til at KPI benyttes for deflatering av M2, kreditt, boligprisindeksen, børsindeksen og renten, analyserer vi indeksens evne til å varsle finansielle kriser ved å undersøke dens sammenheng med reell BNP.

4. Historisk tilbakeblikk på finansielle kriser i Norge

I denne delen gis en kort beskrivelse av de finansielle krisene norsk økonomi har vært gjennom siden Kristianiakrakket og frem til i dag. Ettersom vi i denne oppgaven har valgt å definere en finansiell krise som krise både i finansmarkeder og i realøkonomien, omfatter kapittelet fem ulike finansielle kriseperioder. I de følgende beskrivelsene vektlegges hva som skjedde i forkant av krisene, ettersom dette er mest relevant for våre analyser. Kriseperiodene er tidfestet ut i fra artikkelen «A Chronology of Financial Crises for Norway» (Grytten, 2010).

4.1 Kristianiakrakket (1899-1905)

I løpet av den lange depresjonen (1873-1896) opplevde norsk økonomi svak vekst og perioder med tilbakeslag, blant annet som følge av resesjon i andre økonomier. Vendepunktet for internasjonale økonomier kom rundt midten av 1890-tallet, mens det kom noe senere for norsk økonomi. Handelen med utlandet tok seg kraftig opp, særlig i trelast – og skipsfartsindustrien. Dette ga positive impulser til norsk næringsliv, og økonomien gikk inn i en sterk høykonjunktur fra 1895 (Hodne og Grytten, 2000).

Forut for Kristianiakrakket var det en oppbygning av en penge- og kredittboble, noe som særlig skyldtes endring i pengepolitikken i 1893. Stortinget hadde i 1874 valgt å adoptere den internasjonale gullstandard og opprettholde et kvotientsystem. Systemet innebar at Norges Bank skulle ha en reservedekning av gullverdier som tilsvarte minst 40 prosent av verdien av seddelvolumet (Grytten, 2012a). Ulempen med systemet var at pengepolitikken virket prosyklisk. Dette var en årsak til overgangen til differansesystemet i 1893, noe som ga pengepolitikken større fleksibilitet. Forenklet innbar det nye systemet at sentralbanken kunne, innenfor visse rammer, øke seddelutstedelsen utover dekningen av gullreserver. Dermed var pengemengden i langt større grad frikoblet fra sentralbankens reserver (Grytten, 2012a). Resultatet av det nye systemet var en mer ekspansiv pengepolitikk med lave renter og penge- og kreditteksjon.

Kristiania opplevde i løpet av 1890-årene en kraftig befolkningsvekst. En av årsakene var produktivitetsforbedringen i jordbruket, en annen var sterk vekst i industrien. Både mennesker og kapital trakk derfor til byene, spesielt til hovedstaden. Etterspørselen etter bolig og forretningsbygg økte dramatisk, og det ble bygget mange nye leiegårder for å

forsøke å mette den økende etterspørselen. Det var likevel ikke nok til å stoppe prisveksten. I Kristiania økte boligprisene med 73 prosent. I Bergen økte de med 40 prosent (Grytten, 2012a).

Kombinasjonen av økende boligpriser og liberal utlånspolitikk førte til en spekulasjonsbølge i eiendomsmarkedet, særlig i Kristiania. Bankene forsynte privatpersoner og industrien med billig kreditt og det ble opprettet seks nye forretningsbanker som finansierte industrien med lån, ofte mot sikkerhet i eiendom eller aksjer. Spekulasjonen i leiegårdene ble i all hovedsak organisert som aksjeselskaper. Nyemisjonene gjorde det mulig at spekulantene kunne oppnå god fortjeneste før de hadde opptjent en krone i inntekt.

Årskiftet 1898/1899 begynte markedet å bli nervøst ettersom det ble mer og mer tydelig at formuesprisene var drevet unormalt langt opp. I løpet av 1899 sprakk kreditt- og eiendomsboblen. Dette bidro til store banktap og de seks nye forretningsbankene gikk over ende under krakket (Grytten, 2012a). Prisen på boliger og forretningsbygg stupte og økonomien stagnerte.

Ringvirkningene fra krisen varte helt frem til 1905. Selv om det var Kristiania som opplevde det sterkeste fallet, preget den også de andre store norske byene.

4.2 1920-tallets kriser (1920-1928)

På 1920-tallet opplevde Norge to finansielle kriser rett etter hverandre: etterkrigsdepresjonen på begynnelsen av 1920-tallet og parikrisen midt på 1920-tallet (Hodne og Grytten, 2002). Vi velger å inkludere disse i én felles kriseperiode.

Da første verdenskrig brøt ut, valgte Norge, i likhet med andre land, å suspendere gullstandarden. Norske myndigheter førte en ekspansiv penge- og finanspolitikk under krigen selv om Norge allerede var inne i en høykonjunktur da krigen startet. Dette bidro til oppheting av den norske økonomien og økt pengerikelighet. Realrenten før skatt var negativ og det ble svært attraktivt å investere fremfor å spare. Bankene lånte villig ut penger, og utlånene ble femdoblet i løpet av krigen (Hodne og Grytten, 2002).

Da freden kom i 1918 gikk norsk og internasjonal økonomi inn i en kort etterkrigsboom. Under krigen hadde det vært vareknapphet, og behovene var store etter krigen. Etterspørselen etter varer og tjenester økte derfor voldsomt. Grunnet den økte

pengerikeligheten hadde også vanlige folk mer penger å rutte med. Resultatet var dermed en rekordstor konsumimport. Mye av den økte pengerikeligheten ble også brukt til spekulasjon i aksjer, eiendom og obligasjoner. Spesielt skipsaksjene steg voldsomt (Hodne og Grytten, 2002). Konsekvensen var en finansiell boble.

Sensommeren 1920 startet en internasjonal etterkrigsdepresjon, som gjennom utenrikssektoren ble importert til Norge. I tillegg startet norske myndigheter en stram pengepolitikk, kalt paripolitikken, i et forsøk på å bringe kronen tilbake til gammel gullparitet. Årsaken var at kronen hadde depreciert kraftig i forhold til gull etter suspensjonen av den internasjonale gullstandarden i 1914. Første fase av paripolitikken startet høsten 1920 med økte renter og lavere tilskudd av kreditt fra sentralbanken. Kombinasjonen av kontraktiv pengepolitikk og internasjonal krise førte til finansielle problemer. Realrentene økte kraftig på begynnelsen av 1920-tallet, noe som bidro til at investeringene ble kraftig redusert. Appresiering av kronen førte til svekket konkurranseevne og redusert eksport. Mange banker gikk konkurs og arbeidsledigheten økte (Hodne og Grytten, 2002).

For de fleste land var etterkrigsdepresjonen over i 1923 eller 1924, men for landene som førte paripolitikk startet vekstperioden senere.

En ny runde med paripolitikk startet sent i 1924 da aktivitetsnivået bedret seg noe. Konsekvensen av den kontraktive pengepolitikken var igjen økonomiske problemer. Norge opplevde lavere innenlandsk etterspørsel og lavere produksjon. Det var store tap på bankenes utlån og arbeidsledigheten var svært høy. I mai 1928 nådde den norske kronen gullparitet, og Norge kunne ta del i siste del av «de glade tyveårene». Kriseårene på 1920-tallet blir sett på som den verste finansielle kriseperioden i norsk historie (Grytten og Hunnes, 2010).

I etterkant er det diskutert hvor mye av skylden for krisen paripolitikken må ta. Den kontraktive pengepolitikken presset prisnivået ned, og norsk økonomi fikk lavere etterspørsel og lavere produksjon enn en devaluering av kronen ville gitt. Samtidig hadde konjunkturedgangen i utlandet mye å si for norsk økonomi ettersom Norge som en liten åpen økonomi opplevde fall i eksportinntektene. Grytten og Hodne (2002) argumenterer for at det er kombinasjonen av stram pengepolitikk og det internasjonale tilbakeslaget som var hovedproblemet til etterkrigsdepresjonen.

4.3 Den store depresjonen (1930-1933)

Årsaken til den store depresjonen var først og fremst finansiell ustabilitet i internasjonal økonomi. Denne ubalansen skyldtes blant annet at Tyskland var pålagt å betale store krigsskadeerstatninger til Frankrike og Belgia. For å klare å betale sine forpliktelser lånte Tyskland penger av amerikanske banker. Samtidig hadde allierte europeiske land stor gjeld til USA. Dette ga sterk kapitalinnstrømming til USA og Frankrike, mens resten av Europa fikk likviditetsproblemer og var avhengig av kreditt fra amerikanske banker. I tillegg var dollar og franske franc undervurdert i forhold til pundet og tyske mark. Dette ga USA og Frankrike store handelsoverskudd med utlandet. Situasjonen bedret seg heller ikke av at både Frankrike og USA valgte å føre en proteksjonistisk handelspolitikk (Grytten, 2013d).

Som en konsekvens av de store låneinntektene, den undervurderte valutaen og den proteksjonistiske handelspolitikken ble det en betydelig innenlandsk likviditetsopphoping i USA. Dette førte til en kraftig penge- og kredittfinansiert forbrukerboom. Det oppstod et nytt forbruksregime rundt varige konsumvarer, som biler og hvitevarer, men da dette markedet ble mettet, ble den økte pengelikeligheten i større grad brukt til massiv spekulasjon i aksjer (Grytten, 2013d). Da boblen sprakk i USA i 1929, sluttet de amerikanske bankene å gi utlån, og problemene ble overført til Europa. Verdensøkonomien gikk inn i en sterk realøkonomisk krise. BNP per innbygger falt kraftig, samtidig som arbeidsledigheten økte betydelig i mange land. Internasjonal handel brøt fullstendig sammen, noe som ga et fall i importen på 68 prosent (Grytten, 2013d).

Som en liten åpen økonomi, var det ingen tvil om at den store depresjonen i Norge hovedsakelig skyldtes tilbakegang i internasjonal økonomi. BNP per innbygger falt og fra første halvår 1930 til første halvår 1931 falt norsk eksport med hele 30 prosent. Høsten 1931 måtte Norges to største forretningsbanker føre store avskrivninger på tap og sentralbanken fulgte opp med statlige kreditter og garantier. Investeringsvolumet falt også kraftig, mye på grunn av problemene i banksektoren og den negative prisutviklingen (Hodne og Grytten, 2002).

Likevel var den store depresjonen mildere og kortere i de nordiske landene enn i de fleste vestlige økonomier. Det kan forklares av at utviklingen av gullinnløsningen skjedde så tidlig som i september 1931. Da Storbritannia valgte å suspendere gullinnløsningen grunnet flukt fra pundet, valgte de nordiske landene å følge etter. Myndighetene kunne da lettere føre en

mer inflasjonsskapende pengepolitikk, noe som ga positive effekter på den innenlandske etterspørselen samt at norske varer og tjenester ble billigere i utlandet (Grytten, 2008).

Det konjunkturrelle bunnpunktet i Norge ble nådd i desember 1932 (Hodne og Grytten, 2002). Den store depresjonen på 1930-tallet var omfattende, men kriseårene på 1920-tallet var både dypere og mer langvarig for norsk økonomi.

4.4 Bankkrisen (1987-1993)

Rundt 1980 ble kreditt- og finansmarkedene både internasjonalt og i Norge sterkt liberalisert. Dette innebar blant annet at kredittstyringen, som tidligere hadde vært statlig regulert, nå ble overført til bankene. Resultatet ble en liberal utlånspolitikk. Samtidig førte Norges Bank en ekspansiv pengepolitikk med politisk styrt lavrente. Lånerenten og innskuddsrenten skulle holdes under den naturlige markedsrenten for å gi insentiv til investering og økonomisk vekst. Inntil 1985 var realrenten etter skatt ned mot null eller negativ grunnet høy inflasjon og gunstige rentefradragsregler. Folk hadde dermed sterke insentiver til å ta opp lån fremfor å spare. Resultatet var en kraftig vekst i penge- og kredittmengden. Utlån til husholdninger og private foretak økte voldsomt i løpet av første halvdel av 1980-tallet og pengemengden ble doblet i løpet av perioden 1980-1986 (Hodne og Grytten, 2002).

Norge opplevde sterkere økonomisk vekst enn sine handelspartnere på 1980-tallet. På grunn av nye oljefunn og høye oljepriser var norsk økonomi preget av optimisme og investeringslyst. Dette medførte at norske konjunkturer avvek fra de internasjonale. Internasjonal økonomi opplevde også på starten av 1980-tallet økonomisk oppgang, som bidro til et godt eksportvolum. Kapitalinngangen til Norge var derfor stor, noe som bidro ytterligere penge- og kredittvekst.

Resultatet av den sterke penge- og kredittveksten var en overoppheting av norsk økonomi på midten av 1980-tallet. Etterspørselen etter boliger og aksjer økte betydelig, noe som resulterte i voldsom prisøkning. Norske boligprisene steg med 211 prosent fra 1980 til 1987 og Oslo Børs var 405 prosent høyere i september 1987 enn i desember 1980 (Grytten og Hunnes, 2010).

Fra 1979 til desember 1985 var oljeprisene på et høyt nivå, nær 40 dollar fatet. Mot slutten av året begynte oljeprisene å falle dramatisk, og gikk under ti dollar fatet sommeren 1986. Dermed ble det et stort underskudd i utenriksøkonomien. Derfor vedtok Stortinget å stramme

inn finans- og pengepolitikken. Det ble samtidig innført fastkurspolitikk. Men grunnet Norges svekkede tillitt til å holde en fast valutakurs, steg pengemarkedsrentene voldsomt. Dette medførte lavere etterspørsel etter investeringer og arbeidsledigheten økte. I 1987 sprakk aksjeboblen på Oslo Børs. Det skjedde dagen krakket på New York-børsen 19. oktober, kalt «Black Monday».

Senere begynte eiendomsprisene i Norge å falle. Dette var svært kritisk for en stor del av befolkningen, som hadde økt sin gjeldsgrad kraftig i løpet av høykonjunkturen. Høy gjeldsgrad sammen med økende renter og fallende boligpris førte til at mange fikk problemer med å betjene gjelden, noe som ga formidable tap i banksektoren (Hodne og Grytten, 2002).

Fra rundt 1989 var norsk økonomi preget av en bankkrise og staten måtte inn å redde flere norske banker.

4.5 Finanskrisen (2007-2010)

Etter flere år med penge- og kreditt ekspansjon, overoppheting av økonomien og bobletendenser i ulike aktiva, ble internasjonal økonomi i 2008 rammet av en stor krise. Mange land erfarte aksjekrakk, boligkrakk, kredittkrise, bankkrise og sterk nedgang i realøkonomien (Grytten og Hunnes, 2010).

Det var mange underliggende årsaker til finanskrisen som startet i 2007. For det første var det kraftig vekst i gjeld og formuespriser. Kinas og andre fremvoksende økonomiers inntreden i den globale økonomien ga billige eksportvarer til industrilandene, noe som ga lavere inflasjon. Sentralbankenes respons på dette var å sette styringsrenten ned. Samtidig hadde særlig Kina enormt overskudd på sin driftsbalanse. Den økte likviditeten ble brukt til å blant annet kjøpe opp amerikanske og japanske statsobligasjoner, noe som presset kursene opp, og dermed de lange rentene ned. Dette førte til svært lave risikopremier. Pensjonsfond og finansinstitusjoner så dermed etter andre muligheter for god avkastning på investeringer. Samtidig var også raskt vekst i både gjeld og boligpriser, særlig på grunn av subprimelån. Dette var lån basert på forenklet kredittvurdering som ble gitt til amerikanske husholdninger med svak økonomi. Det fører oss over til den andre hovedgrunnen, nemlig at disse lånene ble pakket inn i store porteføljer og solgt videre til investeringsbanker. Risikoen knyttet til disse boliglånene ble kraftig undervurdert på grunn av de komplekse porteføljene som skjulte risikoen (Vikøren, 2013).

Oppgangen i norsk økonomi var spesielt god fra 2003 til 2007. En av hovedårsakene var at bytteforholdet med utlandet var svært gunstig. Som en stor råvareeksportør nøy vi godt av høye råvarepriser, samtidig som Norge importerte billigere varer og tjenester fra fremvoksende økonomier. I tillegg hadde Norge en sterk produktivitetsvekt og moderat lønnsutvikling (NOU, 2011:1).

På grunn av høy vekst i inntektene, lave utlånsrenter, skattefavorisering av bolig, sterk befolkningsvekst og lavt tilbud av nye boliger, økte eiendomsprisene kraftig (Meld. St. 1, 2012-2013). Ved inngangen av krisen var husholdningenes gjeldsbelastning rekordhøy og kredittveksten var sterk (NOU, 2011:1). Årene før finanskrisen var preget av optimisme, og det bygget seg samtidig opp andre aktivabobler i økonomien. Oslo Børs hadde en årlig vekstrate på 45 prosent fra januar 2003 til juli 2007 (Grytten og Hunnes, 2010).

Tapene på subprimelån i USA startet å øke i februar 2007. Markedet ble svært nervøst og utover høsten 2007 ble det stadig vanskeligere å låne penger i pengemarkedene (Holden, 2009). Som svar på likviditetskrisen, valgte Federal Reserves og andre sentralbanker blant annet å gi statlig garanti overfor noen banker. Da investeringsbanken Lehman Brother fikk problemer med kortsiktig finansiering og Federal Reserves ikke ville gi statlig garanti, ga dette alvorlige konsekvenser for finansmarkedene. 15. september 2008 gikk banken konkurs. Aksjekursene raste verden over og krisen var et faktum.

Samlet sett var finanskrisen den verste finansielle krisen siden 1930 for internasjonal økonomi.

I Norge ble vi minnet på hvor avhengige vi var av de internasjonale konjunktorene da finanskrisen skyllet inn over det norske pengemarkedet høsten 2008. De norske pengemarkedsrentene er basert på dollarrenter i London som konverteres til kroner. Etersom bankene hadde vansker med å skaffe seg dollar, ga dette rentesvikt og Norges Bank måtte tilføre dollar i pengemarkedet (Klovland, 2012). Innvirkningen på økonomien var ellers beskjeden, unntatt for aksjemarkedet. Boligprisene fikk et markant fall, men fallet var relativt begrenset. Banktapene i Norge var også minimale. BNP for Fastlands-Norge falt kun med 1,6 prosent fra topp til bunn, mens fallet var på 4,1 prosent i USA og 5,3 prosent i euroområdet. I Norge startet fallet i midten av 2008. Fjerde kvartal 2009 så man igjen vekst (Benedictow og Prestmo, 2011).

5. Analysemetode

Kapittelet starter med en definisjon av trender og konjunktursykler og en overordnet forklaring av hvordan disse begrepene beregnes. Videre blir sykelutslaget til BNP, kalt produksjonsgapet, definert. I analysene vil denne variabelen inngå som et mål på den økonomiske aktiviteten, og dermed som et mål på hvorvidt økonomien opplever en finansiell krise. Videre presenteres HP-filteret, som er metoden vi benytter for å beregne produksjonsgapet. Det gis så en forklaring av korrelasjonsanalysen, som er et nyttig verktøy for å undersøke hvordan andre makroøkonomiske variabler beveger seg i forhold til produksjonsgapet. Resultatene herfra inngår i den siste metoden som benyttes, som er multippel regresjonsanalyse. Denne egner seg til å gi sikre svar på forholdet mellom de makroøkonomiske variablene og produksjonsgapet.

5.1 Trendestimering og konjunktursykler

Ved analyse av økonomiske tidsserier, som BNP, er det hensiktsmessig å dekomponere tidsserien i en trend- og sykelkomponent. Den trendsykliske kurven uttrykkes som følgende:

$$(5.1) \quad y_t = c_t + \tau_t$$

Den sykliske komponenten, c_t , representerer styrken på konjunktursykelen, mens trendkomponenten, τ_t , beskriver økonomiens langsiktige utvikling. De fleste økonomiske tidsserier fluktuerer rundt en trend som øker med tiden (Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2005).

For å kunne analysere konjunktursyklene, må altså trendkomponenten i tidsserien fjernes. Hvilke egenskaper man tilskriver trenden, herunder om den antas å være deterministisk eller stokastisk, vil påvirke sykelkomponenten. Dette kommer vi tilbake til i avsnitt 5.3.1 om stasjonære serier.

For å fastsette topp- og bunnpunkter (vendepunkter) i konjunktursykelen, skiller man hovedsakelig mellom klassiske sykler og vekstsykler. Ved klassiske sykler vil vendepunktene svare til lokale maksimums- og minimumsverdier i BNP-serien. I vekstsykler vil vendepunktene dateres ut i fra veksten i BNP relativt til trendveksten. Topp- og

bunnpunkter fremkommer dermed når faktisk serie vokser med samme takt som trenden (Doppelhofer, 2013).

Ikke alle topp- og bunnpunktet betegnes nødvendigvis som et vendepunkt. Eksempelvis stiller Burns og Mitchell (Del Negro, 2001) krav til varighet og dybde på resesjonene, i tillegg til flere sektorer i økonomien må være påvirket.

