

MASTEROPPGAVE

Emnekode:
BE305E

Navn:
Leif Jørgen Langø & Mads Holmefjord Lund

Hvordan har endring i kapitalstrukturen til norske banker påvirket deres utlånsaktivitet?

Dato: 20.05.2019

Totalt antall sider: 66

Abstract

The 2008 financial crisis revealed weaknesses in the global bank system. As a response, the bank regulatory Basel III was initiated and introduced, and has increased the capital requirements. These capital requirements force the banks to increase their equity ratio, and with that change their capital structure.

In this thesis we have investigated how changes in capital structure has influenced Norwegian bank's lending activity. The discussion takes base in Modigliani and Miller theorem referring to the capital structure's effect on the cost of capital.

The analysis is based on monthly data for the time period May 2009 until December 2018, obtained from Norges Bank and Statistics Norway. Through two ADL models we have investigated the effect of lending to the corporate and household market. We have used economic theory, previous research and intuition to answer the research question. The conclusions are based on analyzes done in the statistical program R.

Our study shows that an increase in capital requirements, and with that a change in the capital structure for Norwegian banks have a significant negative impact on lending to corporates. However, we do not find a significant effect on lending to the household market.

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet som et avsluttende avsnitt i utdanningsprogrammet Master of Science in Business innenfor profileringen finansiering og investering ved Nord Universitet.

Proessen har vært krevende, spennende og ikke minst lærerik. Vi har tilegnet oss en bedre økonometrisk forståelse, samt en dypere forståelse av generell makroøkonomi. Mer spesielt har vi lært mye om bankenes utfordringer hva gjelder kapitalproblematikk.

Vi vil rette en stor takk til førstelektor Hassa Pedersen ved Nord Universitet for veiledning gjennom prosessen, med konstruktive og gode innspill til oppgaven.

Nord Universitet, 20.05.2019



Leif Jørgen Langø



Mads Holmefjord Lund

Sammendrag

Finanskrisen i 2008 avdekket store mangler i det globale banksystemet. Som en respons på dette ble regelverket Basel III innført for å styrke soliditeten til bankene, hvilket har stilt økte krav til kapitaldekning. Kravene tvinger bankene til å øke sin egenkapitalandel, og således endre sin kapitalstruktur.

I denne oppgaven har vi undersøkt hvordan endring i norske bankers kapitalstruktur har påvirket deres utlånsaktivitet. Drøftingen tar utgangspunkt i Modigliani og Miller sitt teorem omhandlende kapitalstrukturens innvirkning på kapitalkostnaden.

Analysen i utredningen er basert på månedlig data for perioden mai 2009 til desember 2018, innhentet fra Norges Bank og Statistisk Sentralbyrå. Vi har utledet to ADL-modeller for å undersøke effekten på utlån til henholdsvis foretak og husholdninger, og benyttet økonomisk teori, tidligere forskning og egen intuisjon til å besvare problemstillingen. Konklusjonen er basert på analyser gjort i statistikkprogrammet R.

Studien viser at økning i egenkapitalandel, og således en endring i kapitalstrukturen til norske banker, har en signifikant negativ påvirkning på utlån til foretak. Vi finner ingen signifikant påvirkning på utlån til husholdninger.

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon	1
1.1	Finanskrisen	1
1.1.1	Norge under finanskrisen	2
1.1.2	Finanskrisens etterspill	3
1.2	Innføring av kapitalkrav og Basel III	3
1.3	Problemstilling	3
1.4	Begrensning av oppgaven	4
2	Teoretisk rammeverk	5
2.1	Bankregulering	5
2.1.1	Basel I	5
2.1.2	Basel II	6
2.1.3	Basel III	7
2.2	Krav til kapitaldekning	7
2.2.1	Krav til ren kjernekapital	8
2.2.2	Bevaringsbuffer	9
2.2.3	Systemrisikobuffer	9
2.2.4	Motsyklisk kapitalbuffer	9
2.2.5	Buffer for systemviktige finansinstitusjoner	10
2.3	Hvordan økt egenkapitalandel påvirker bankenes utlånsaktivitet	11
2.4	Andre effekter som påvirker utlånsaktivitet	14
2.4.1	Rentenivå, inflasjon og prisvekst	14
2.4.2	Økonomisk vekst og konjunkturer	17
2.4.3	Valutakurs	18
2.5	Lånemarked og risiko	19
2.6	Variablenes forsinkende effekt	19
3	Metode	20
3.1	Datainnsamling	20
3.1.1	Utlånsaktivitet	20
3.1.2	Kapitalkrav/egenkapitalandel	20
3.1.3	Vekst i BNP	21
3.1.4	Statskasseveksler som mål på markedsrente	21
3.1.5	Konkurranskursindeks	21