5.1.1 Produksjonsgapet

Produksjonsgapet er avviket faktisk produksjon (BNP) har fra økonomiens potensielle produksjon, og gir dermed et bilde av styrken på den økonomiske aktiviteten. Potensiell produksjon er den ”*produksjon som er forenlig med stabil utvikling i priser og lønninger til enhver tid* (Bjørnland et al., 2004). Produksjonsgapet kan defineres som:

$$(5.2) \quad y_{gap} = \log y_t - \log y_t^*$$

Når variablene er uttrykt på logaritmisk form, vil produksjonsgapet vise det prosentvise avviket mellom faktisk produksjon, y_t , og potensiell produksjon, y_t^* (Bjørnland et al., 2004). Ved positivt produksjonsgap, vil den faktiske produksjonen ligge over trenden, noe som skaper press i økonomien. Det finnes flere metoder for å beregne produksjonsgapet. I denne oppgaven benyttes HP-filteret, som presenteres i neste avsnitt.

5.1.2 HP-filteret

Hodrick-Prescott-filteret (HP-filteret) er en mye benyttet metode for å beregne trenden til en makroøkonomisk variabel. Filteret gjør dette ved å finne en verdi på y_t^* som minimiserer avviket mellom faktisk og potensiell produksjon og samtidig legger begrensning på hvor mye trenden kan variere. Metoden tillater altså at trenden ikke er lineær. HP-filteret beregner trendkomponenten ved å minimere følgende uttrykk:

$$(5.3) \quad \text{Min}\{y_t^*\}_{t=1}^T \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^* - y_t^*) - (y_t^* - y_{t-1}^*)]^2 \right\}$$

for $t=1,2,.. T$, der variablene er uttrykt på logaritmisk form. Det første leddet representerer kvadratet av differansen mellom faktisk og potensiell produksjon. Det andre leddet er kvadratet av endringen i veksten i potensiell produksjon. Det er glattingsparameteret λ som bestemmer hvor mye trenden tillates å variere. Denne tallfestes skjønnsmessig, og kan ha verdier mellom null og uendelig. Når λ er null, vil det siste leddet i ligningen (5.3) falle bort

og potensiell produksjon vil følge den faktiske produksjonen. Produksjonsgapet blir dermed null til enhver tid. Motsatt, når λ nærmer seg uendelig, vil potensiell produksjon ha en mest mulig lineær trend.

En internasjonal standard for λ -verdi ved årlige data er 100, mens den er 1600 for kvartalsdata og 14 400 for månedlig data. For kvartalsdata har imidlertid SSB kommet fram til at en λ -verdi på 40 000 for kvartalsvise data best beskriver det norske konjunkturforløpet de siste tiårene. Dette tilsvarer en λ -verdi på 2500 for årlige data.

En årsak til HP-filterets popularitet er at den er enkel å anvende og den tillater fleksibel vekst i trenden. Det kan imidlertid betraktes som en svakhet at λ -verdien må settes skjønnsmessig, ettersom valget av verdi har betydning for størrelsen på produksjonsgapet.

En annen svakhet ved filteret er endepunktsproblematikken, som kommer av at filteret gradvis går fra å være tosidig til ensidig mot starten og slutten av serien. At filteret er tosidig innebærer at informasjon både bakover og fremover i tid benyttes for å beregne potensiell produksjon. Ved slutten av serien finnes det bare observasjoner tilbake i tid, mens i starten av perioden finnes det kun observasjoner fremover i tid (Bjørnland et al., 2004). En løsning på problemet er å utvide lengden på serien i endene. Mot slutten av serien kan prognoser benyttes når faktiske verdier ikke er tilgjengelig.

En tredje svakhet ved HP-filteret er at det kan generere falsk periodisitet i syklene når det benyttes på serier som har enhetsrot og derfor er ikke-stasjonær, en egenskap som blir utdypet i avsnitt 5.1.3 (Cogley og Nason, 1995). HP-filteret vil også ha problemer med å fange opp lange konjunktursykler. Eksempelvis kan en langvarig nedgangskonjunktur bli underestimert fordi HP-filteret feilaktig nedjusterer trenden (Grytten, 2013e).

5.2 Korrelasjonsanalyse

For å vurdere i hvilken grad den sykliske komponenten, x_t , til en forklaringsvariabel beveger seg i samme eller i motsatt retning som produksjonsgapet, c_t , benyttes det en korrelasjonsanalyse. Korrelasjonskoeffisienten mellom x og c defineres som:

$$(5.4) \quad \rho(x_t, c_t) = \frac{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})(c_t - \bar{c})}{\sqrt{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2} * \sqrt{\sum_{t=1}^T (c_t - \bar{c})^2}}$$

Hvor \bar{x} og \bar{c} er gjennomsnittet til x og c . Korrelasjonskoeffisienten kan ha verdier fra -1 og +1, og jo nærmere verdien er en av de to ytterpunktene, desto høyere grad av lineær samvariasjon. Dersom korrelasjonskoeffisienten er positiv, vil x og c bevege seg i samme retning, og variabelen x er prosyklisk i forhold til c . Motsatt, hvis korrelasjonskoeffisienten er negativ, vil x og c bevege seg i motsatt retning. Variabelen er da motsyklisk i forhold til c . Dersom korrelasjonskoeffisienten er tilnærmet null, vil variabelen være asyklisk (Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2005).

Korrelasjonsanalysen kan benyttes til å undersøke hvordan en variabel beveger seg tidsmessig i forhold til en annen variabel. Korrelasjonskoeffisienten $\rho(x_{t-n}, c_t)$ måler samvariasjonen når x er datert n perioder før c_t . Videre måler korrelasjonskoeffisienten $\rho(x_{t+n}, c_t)$ samvariasjonen når x er datert n perioder etter c_t . Variabelen x vil være en *ledende* indikator dersom $\rho(x_{t-1}, c_t)$ er signifikant og større enn $\rho(x_t, c_t)$. Det betyr at vendepunktet til x kommer før vendepunktet til c . Tilsvarende vil en variabel være *etterslepene* indikator dersom $\rho(x_{t+n}, c_t)$ er signifikant og større enn $\rho(x_t, c_t)$. Til slutt vil det være en *sammenfallende* indikator dersom $\rho(x_t, c_t)$ er signifikant og størst ved ingen tidsforskyvning (Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2005).

Korrelasjonsanalysen er nyttig for å vurdere om makroøkonomiske variabler er egnet til å gi informasjon om utviklingen i produksjonsgapet. Metoden har imidlertid noen begrensninger for dette formålet. Det ene er at vi kun får informasjon om samvariasjonen mellom produksjonsgapet og én makroøkonomisk variabel. Metoden tar heller ikke hensyn til at variabler samlet kan ha en innvirkning på produksjonen. Derfor ønsker vi også å benytte multippel regresjonsanalyse for å besvare problemstillingen. Denne metoden kan undersøke en lang rekke variabler simultant, og dermed avdekke de enkelte variablenes faktiske sammenheng med produksjonsgapet.

5.3 Multippel regresjonsanalyse

Regresjonsanalyse er en statistisk metode for å forklare utviklingen i en avhengig variabel, i vårt tilfelle produksjonsgapet, som en funksjon av en eller flere uavhengige variabler, som her er alle de andre variablene i vårt datasett. Når man benytter flere uavhengige variabler i regresjonsmodellen, kalles dette en multippel regresjonsanalyse. Metoden innebærer å estimere en lineær modell som kan skrives på følgende måte:

$$(5.5) \quad y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_k x_{tk} + u_t$$

y_t er den avhengige variabelen ved tidspunkt t , og x viser til de k -antall uavhengige variablene. Hver uavhengig variabel har en regresjonskoeffisient, β . Konstantleddet er gitt ved β_0 , og restleddet u fanger opp all variasjon i y som modellens inkluderte x -variabler ikke forklarer. Estimaten på modellens sanne parametere β_0 og \dots , β_k blir betegnet som $\hat{\beta}_0$ og \dots , $\hat{\beta}_k$. For å estimere verdien på disse parametere, benyttes minste kvadraters metode, også kalt OLS-metoden.⁵ OLS finner den beste tilpasningen av den lineære regresjonslinjen (5.6) ved å minimere summen av de kvadrerte restleddene. Restleddet u beregnes som den vertikale differansen mellom den observerte verdien av y_t og den estimerte verdien \hat{y}_t . Formlene for regresjonskoeffisientene og konstantleddet er som følger:

$$(5.6) \quad \hat{\beta}_k = \frac{\sum_{k=0}^n (x_k - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum_{k=0}^n (x - \bar{x})^2}$$

$$(5.7) \quad \hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_k \bar{x}$$

\bar{x} og \bar{y} er gjennomsnittsverdien av x og y . Koeffisientene $\hat{\beta}_k$ forteller hvor mye y endrer seg som følge av én enhets endring i x_k . Dette tolkes *ceteris paribus*, som innebærer at alle andre faktorer enn x_k er konstant (Woolridge, 2006).

5.3.1 Forutsetninger for tidsserieregresjon

Seks forutsetninger må være oppfylt for å kunne benytte OLS på tidsserier. Når de fem første forutsetningene er oppfylt, gir OLS forventningsrette og konsistente estimatører for de ukjente, sanne parametere vi ønsker å estimere. Med forventningsrett menes at den ikke over- eller underestimerer verdien av parametere. Med konsistent menes at variansen går mot null når antall observasjoner øker. Dermed er man mer og mer sikker på at estimatet er nær den ukjente parameteren når utvalget øker. Den sjettede forutsetningen er nødvendig for å benytte normale statistiske metoder for undersøke hvor sikre estimatene er.

⁵ OLS står for Ordinary Least Squares.

Forutsetning 1: Lineære parametere, stasjonaritet og svakt avhengige variabler*Lineære parametere*

Når man sier at ligning (5.5) er en lineær modell, er det knyttet til forutsetningen om linearitet i parameterne β_0 og \dots, β_k . Denne forutsetningen er avgjørende for å kunne predikere en lineær effekt mellom x og y . Regresjonsmodellen tillater imidlertid at y og x ikke er lineære i parameterne.

Stasjonaritet

I tidsserieregresjoner er stasjonære serier en viktig forutsetning. En tidsserie er en stokastisk prosess, som innebærer en sekvens med tilfeldige variabler som er indeksert med tidsvariabelen t . At denne prosessen er stasjonær innebærer at den ikke endrer seg med tiden. Formelt kreves det at serien har konstant gjennomsnitt og varians, samt at kovariansen mellom to perioder kun er avhengig av avstanden mellom periodene, og ikke ved hvilket tidspunkt de er målt. De fleste makroøkonomiske tidsserier er imidlertid ikke stasjonære. Benyttes slike serier i regresjoner, kan man få det som kalles *spuriøse resultater*. Dette er resultater som viser signifikante sammenhenger som i realiteten ikke finnes. Ikke-stasjonære serier bør derfor transformeres til å bli stasjonære (Woolridge, 2006). En tidsserie kan være ikke-stasjonær på grunn av en stokastisk trend, en deterministisk trend eller en kombinasjon av disse. En deterministisk trend vokser med konstant vekstrate, og får ingen varig effekt av sjokk, i motsetning til en stokastisk trend, som får en permanent effekt av sjokk.

En stokastisk trend i en serie kan fjernes ved differensiering. Dersom serie blir stasjonær etter å ha blitt differensiert d ganger, sies den å ha d enhetsrøtter, eller å være en $I(d)$ -serie (for $d \geq 0$). Serien kalles da differansestasjonær. Dersom en serie blir stasjonær ved å fjerne en deterministisk trend, kalles den trendstasjonær. De fleste økonomiske tidsserier er $I(1)$ -serier. En stasjonær serie er en $I(0)$ -variabel (Gujarati, 2003).

Tidsserier med enhetsrøtter er ekvivalent med at serien følger en *random walk*. Man kan skille mellom tre ulike typer random walk-prosesser, der fellesnevneren er at sjokk i variabelen vil ha permanent effekt.⁶ Ved enkel random walk (5.8) består variabelens verdi i periode t av forrige periodes verdi samt et tilfeldig sjokk. Sjokket inngår dermed i neste

⁶ Ligning (5.8) til (5.10) er random walk-prosesser gitt at $|\rho| < 1$. β_1 og β_2 antas også å være større enn null.

periode med full styrke, og dør aldri ut. *Random walk med drift* (5.9) skiller seg fra førstnevnte ved at serien beveger seg rundt et konstantledd. Den tredje typen, *random walk med drift og svingninger rundt en stokastisk trend* (5.10), har i tillegg en trendkomponent. Her vil sjokk føre til at serien ikke vender tilbake til opprinnelig trendvekst.

$$(5.8) \quad Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

$$(5.9) \quad Y_t = \beta_1 + \rho Y_{t-1} + u_t$$

$$(5.10) \quad Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \rho Y_{t-1} + u_t$$

For å avdekke om seriene har enhetsrot og dermed er ikke-stasjonære, kan Dickey Fuller-testen (DF-testen) benyttes. Denne tester nullhypotesen om ikke-stasjonaritet ($\rho = 1$) mot alternativhypotesen om stasjonaritet ($\rho < 1$). Ved ulike spesifikasjoner for testen, kan alle de tre ulike random walk-prosessene testes.⁷

En grafisk analyse av seriene er nødvendig for å avgjøre hvorvidt serien fluktuerer rundt en gjennomsnittsverdi ulik null, som innebærer at et konstantledd legges til i testen, og hvorvidt serien har en trend, som innebærer at en trendkomponent legges til i testen. En serie med trend, men som er stasjonær rundt trenden, kan feilaktig bli vurdert som ikke-stasjonær. Derfor er det viktig å kontrollere for trend i testen når det er tilstede (Woolridge, 2006). Under nullhypotesen er det vist at teststatistikken følger en Dickey Fuller-distribusjon. Derfor er det utviklet egne kritiske verdier til testene. Videre må en være observant på at de kritiske verdiene for testen avhenger av hvilke spesifikasjoner som benyttes i testen.

DF-testen antar at u_t er hvit støy, som betyr at forventningsverdien er lik null og variansen er konstant. Dersom restleddet er autokorrelert, brytes antagelsen og testresultatene blir ugyldige. For å fjerne autokorrelasjon i restleddet, kan Augmented Dickey Fuller-testen (ADF-testen) benyttes. I denne benyttes tidsforskjøvede variabler av den avhengige variabelen som forklaringsvariabler. På den måten fanges opp korrelasjonen mellom den avhengige variabelen og dens tidligere verdier, og restleddet gjenstår som hvit støy. Hvor mange tidsforskyvninger (lags) som inkluderes er avgjørende for å klare å fjerne autokorrelasjonen. For få lags fjerner ikke all autokorrelasjon, mens for mange lags fører til

⁷ Ligning 5.8 inkluderer ikke konstantledd eller trend. 5.9 inkluderer konstantledd, ikke trend. 5.10 inkluderer konstantledd og trend.

tappt test-styrke, noe som øker sannsynligheten for feilaktig å akseptere nullhypotesen (Woolridge, 2006).

Det finnes ingen fast regel for å bestemme antall lags i ADF-testen. En rekke forskere har foreslått ulike metoder, men det hersker ingen konsensus om hvilken som er mest effektiv (Virmani, 2004). En mye benyttet metode er å starte med et høyt antall lags, p_{max} , for så å fjerne ett og ett lag til det siste lagget er signifikant (siste signifikante lag-metoden) (Steen, 2013). Schwert-kriteriet (Schwert, 1989) er ofte benyttet for å finne p_{max} . Kriteriet er gitt av formelen:

$$(5.11) \quad p_{max} = \text{int}\left(12\left(\frac{T}{100}\right)^{1/4}\right)$$

hvor T er antall observasjoner, og int er en matematisk operator som avrunder ned til nærmeste heltall.

Svakheter ved Dickey Fuller

DF- og ADF-testen har noen svakheter som en må være oppmerksom på. Én er at den tester nullhypotesen $\rho = 1$, altså eksistensen av én enhetsrot. Dersom serien er *nær* å ha enhetsrot, $\rho \approx 1$, vil den forkaste nullhypotesen, og serien fremstår som stasjonær. Videre avhenger testens styrke av seriens lengde. Styrken, som viser til sannsynligheten for å forkaste nullhypotesen når den er sann (type I-feil), øker med seriens lengde (Gujarati, 2003). En tredje svakhet er at testen ikke fanger opp eventuelle strukturelle brudd i tidsserien. Perron (1989) har vist at testen feilaktig kan beholde nullhypotesen når den sanne serien er trend-stasjonær dersom det skjer et skift i den deterministiske trenden.

Svakt avhengige variabler

De klassiske forutsetningene for OLS-regresjon sier at observasjonene skal være et tilfeldig utvalg for å unngå at de korrelerer. Dette er vanskelig å oppfylle ved tidsserier, ettersom en variabls verdi på tidspunkt t gjerne er påvirket av verdier ved tidligere tidspunkt. For å kunne benytte OLS med tidsserier, innføres et mindre restriktivt krav, som sier at variablene kan være svakt avhengige. Dette er innfridd dersom korrelasjonen mellom x_t og x_{t+h} går tilstrekkelig fort mot null ettersom h (tiden mellom dem) øker. Da kan vi si at den stokastiske prosessen er asymptotisk ukorrelet (Leo, 2007).

Forutsetning 2: Ingen perfekt multikollinearitet

Brudd på denne forutsetningen oppstår når det er korrelasjon mellom to eller flere uavhengige variabler. Dersom en uavhengig variabel er en perfekt lineær kombinasjon av de andre variablene, har man perfekt multikollinearitet. Da vil ikke OLS klare å skille variablene fra hverandre, og dermed heller ikke kunne estimere regresjonskoeffisienter. Forutsetningen tillater imperfekt multikollinearitet, som innebærer at variablene er sterkt korrelerte. Sterk korrelasjon fører imidlertid til at minst én av de estimerte koeffisientene blir usikre ettersom standardfeilen til estimatorene øker (Stock og Watson, 2012). Dette øker sannsynligheten for feilaktig å akseptere nullhypotesen (type II-feil). Når variablene korrelerer sterkt, har modellen typisk høy forklaringskraft, R^2 , men insignifikante koeffisienter til forklaringsvariabler.

Koeffisientene kan også bli svært sensitive til små endringer i dataene og koeffisientene kan få feil fortegn (Gujarati, 2003). En bør derfor undersøke i hvilken grad man har et problem. Dette kan gjøres ved å undersøke korrelasjonen mellom parvise forklaringsvariabler. En tommelfingerregel er at en korrelasjonskoeffisient på over 0,8 kan indikere problemer. I multiple regresjonsanalyser kan man imidlertid ikke utelukke multikollinearitet selv om alle korrelasjonskoeffisientene er lave. Eksempelvis kan man ha multikollinearitet mellom tre variabler uten at noen av de parvise korrelasjonskoeffisientene er høye (Gujarati, 2003). En god metode for å avdekke dette problemet, er å benytte VIF-testen (variance inflation factor). Det matematiske uttrykket til testen er:

$$(5.12) \quad VIF_j = \frac{1}{(1-R_j^2)}$$

hvor R_j^2 refererer til forklaringskraften alle andre forklaringsvariabler i modellen har til variabel j . En tommelfingerregel sier at dersom den største VIF-verdien er over 10, korrelerer denne variabelen sterkt med andre variabler (Baum, 2006). En løsning kan da være å fjerne variabler. Utelatelse av viktige variabler kan imidlertid lede til forventningsskjevne estimatorer. En annen løsning er å utvide antall observasjoner i datasettet. Noen ganger velger man ikke å gjøre noe og heller godta multikollinearitet i modellen. Problemet gir ikke skjevne estimater og behøver heller ikke gi mange insignifikante koeffisienter.

Forutsetning 3: Forventningsverdien til restleddet er lik null, $(u_t|x_{t1}, \dots, x_{tk})=0$

Forventningsverdien til restleddet ved tidspunkt t skal være null gitt verdiene på alle de uavhengige variablene ved tidspunkt t . Med andre ord skal ikke restleddet korrelere med noen av forklaringsvariablene. Brudd på forutsetningen betyr at man har endogenitetsproblemer, altså at utelatte variabler korrelerer med en eller flere forklaringsvariabler. Er forutsetningen oppfylt, er forklaringsvariablene *kontemporært* eksogene. Dette er en mindre restriktiv forutsetning som kan tillates enn *strikt eksogenitet*, som sier at restleddet ikke kan korrelere med noen av de uavhengige variablene ved *noe* tidspunkt. Ved å benytte den mindre restriktive forutsetningen, tillates det å benytte forskjellige verdier av både den avhengige variabelen og uavhengige variabler i modellen. Forutsetningen om kontemporær eksogenitet er tilstrekkelig for å vise at OLS-estimatorene er konsistente, men ikke nødvendigvis forentningsrette, slik som de vil være ved strikt eksogenitet (Stock and Watson, 2012).

Forutsetning 4: Restleddene har konstant varians, $Var(u_t|x_t) = \sigma^2$

Når restleddene har konstant varians, har man det som kalles homoskedastisitet. Dersom variansen er avhengig av t , er restleddene heteroskedastiske. Da vil regresjonskoeffisientene fortsatt være forventningsrette, men standardfeilene til estimatorene vil bli skjevt estimert, noe som gir ugyldig inferens. Ved tidsserier er det tilstrekkelig med *kontemporær* homoskedastisitet, altså restleddets varians ved tidspunkt t er konstant for alle observasjoner av de uavhengige variablene ved samme tidspunkt.

Heteroskedastisitet kan avdekkes ved å se på en grafisk fremstilling av restleddene, eller man kan benytte en formell test som Breusch-Pagan-Godfrey-testen. Den undersøker om variansen til restleddet er avhengig av verdien til forklaringsvariablene.

En måte å kontrollere for heteroskedastisitet, er å benytte robuste standardfeil etter metoden til Newey og West (1987). De estimerte koeffisientene vil forbli uendret, men standardfeilene endrer seg slik at de normale teststatistikkene blir troverdige. Dette krever imidlertid at utvalget er stort (Gujarati, 2003).

Forutsetning 5: Ingen autokorrelasjon mellom restleddene, $(u_t, u_s | x_t, x_s) = 0$, for alle $t \neq s$

Brudd på forutsetningen om at restleddene er ukorrelerte med hverandre, får samme konsekvenser som ved heteroskedastisitet, altså upålitelige t- og F-tester. For å avdekke autokorrelasjon, kan en se på grafiske plot av restleddene eller benytte en formell test som Breusch-Godfrey-testen. Denne kan teste for høyere ordens autokorrelasjon.

Også problemet med autokorrelasjon kan løses med Newey West-standardfeil. Ved å ikke inkludere lags i kalkuleringen av standardfeillene, tas det kun hensyn til heteroskedastisitet. Ved å inkludere lags kan standardfeilene bli robuste for autokorrelasjon.

En ofte benyttet regel for å finne antall lags er gitt av formelen (Stock and Watson, 2012):

$$(5.13) \quad L = 0.75T^{1/3}$$

Forutsetning 6: Restleddene er normalfordelte

Restleddene skal være uavhengig av forklaringsvariablene og normalfordelte. Denne forutsetningen må være oppfylt for å kunne benytte vanlige statistiske metoder, som t-test og F-test.

6. Empirisk analyse

I dette kapittelet presenteres resultatene fra stasjonaritetsanalysen samt håndteringen av ikke-stasjonære serier. Videre presenteres resultatene fra korrelasjonsanalysene og regresjonsanalysene. Innledningsvis gis en presentasjon av de beregnede konjunktursyklene til BNP siden 1880.

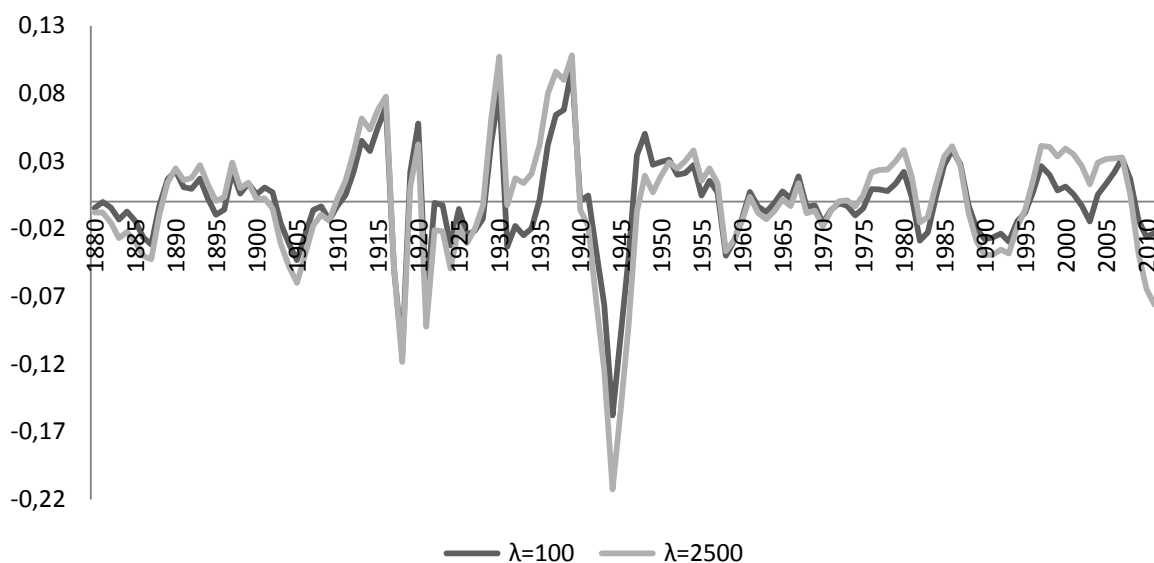
Når vi benytter korrelasjonsanalysen og regresjonene til å identifisere hvilke variabler som kan fungere som indikatorer på kriser, er dette basert på nominelle forklaringsvariabler målt mot nominelt produksjonsgap, og likeledes reelle verdier mot reelt produksjonsgap.

6.1 Beregning av produksjonsgapet

I denne delen sammenlignes to serier til produksjonsgapet gitt av ulike verdier av glattingsparameteret λ i HP-filtreringen. Bakgrunnen for vår inndeling av ulike perioder for analysene forklares, samt hvordan vi håndterer endepunktsproblematikken ved bruk av HP-filter. Videre vises deskriptiv statistikk av de historiske konjunktursyklene for begge λ -verdier, før vi konkluderer med valg av λ -verdi for de videre analysene.

6.1.1 Historiske konjunktursykler i Norge

FIGUR 6.1: REELT PRODUKSJONGAP, 1880-2011



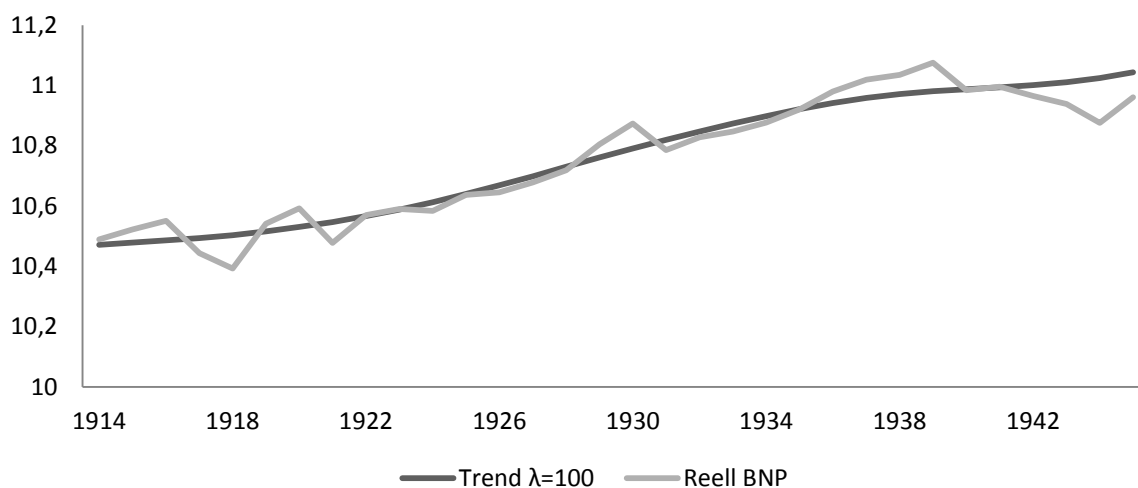
Produksjonsgap målt som prosentvis avvik fra HP-filtrert trend. Kilde: Grytten 2004a og 2004b.

Figur 6.1 sammenligner reelt produksjonsgap for ulike λ -verdier fra 1880 til 2011. Vi ser at $\lambda=2500$ stort sett gir større sykelutslag enn $\lambda=100$, som skyldes at trenden er mer lineær ved høyere λ -verdi.

Ut i fra figuren kan vi identifisere alle de fem finansielle kriseperiodene som beskrevet i kapittel 4. De to seriene gir imidlertid noen forskjellige resultater for datering av krisene. Ved å undersøke når det negative produksjonsgapet er størst i de fem periodene, finner vi bunnåret til de finansielle krisene. Vi finner samme bunnår, med to unntak. Bunnåret under bankkrisen er 1993 med $\lambda=100$, mens $\lambda=2500$ gir bunnår i 1990. Videre finner vi at 2010 er bunnår under finanskrisen med $\lambda=100$, mens bunnåret er 2011 med $\lambda=2500$. En tredje forskjell er at med $\lambda=2500$ kan man knapt identifisere en resesjon under den store depresjonen på 1930-tallet, mens med $\lambda=100$ ser man et tydelig negativt produksjonsgap.

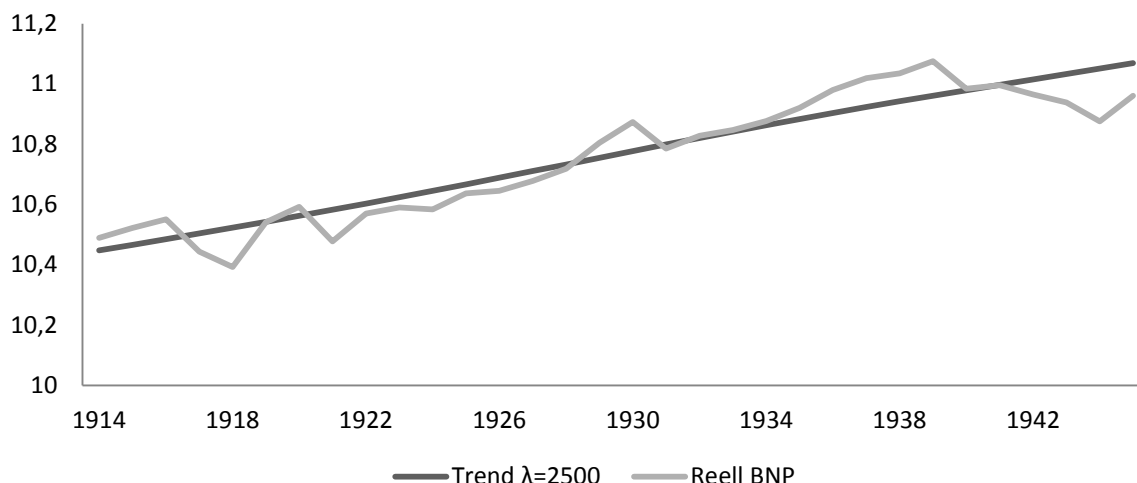
Disse forskjellene skyldes at lav λ -verdi fører til at trenden i større grad beveger seg i takt med faktiske BNP-verdier. Dette blir illustrert i figur 6.2 og 6.3, som viser de to ulike trendene for perioden 1914-1945. Eksempelvis ser vi at trenden med $\lambda=100$ i større grad er påvirket av oppgangskonjunktoren før den store depresjonen og før andre verdenskrig, slik at trenden på hele 1930-tallet er høyere ved $\lambda=100$ enn ved $\lambda=2500$.

FIGUR 6.2: HP-FILTRETT TREND FOR BNP MED $\lambda=100$ MOT FAKTISK BNP



Faktisk BNP er målt i reelle verdier på logaritmisk form.

Kilde: Grytten 2004a og 2004b.

FIGUR 6.3: HP-FILTRERT TREND FOR BNP MED $\lambda=2500$ MOT FAKTISK BNP

Faktisk BNP er målt i reelle verdier på logaritmisk form.

Kilde: Grytten 2004a og 2004b.

Et siste funn som er verdt å bemerke, er at begge λ -verdiene gir bunnår under finanskrisen som ikke er i tråd med beskrivelsen av krisen i kapittel 4, nemlig at veksten tiltok igjen i 2009. En årsak til at vi finner bunnår senere enn dette, er trolig endepunktsproblematikken til HP-filtringen. Det kan også skyldes at vi ser på årlige tall samt at vi ser på BNP for totaløkonomien fremfor Fastlands-Norge. Det kan derfor være interessant å sammenligne disse bunnårene med bunnår datert ut i fra når faktisk BNP faller mest. Da finner vi at bunnåret under finanskrisen er i 2009, mens under bankkrisen kommer det allerede i 1988. Bunnårene for krisene datert på denne måten fremkommer i vedlegg B.

6.1.2 Valg av perioder

Fordi trenden, og dermed også sykelutslagene, er sensitiv til hvilken periode som analyseres, velger vi videre å dele opp datasettet i tre ulike perioder, i tillegg til datasettet for hele perioden. Dette gjør at vi med større sikkerhet kan si hvorvidt funnene våre er robuste, samtidig som de makroøkonomiske variablene kan analyseres mer spesifikt ut i fra sin historiske kontekst. Eksempelvis kan dette gi informasjon om hvorvidt enkelte makroøkonomiske variabler kun har vært nyttige som varsel på kriser i enkelte perioder i norsk historie.

En rekke ulike oppdelinger av perioder er undersøkt og sammenlignet. Målet har vært å dele opp dataserien i tre naturlig avgrensede perioder ut i fra norsk økonomisk historie. Et annet moment i vurderingen har vært hvorvidt kriseårene under første og andre verdenskrig bør

inkluderes. Å inkludere første verdenskrig anses som lite problematisk, fordi virkningene krigen hadde på norsk økonomi var relativt liten. Andre verdenskrig kan vanskeligere argumenteres for at bør inkluderes i analysene. Årsaken er at krigen hadde kraftig negativ effekt på økonomien som neppe kan forklares ut i fra konjunkturteori (Bjørnland, 2002). De svært avvikende verdiene på makroøkonomiske variabler vil også påvirke trenden som beregnes. Samtidig vil en ekskludering av disse krigsårene gjøre at vi mister informasjon om faktiske økonomiske forhold. Som senere forklart i dette kapitlet, vil inkluderingen av første og andre verdenskrig gi et datasett som er best egnet for regresjonsanalyser ut i fra økonometriske forutsetninger. Vi velger derfor å inkludere krigsperiodene. De tre delperiodene er valgt til å være 1880-1914, 1914-1945 og 1946-2011.

6.1.3 Håndtering av endepunktsproblematikk

Endepunktsproblematikken knyttet til HP-filteret er håndtert ved å legge til ekstra år i starten og slutten av seriene, for så å fjerne disse årene etter at sykelverdiene er beregnet. Baxter og King (1999) har anbefalt å fjerne tre år i endene av datasett ved årlige data. Ved slutten av vårt datasett ville dette krevd bruk av prognoser. Vi anser behovet for mer enn ett ekstra år i enden av perioden som mindre tungtveiende enn den usikkerheten prognosetall gir. HP-filteret er derfor kun benyttet på faktisk serie, som strekker seg til 2012. Serien er så kortet ned til 2011. Ved de andre endepunktene er seriene ekspandert med minst tre år, og ved noen tilfeller kun to år for å unngå år med svært avvikende verdier.

6.1.4 Styrken på sykelutslagene

Tabell 6.1 viser styrken på de negative sykelutslagene til BNP (produksjonsgapet) i bunnårene for de enkelte krisene. For hver av de fem kriseperiodene har vi identifisert hvilket år som har størst negativ sykelverdi for $\lambda=2500$ og $\lambda=100$. Vi har dermed datert bunnårene i tråd med antagelsen om vekstsykler. Tidfestingen av kriseperiodene er gjort i overensstemmelse med kapittel 4.

For hver av delperiodene har vi funnet standardavviket for produksjonsgapet. Tallene i parentes viser størrelsen på det negative produksjonsgapet relativt til standardavviket til produksjonsgapet i perioden. Dette gir et bilde av styrken til sykelutslaget i bunnåret.

TABELL 6.1: STYRKEN PÅ SYKELUTSLAGENE TIL BNP (FASTE 2005-PRISER)

	Sykelverdi $\lambda=100$	Bunnår	Sykelverdi $\lambda=2500$	Bunnår
1899-1905	-0.0382 (2.4892)	1905	-0.0668 (2.5221)	1905
Std.avvik 1880-1914	0.0154		0.0265	
1920-1928	-0.0690 (1.2344)	1921	-0.1043 (1.4789)	1921
1930-1933	-0.0339 (0.6065)	1931	-0.0131 (0.1851)	1931
Std.avvik 1914-1945	0.0559		0.0706	
1987-1993	-0.0295 (1.5275)	1993	-0.0390 (1.2699)	1990
2007-2010	-0.0259 (1.3445)	2010	-0.0645 (2.0976)	2010
Std.avvik 1946-2011	0.0193		0.0307	

Tall i parentes viser sykelutslaget relativt til standardavviket i perioden.

Med $\lambda=2500$ var produksjonsgapet noe større i 2011 enn i 2010, men vi velger å rapportere sykelutslag i 2010 ettersom dette er innenfor den definerte kriseperioden.

Kilde: Grytten 2004a og 2004b.

Tabell 6.1 viser at alle de fem kriseperiodene kan identifiseres med HP-filter for både $\lambda=2500$ og $\lambda=100$. Vi ser at standardavviket for perioden 1914-1945 er høyere enn styrken på sykelutslaget i bunnåret til den store depresjonen. Dette gjelder både for $\lambda=2500$ og $\lambda=100$. Ettersom denne perioden inkluderer to verdenskriger samt to finansielle kriser i mellomkrigstiden, vil ikke den filtrerte trenden være representativ for den reelle utviklingen i økonomien. Det negative produksjonsgapet er derfor undervurdert.

Tabellen viser også at sykelverdien for bunnåret for finanskrisen er nesten dobbelt så høyt som sykelverdien for bunnåret under bankkrisen med $\lambda=2500$. Dette skyldes, som nevnt over, at lav λ i større grad følger faktisk tallserie, som innebærer at trenden rundt 2007 flater noe ut, mens trenden ved høy λ fortsetter å stige relativt lineært.

6.1.5 Valg av λ -verdi

Selv om krisene ut i fra beskrivelsen i kapittel 4 ble noe mer treffsikkert datert med $\lambda=100$, benytter vi $\lambda=2500$ i de videre analysene. Årsaken er som tidligere skrevet at SSB mener en høyere λ -verdi er mer passende for norske data. For å undersøke om dette valget vil ha betydning for resultatene fra analysene, har vi gjort noen regresjoner hvor $\lambda=100$ er benyttet. En sammenligning viser at konklusjonene blir de samme.

6.2 Stasjonaritetsanalyse

I denne delen presenteres resultatene fra stasjonaritetsanalysene. Disse resultatene er førende for hva slags transformasjoner av variablene som vil benyttes i analysene, samt hvilke variabler som kan benyttes i regresjonene som følge av forutsetningen om stasjonaritet.

Antall lags i ADF-testen er funnet ved siste signifikante lag-metoden, hvor Schwert-kriteriet er benyttet for å finne maksimalt antall lags. Videre er sensitivitetsanalyser utført for å undersøke hvorvidt konklusjonene fra testene avhenger betydelig av antall lags. Variabler som er ikke-stasjonære eller stasjonære kun ved ti prosent signifikansnivå, vil ikke bli benyttet i videre analyser.

Tabell C.1 i vedlegget viser testresultatene for variablene på sin opprinnelige form for reelle verdier. Ettersom vår uavhengige variabel, produksjonsgapet, er logtransformert og justert for trend gjennom HP-filtrering, er variabelen stasjonær. Realrenten oppnår også stasjonaritet. Dette er ikke overraskende, ettersom renten i stor grad bestemmes av inflasjonen. Når renten deflateres med KPI vil en derfor fjerne mye av endringene i variablene og den fremstår som mer stasjonær. Realrenten benytter vi derfor i de videre analysene uten transformeringer. Ingen av de resterende variablene er stasjonære. En ADF-test på logtransformeringer av disse variablene viser at dette ikke er nok for å oppnå stasjonaritet. Vi ønsker derfor å fjerne den stokastiske vekstkomponenten som ADF-testen identifiserer.

Metoden som blir benyttet er HP-filteret. Denne har, som nevnt i avsnitt 4.1.2, enkelte svakheter, som at den kan generere falske sykliske egenskaper i serien. Dette er imidlertid en metode for fjerning av stokastiske trender som er blitt standard i litteraturen (Benedictow og Johansen, 2005). Flere andre metoder, som bruk av glidende gjennomsnitt, er dessuten også vist at kan generere falske sykliske egenskaper (Bjørnland, 1998). Et tredje alternativ er å førstedifferensiere seriene, noe som vil skape stasjonære serier når det er påvist enhetsrot. Denne metoden innebærer at den sykliske komponenten blir dempet mens høyfrekvent støy (trend og tilfeldig støy) blir forsterket (Stock og Watson, 1998). Dette er en ulempe dersom man ønsker å bevare sykelkomponentene i serien. En annen viktig årsak til at HP-filteret benyttes på samtlige ikke-stasjonære serier er at dette gir en konsistent måte å tolke variablene på. Dermed blir alle variabler, med unntak av renten, målt som sykelutslag.

Tabell 6.2 viser ADF-testen for variablene for hele perioden på realform etter at de er trendjustert med HP-fileret. Testen viser at samtlige variabler nå er stasjonære. En sensitivitetsanalyse av ADF-testen for alle lags opp til Schwert-kriteriets maksimumslag viser at konklusjonene ikke endrer seg.

Tabell 6.3 viser ADF-testen for nominelle størrelser for hele perioden etter logtransformering og HP-filtrering.