3.2	Regresjonsanalyse	21
3.2.1	ADL-modell	22
3.2.2	Goodness of fit	23
3.2.3	Stasjonaritet.....	23
3.2.4	Minste kvadraters metode (OLS)	24
3.2.5	Forutsetninger for OLS i tidsseriedata	25
3.2.6	Uteliggere.....	31
4	Analyse	32
4.1	Regresjonene som anvendes.....	32
4.1.1	Laglengde.....	32
4.1.2	Modell 1	33
4.1.3	Modell 2	33
4.2	Stasjonaritetstest	34
4.3	Forutsetninger	35
4.3.1	Multikollinearitetstest.....	35
4.3.2	Heteroskedastisitetstest	35
4.3.3	Autokorrelasjonstest.....	37
4.3.4	Normalitetstest	39
5	Resultat.....	41
5.1	Modell 1 - Utlån til foretak.....	41
5.2	Modell 2 - Utlån til husholdninger.....	43
5.3	Diskusjon	44
5.3.1	Foregående utlån	44
5.3.2	Egenkapitalandel	45
5.3.3	Rente	46
5.3.4	BNP.....	46
5.3.5	Valuta	46
6	Konklusjon.....	47
6.1	Videre forskning.....	47
6.2	Svakheter ved oppgaven.....	48
	Referanser	49
	Appendiks	54
	Appendiks A: Variabler - deskriptiv informasjon	54
	Appendiks B: Tidsserieplott – innhentet data.....	55

Appendiks C: Tidsserieplott – naturlig logaritmisk endringsform	56
Appendiks D: Kritiske verdier for Dickey-Fuller t-fordeling	57
Appendiks E: Kritiske verdier for Durbin-Watson statistikk.....	58

Figurer

Figur 1: Utviklingen i krav til kapitaldekning for norske banker	11
Figur 2 Statskasseveksler og styringsrente.....	17
Figur 3: Minste kvadraters metode.....	25
Figur 4: Illustrasjon av Durbin-Watson-test.....	29
Figur 5: Kvadrerte residualer	36
Figur 6: Autocorrelation function (ACF).....	38
Figur 7: Histogram av residualene	39

Tabeller

Tabell 1: Kapitaldekningskrav	8
Tabell 2: ADF-test nivåform	34
Tabell 3: ADF-test etter datatransformasjon	34
Tabell 4: Korrelasjonmatrise	35
Tabell 5: Breuch-Pagan test	36
Tabell 6: Breuch-Pagan test etter korrigering	37
Tabell 7: Resultat fra Durbin-Watson test.....	38
Tabell 8: Jarque-Bera test.....	39
Tabell 9: Jarque-Bera test etter datakorrigering	40
Tabell 10: Regresjonsanalyse modell 1	42
Tabell 11: Regresjonsanalyse modell 2.....	43

1 Introduksjon

1.1 Finanskrisen

Det er nå over ti år siden den internasjonale finanskrisen rammet verdens finansmarkeder. Finanskrisen i 2008 ble den største økonomiske nedgangen i verdensøkonomien siden den store depresjonen tilbake til 1930-tallet. Krisen kom som et resultat av alvorlige problemer for noen av verdens største investeringsbanker, etter en periode med overoppheting og økt mengde gjeld i økonomien. Kapitalen på bankenes balanse var av dårligere kvalitet enn hva offentlig informasjon og regnskap tilsa. Dette skjedde blant annet gjennom at flere finansinstitusjoner tok på seg høyere risiko enn de hadde kapasitet til å bære. Blant bankene var utlån med høy risiko gjennom utlån til kunder med lav kredittscore og betalingsdyktighet, såkalt «sub-prime lån», en viktig faktor som førte til problemene (Federal Reserve, 2007).