TABELL 6.2: ADF-TEST. HELE PERIODEN, REELLE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1880-2011	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	10	nei	nei	-5.415	-2.597	-1.950	-1.611	Forkast H0
M2	1	nei	nei	-4.677	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
Kreditt (utlån)	7	nei	nei	-4.404	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Boligprisindeks	3	nei	nei	-4.839	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
Investeringer	11	nei	nei	-4.492	-2.597	-1.950	-1.611	Forkast H0
Privat konsum	10	nei	nei	-4.087	-2.597	-1.950	-1.611	Forkast H0
Import	8	nei	nei	-4.316	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Børsindeks	9	nei	nei	-2.375	-2.605	-1.950	-1.610	Forkast H0
KPI	7	nei	nei	-4.462	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Realrente*	3	nei	ja	-5.279	-3.497	-2.887	-2.577	Forkast H0

Alle variabler er logtransformerte

* Ikke på avviksform.

TABELL 6.3: ADF-TEST. HELE PERIODEN, NOMINELLE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1880-2011	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	4	nei	nei	-4.513	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
M2	1	nei	nei	-4.237	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-5.094	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
Boligprisindeks	6	nei	nei	-5.374	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Investeringer	11	nei	nei	-4.738	-2.597	-1.950	-1.611	Forkast H0
Privat konsum	7	nei	nei	-4.729	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Import	4	nei	nei	-4.680	-2.596	-1.950	-1.612	Forkast H0
Børsindeks	10	nei	nei	-3.082	-2.605	-1.950	-1.610	Forkast H0
KPI	7	nei	nei	-4.462	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
Nominell rente*	0	nei	ja	-1.517	-3.501	-2.888	-2.578	Behold H0

Alle variabler er logtransformerte

* Ikke på avviksform.

Også i tabell 6.3 ser vi at samtlige variabler, med ett unntak, stasjonære, og konklusjonene er robuste for alle antall lags. Nominell rente er i likhet med realrenten, ikke omgjort til sykelutslag, men i motsetning til realrenten er ikke serien stasjonær. For å få en stasjonær serie av nominell rente, har vi transformert den til prosentvis endring av renten. ADF-testen viser da at den er stasjonær for alle perioder. Denne variabelen benyttes derfor i de videre analysene.

Vedlegg C, tabell C.1 til C.7, viser ADF-testen på de tre delperiodene for henholdsvis reelle og nominelle verdier. De fleste variablene er fortsatt stasjonære i delperiodene. Realrenten er ikke-stasjonær i første periode og kun stasjonær ved ti prosent signifikansnivå i andre periode. At realrenten ikke alltid oppnår stasjonaritet, er ikke unaturlig. Rentenivåets volatilitet gjør at variabelen ofte kan sies å være ikke-stasjonær av natur. Fordi vi anser realrenten som en viktig variabel for våre analyser, blir den derfor inkludert i videre analyser også for perioder hvor den er ikke-stasjonær.

Tabellene i vedlegget viser videre at børsindeksen kun er stasjonær ved ti prosent signifikansnivå i andre periode både som nominell og reell størrelse. Også børsindeksen kan være naturlig å forvente at ikke alltid er stasjonær. Til forskjell fra realrenten, er imidlertid denne variabelen trendjustert med HP-filteret. Ettersom dette ikke gjør serien stasjonær for alle perioder, ekskluderer vi børsindeksen i regresjonsanalysene for andre periode. Videre er KPI i første periode ikke-stasjonær og privat konsum i faste priser i første periode kun stasjonær ved ti prosent signifikansnivå. Disse ekskluderes derfor i regresjonsanalysene.

6.3 Deskriptiv statistikk av forklaringsvariabler

Her presenteres deskriptiv statistikk av variablene i faste priser på den formen som er bestemt etter ADF-testen, altså som sykelutslag. Unntaket er realrenten, som ikke er transformert. Vi sammenligner de absolutte standardavvikene, som er et mål på variablenes volatilitet. Ettersom variablene er uttrykt i logaritmer, måler standardavviket hvor mye verdiene i prosent avviker fra gjennomsnittsverdien i perioden. Tabell 6.4 viser at delperioden 1914-1945 har gjennomgående mye høyere standardavvik enn de to andre delperiodene. Dette skyldes at perioden inkluderer to verdenskriger hvor verdiene til variablene er sterkt avvikende. Dette gjelder i størst grad for andre verdenskrig. I tillegg var også mellomkrigstiden en svært turbulent periode, med to dype finansielle kriser.

TABELL 6.4: SYKELUTSLAGENES STANDARDAVVIK (I PROSENT)

	1880-2011	1880-1914	1914-1945	1946-2011
BNP pr innbygger	4.53	2.65	7.05	3.07
M2	7.81	5.60	10.85	5.67
Kreditt (utlån)	15.25	6.12	19.00	9.42
Boligprisindeks	14.58	10.04	19.32	12.06
Investeringer	16.72	8.94	25.77	12.08
Privat konsum	3.83	3.17	4.81	3.30
Import	23.61	6.89	38.73	10.49
Børsindeks*	24.79*	-	27.73	23.46
KPI	16.69	5.72	27.09	7.13
Realrente**	7.86	4.81	14.39	3.44

* Børsindeks gjelder kun for 1914-2011.

** Realrenten ikke på avviksform. Resterende variabler viser sykelutslag, beregnet med HP-filter med $\lambda = 2500$. Variablene er i faste 2005-priser.

Et annet mønster er at perioden før første verdenskrig og perioden etter andre verdenskrig har relativt like standardavvik, men for nesten samtlige variabler er volatiliteten noe høyere i tredje periode. Det tyder på at konjunkturbølgene ikke nødvendigvis har blitt svakere i nyere tid. Standardavvikene for nominelle verdier er vist i tabell D.1 i vedlegget.

6.4 Resultater fra korrelasjonsanalysene

Ved å utføre en korrelasjonsanalyse hvor de makroøkonomiske variablene tidsforskyves, kan vi fastslå hvilke variabler som er ledende eller sammenfallende og med hvilken tidsforskyvning de eventuelt leder produksjonsgapet. Vi benytter tidsforskyvning på tre år foran og bak produksjonsgapet.

Tabell 6.5 og 6.6 viser resultatene fra korrelasjonsanalysen for henholdsvis reelle og nominelle størrelser. Resultatene for delperiodene er presentert i vedlegg E.⁸ Det er viktig å presisere at korrelasjonen mellom produksjonsgapet og makrovariablene ikke nødvendigvis viser en kausal sammenheng.

⁸ Sensitivitetsanalyser for delperiodene viser at konklusjonene fra ADF-testene i større grad enn for hele perioden avhenger av antall lags.

TABELL 6.5: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. REELLE VERDIER

1880-2011	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	-0.356***	-0.379***	-0.354***	-0.283***	-0.238***	-0.152*	0.050
Kreditt (utlån)	0.213**	0.398***	0.560***	0.622***	0.515***	0.351***	0.202**
Boligprisindeks	0.200**	0.274***	0.343***	0.406***	0.339***	0.233***	0.111
Investeringer	-0.030	0.103	0.445***	0.766***	0.555***	0.278***	0.123
Privat konsum	0.357***	0.306***	0.394***	0.501***	0.117	-0.194**	-0.229***
Import	-0.079	0.110	0.449***	0.757***	0.675***	0.511***	0.376***
Børsindeks	0.105	0.055	0.063	0.092	-0.012	-0.106	-0.208**
Rente	-0.225**	-0.252***	0.239***	-0.036	0.087	0.087	0.229***
KPI	-0.013	-0.121	-0.234***	-0.341***	-0.369***	-0.341***	-0.304***

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. Børsindeksen gjelder kun for 1914-2011.

TABELL 6.6: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. NOMINELLE VERDIER

1880-2011	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	0.7114***	0.8358***	0.8984***	0.8739***	0.7709***	0.6342***	0.4903***
Kreditt (utlån)	0.5943***	0.6840***	0.7366***	0.7149***	0.6177***	0.4769***	0.3135***
Boligprisindeks	0.4562***	0.5243***	0.5732***	0.5856***	0.5225***	0.4071***	0.2679***
Investeringer	0.4199***	0.5623***	0.7480***	0.8635***	0.7859***	0.6427***	0.5506***
Privat konsum	0.6803***	0.8182***	0.9269***	0.9701***	0.8558***	0.6800***	0.5093***
Import	0.4188***	0.5104***	0.6516***	0.7641***	0.7124***	0.5970***	0.5039***
Børsindeks	-0.0272	0.0819	0.2636**	0.4155***	0.3918**	0.2996**	0.2063**
Rente	-0.0216	-0.015	0.0353	0.1606*	0.2252***	0.1869**	0.132

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. Børsindeksen gjelder kun for 1914-2011.

Variablene blir identifisert som ledende, sammenfallende eller etterslepene basert hvilken tidsforskyvning som gir sterkest korrelasjon med produksjonsgapet, så sant denne er signifikant ved minst fem prosent signifikansnivå. De ledende og sammenfallende variablene inkluderes i regresjonsanalysene.⁹

Ledende indikatorer fungerer best som varsel på utviklingen i den økonomiske aktiviteten. En av årsakene til at vi inkluderer sammenfallende variabler, er at BNP kun publiseres hvert kvartal med to måneders etterslep. De andre variablene publiseres typisk hyppigere og med kortere etterslep. I tillegg er BNP en mer usikker størrelse i sanntid på grunn av hyppige revideringer (Gerdrup et al., 2006). Dermed kan også sammenfallende variables sies å fungere som indikatorer på utviklingen i BNP.

⁹ Nominell boligprisindeks i første periode og nominell børsindeks i andre periode har høyere korrelasjonskoeffisient ved ett års etterslep. Fordi størrelsen på koeffisienten er svært lik koeffisienten ved ingen etterslep, velger vi å benytte variabelen i regresjonen som sammenfallende.

En ytterligere årsak til at sammenfallende variabler inkluderes, er at datafrekvensen er på årsbasis. Variabler som faktisk er ledende, men eksempelvis kun med noen måneder, vil i våre analyser fremstå som sammenfallende. Markeringene i tabellene viser med hvilken tidsforskyvning variablene inkluderes i regresjonene.

En ulempe ved bruk av årlige data fremfor kortere frekvens, er at indikatorer som egentlig er etterslepene, kan fremstå som sammenfallende. I vår oppgave er det imidlertid lav usikkerhet knyttet til dette, ettersom tidligere forskning, som vist i kapittel 3, støtter opp om at de fleste variablene vi undersøker er ledende.

Det er kun variabler med forventet fortegn ut i fra teori om hvordan de kan påvirke økonomisk aktivitet som er markert. Det innebærer at samtlige korrelasjonskoeffisienter med unntak av renten skal være positive.

6.5 Resultater fra regresjonsanalysene

Tabell 6.7 og 6.8 viser regresjonsmodellene for de fire periodene. Hvilke variabler som er inkludert, og ved hvilken tidsforskyvning, er bestemt av stasjonaritetsanalysen og korrelasjonsanalysen. Variablenes tidsforskyvning er gitt i parentes.

TABELL 6.7: REGRESJONER MED REELLE VERDIER

Periode	Regresjonsmodell
1880-2011	$BNP = Kreditt(0) + Boligpris(0) + I(0) + C(0) + IM(0) + Rente(-2)$
1880-1914	$BNP = I(0) + IM(0) + Boligpris(-3)$
1914-1945	$BNP = Kreditt(0) + Boligpris(0) + I(0) + C(0) + IM(0) + Rente(-2)$
1946-2011	$BNP = M2(0) + Kreditt(-1) + Boligpris(-2) + I(0) + C(0) + IM(0) + KPI(-3)$

TABELL 6.8: REGRESJONER MED NOMINELLE VERDIER

Periode	Regresjonsmodell
1880-2011	$BNP = M2(-1) + Kreditt(-1) + Boligpris(0) + I(0) + C(0) + IM(0) + KPI(-1)$
1880-1914	$BNP = M2(-1) + Kreditt(-1) + Boligpris(0) + I(0) + C(0) + IM(0)$
1914-1945	$BNP = M2(-1) + Kreditt(0) + Boligpris(0) + I(0) + C(0) + IM(0) + KPI(0)$
1946-2011	$BNP = M2(0) + Kredit(-1) + Boligpris(-1) + I(0) + C(0) + IM(0) + KPI(-3)$

Når regresjonsmodellene utføres, blir mange variabler insignifikante og flere har uforventede fortegn. Eksempelvis blir koeffisienten til kredittvariabelen negativ og insignifikant i flere av regresjonene til tross for at korrelasjonen med produksjonsgapet er positiv og høy. Dette kan skyldes tilstedeværelsen av multikollinearitet. Vi utfører derfor VIF-tester i etterkant av alle regresjoner og ekskluderer variabler med VIF-verdi over ti. I enkelte regresjoner får vi fortsatt insignifikante variabler og uforventede fortegn. I disse tilfellene undersøker vi korrelasjonene mellom forklaringsvariablene. Variabler blir ekskludert ved korrelasjonskoeffisienter over 0,8. Ut i fra Minsky og Kindlebergers modell og teori anser vi pengemengde, kreditt, investeringer, boligprisindeks og børsindeks som mest interessante å undersøke. Vi forsøker derfor å beholde disse når vi reduserer multikollinearitetsproblemet.

Videre tester vi forutsetningene for OLS-regresjonene. I de tilfellene autokorrelasjon mellom restleddene eller heteroskedastiske restledd påvises, benytter vi Newey West-standardfeil. Ved autokorrelasjon bestemmes antall lags ut i fra formelen gitt i avsnitt 5.3.1. Forutsetningen om normalfordelte restledd undersøkes ved grafiske fremstillinger av restleddene. Dette viser at forutsetningen er oppfylt for alle regresjoner. Resultatene fra de statistiske testene er presentert i vedlegg F.

Fordi variablene er logtransformerte sykelutslag, tolkes koeffisientene som den prosentvise økningen i produksjonsgapet som følge av én prosents økning i den respektive koeffisientens variabel, alt annet konstant. Koeffisienten til rentevariabelen, som ikke er sykelutslag, tolkes lettest om den multipliseres med 100. Da viser den prosentvis økning i produksjonsgapet som følge av ett prosentpoengs økning i renten. Fordi koeffisientenes størrelse ofte endrer seg noe avhengig av hvilke variabler som inkluderes, vil vi tolke koeffisientenes størrelse med forsiktighet.¹⁰ Fortegn, relativ størrelse og signifikans vil vektlegges.

Ettersom det kan tenkes at det ikke nødvendigvis er forklaringsvariablene som ensidig påvirker den uavhengige variabelen, men at kausaliteten kan gå andre veien, vil vi være forsiktige med å tolke resultatene som en uavhengig variabels effekt på vår avhengige variabel. Dette gjelder for de sammenfallende variablene, som er i flertall. Vi velger derfor å tolke koeffisientene i hovedsak som *sammenhenger* med uavhengig variabel. At vi ikke

¹⁰ Skjevheter i estimatene kan skyldes utelatelse av relevante variabler (omitted variable bias) eller at multikollinearitet fortsatt er et problem.

stadfester kausale sammenhenger anses uansett som uproblematisk, ettersom vi ønsker å avdekke hvilke variabler som kan *varsle* kriser, ikke nødvendigvis *forårsake* kriser.

Tabell 6.9 viser de endelige regresjonsresultatene for variabler i faste priser. Tabell 6.10 viser regresjonsresultatene for nominelle verdier.

TABELL 6.9: OLS-REGRESJON MED REELLE VERDIER

	1880-2011	1880-1914	1914-1945	1946-2011
M2				-0.072 (0.079) lags: 0
Kreditt (utlån)	0.080** (0.032) lags: 0		0.056** (0.022) lags: 0	0.042 (0.054) lags: 1
Boligprisindeks	0.034 (0.029) lags: 0	0.058* (0.033) lags: 3	0.129*** (0.031) lags: 0	0.033 (0.031) lags: 2
Investeringer	0.139*** (0.023) lags: 0	0.201*** (0.039) lags: 0	0.137*** (0.038) lags: 0	0.094** (0.036) lags: 0
Privat konsum	0.137* (0.082) lags: 0		0.250*** (0.081) lags: 0	0.171 (0.122) lags: 0
Import				
Børsindeks	.			
Rente	-0.001*** (0.000) lags: 2		-0.001*** (0.000) lags: 2	
KPI				0.089 (0.054) lags: 3
Observasjoner	131	32	30	63
R ²	0.71	0.71	0.91	0.54
Justert R ²	0.70	0.69	0.89	0.49
F-verdi	47.09	23.82	97.68	10.16
p-verdi(F)	0.000	0.000	0.000	0.000

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01. Standardavvik i parentes.

Avhengig variabel er produksjonsgap målt som prosentvis avvik fra reell BNP-trend.

TABELL 6.10: OLS-REGRESJON MED NOMINELLE VERDIER

	1880-2011	1880-1914	1914-1945	1946-2011
M2	0.473*** (0.035) lags: 1	0.373** (0.178) lags: 1	0.429*** (0.050) lags: 1	0.441*** (0.105) lags: 1
Kreditt (utlån)	0.065 (0.051) lags: 1			0.124 (0.091) lags: 1
Boligprisindeks	0.115* (0.065) lags: 0	0.027 (0.073) lags: 0	0.670*** (0.196) lags: 0	0.051 (0.061) lags: 0
Investeringer	0.239*** (0.434) lags: 0	0.356*** (0.047) lags: 0	0.193*** (0.046) lag: 0	0.236*** (0.048) lags: 0
Privat konsum				
Import				
Børsindeks	.			
Rente				
Observasjoner	132	34	31	65
R ²	0.93	0.90	0.96	0.84
Justert R ²	0.92	0.89	0.95	0.83
F-verdi	318.79	147.79	191.65	40.55
p-verdi(F)	0.000	0.000	0.000	0.000

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01. Standardavvik i parentes.

Avhengig variabel er produksjonsgap målt som prosentvis avvik fra nominell BNP-trend.

Fordi de opprinnelige regresjonsmodellene er redusert for å bøte på problemet med multikollinearitet, har vi ikke fått undersøkt alle variabler i alle perioder. Eksempelvis er nominelle verdier av kreditt kun inkludert i to perioder, og viste ingen signifikant effekt, noe som kan tenkes skyldes multikollinearitet.

Vi undersøker derfor nye regresjonsmodeller som kun inkluderer noen få variabler som anses som viktige, basert på Minsky og Kindleberger.

For nominelle verdier innebærer det at M2, kreditt og boligprisindeksen inkluderes. For reelle størrelser finner vi at en slik reduksjon av hovedmodellen ikke gir noe merverdi sammenlignet med tabell 6.9, og resultatene presenteres derfor ikke. Vi undersøker alle forutsetninger som før, og får inkludert alle de tre nominelle variablene i alle perioder. Tabell 6.11 viser resultatene.

TABELL 6.11: OLS-REGRESJON MED NOMINELLE VERDIER

	1880-2011	1880-1914	1914-1945	1946-2011
M2	0.596 ^{***} (0.055) lags: 1	0.583 (0.355) lags: 1	0.483 ^{***} (0.079) lags: 1	0.587 ^{***} (0.145) lags: 0
Kreditt (utlån)	0.221 ^{***} (0.049) lags: 1	-0,004 (0.328) lags: 1	0.039 (0.101) lags: 0	0.308 ^{***} (0.105) lags: 1
Boligprisindeks	0.153 [*] (0.084) lags: 0	0.284 ^{***} (0.095) lags: 0	1.093 ^{***} (0.326) lags: 0	0.050 (0.087) lags: 1
Observasjoner	132	34	31	65
R ²	0.94	0.92	0.96	0.93
Justert R ²	0.94	0.91	0.95	0.93
F-verdi	154.08	9.17	120.70	24.37
p-verdi(F)	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01. Standardavvik i parentes.

Avhengig variabel er produksjonsgap målt som prosentvis avvik fra nominell BNP-trend.

F-testen tester om virkelig verdi på alle koeffisientene er null, noe som innebærer at det egentlig ikke finnes noe sammenheng mellom forklaringsvariablene og uavhengig variabel. Av de lave p-verdiene til F-testene ser vi at modellene som helhet er egnet til å forklare variasjoner i produksjonsgapet. Samtlige regresjoner har relativt høy forklaringskraft (R^2), noe som viser at en stor del av variasjonen i den uavhengige variabelen som tilskrives variasjoner i forklaringsvariablene.¹¹ Forklaringskraften er lavere i regresjonene med reelle størrelser enn nominelle størrelser, noe som er forventet ut i fra den lavere korrelasjonen vi fant for reelle størrelser. Den justerte R^2 viser at regresjonsmodellen for reelle størrelser i tredje periode i mindre grad enn de andre modellene er egnet til å forklare variasjoner i produksjonsgapet. Her er kun én av de seks forklaringsvariablene signifikante.

¹¹ Justert R^2 kan benyttes for å sammenligne modeller med ulikt antall forklaringsmodeller, ettersom den justerer for den økningen ordinær R^2 får av å inkludere flere variabler i regresjonen.

7. Drøfting av resultatene

For å besvare problemstillingen om hvilke variabler som er egnet til å varsle norske finansielle kriser, vil vi benytte både resultatene fra korrelasjonsanalysen og regresjonsanalysen. I tillegg kan det være nyttig med en grafisk fremstilling av hvordan de makroøkonomiske variablene beveger seg i forkant av kriseperiodene. Flere verktøy er særlig verdifullt ettersom problemet med multikollinearitet har hindret oss fra å analysere alle variabler i regresjonene.

Drøftingen starter med den grafiske fremstillingen, hvor variabler i nominelle og reelle størrelser blir sammenlignet. Videre drøfter vi én og én makroøkonomisk variabels evne til å varsle historiske kriser, noe som gir et inntrykk av hvor relevante variablene er i predikasjon av fremtidig konjunkturutvikling. I oppsummeringen sammenlignes funnene med Minsky og Kindlebergers modell og teori for typiske kriseforløp.

7.1 Sykler og finansielle kriser

For å kunne si noe om variablenes egenskap som indikatorer på kriser, starter vi med en visuell framstilling av sykelutslagene. Figurer 7.1 viser hvordan syklene til samtlige variabler beveger seg i forkant av de fem kriseperiodene. Kriseperiodene er tidfestet i tråd med beskrivelsen av krisene i kapittel 4. Figurene tyder på at sykler i nominelle størrelser stort sett fungerer bedre som varsel på kriser enn sykler i reelle størrelser. Som nominelle verdier har sykelutslagene som regel klare toppe samtidig eller like før krisene inntreffer. At mange av toppene skjer sammenfallende med starten på kriser, tilskrives sannsynligvis at dataene er årlige verdier. Med månedlige eller kvartalsvise verdier ville trolig flere av toppene vært datert før krisene inntreffer. Sykelutslagene for reelle størrelser viser ofte konjunkturtopper like etter krisen har inntruffet. Én forklaring på dette er trolig rigiditet i prisdannelsen.

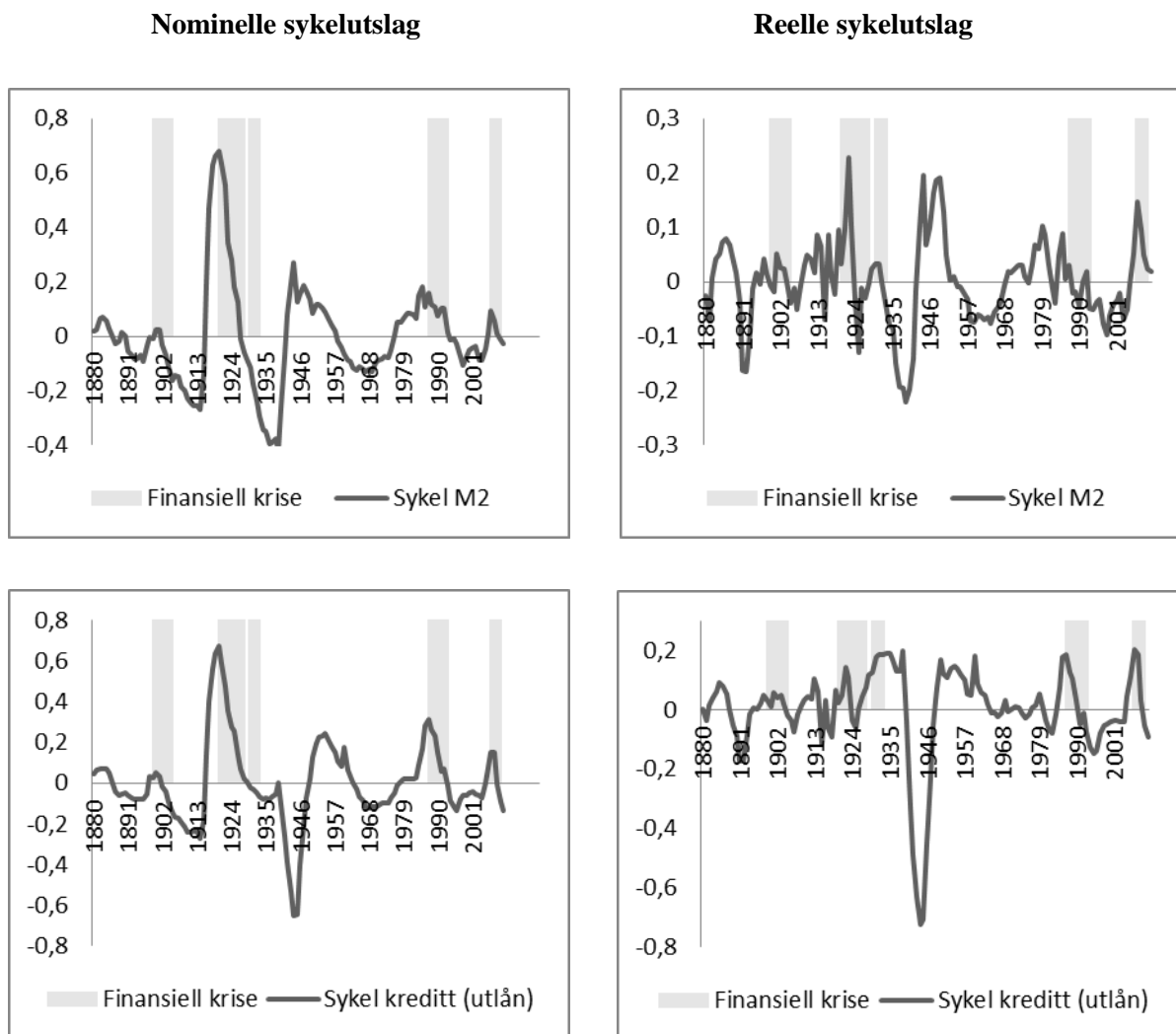
Selv om de deflaterte verdiene i større grad fluktuerer, så har de likevel ofte i snitt en vekst i forkant av kriser. Dette viser at også at mange av variablene i faste priser ser ut til å være nyttige som varsel på kriser.

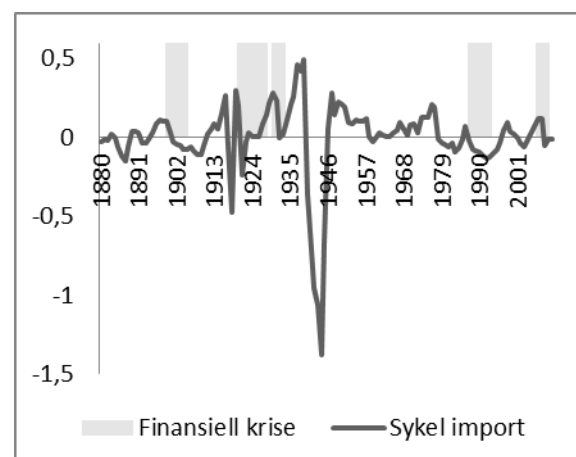
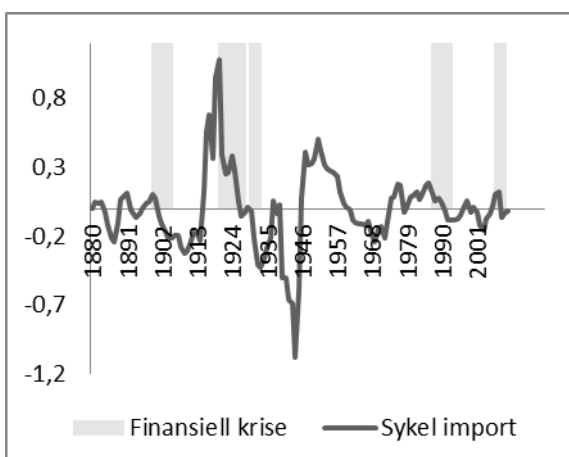
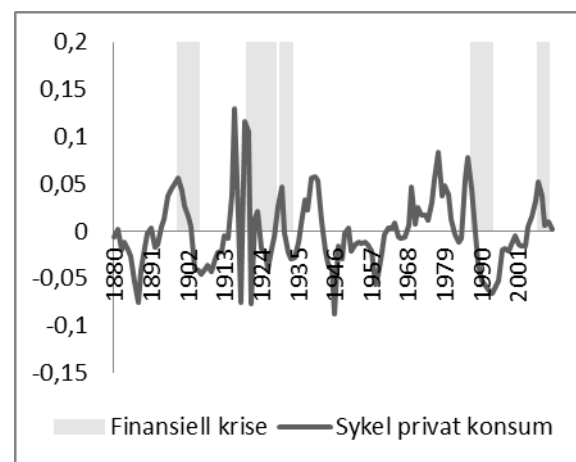
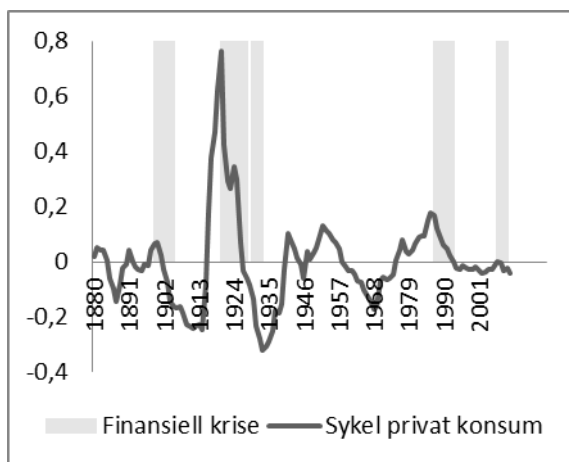
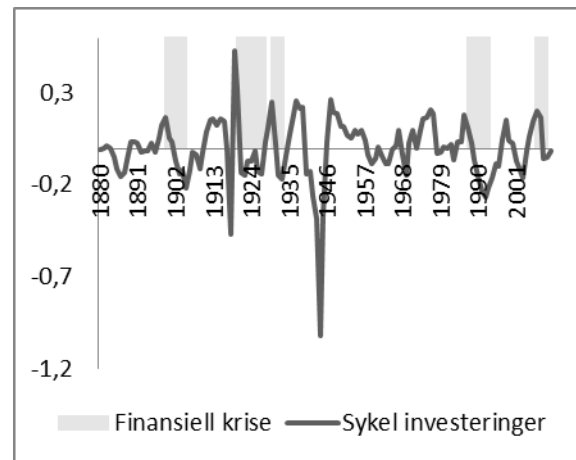
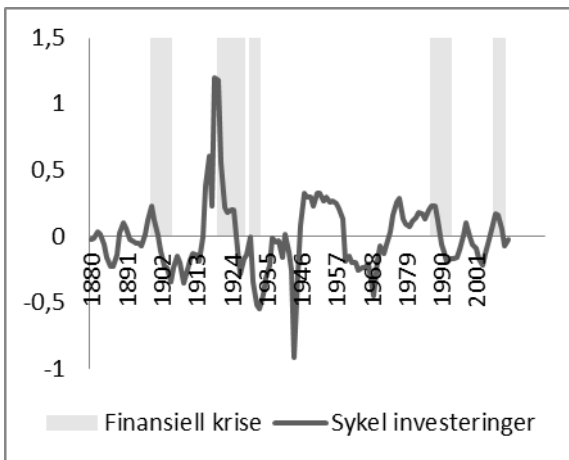
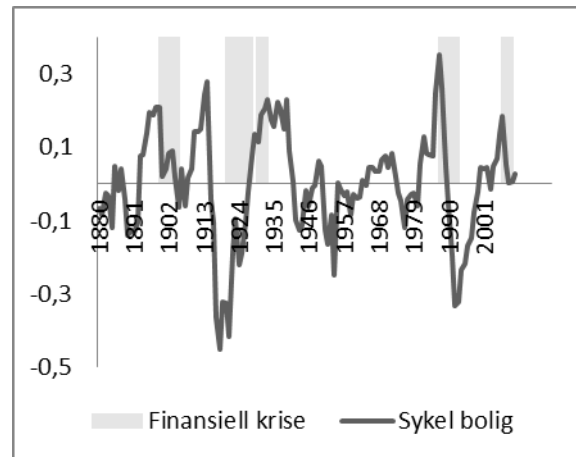
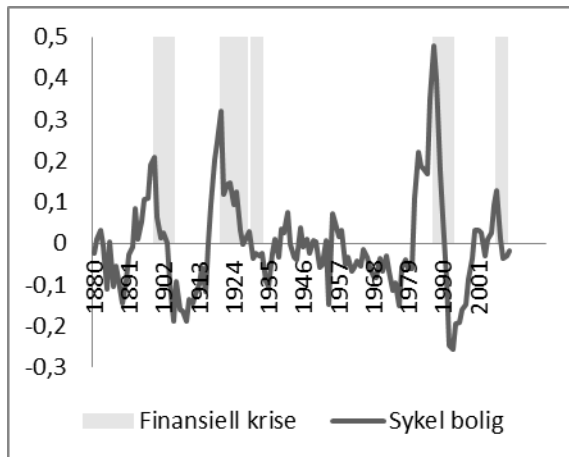
Et tredje moment som er felles for mange av grafene er at de nominelle verdiene sjelden kunne varslet den store depresjonen. Dette kan forklares med at krisen var importert fra

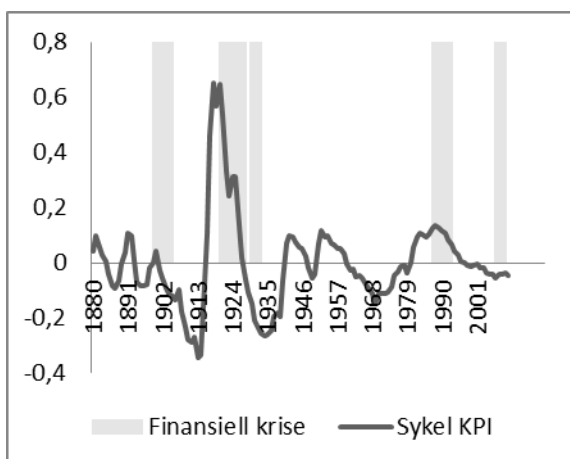
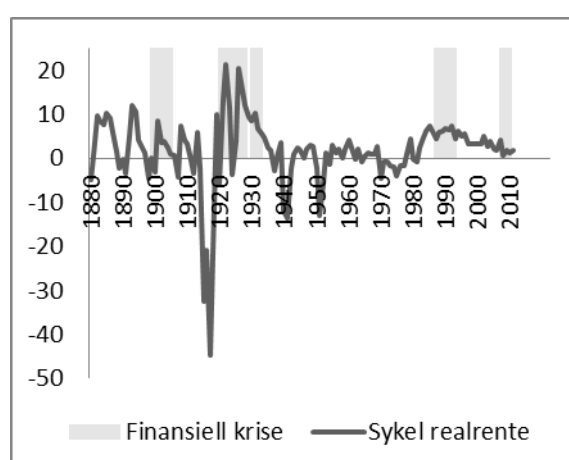
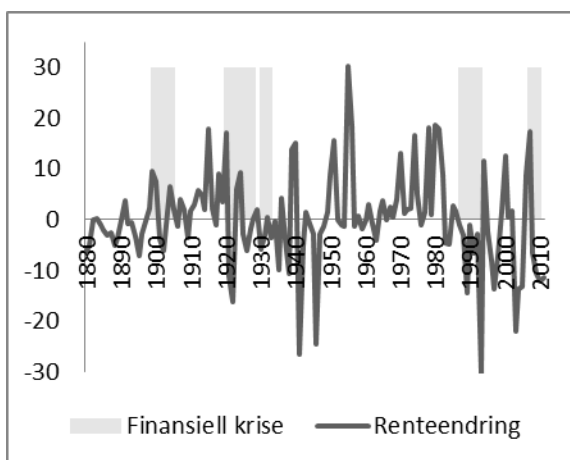
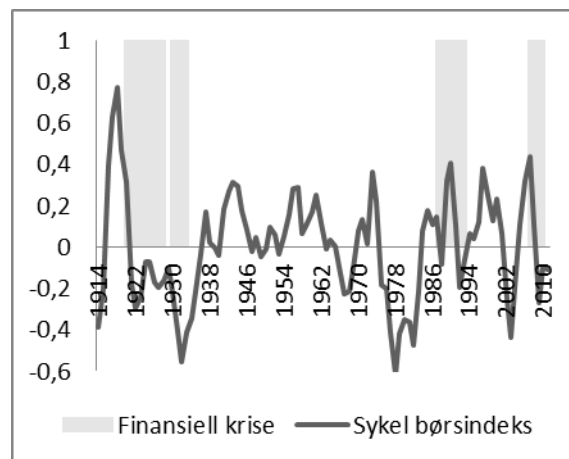
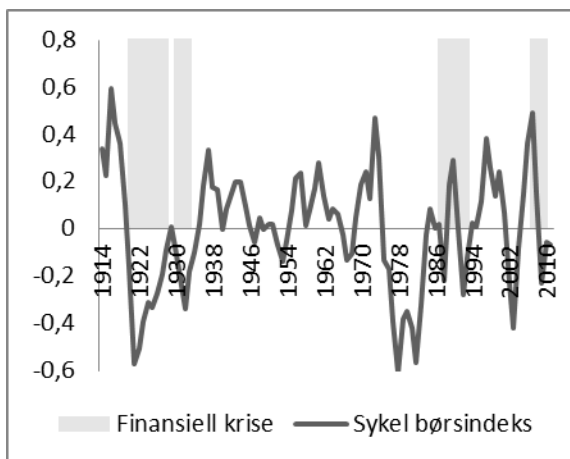
utlandet. Norsk økonomi hadde ingen boom i økonomien som resulterte i en krise, slik Minsky og Kindleberger forklarer kriseforløpet. Ved faste priser ser man langt oftere en konjunkturoppgang i forkant av den store depresjonen. Dette kan tilskrives den kontraktive pengepolitikken som førte til deflasjon. At de reelle størrelsene best predikerer den store depresjonen, kan derfor vanskelig tilskrives markedseffekter i Norge.

En annen årsak til at nominelle størrelser sjelden varsler den store depresjonen, kan også skyldes at nominelle verdier ofte har en ekstraordinær økning før etterkrigsdepresjonen. Dette kan ha påvirket trendberegningen slik at en økning før denne krisen i liten grad fanges opp.

FIGURER 7.1: SYKELUTSLAG OG KRISER







7.2 Variablenes evne til å varsle kriser

I dette avsnittet drøftes den enkelte variabels evne til å varsle kriser. Til dette benyttes de grafiske fremstillingene, korrelasjonsanalysene og regresjonsresultatene. Vi sammenligner også våre data opp mot faktiske historiske hendelser, som forklart i kapittel 4. Dette gir et inntrykk av hvor valide våre data er.

7.2.1 Pengemengde

I figurer 7.1 ser vi at både nominell og reell pengemengde fanger opp den ekspansive pengepolitikken før Kristianiakrakket, den formidable pengetrykningen under første verdenskrig, 1980-tallets sterke økning i pengevolumet, blant annet som følge av kredittliberaliseringen og konjunkturoppgangen fra 2003. Nominell pengemengde har imidlertid en klarere økning forut for krisene, mens reell pengemengde er mer volatil. Nominell og reell pengemengde ser ut til å være like gode varsel på bankkrisen og finanskrisen, hvor toppene sammenfaller eller kommer før starten på krisene.

Grafen til nominell pengemengde viser at denne bedre predikerer etterkrigsdepresjonen, fordi toppen sammenfaller med starten på krisen, mens reell pengemengde toppe seg først i 1922, og dermed tilsynelatende predikerer parikrisen. Dette forklares imidlertid trolig av fallet i prisnivået i perioden. Videre ser vi at reell pengemengde gir en viss indikasjon på den store depresjonen. Denne veksten tilskrives imidlertid trolig den kontraktive pengepolitikken som ga fallende priser, fremfor en monetært dreven høykonjunktur, slik Minsky og Kindleberger forklarer typiske kriseforløp. Derfor vil vi ikke trekke konklusjonen om at realpengemengden ut i fra grafene predikerer flere kriser enn nominell pengemengde. Derimot gir grafene inntrykk av at nominell pengemengde har fungert best som varsel på finansielle kriser.

Korrelasjonsanalysen i tabell 6.6 viser at nominell pengemengde stort sett leder på produksjonsgapet med ett år, med unntak av tredje periode, hvor de sammenfaller. Korrelasjonen med produksjonsgapet er svært høy, i snitt nær 0,9 for perioden sett under ett. Korrelasjonen er svakest i perioden 1880-1914. Dette skyldes trolig kvotientsystemet som varte til 1893, noe som låste pengemengden til gullbeholdningen. Korrelasjonsanalysen i tabell 6.5 viser at realpengemengden stort sett samvarierer motsyklisk med produksjonsgapet, med relativt lave korrelasjonskoeffisienter. Det er kun i tredje delperiode

at de to størrelsene beveger seg i samme retning. Realpengemengden er derfor kun inkludert i én regresjon, men viser i tabell 6.9 ingen signifikant sammenheng med produksjonsgapet. Den svake, og ofte negative sammenhengen vi finner mellom realpengemengden og reelt produksjonsgap skyldes trolig deflateringen, som fjerner en betydelig del av variasjonen i pengemengden. Våre resultater tilsier at realpengemengden ikke fungerer som varsel på finansielle kriser.

Regresjonsresultatene i tabell 6.10 viser derimot at nominell pengemengde har en signifikant og sterkt positiv sammenheng med produksjonsgapet i alle perioder.¹² Grafer, korrelasjonsanalyse og regresjoner viser altså at nominell pengemengde fungerer godt som indikator på finansielle kriser i Norge.