Etter hvert som bankenes problemer begynte å øke, minket også tilliten til hvilke banker som var sikre og solide nok til å være betalingsdyktig. Flere investeringsbanker var gjerne avhengig av kortsiktig finansiering i pengemarkedene, og når risikopåslagene i internbankmarkedene økte fikk mange banker store likviditetsproblemer. Problemene gikk så langt at investeringsbanken Lehman Brothers gikk konkurs etter at amerikanske myndigheter unnlot å redde den. Dette var utløsende for en akutt internasjonal tillitskrise i finansmarkedene og risikopremiene i pengemarkedet ble svært høye.

Finanskrisen krevde at myndighetene i en rekke land måtte iverksette tiltak for å dempe krisen. Dette gikk i stor grad ut på en ekspansiv finans- og pengepolitikk samt krisehjelp til bankene i form av kapital og likviditetstilførsel. En ekspansiv finanspolitikk medfører å øke statens utgifter eller redusere skatter og avgifter for å stimulere til aktivitet ved for eksempel kriser eller nedgangstider. For land med betydelig statsgjeld vil dog en ekspansiv finanspolitikk være problematisk.

En ekspansiv pengepolitikk gjennom lavere styringsrenter ble iverksatt i alle avanserte og fremvoksende økonomier. Lave renter stimulerer til låneopptagelse og bidrar til å øke inflasjon, ved at aktørene i økonomien får mer penger å bruke. Når styringsrenten går ned vil forbruket og investeringer gå opp. I noen sentrale økonomier, som for eksempel i USA,

Storbritannia, og hos den europeiske sentralbanken ECB, ble det iverksatt kvantitative lettelsler. Dette handler om at sentralbankene iverksetter massive kjøp av statsobligasjoner og verdipapirer. Tiltakene endrer sammensetningen eller størrelsen på sentralbankens balanse. Formålet var det samme, rentene måtte ned til økonomiene var kommet på fote (Olsen, 2015).

I Norge ble det ikke gjennomført kvantitative lettelsler. Sentralbanken ordnet heller en bytteordning, der bankene kunne veksle OMF-obligasjoner (obligasjoner med fortrinnsrett) til statsobligasjoner med Norges Bank, for å redusere risikoen på balansens eiendelsside. Ordningen hadde en ramme på 230 milliarder kroner og skulle sikre kreditttilførsel til bankene (Finans Norge, u.d.). Statsobligasjonene var lett omsettelige og økte således likviditeten til bankene. Statsobligasjonene var også mindre risikable og styrket dermed soliditeten i bankenes eiendeler.

Disse tiltakene var svært kostbare for samfunnet. At de ble gjennomført på tross av kostnadene viser at myndighetene strekker seg langt for å redde bankene fra potensiell konkurs. Bankenes betydning for samfunnet er svært viktig og dersom bankvesenet kollapser vil vi følgelig få en kollaps i økonomien (Norges Bank, 2013a).

Et problem med systemviktigheten bankene har ovenfor samfunnet er at bankene i mindre grad handler på vegne av egen risiko. Dersom bankene tar på seg høyere risiko i form av å gi utlån som ikke burde blitt gitt, vil de ikke i så stor grad bli eksponert for nedsiden av risikoen, da staten vil se det som gunstig å hjelpe banken ved kapital- og likviditetsproblemer. Oppsiden ved økt risiko høster derimot bankene selv. Med dette hevder mange at bankene i realiteten har incentiv til å ta større risiko enn den burde i et velfungerende marked.