7.2.2 Kredittmengde

Grafen til nominell kreditt stiger markant forut for kriseperiodene, med unntak av den store depresjonen. Toppene kommer like før eller sammenfallende med starten på de fire periodene. Grafen til reell kreditt viser at sykelutslaget i mindre grad har tydelige økninger forut for kriseperiodene. I likhet med realpengemengden, ser den ut til å fungere som et varsel på Kristianiakrakket, bankkrisen og finanskrisen. Også her kan fallende priser forklare hvorfor realkreditt har en topp et par år etter at etterkrigsdepresjonen startet. I tillegg kan det forklares av at det først var i 1923 at det ble en alvorlig bankkrise. I årene før dette, forsøkte mange banker å hjelpe foretak gjennom fornyelse av kreditt (Riiser, 2005). Dermed kan det argumenteres for at realkreditt varsler den mer alvorlige krisen i 1920-årene, som skyldtes paripolitikken. Grafene tyder likevel på at nominell kreditt predikerer de historiske krisene best, fordi variabelen, i motsetning til realkreditt, også gir en tydelig indikasjon på etterkrigsdepresjonen.

Korrelasjonsanalysen viser at nominell kreditt har positivt og sterk samvariasjon med produksjonsgapet, og variabelen er i snitt for hele perioden ledende med ett år. Den er også ledende i første og tredje delperiode. Realkreditt korrelerer noe svakere med

¹² At pengemengden er signifikant i første periode i tabell 6.10, men ikke i den reduserte regresjonsmodellen, skyldes at i sistnevnte regresjon korrelerer variabelen sterkt med kreditt. For pengemengden stoler vi derfor mest på resultatene fra den første tabellen.

produksjonsgapet, men fortsatt er korrelasjonskoeffisienten høy, på over 0,6 for hele perioden. Realkreditt er imidlertid en sammenfallende variabel, med unntak av tredje periode, hvor den leder med ett år. Videre samvarierer realkreditt negativt med reelt produksjonsgap i første periode. Også korrelasjonsanalysen tyder altså på at nominell kreditt er en bedre indikator på kriser enn reell kreditt.

Realkreditt er inkludert i tre regresjoner, hvor vi ser positiv sammenheng med produksjonsgapet. Koeffisientene er imidlertid kun signifikante i regresjonen for hele perioden og andre periode. Regresjonsanalysen gir altså noe indikasjon på at realkreditt kan benyttes for å predikere utviklingen i økonomisk aktivitet. Graf og korrelasjonsanalyse tyder på at variabelen fungerer best som kriseindikator for de nyeste norske krisene, noe som styrker variabelens relevans i konjunkturprediksjon i dag. Våre samlede resultater tilsier altså at variabelen til en viss grad er nyttig i prediksjon av konjunkturutvikling, men fordi det er usikkerhet knyttet til variabelenes evne til å varsle kriser, bør denne inngå som et supplement til andre variabler.

Regresjonsresultatene for nominelle verdier viser at kreditt ikke er signifikant i de to periodene den er inkludert. Kreditt har en relativt høy korrelasjon med investeringer, på over 0,7, som kan ha resultert i problemer med multikollinearitet. Vi velger derfor å se på resultatene fra de forenklete regresjonsmodellene i tabell 6.11 i analysen. Heller ikke her gir regresjonsanalysen noen entydige svar på variabelens evne til prediksjon av kriser. Vi ser at kreditt har en signifikant og positiv sammenheng med produksjonsgapet for hele perioden, og i siste delperiode. Denne sammenhengen er relativt sterk, med koeffisienter rundt 0,2 og 0,3. I de to andre delperiodene finner vi ingen signifikant sammenheng. Sett i sammenheng med korrelasjonsanalysen og grafene, mener vi resultatene tilsier at nominell kreditt er god til å predikere konjunkturutviklingen, og er derfor en relevant variabel å studere for å kunne si noe om fremtidig økonomisk aktivitet.

Det kan tenkes at et bredere mål på kreditt, som K3, i større grad ville bekreftet modellen og teorien til Minsky og Kindleberger.

7.2.3 Boligprisindeks

Ut i fra grafen ser nominell boligprisindeks ut til å fungere svært godt som indikator på historiske kriser. Grafen øker sterkt forut for samtlige kriseperioder, med unntak av den store

depresjonen. Toppene finner sted samtidig som krisene starter, og vi ser at ingen andre positive boligprisgap i perioden er like store som disse fire. Også realboligprisindeksen ser av grafen ut til å fungere relativt godt som kriseindikator. Den kraftige veksten i boligpriser forut for Kristianiakrakket vises både av nominell og reell størrelse, med et påfølgende kraftig fall. Etter boligkrakket steg nominelle boligpriser sterkt helt frem til etterkrigsdepresjonen, mens vi ser at realboligprisene falt betydelig under første verdenskrig, noe som skyldtes sterk økning i andre priser.

Den sterke inflasjonen frem til 1920 er årsaken til at realboligprisene ikke gir varsel på kriseårene på 1920-tallet, til tross for spekulasjonen i boligmarkedet som fant sted i forkant av kriseperioden. Dette fanges imidlertid opp av nominelle boligpriser. Videre ser vi at nominelle og reelle boligpriser beveger seg i motsatt retning på 1920-tallet. Dette forklares av den kontraktive pengepolitikken for å nå pari kurs. Det ga en halvering i det generelle prisnivået, uten en lignende reduksjon i boligprisene (Grytten, 2013c).

Videre ser vi at heller ikke reelle boligpriser varsler den importerte krisen på 1930-tallet. Boligboblen som bygde seg opp før bankkrisen på 1980-tallet, gjenspeiles i både nominelle og reelle boligpriser, med kraftig vekst i sykelutslagene. Dette skyldtes blant annet liberaliseringen av kreditt- og boligmarkedet. Vi ser også en relativt sterk økning i begge boligprisstørrelser forut for finanskrisen. Grafene gir altså støtte for at nominelle boligpriser er nyttige til å predikere fire kriser, mens realboligprisene predikerer tre kriser.

Korrelasjonsanalysen viser at nominell boligprisindeks sammenfaller med produksjonsgapet i alle perioder unntatt tredje, hvor den leder med ett år. Reell boligprisindeks er i snitt sammenfallende for hele perioden og i første periode, mens den leder med tre år i første periode og to år i siste periode. Også her er korrelasjonen sterkest for nominelle verdier.

Det er også for de nominelle verdiene at vi finner sterkest sammenheng med produksjonsgapet i regresjonene. I tabell 6.10 har variabelen en positiv sammenheng med produksjonsgapet for hele perioden, som er signifikant på ti prosent nivå. I første og tredje periode finner vi ingen signifikant sammenheng, mens vi finner signifikant og sterk positiv sammenheng i andre periode. De forenklete regresjonsresultatene i tabell 6.11 viser at sammenhengen med produksjonsgapet er enda sterkere og at koeffisienten nå er signifikant

også i første periode. Det er altså kun i siste periode vi ikke finner en signifikant sammenheng når vi ser på nominelle verdier.

Regresjonen med reell boligprisindeks viser kun signifikant positiv sammenheng med produksjonsgapet i første periode på ti prosent nivå, og i andre periode på én prosent nivå. At vi ikke finner signifikant sammenheng mellom boligprisene og produksjonsgapet i tredje periode, skyldes trolig reguleringen av boligmarkedet, som fant sted fra etter andre verdenskrig og frem mot 1980-tallet. Prisreguleringen og kredittrasjonering kombinert med boligbygging i tråd med etterspørselen førte til stabil utvikling i boligprisene (NOU, 2009). Ingen signifikant sammenheng i regresjonen mener vi derfor ikke trenger bety at boligprisene ikke predikerer de to siste krisene. Grafene tyder derimot på at boligprisene på reell og nominell form er gode indikatorer på krisene.

Vi finner altså støtte for at både nominelle og reelle boligpriser er nyttige til å predikere de historiske krisene i Norge. Nominelle boligpriser varsler flest kriser, og har sterkere signifikant sammenheng med produksjonen. Vi finner imidlertid at realboligpriser varsler alle kriser hvor det i forkant har vært høyt press i boligmarkedet, og anser derfor variabelen som en relevant kriseindikator.

7.2.4 Bruttoinvesteringer

Grafen til bruttoinvesteringer har en økning før alle kriseperioder både for nominelle og reelle størrelser. Investeringsgapet når sin høyeste verdi enten året før eller samme år som krisens første år. Det lave nominelle investeringsgapet i 1930 tilsier imidlertid at variabelen ikke er en god indikator på denne krisen. Vi ser videre et overraskende høyt investeringsgap før etterkrigsdepresjonen for både nominelle og reelle størrelser. Investeringene økte kraftig fra 1918 til 1920, men historiske beskrivelser tilsier ikke et så stort positivt investeringsgap som vår variabel viser. Dette kan forklares av en svært sterk importvekst i årene etter første verdenskrig, noe som ga importørene store lagerbeholdninger. Riiser (2005) finner at ved å justere dataene for lagerendringer og statistiske avvik i perioden, blir verdien av investeringsgapet på linje med de andre investeringstoppene. På midten av 1970-tallet ser vi en investeringstopp hvor det ikke er en påfølgende krisetid i Norge. Dette kan trolig forklares med de store investeringene i petroleumssektoren (Meld. St. 12, 2013).

Korrelasjonsanalysen viser at både reelle og nominelle bruttoinvesteringer er prosyklisk og sammenfallende med BNP for alle periodene. Det betyr at investeringene har en tendens til å stige og falle i takt med BNP og at disse to variablene endrer seg innenfor samme år. Korrelasjonskoeffisienten er signifikant i alle periodene, og de nominelle størrelsene er gjennomgående høyere enn reelle.

Regresjonsanalysen viser at endringer i realproduksjonen har sammenheng med endringer i realinvesteringer. Samtlige koeffisienter er signifikante og relativt høye. Dette er i tråd med resultatene vi fant i korrelasjonsanalysen og den grafiske fremstillingen. Et tilsvarende resultat finner vi for nominelle investeringer. Koeffisientene er gjennomgående høye og signifikante på én prosent nivå i alle perioder. Regresjonene viser at investeringer er blant de variablene som best forklarer endringer i produksjonsgapet.

Basert på resultatene fra den grafiske fremstillingen, korrelasjons- og regresjonsanalysen finner vi at investeringer er svært nyttig til å predikere utviklingen i økonomisk aktivitet.

7.2.5 Privat konsum

Figurer 7.1 viser at nominelt privat konsum vokser i forkant av Kristianiakrakket, etterkrigsdepresjonen og bankkrisen, og sykelutslaget topper seg samme år som krisene inntraff. For den store depresjonen og finanskrisen gir grafen ingen støtte for at nominelt konsum fungerer som varsel. I likhet med investeringer, økte det nominelle sykelutslaget for privat konsum markant rett etter første verdenskrig. Behovene etter krigen var store, og sammen med økt pengerikelighet ga det en sterk økning i privat konsum.

Reelt privat konsum er mer volatil, men ser samtidig ut til å være mer nyttig som varsel på kriser. Sykelutslaget når toppen samme år som Kristianiakrakket, den store depresjonen og finanskrisen startet, mens toppen nås i forkant av de to andre krisene.

Korrelasjonsanalysen viser at nominelt konsum er sammenfallende med produksjonen i alle perioder, og korrelasjonen er nær perfekt. Dette kan trolig forklares med at privat konsum utgjør en betydelig andel av BNP.

For reelle størrelser er den positive korrelasjonen med produksjonsgapet noe svakere, men fortsatt relativt sterk. I snitt for perioden er variabelen sammenfallende, men i andre perioden leder den med to år. Korrelasjonsanalysen gir altså støtte for at begge verdier er egnet til å predikere utviklingen i produksjonen.

På grunn av multikollinearitet, er nominelt konsum ekskludert fra samtlige regresjoner. For reelle størrelser er ikke dette problemet like stort. I de tre regresjonene den er inkludert, finner vi en signifikant og relativt sterk positiv sammenheng med produksjonsgapet. Dette gjelder for hele perioden sett under ett, og i perioden fra 1914 til 1945. Størrelsen på koeffisientene sier at reelt konsum er blant variablene som i størst grad forklarer endringene i produksjonsgapet.

Vi finner altså støtte for at privat konsum i både nominelle og reelle størrelser er nyttige til å predikere norske finansielle kriser. Den grafiske fremstillingen, med støtte fra regresjonsresultatene, indikerer imidlertid at reelt konsum er den beste indikatoren.

7.2.6 Import

Import i både reelle og nominelle størrelser har en tendens til å øke før krisene, viser grafene. Variabelen når en topp enten året før, samme år eller året etter starten på en finansiell krise. Variablene ser ut til å ha vært jevngode i å predikere kriseperiodene, med unntak av den store depresjonen, hvor nominell import ikke kan sies å fungere som varsel. Et likhetstrekk er den markante økningen før etterkrigsdepresjonen, noe som skyldtes de store behovene for varer etter krigen i tillegg til at pengerikligheten var stor.

Korrelasjonsanalysen viser at både reell og nominell import er sterkt prosyklisk og sammenfallende for alle periodene. Basert på korrelasjonsanalysen og grafene tyder det derfor på at import i både reelle og nominelle størrelser fungerer godt som indikatorer for finansielle kriser. Dette virker fornuftig, ettersom import i stor grad gjenspeiler innbyggernes økonomiske situasjon.

På grunn av multikollinearitet har vi ikke inkludert import i noen av regresjonene. Grafene og korrelasjonsanalysen gir imidlertid støtte for at både nominelle og reelle størrelser har fungert som varsel på de fleste finansielle kriser i Norge siden Kristianiakrakket.

7.2.7 Børsindeks

Grafen for nominell børsindeks viser en konjunkturtopp to år før etterkrigsdepresjonen og samtidig som finanskrisen startet. Det samme gjelder for den reelle børsindeksen, men her er konjunkturtoppen fire år før etterkrigsdepresjonen. Dette resultatet virker rimelig ettersom det var oppbygging av en aksjeboble i forkant av disse krisene. Verken børsindeksen for reelle eller nominelle størrelser har en klar konjunkturtopp i forkant av den store

depresjonen. Også dette er forventet, ettersom krisen ikke skyldtes finansiell ustabilitet som hadde bygd seg opp i Norge. Børsindeksen viser både for reelle og nominelle størrelser en positiv konjunkturtopp i forkant av bankkrisen. Likevel ser vi en enda høyere konjunkturtopp i 1990, midt i bankkrisen, noe som tyder på at børsindeksen ikke var så avhengig av realøkonomien.

Det er vanskelig å trekke en konklusjon basert på korrelasjonskoeffisienten mellom produksjonsgapet og børsindeksen for både nominelle og reelle størrelser. Børsindeksen på realform har ingen signifikant samvariasjon med produksjonsgapet når man ser perioden over ett, mens den er ledende og prosyklisk i første periode og etterslepene og motsyklisk i tredje periode. Nominell børsindeks er i snitt for perioden prosyklisk og sammenfallende, men også her finner vi en negativ samvariasjon i tredje periode hvor børsindeksen sleper etter produksjonen. Dette resultatet er noe overraskende, ettersom aksjekurser ofte anses som en ledende indikator fordi de i stor grad avhenger av den forventede utviklingen i realøkonomien (Gerdrup et al., 2006). På den annen side er børsindeksen svært volatil, og faller ofte betydelig uten at det kommer noe påfølgende fall i realøkonomien. Derfor kan børsindeksen gi falsk alarm om den benyttes til å predikere finansielle kriser.

Selv om grafene viser at børsindeksen er nyttig til å predikere tre finansielle kriser, er samvariasjonen med produksjonsgapet generelt så varierende at variabelen anses som en usikker indikator. Som nevnt er det en svakhet i analysene at børsindeksen er oppgitt i årlige verdier, noe som kan ha bidratt til at resultatene ikke avdekker variabelens faktiske evne til å predikere konjunktorene.

7.2.8 Rente

Endring i nominell rente viser i grafen ikke noe klart mønster i forkant av krisene. Før Kristianiakrakket og finanskrisen beveger den nominelle renten seg negativt, men på grunn av variabelens volatilitet over perioden skiller ikke disse bevegelsene seg ut på en måte som gjør at den gir inntrykk av å kunne varsle kriser. Korrelasjonsanalysen av den nominelle renteendringen viser heller ingen signifikant negativ sammenheng med produksjonsgapet når variabelen er datert som sammenfallende eller ledende. Vi finner derfor ikke støtte for at endringen i nominell rente kan egne seg til å varsle norske finansielle kriser. Dette er heller ikke uforventet, ettersom det er realrenten som er visen de faktiske lånekostnadene, og som derfor er egnet til å påvirke aktiviteten i økonomien.

Grafen for realrente viser et noe bedre bilde. Før Kristianiakrakket ser vi et stort fall i realrenten, og den er negativ like før krisen starter. Dette stemmer overens med forklaringene på bobleoppbyggingen før krisen, nemlig blant annet at billig kreditt bidro til den dramatiske etterspørselen etter eiendom. Vi ser imidlertid en renteoppgang i 1919 samt en rentetopp i 1922. Hodne og Grytten (2002) peker ut 1921 som året hvor realrenten var på det høyeste under etterkrigsdepresjonen. Dette kan tyde på at vår variabel, som er ti års statsobligasjonsrente, ikke er et presist mål på renten som påvirker konjunktorene. På 1970- og delvis 1980-tallet, før bankkrisen, ser vi en negativ realrente. Fordi vår rente ikke er justert for skattefordeler, som var spesielt store i denne perioden, kan dette forklare hvorfor realrenten ikke er enda lavere i årene før bankkrisen, slik det er forklart avsnitt 4.4 om årsaker til krisen. Også før finanskrisen ser vi lav og fallende realrente, som blant annet skyldtes lave styringsrenter på grunn av svak prisvekst (NOU, 2011:1). For samtlige kriser med unntak av den store depresjonen ser vi altså lave realrenter i forkant av krisene.

I regresjonsanalysene er realrenten kun inkludert i regresjonen for hele perioden og for andre periode. Her finner vi en signifikant og negativ sammenheng med produksjonsgapet når variabelen leder med to år. Vi finner altså noe støtte for at negative realrenter kan varsle finansielle kriser. Det kan tenkes at pengepolitiske effekter bidrar til at renten får en svakere negativ sammenheng enn en ren markedsstyrt rente ville hatt, og at vi derfor ikke finne sterkere støtte for at realrenten fungerer som et varsel på kriser.

En analyse av en kortere periode enn vår, hvor en kan benytte renter husholdninger og bedrifter står direkte overfor, vil kanskje gi bedre grunnlag for å trekke konklusjoner om realrentens egenskap som indikator på kriser.

7.2.9 Konsumprisindeksen

Grafen til KPI viser at variabelen øker i forkant av Kristianiakrakket, etterkrigsdepresjonen og bankkrisen, men faller før den store depresjonen og finanskrisen. Videre finner vi varierende sammenheng med reelt produksjonsgap i korrelasjonsanalysen. For hele perioden under ett er KPI motsyklisk og etterslepene med ett år. Dette funnet støttes av Grytten og Hunnes (2012b). De finner negativ sammenheng mellom KPI og produksjonsgap i faste priser i perioden 1830 til 2006, hvor KPI er sammenfallende eller etterslepene, avhengig av hvilket mål på prisvekst som benyttes. At vi finner at KPI er motsyklisk og etterslepene,

innebærer at et positivt produksjonsgap tenderer til å ligge i forkant av fallende KPI. En slik sammenheng kan skyldes motsyklisk pengepolitikk. I høykonjunkturer kan sentralbanken øke styringsrenten for å bremse aktivitetsnivået og dermed sørge for stabil inflasjon. Empirien viser at virkningen renten har på inflasjon kommer med et tidsetterslep på mellom ett og tre år (Norges Bank, 2013).

I tredje periode er imidlertid korrelasjonskoeffisienten til KPI positiv og leder produksjonen med tre år. Dette betyr at en økning i KPI blir etterfulgt av økning i produksjonsgapet. Grytten og Hunnes (2012b) finner ingen signifikant sammenheng for omtrent den samme perioden når de benytter HP-filter på variablene. Vårt avvikende resultat kan skyldes at vi tidsforskyver KPI opptil tre år i korrelasjonsanalysen, mens deres KPI er forskjøvet opptil to år.

Historien har vist at prisene kan falle både i dårlige økonomiske tider, som i kriseårene på 1920-tallet, og i gode tider, som tiden før Kristianiakrakket. Det finnes også eksempel på økende priser i økonomiske nedgangstider, som på 1970-tallet (Grytten og Hunnes, 2012b). Dette støtter opp om våre resultater, som viser ingen klart mønster i hvordan KPI samvarierer med produksjonsgapet.

Sammenlignet med mange av de andre variablene, er samvariasjonen mellom KPI og det reelle produksjonsgapet relativt svak, med unntak av andre periode hvor korrelasjonskoeffisienten er nærmere 0,6.

KPI er kun inkludert i regresjonen i tredje periode, men her finner vi ingen signifikant sammenheng med produksjonen. Samlet gir resultatene derfor lite støtte for at en økning i prisnivået typisk er forbundet med påfølgende økning i BNP.

7.3 Oppsummering av resultater

Minsky og Kindlebergers modell og teori bekreftes i stor grad av våre analyser på norske makroøkonomiske variabler.

Sterk økning i pengemengde og kreditt er Minsky og Kindlebergers hovedforklaringer på hvorfor det bygger seg opp ustabilitet i økonomien. Dette fører til økt grad av investeringer i spekulasjonsobjekter, som igjen kan resultere i finansielle bobler. Våre resultater viser at både nominell pengemengde og nominell kredittmengde (målt ved bankenes utlån til

publikum) har vært gode indikatorer på norske finansielle kriser. Vi finner svak sammenheng med realpengemengde og reelt produksjonsgap, og konkluderer derfor med at realpengemengden ikke er en egnet variabel til prediksjon av konjunkturutviklingen. Reell kredittmengde har i mindre grad enn nominell kreditt fungert som varsel på de norske krisene. På grunn av dens sterke økning før de to siste krisene, anses den likevel som en interessant variabel for prediksjon av fremtidig konjunkturutvikling.

I Minsky og Kindlebergers forklaringer på kriseforløp er spekulasjon i investeringsobjekter, som boliger og aksjer, drivkraft for bobleoppbyggingen. Vi finner at både nominelle og reelle boligpriser har vært gode på å predikere norske finansielle kriser. Aksjemarkedet er også utsatt for finansielle bobler, men våre resultater tyder på at børsindeksen ikke er pålitelig som indikator på kriser på grunn av dens sterke volatilitet.

Typisk finner vi en sterk økning i investeringer forut for norske finansielle kriser, noe som er i tråd med Minsky og Kindleberger forklaringer på kriseforløp. Både nominelle og reelle størrelser har vært gode indikatorer på de norske krisene.

Import er ikke en økonomisk størrelse av betydning i Minsky og Kindlebergers rammeverk. I en konjunkturoppgang er det imidlertid naturlig at import øker ettersom pengerikeligheten og etterspørsel øker. Import er ikke analysert i våre regresjoner, men grafer av sykelutslag og korrelasjonsanalysen gir støtte for at både nominell og reell import har kunnet predikere de fleste norske finansielle kriser.

Privat konsum er heller ikke en relevant variabel i Minsky og Kindlebergers forklaringer av typiske kriseforløp. I likhet med import, er det imidlertid naturlig at konsum, spesielt av varige goder, er påvirket av konjunktorene og grad av optimisme blant konsumentene. Grafer og korrelasjonsanalyse bekrefter at privat konsum har fungert som indikator på de norske krisene. Realkonsum er imidlertid en bedre indikator enn nominelt konsum, ettersom denne har konjunkturtopper i samme år som samtlige kriser starter.

Et rentefall kan i Minskys modell være et eksogent sjokk som fører til at finansiell ustabilitet bygger seg opp, ettersom kreditt blir billigere og sparing mindre gunstig. Et lavt rentenivå kan generelt også bidra til å forsterke en usunn konjunkturoppgang. Særlig i Norge er rentenivået egnet til å påvirke den finansielle stabiliteten ettersom de fleste boliglån i dag tas opp med flytende rente (NOU, 2011:1). Vi finner at nominelle renteendringer ikke har vært nyttig i å predikere historiske kriser i Norge, men vi finner noe støtte for at realrenten er en

indikator på krisen. Dette skyldes dens lave verdier i forkant av samtlige kriser, og en signifikant negativ sammenheng med produksjonsgapet når man ser hele perioden i ett, og i perioden mellom 1914-1945.

Konsumprisindeksen er ikke en makroøkonomisk variabel Minsky og Kindleberger vekter som forklaring på kriser. For denne variabelen finner vi svært varierende sammenheng med produksjonsgapet, og anser den derfor ikke som en relevant indikator på konjunkturutviklingen.

8. Konklusjoner

Formålet med denne utredningen har vært å undersøke hvilke makroøkonomiske variabler som kan varsle norske finansielle kriser, altså kriser som rammer både finansmarkeder og realøkonomien. For å besvare problemstillingen har vi undersøkt ni makroøkonomiske variablers evne til å varsle historiske kriser mellom 1880 og 2011. Perioden inkluderer seks finansielle kriser som har rammet Norge.

Tidsseriene som er benyttet i analysene er oppgitt i årlige verdier. Dette tillater oss å undersøke en lang periode i norsk økonomisk historie. Dermed reduseres muligheten for konklusjoner om variabelenes egenskap som kriseindikator som egentlig skyldes tilfeldigheter eller som kun er knyttet til én eller få kriser.

Variablenes sammenheng med BNP er studert ved å se på grafiske fremstillinger av variablene, deres korrelasjon med BNP for ulike tidsforskyvninger, samt regresjoner med ledende og sammenfallende variabler som forklaringsvariabler for BNP.

Resultatene viser at Minsky og Kindlebergers forklaringer på typiske kriseforløp i stor grad stemmer overens med norske konjunkturer. Våre funn bekrefter deres hovedforklaring på hvorfor kriser oppstår, nemlig at sterk økning i monetære størrelser skaper finansiell ustabilitet. Både penge- og kredittmengde har signifikant sammenheng med konjunkturutviklingen og har fungert som varsel på de fleste krisene. For pengemengde gjelder dette kun for nominelle størrelser, mens kredittmengde fungerer som kriseindikator i både nominelle og reelle størrelser. Også boligpriser, bruttoinvesteringer, privat konsum, import og til dels realrenten har fungert som indikatorer for konjunkturutviklingen. Også for disse variablene har nominelle og reelle størrelser ulik evne til å predikere kriser.

Vi anser det nødvendig med hyppigere datafrekvens på børsindeksen for å kunne trekke en konklusjon om variabelens evne som kriseindikator, mens vi finner ingen støtte for at konsumprisindeksen er nyttig som varsel på finansielle kriser.

Litteraturliste

Artikler

- Baxter, Marianne og Robert G. King. 1999. *Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series*. Review of Economic and Statistics. 4.11.1999, Vol. 81, s. 575-593. Tilgjengelig fra: <<http://people.bu.edu/mbaxter/papers/mbc.pdf>> [10.11.2013]
- Benedictow, Andreas og Per R. Johansen. 2005. *Prognoser for internasjonal økonomi – Står vi foran en amerikansk konjunkturavmatning?* Økonomiske analyser 2/2005, s. 13-20.
- Benedictow, Andreas og Joakim Prestmo. 2011. *Effekter på norsk økonomi av en mer markert internasjonal lavkonjunktur*. MAGMA nr. 6/2011, s. 20-32. Tilgjengelig fra: <<http://www.magma.no/effekter-pa-norsk-okonomi-av-en-mer-markert-internasjonallavkonjunktur>> [27.09.2013]
- Bernhardsen, Tom. 2012. *Sammenhengen mellom styringsrenten og pengemarkedsrentene: 2007-2012*. Aktuell kommentar, Norges Bank. 2/2010. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/Publikasjoner/Aktuell%20kommentar/2012/Aktuell_kommentar_2_2012_rev.pdf> [15.11.13]
- Bjørnland, Hilde C. 1998. *Håpløse spådommer, bølgeteori og falske sykler*. Sosialøkonomen nr. 6, 1998, s. 18-27. Tilgjengelig fra: <<http://home.bi.no/a0310125/SOSOKSPU.pdf>> [10.20.2013]
- Bjørnland, Hilde C. 2002. *Moderne konjunkturforskning i et historisk lys. Er konjunktursvingningene like reelle som før?* Økonomisk forum, Oslo. Vol. 56. 2002,1, p. 30-40. Tilgjengelig fra: <<http://home.bi.no/a0310125/cycles.pdf>> [10.11.2013]
- Bjørnland, Hilde C., Leif Brubakk og Anne Sofie Jore. 2004. *Produksjonsgapet i Norge – en sammenlikning av beregningsmetoder*. Penger og kreditt 4/2004. Norges Bank, s. 199-209. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/templates/report_46543.aspx> [18.11.13]
- Borio, Claudio og Philip Lowe. 2002. *Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus*. Working papers no. 114.
- Borio, Claudio og Philip Lowe. 2004. *Securing sustainable price stability: should credit come back from the wilderness?* BIS Working Papers nr. 157.
- Cogley, Timothy og James M. Nason. 1995. *Effects of the Hodrick-Prescott filter on trend and difference stationary timeseries. Implications for business cycle research*. Journal of Economic Dynamics and Control, Vol. 19, (1-2), p. 253 - 278. Tilgjengelig fra: <[http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889\(93\)00781-X](http://dx.doi.org/10.1016/0165-1889(93)00781-X)> [06.10.2013]
- Del Negro, Marco. 2001. *Turn, turn, turn: Predicting turning points in economic activity*. Economic review, Vol.86.2001, s. 1-12. Tilgjengelig fra: <<http://www.newyorkfed.org/research/economists/delnegro/delnegro1.pdf>> [05.10.2013]

Eitrheim, Øyvind og Solveig K. Erlandsen. 2004. *House price indices for Norway 1819-2003*. I Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 9, s. 349-376. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/HMS/PDF/HMSI_chapter9.pdf> [08.09.13]

Eitrheim, Øyvind, Jan Tore Klovland og Jan F. Qvigstad. 2004a. *Introduction*. I Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003, s. 7-29. Oslo: Norges Bank Skriftserie nr. 35.

Gerdrup, Karsten R., Roger Hammersland og Bjørn E. Naug. 2006. *Finansielle størrelser og utviklingen i realøkonomien*. Penger og Kreditt 2/2006, s. 129-142. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-02/gerdrup.pdf> [15.11.13]

Grytten, Ola H. 2003. *Finansielle krakk og kriser*. Praktisk økonomi og finans 4/2003. Tilgjengelig fra: <http://www.idunn.no/ts/pof/2003/04/finansielle_krakk_og_kriser> [08.09.13]

Grytten, Ola H. 2004a. *The gross domestic product for Norway 1830-2003*. I Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 6, s. 241-288. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/import/publikasjoner/skriftserie/35/chapter6.pdf> [08.09.13]

Grytten, Ola H. 2004b. *A consumer price index for Norway 1516-2003*. I Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 3, s. 47-98. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/HMS/PDF/HMSI_chapter3.pdf> [08.09.13]

Grytten, Ola H. 2008. *Why was the Great Depression not so Great in the Nordic Countries*. The Journal of European Economic History, Vol. 37 (2/3): 369-403.

Grytten, Ola H. og Arngrim Hunnes. 2010. *A Chronology of Financial Crises for Norway*. Discussion Paper, Norges Handelshøyskole, Institutt for Samfunnsøkonomi.

Grytten, Ola H. og Arngrim Hunnes. 2012b. *A long term view on the short term co-movements of output and prices in a small open economy*. International Journal of Economic and Finance, 2012 Vol.4, No.2.

Haldorsen, Tor og Gunvor Iversen. 1982. *Praktiske eksempler på måling av latente variable: sammenhengen mellom subjektive og objektive indikatorer på arbeidsforhold*. Oslo: Rapporter fra Statistisk sentralbyrå.

Halvorsen, Tore og Tor Skoglund. 2011. *Noen problematiske begreper i nasjonalregnskapet – et historisk tilbakeblikk*. Økonomiske analyser 2/2011, Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/a/publikasjoner/pdf/oa_201102/skoglund.pdf> [02.09.13]

Husebø, T. A. og B. R. Wilhelmsen. 2005. *Norwegian Business Cycles 1982 – 2003*. Norges Bank Staff Memo 2005/2. Tilgjengelig fra: <<http://www.norges-bank.no/Upload/Publikasjoner/Staff%20Memo/2005/memo-2005-02.pdf>> [07.10.13]

IMF. 2000. *World Economic Outlook: Asset Prices and the Business Cycle*. International Monetary Fund. Washington DC.

Johansen, Ingvild, Joaquin Rodriguez og Lasse Sandberg (2006). *Underliggende inflasjon. Mange forslag – men ingen fasit*. Økonomiske analyser 4/2006, Statistisk sentralbyrå.

Klovland, Jan Tore. 2004a. *Monetary aggregates in Norway 1819-2003*. 181-240. I *Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003*, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 1, s. 7-29. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/stat/historiske_data/en/hms/> [09.09.13]

Klovland, Jan Tore. 2004b. *Historical stock price indices in Norway 1819-2003*. I *Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003*, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 8, s. 329-349. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/HMS/PDF/HMSI_chapter8.pdf> [08.09.13]

Klovland, Jan Tore. 2004c. *Bond markets and bond yields in Norway 1820-2003*. I *Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003*, Red: Eitrheim, Ø, J. T. Klovland og J.F. Qvigstad, Norges Bank Occasional Papers no. 35, Oslo, kapittel 4, s. 99-180. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/HMS/PDF/HMSI_chapter4.pdf> [08.09.13]

Lerbak, Marie Norum. 2013. *Om pengemengden*. Staff Memo nr 14, Norges Bank. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/pages/95880/Staff_memo_2013_14.pdf> [11.09.13]

Newey, W. K., og K. D. West. 1987. *A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix*. *Econometrica*, Vol. 55, s. 703-708.

NOU. 2009:10. *Fordelingsutvalget*. Norges Offentlige Utredninger. Kapittel 14. Tilgjengelig fra: <<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/nouer/2009/nou-2009-10/15/3.html?id=568481>> [05.12.2013]

NOU. 2011:1. *Bedre rustet mot finanskriser*. Finanskriseutvalgets utredning. Norges Offentlige Utredninger. Tilgjengelig fra: <<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/nouer/2011/nou-2011-1/7.html?id=631193>> [15.09.2013]

Perron, P. 1989. *The Great Crash, the oil shock and the unit root hypothesis*. *Econometrica*, vol. 57, s. 1361-1401.

Riiser, Magdalena D. 2005. *Boligpriser, aksjekurser, investeringer og kreditt – hva sier de om bankkriser? En historisk analyse på norske data*. Penger og kreditt 2/2005, Norges Bank, s. 98-106. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/Upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2005-02/riiser.pdf> [16.10.13]

Schularick, Moritz og Alan M. Taylor. 2009. *Credit Booms Gone Bust: Monetary Policy, Leverage Cycles, and Financial Crises, 1870-2008*. NBER Working Paper 15512. Tilgjengelig fra: <http://www.nber.org/papers/w15512.pdf?new_window=1> [10.09.13]

Schwert, G. W. 1989. *Tests for Unit Roots: A Monte Carlo Investigation*. Journal of Business & Economic Statistics, 7, s.147-159.

St.meld. nr.1. 2012-2013. *Nasjonalbudsjettet 2013*. Kapittel 2. Oslo: Finansdepartementet. Tilgjengelig fra: <<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fin/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-1-20122013/2/2.html?id=703478>> [20.09.13]

St. meld. Nr. 12. 2012-2013. *Perspektivmeldingen*. Det Kongelige Finansdepartement. Kapittel 4. Tilgjengelig fra: <<http://www.regjeringen.no/pages/38223329/PDFS/STM201220130012000DDDPDFS.pdf>> [05.12.13]

Virmani, Vinet. 2004. *Unit root tests: Results from some recent tests applied to select Indian macroeconomic variables*. IIMA Working Paper.

Bøker

Baum, Christopher F. 2006. *An introduction to modern econometrics using Stata*. College Station. Texas, USA: Stata Press.

Gujarati, D. N. 2003. *Basic econometrics*. 4. utgave. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Hodne, Fritz. og Ola. H. Grytten. 2000. *Norsk økonomi i det 19. århundre*. Bergen: Fagbokforlaget

Hodne, Fritz og Ola H. Grytten. 2002. *Norsk økonomi i det 20. århundre*. Bergen: Fagbokforlaget

Kindleberger, Charles P. og Robert Z. Aliber. 2011. *Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises*. 6. utgave. New York: Palgrave.

Saunders, Mark, Adrian Thornhill og Philip Lewis. 2009. *Research Methods for Business student*. 5. utgave. Harlow: Financial Times Prentice Hall.

Stock, J.H. og M.W. Watson.1998. *Business Cycle Fluctuations in US Macroeconomic Time Series*. Kap. 1 i J.B. Taylor og M. Woodfor (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, Nord-Holland.

Stock, J. H. og M. W. Watson. 2012. *Introduction to Econometrics*. 3. utgave. Pearson International Edition.

Sørensen, P.B. og Hans J. Whitta-Jacobsen. 2005. *The economy in the short run - Some facts about business cycles*. Kapittel 14 i *Introducing Advanced Macroeconomics*. McGraw- Hill Publishing Company.

Woolridge, Jeffrey M. 2006. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. 3. utgave. Ohio: South Western College Publishing.

Forelesninger

Doppelhofer, Gernot. 2013. *Konjunktursyklus*. Forelesningsnotater FIE403 – Konjunkturanalyse. 18.01.13. Norges Handelshøyskole, Bergen

Grytten, Ola H. 2013a. *Minskys krisemodell*. Forelesningsnotater FIE 431 - Krakk og Kriser. 27.08.2013. Norges Handelshøyskole, Bergen.

Grytten, Ola H. 2013b. *Kindlebergers kriseteori*. Forelesningsnotater FIE 431 - Krakk og Kriser. 29.08.2013. Bergen: Norges Handelshøyskole.

Grytten, Ola H. 2013d. *Den store depresjonen*. Forelesningsnotater FIE431 – Krakk og Kriser. 26.09.2013. Norges Handelshøyskole, Bergen.

Grytten, Ola H. 2013e. *Tidsserieanalyse*. Forelesningsnotater FIE431 – Krakk og Kriser. 15.09.13. Norges Handelshøyskole, Bergen.

Klovland, Jan Tore. 2012. *Pengepolitikk i praksis*. Forelesningsnotater FIE420 – Pengemarkeder og bankvesen. 15.10.12. Norges Handelshøyskole, Bergen.

Leo, Teng Wah. 2007. *More Time Series Analysis*. Forelesningsnotater ECON 370 – Econometric Methods. Illinois Wesleyan University. Tilgjengelig fra: <<http://people.stfx.ca/tleo/ECON370Term2Lec6.pdf>> [20.09.13]

Steen, Frode. 2013. *Tidsserieøkonometri*. Forelesningsnotater SAM 451 – Samfunnsøkonomisk analyse. 12.02.2013. Bergen: Norges Handelshøyskole.

Vikøren, Birger. 2013. *Finanskriser og bankadferd*. Forelesningsnotater FIE403 – Konjunkturanalyse. 20.03.13. Norges Handelshøyskole, Bergen.

Nettsider

Euroinvestor. (n.d.). *OSEBX*. Tilgjengelig fra: <<http://www.euroinvestor.no/markeder/aksjer/europa/norge/osebxb/historikk>> [08.10.13]

Finansdepartementet. 2012. *Statsbudsjetter fra A til Å: Bruttonasjonalprodukt (BNP)*. Tilgjengelig fra: <<http://www.statsbudsjettet.no/Statsbudsjettet-2012/Statsbudsjettet-fra-A-til-A/Bruttonasjonalprodukt-BNP/>> [02.09.13]

Grytten, Ola H. 2012a. *Kristianiakrakket*. Publisert i Bergens Tidende 15.01.2012. Tilgjengelig fra: <http://www.nhh.no/Files/Filer/institutter/sam/Samfunnsok%20Debatt/2012/02.pdf> [10.09. 2013]

Grytten, Ola H. 2013c. *Boligprisene kommer til å falle igjen. Men vi vet ikke når*. Publisert i Bergens Tidende 10.03.2013, oppdatert 18.03.2013. Tilgjengelig fra: <http://www.bt.no/bolig/Vi-kan-si-helt-sikkert-at-boligprisene-kommer-til-a-falle-igjen-Men-vi-vet-ikke-nar-2857689.html> [03.12.13]

Holden, Steinar. 2009. *Finanskrisen – årsaker og mekanismer*. Samfunnsøkonomen nr. 4, s. 4-10. Tilgjengelig fra: <http://folk.uio.no/sholden/Norsk/Finanskrise-samfunnsokonom-mai09.pdf> [25.09.2013]

Norges Bank. 2011. *Ord og uttrykk*. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/no/ord-og-uttrykk/> [10.09.13]

Norges Bank. 2013. *Hvordan virker renten på inflasjonen*. Hentet fra Norges Banks hjemmeside: http://www.norges-bank.no/Upload/import/pengepolitikk/rentevirkninger/animasjon_11.pdf [10.11.13]

Norges Bank. (n.d). *Statsobligasjoner. Årsgjennomsnitt*. Tilgjengelig fra: <http://www.norges-bank.no/no/prisstabilitet/rentestatistikk/statsobligasjoner-rente-arsgjennomsnitt-av-daglige-noteringer/> [15.09.13]

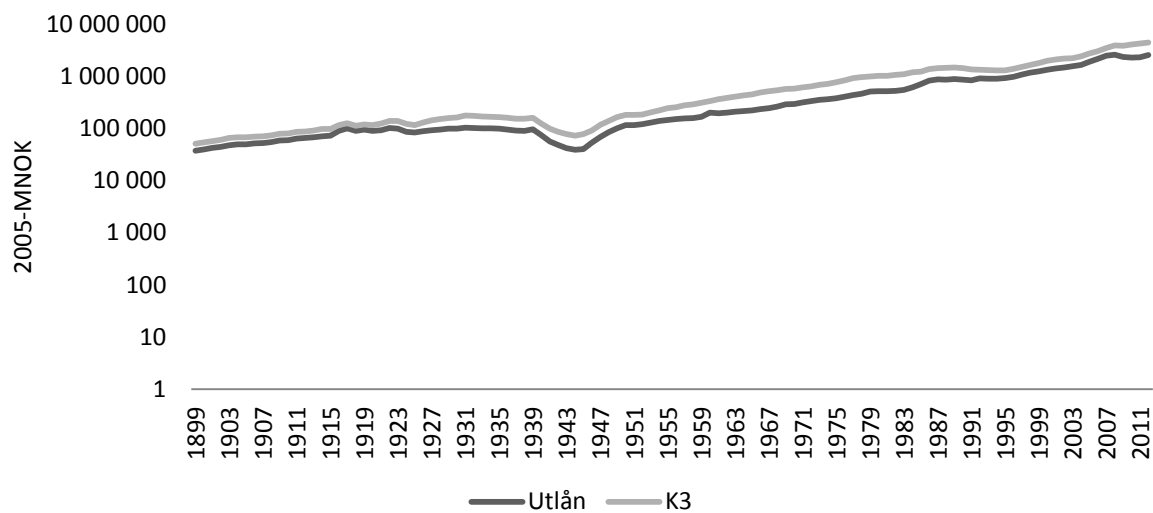
Oslo Børs. (n.d). Oslo Børs Benchmark Index (OSEBX). Tilgjengelig fra: http://www.oslobors.no/markedsaktivitet/stockIndexOverview?newt_ticker=OSEBX [27.09.13]

SSB. 2012. *Begreper i nasjonalregnskapet*. Publisert 16.04.2012. Hentet fra Statistisk sentralbyrå: <http://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/begreper-i-nasjonalregnskapet> [15.09.13]

Vedlegg

Vedlegg A

FIGUR A.1: SAMMENLIGNING AV UTLÅN OG K3



K3 omfatter publikums gjeld til norske og utenlandske kilder, mens utlån omfatter pantelån fra Norges Bank samt utlån fra private banker og statlige institusjoner. Begge seriene er omgjort til realverdier ved å deflatere med KPI.