1.1.1 Norge under finanskrisen

Konsekvensene for Norge av den internasjonale finanskrisen var merkbar, men langt fra like skadelig som for mange andre økonomier. For å forklare dette pekes det blant annet på at norske banker var under strengere regulering enn mange andre lands banker. Eksempelvis hadde norske banker begrensninger for hvor stor del av egenkapitalen de fikk lov til å investere i aksjer. Dette begrenset eventuelle tap på børs, etter betydelige fall i alle de store børsene under finanskrisen. I tillegg hadde Norge sterke statsfinanser grunnet høye

oljeinntekter. Dette ga Norge muligheter i finanspolitikken som andre land ikke hadde (Norges Bank, 2008).

1.1.2 Finanskrisens etterspill

Omfanget av bankkriser og krakk i økonomien kan ha enorme konsekvenser for store deler av befolkningen knyttet til økonomien. Bankkriser kommer gjerne overraskende på både økonomer og forskere, men har gjennom historien kommet med jevne mellomrom.

Internasjonalt ble konsekvensene av finanskrisen i 2008 at mange boliger ble tvangssolgt og flere mistet store deler av kapitalen sin. Videre gikk mange arbeidsplasser tapt og man fikk store fall i brutto nasjonalprodukt (BNP) i de økonomiene som ble hardest rammet (Olsen, 2011).

1.2 Innføring av kapitalkrav og Basel III

Finanskrisen viste at bankene var for dårlig stelt til å håndtere den risikoen som ble påtatt. For å limitere sannsynligheten for flere bankkriser i fremtiden ble det innført nye reguleringer og begrensninger for bankene i store deler av verden i påfølgende år av finanskrisen. Disse reguleringene medførte høyere krav til kapital, likviditet og krisehåndtering. En økning i robustheten til bankvesenet er i allmenhetens interesse. Det er dog spørsmål relatert til om kravene har negative effekter. Flere hevdet at de økte kravene ville medføre en økning i bankenes kapitalkostnader, og derfor også gi høyere utlånsrenter overfor publikum. Dette vil kunne hemme veksten i økonomien gjennom mindre gjeldsvekst. DNB-sjef Rune Bjerke uttalte i februar 2013 at det med strengere kapitalkrav uunngåelig kom til å føre til høyere rentemarginer (Langberg, 2013). DNB økte sine utlånsrenter med 0,3 prosent våren 2013 som et forberedende tiltak før innføringen av kapitalkravene.

1.3 Problemstilling

En innføring av gradvis strammere og strengere kapitalkrav til norske banker er et resultat av et ønske om å styrke bankenes soliditet, samt å bremse deres prosykliske atferd. Bankenes prosykliske atferd er en av bidragsyterne til finans- og bankkriser. De økte egenkapitalkravenes hensikt er å sikre bankenes robusthet, og å minke virkningen av utlånstap i en fremtidig lavkonjunktur (Finanstilsynet, 2018b)

Bakgrunnen for, og hensikten med økt soliditet er det vanskelig å være uenig i. Det er i allmenhetens interesse med solide og robuste banker, for å øke sikkerheten til norsk økonomi. Det vi ønsker å svare på i denne masteroppgaven er i hvilken grad endring i kapitalstrukturen har hatt effekt på bankenes utlånsatferd. Utlånsaktiviteten til norske banker er et produkt av mange forskjellige faktorer, og økt soliditet til bankene er en av flere mulige variabler. Vi vil presentere teori og litteratur som omhandler endring i kapitalstrukturens innvirkning på atferden til selskaper, og hvilken innvirkning det har på kapitalkostnaden. Vi vil deretter undersøke om økt soliditet har hatt noen effekt for norske banker i deres utlånspraksis.

Med dette har vi kommet frem til følgende problemstilling:

«Hvordan har en endring i kapitalstrukturen til norske banker påvirket deres utlånsaktivitet?»

1.4 Begrensning av oppgaven

Vi søker å besvare problemstillingen ut ifra teori og empiriske analyser. Oppgaven avgrenser seg til å omhandle norsk økonomi og norske banker. Antagelser angående hvorvidt resultatene strekker seg ut over landegrensene og kan samsvare med effekter i andre land tar vi ikke stilling til.