Kilde til seriene: <http://www.norges-bank.no/en/price-stability/historical-monetary-statistics/>.

Vedlegg B
TABELL B.1: BUNNÅR DATERT VED STØRST BNP-ENDRING (FASTE PRISER)

	BNP-endring	Bunnår
1899-1905	-0.012 (0.716)	1903
Std.avvik 1880-1914	0.016	
1920-1928	-0.108 (1.779)	1921
1930-1933	-0.084 (1.373)	1931
Std.avvik 1914-1945	0.061	
1987-1993	-0.007 (0.298)	1988
2007-2010	-0.029 (1.219)	2009
Std.avvik 1946-2011	0.024	

Tall i parentes viser endring i BNP relativt til standardavviket i perioden.

Vedlegg C

TABELL C.1: ADF-TEST. HELE PERIODEN, REELLE VERDIER UTEN TRANSFORMASJONER

1880-2011	Lags	Trend	Konstant	Test- statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap*	10	nei	nei	-5.415	-2.597	-1.950	-1.611	Forkast H0
M2	9	ja	ja	2.814	-4.032	-3.447	-3.147	Behold H0
Kreditt (utlån)	12	ja	ja	4.370	-4.033	-3.447	-3.147	Behold H0
Boligprisindeks	0	ja	ja	1.704	-4.029	-3.446	-3.146	Behold H0
Investeringer	1	ja	ja	-1.220	-4.030	-3.446	-3.146	Behold H0
Privat konsum	1	ja	ja	3.256	-4.030	-3.446	-3.146	Behold H0
Import	10	ja	ja	1.907	-4.033	-3.447	-3.147	Behold H0
Børsindeks	5	ja	ja	0.213	-4.055	-4.457	-3.154	Behold H0
KPI	2	ja	ja	-0.736	-4.030	-3.466	-3.146	Behold H0
Realrente	3	nei	ja	-5.279	-3.497	-2.887	-2.577	Forkast H0

*Produksjonsgap er HP-filtret BNP per innbygger med $\lambda = 2500$. Andre variabler er på nivåform.

TABELL C.2: ADF-TEST. FØRSTE PERIODE, REELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1880-1914	Lags	Trend	Konstant	Test- statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	1	nei	nei	-2.267	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0 ved 5- og 10%
M2	0	nei	nei	-2.468	-2.646	-1.950	-1.604	Forkast H0 ved 5- og 10%
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-2.789	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Boligprisindeks	0	nei	nei	-2.262	-2.646	-1.950	-1.604	Forkast H0 ved 5- og 10%
Investeringer	9	nei	nei	-3.242	-2.660	-1.950	-1.600	Forkast H0
Privat konsum	1	nei	nei	-1.937	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0 ved 10 %
Import	1	nei	nei	-3.225	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Børsindeks	-	-	-	-	-	-	-	-
KPI	6	nei	nei	-0.157	-2.655	-1.950	-1.601	Behold H0
Realrente*	6	nei	ja	-2.014	-3.730	-2.992	-2.626	Behold H0

*Ikke på avviksform.

FIGUR C.3: ADF-TEST. ANDRE PERIODE, REELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1914-1945	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	0	nei	nei	-2.423	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
M2	0	nei	nei	-2.232	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
Kreditt (utlån)	3	nei	nei	-2.775	-2.655	-1.950	-1.601	Forkast H0
Boligprisindeks	3	nei	nei	-2.482	-2.655	-1.950	-1.601	Forkast H0 ved 5- og 10%
Investeringer	0	nei	nei	-3.704	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0
Privat konsum	2	nei	nei	-2.424	-2.654	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
Import	4	nei	nei	-3.918	-2.657	-1.950	-1.601	Forkast H0
Børsindeks	0	nei	nei	-1.866	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 10%
KPI	3	nei	nei	-3.006	-2.655	-1.950	-1.601	Forkast H0
Realrente *	0	nei	ja	-2.633	-3.709	-2.983	-2.623	Forkast H0 ved 10%

* Ikke på avviksform.

FIGUR C.4: ADF-TEST. TREDJE PERIODE, REELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1946-2011	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	0	nei	nei	-3.259	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
M2	8	nei	nei	-3.070	-2.617	-1.950	-1.610	Forkast H0
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-4.055	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Boligprisindeks	0	nei	nei	-2.725	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Investeringer	1	nei	nei	-4.205	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Privat konsum	0	nei	nei	-2.966	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Import	0	nei	nei	-2.979	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Børsindeks	10	nei	nei	-2.234	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0 ved 5- og 10%
KPI	10	nei	nei	-2.936	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0
Realrente *	0	nei	ja	-3.583	-3.559	-2.918	-2.594	Forkast H0

* Ikke på avviksform.

FIGUR C.5: ADF-TEST. FØRSTE PERIODE, NOMINELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1880-1914	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	1	nei	nei	-2.793	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
M2	1	nei	nei	-2.127	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0 ved 5- og 10 %
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-2.242	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Boligprisindeks	8	nei	nei	-4.094	-2.658	-1.950	-1.600	Forkast H0
Investeringer	1	nei	nei	-3.613	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Privat konsum	1	nei	nei	-2.683	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Import	1	nei	nei	-3.447	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
Børsindeks	-	-	-	-	-	-	-	-
KPI	6	nei	nei	-0.157	-2.655	-1.950	-1.601	Behold H0
Nominell rente*	2	nei	ja	-1.500	-3.702	-2.980	-2.622	Behold H0

*Ikke på avviksform.

FIGUR C.6: ADF-TEST. ANDRE PERIODE, NOMINELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1914-1945	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	4	nei	nei	-2.755	-2.657	-1.950	-1.601	Forkast H0
M2	1	nei	nei	-3.169	-2.652	-1.950	-1.602	Forkast H0
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-3.987	-2.652	-1.950	-1.602	Forkast H0
Boligprisindeks	0	nei	nei	-2.232	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
Investeringer	0	nei	nei	-2.712	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0
Privat konsum	1	nei	nei	-2.329	-2.652	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
Import	0	nei	nei	-2.496	-2.650	-1.950	-1.602	Forkast H0 ved 5- og 10%
Børsindeks	3	nei	nei	-1.826	-2.655	-1.950	-1.601	Forkast H0 ved 10%
KPI	3	nei	nei	-3.006	-2.655	-1.950	-1.601	Forkast H0
Nominell rente*	2	nei	ja	-0.040	-3.723	-2.983	-2.625	Behold H0

*Ikke på avviksform.

FIGUR C.7: ADF-TEST. TREDJE PERIODE, NOMINELLE LOGTRANSFORMERTE SYKELVERDIER (HP $\lambda=2500$)

1946-2011	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
Produksjonsgap	0	nei	nei	-1.980	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0 ved 5- og 10 %
M2	7	nei	nei	-3.409	-2.617	-1.950	-1.610	Forkast H0
Kreditt (utlån)	1	nei	nei	-2.691	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Boligprisindeks	1	nei	nei	-2.948	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0
Investeringer	9	nei	nei	-3.091	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0
Privat konsum	5	nei	nei	-2.929	-2.616	-1.950	-1.610	Forkast H0
Import	10	nei	nei	-4.217	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0
Børsindeks	10	nei	nei	-2.377	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0 ved 5- og 10 %
KPI	10	nei	nei	-2.936	-2.618	-1.950	-1.610	Forkast H0
Nominell rente*	0	nei	ja	-1.696	-3.565	-2.921	-2.596	Behold H0

* Ikke på avviksform.

FIGUR C.8: ADF-TEST. NOMINELL RENTEENDRING

	Lags	Trend	Konstant	Test-statistikk	Kritisk verdi			Resultat
					1 %	5 %	10 %	
1880-2011	8	nei	nei	-2.948	-2.597	-1.950	-1.612	Forkast H0
1880-1914	1	nei	nei	-4.905	-2.647	-1.950	-1.603	Forkast H0
1914-1945	1	nei	nei	-6.440	-2.652	-1.950	-1.602	Forkast H0
1946-2011	0	nei	nei	-6.076	-2.614	-1.950	-1.610	Forkast H0

Vedlegg D
TABELL D.1: SYKELUTSLAGENES STANDARDAVVIK (I PROSENT), NOMINELLE VERDIER

	1880-2011	1880-1914	1914-1945	1946-2011
BNP pr innbygger	16.85	5.78	25.66	9.88
M2	19.34	4.54	32.70	8.19
Kreditt (utlån)	20.26	5.64	26.27	12.79
Boligprisindeks	11.97	8.93	9.70	13.43
Investeringer	26.90	11.79	38.61	18.47
Privat konsum	16.20	5.74	26.55	7.52
Import	27.42	9.90	36.75	14.50
Børsindeks*	26.93	-	31.63	22.78
Rente**	9.00	4.08	9.39	10.59

* Børsindeks for periode 1914-2011.

** Nominell rente er ikke på avviksform og er omgjort til prosentvis endring. Resterende variabler viser sykelutslag, beregnet med HP-filter med $\lambda = 2500$.

Vedlegg E

TABELL E.1: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. FØRSTE PERIODE, REELLE VERDIER

1880-1914	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	-0.080	-0.212	-0.265	-0.261	-0.287*	-0.219	-0.091
Kreditt (utlån)	0.120	-0.032	-0.172	-0.292*	-0.382**	-0.387**	-0.293
Boligprisindeks	0.552***	0.536***	0.435**	0.346**	0.207	0.120	0.076
Investeringer	0.265	0.508***	0.721***	0.834***	0.706***	0.451***	0.093
Privat konsum	0.643***	0.687***	0.671***	0.553***	0.313*	0.004	-0.245
Import	0.514***	0.584***	0.644***	0.663***	0.531***	0.266	-0.027
Børsindeks							
Rente	0.171	0.128	-0.074	-0.170	-0.302*	-0.287	-0.058
KPI	0.139	0.222	0.240	0.148	0.025	-0.209	-0.438**

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01. Børsindeksen gjelder kun for 1914-2011.

TABELL E.2: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. ANDRE PERIODE, REELLE VERDIER

1914-1945	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	-0.357*	-0.503***	-0.598***	-0.549***	-0.465***	-0.292	0.072
Kreditt (utlån)	0.033	0.26	0.502***	0.693***	0.667***	0.627***	0.616***
Boligprisindeks	0.244	0.315**	0.469***	0.682***	0.637***	0.508***	0.327*
Investeringer	0.023	0.034	0.407**	0.834***	0.489***	0.128	0.136
Privat konsum	0.359*	0.045	0.246	0.550***	-0.038	-0.420**	-0.237
Import	-0.112	0.064	0.440**	0.818***	0.661***	0.512***	0.515***
Børsindeks	0.483***	0.332*	0.261	0.242	0.092	0.004	-0.118
Rente	-0.364*	-0.389**	-0.328*	-0.026	0.173	0.182	0.364*
KPI	-0.211	-0.354*	-0.478***	-0.560***	-0.587***	-0.471***	-0.338*

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

TABELL E.3: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. TREDJE PERIODE, REELLE VERDIER

1946-2011	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	0.055	0.138	0.241*	0.278**	0.175	0.015	-0.083
Kreditt (utlån)	0.441***	0.523***	0.553***	0.423***	0.065	-0.259**	-0.453***
Boligprisindeks	0.287**	0.402***	0.354***	0.208*	0.074	-0.128	-0.291**
Investeringer	0.178	0.363***	0.515***	0.598***	0.493***	0.278**	0.077
Privat konsum	0.072	0.285**	0.401***	0.464***	0.293**	0.061	-0.114
Import	0.110	0.305**	0.411***	0.526***	0.522***	0.394***	0.272**
Børsindeks	-0.169	-0.198	-0.103	-0.009	-0.088	-0.212*	-0.344***
Rente	-0.174	-0.171	-0.184	-0.122	-0.099	-0.135	-0.181
KPI	0.327***	0.213*	0.115	0.039	0.002	-0.015	-0.048

* p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01.

TABELL E.4: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. FØRSTE PERIODE, NOMINELLE VERDIER

1880-1914	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	0.334*	0.501***	0.616***	0.555***	0.296*	-0.053	-0.355**
Kreditt (utlån)	0.491***	0.630***	0.648***	0.528***	0.263	-0.059	-0.353**
Boligprisindeks	0.290	0.433**	0.536***	0.593***	0.595***	0.457***	0.307*
Investeringer	-0.205	0.186	0.634***	0.873***	0.778***	0.486***	0.144
Privat konsum	0.199	0.581***	0.852***	0.936***	0.707***	0.337*	-0.031
Import	-0.053	0.303*	0.683***	0.919***	0.836***	0.527***	0.177
Børsindeks							
Rente	-0.308*	-0.160	0.041	0.143	0.050	-0.084	-0.237

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01. Børsindeksen gjelder kun for 1914-2011.

TABELL E.5: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. ANDRE PERIODE, NOMINELLE VERDIER

1914-1945	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	0.648***	0.817***	0.912***	0.873***	0.708***	0.496***	0.309
Kreditt (utlån)	0.393**	0.569***	0.719***	0.726***	0.582***	0.385**	0.209
Boligprisindeks	0.533***	0.689***	0.821***	0.873***	0.685***	0.432**	0.193
Investeringer	0.248	0.395**	0.669***	0.854***	0.727***	0.524***	0.444**
Privat konsum	0.546***	0.718***	0.909***	0.986***	0.822***	0.562***	0.372**
Import	0.269	0.332*	0.545***	0.736***	0.627***	0.468***	0.398**
Børsindeks	-0.194	0.034	0.392**	0.676***	0.727***	0.681***	0.599***
Rente	0.041	-0.013	-0.075	0.114	0.284	0.274	0.148

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01.

TABELL E.6: KORRELASJON MED PRODUKSJONSGAP. TREDJE PERIODE, NOMINELLE VERDIER

1946-2011	Ledende indikator (-)				Etterslepene indikator (+)		
	-3	-2	-1	0	1	2	3
M2	0.696***	0.770***	0.813***	0.821***	0.741***	0.637***	0.572***
Kreditt (utlån)	0.734***	0.790***	0.807***	0.749***	0.627***	0.483***	0.336***
Boligprisindeks	0.436***	0.501***	0.543***	0.534***	0.513***	0.414***	0.305**
Investeringer	0.533***	0.656***	0.770***	0.839***	0.766***	0.682***	0.620***
Privat konsum	0.743***	0.821***	0.876***	0.908***	0.824***	0.716***	0.610***
Import	0.540***	0.606***	0.682***	0.795***	0.747***	0.651***	0.582***
Børsindeks	0.038	-0.035	-0.026	0.251	-0.077	-0.262**	-0.432***
Rente	-0.073	-0.034	0.077	0.238**	0.282**	0.196	0.115

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01.

Vedlegg F

Vedlegg F.1: Tester av forutsetninger for regresjoner i Tabell 6.9

VIF-TEST FOR MULTIKOLLINEARITET

VIF-verdier	Regresjon: Hele perioden		Regresjon: Første periode		Regresjon: Andre periode		Regresjon: Tredje periode	
	1	2	1	2	1	2	1	2
M2							2.14	
Kreditt	2.50				5.01		1.83	
Boligprisindeks	1.26		1.24		2.03		1.48	
Børsindeks								
Investeringer	4.56		3.02		6.47		2.00	
Privat konsum	1.59				2.62		2.85	
Import	5.67		2.86		8.77			
Rente	1.10				1.61			
KPI							1.28	

Regresjon 1 viser til modellen med variabler som ikke er fjernet som følge av stasjonaritetstest og korrelasjonsanalyse.

Regresjon 2 viser til endelig modell etter fjerning av variabler på grunn av multikollinearitet.

BREUSCH-PAGAN-TEST FOR HETEROSKEDASTISITET

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi2
Hele perioden	0.16	0.6879
Første periode	1.41	0.2345
Andre periode	4.80	0.0284
Tredje periode	0.17	0.6799

H0: Homoskedastisitet H1: Heteroskedastisitet

BREUSCH-GODFREY-TEST FOR AUTOKORRELASJON

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi 2
Hele perioden	59.326	0.000
Første periode	9.354	0.0022
Andre periode	2.009	0.1563
Tredje periode	34.868	0.000

H0: Ingen autokorrelasjon H1: Autokorrelasjon

Vedlegg F.2: Tester av forutsetninger for regresjoner i Tabell 6.10

VIF-TEST FOR MULTIKOLLINEARITET

VIF-verdier	Regresjon: Hele perioden		Regresjon: Første periode		Regresjon: Andre periode		Regresjon: Tredje periode	
	1	2	1	2	1	2	1	2
M2	5.79	2.09	6.42	1.31	8.15	2.26	4.24	2.54
Kreditt	6.03	2.51	9.72		6.61		4.58	3.52
Boligprisindeks	1.98	1.50	2.11	1.68	10.71	3.29	1.73	1.58
Børsindeks								
Investeringer	8.99	3.01	5.99	5.82	8.02	2.89	6.00	2.38
Privat konsum	9.93		8.62		21.60		6.88	
Import	12.63		8.36	5.44	7.93		6.20	
Rente								

Regresjon 1 viser til modellen med variabler som ikke er fjernet som følge av stasjonaritetstest og korrelasjonsanalyse.

Regresjon 2 viser til endelig modell etter fjerning av variabler på grunn av multikollinearitet.

BREUSCH-PAGAN-TEST
FOR HETEROSKEDASTISITET

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi2
Hele perioden	3.06	0.0803
Første periode	0.00	0.9627
Andre periode	0.30	0.5866
Tredje periode	13.51	0.0002

H0: Homoskedastisitet H1: Heteroskedastisitet

BREUSCH-GODFREY-TEST
FOR AUTOKORRELASJON

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi2
Hele perioden	21.655	0.0000
Første periode	2.902	0.0885
Andre periode	9.868	0.0017
Tredje periode	27.723	0.0000

H0: Ingen autokorrelasjon H1: Autokorrelasjon

Vedlegg F.3: Tester av forutsetninger for regresjoner i Tabell 6.11

VIF-TEST FOR MULTIKOLLEARITET

VIF-verdier	Regresjon: Hele perioden	Regresjon: Første periode	Regresjon: Andre periode	Regresjon: Tredje periode
M2	1.68	6.02	2.13	2.36
Kreditt	1.77	7.49	4.01	2.85
Boligprisindeks	1.48	1.65	5.45	1.58

**BREUSCH-PAGAN-TEST
FOR HETEROSKEDASTISITET**

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi2
Hele perioden	9.65	0.0019
Første periode	4.46	0.0346
Andre periode	0.31	0.5755
Tredje periode	0.09	0.7652

H0: Homoskedastisitet H1: Heteroskedastisitet

**BREUSCH-GODFREY-TEST
FOR AUTOKORRELASJON**

Regresjon	Chi2(1)	Prob>Chi2
Hele perioden	39.609	0.0000
Første periode	17.024	0.0000
Andre periode	4.132	0.0421
Tredje periode	25.694	0.0000

H0: Ingen autokorrelasjon H1: Autokorrelasjon