2 Teoretisk rammeverk

I denne delen av oppgaven vil vi diskutere svakheter ved tidligere bankregulering og tilhørende krav til kapitaldekning, samt bygge et teoretisk rammeverk rundt bankregulering og dets effekt på kapitalkostnad. Avslutningsvis vil vi med utgangspunkt i tidligere forskning og empiri drøfte hvilke variabler som er med på å bestemme utlånsaktivitet.

2.1 Bankregulering

Regulering og tilsyn av finansielle institusjoner er et viktig virkemiddel for en trygg økonomisk utvikling. Økt stabilitet og bedre global risikostyring i bankmarkedet vil være kritisk for å redusere risiko og uventede tap. Basel er et globalt regulativ som er et resultat av samarbeid mellom mange organer for å sikre en stabil økonomi som danner et rammeverk bankene må innrette seg etter. Reguleringene er bestemt og utformet i reformene Basel I, II og III. Bank of International Settlements (BIS) er organisasjonen med størst innflytelse på utformingen av Basel-reguleringene.

2.1.1 Basel I

I 1988 introduserte baselkomiteen den første baselreformen, Basel I, med formål om å styrke soliditet og stabilitet i banksystemet og redusere kredittrisiko (Basel Committee on Banking Supervision, 1988). Reformen består av fire pilarer: kapitalkomponentene, risikovekter, kapitaldekningskrav og en overgangs- og implementeringsperiode.

Den mest omfattende og grunnleggende pilaren er pilar én som tar hensyn til kjernekapital og tilleggskapital. Kjernekapital defineres som aksjekapital, offentlige reserver, tilleggskapital som skjulte reserver, ansvarlig lånekapital og hybridkapital. Basel I krever at ansvarlig kapital må bestå av minst femti prosent kjernekapital og godtar dermed ikke at tilleggskapitalen er større enn kjernekapitalen (Basel Committee on Banking Supervision, 1988). Ansvarlig kapital fordelt på beregningsgrunnlaget, som beregnes på grunnlag av risikoprofil, danner kapitalkravet:

$$\frac{\text{ANSVARLIG KAPITAL}}{\text{BEREGNINGSGRUNNLAG}} \geq \text{Minstekrav (8\%)} \quad (1)$$

Risikovektene i beregningsgrunnlaget vektet eiendeler opp mot risiko og handler i stor grad om kredittrisiko. Overgangs- og implementerings-pilaren viser til at Baselkomiteen erklærte en overgangsperiode i perioden 1988-92 med nye oppfordringer til bankers reguleringer uten noen formelle krav. På denne måten fikk bankene tid til å forberede seg før nye formelle krav ble introdusert (Basel Committee on Banking Supervision, 1988).

Et stort problem med Basel I var at bankenes kapitalkrav ikke i stor nok grad reflekterte risikoprofilen, da fokuset på kredittrisiko gikk ut over andre risikofaktorer. Et annet problem var at anvendelsen av Basel I ble vanskeligere enn forespeilet. Reformens introduksjon ble ikke gjort hensiktsmessig, da standardene ble tolket og praktisert forskjellig fra land til land (Borchgrevink, 2012). I tillegg har finansverden med tiden utviklet nye innovasjoner og måter å håndtere risikofaktorer på, og Basel I har blitt erstattet siden den ble introdusert (Tande & Linchhausen, 2014).

2.1.2 Basel II

Som nevnt tidligere ble Basel II introdusert i 2002, med implementeringsfrist i 2005, som følge av behov for oppgradering av kravene i Basel I (BIS, 2018). Basel II-regelverket gjaldt på alle konsolideringsnivåer og ytterligere risikokategorier ble introdusert.

Basel II er delt inn i tre hovedpilarer: soliditet (Pilar 1), risikostyring og internkontroll (Pilar 2) og krav til offentliggjøring av informasjon (Pilar 3). Pilar 1 innebar konkrete minimumskrav til kapitaldekning, Pilar 2 stilte krav til den enkelte finansinstitusjon om hvorvidt kapitalbehovet var tilstrekkelig utover minimumskravet, mens Pilar 3 innbar at bankene offentliggjorde den finansielle informasjonen fra pilar 1, som forenklet markedets vurdering av foretakenes risikoprofil (Karlsen & Øverli, 2001).

Disse pilarene skapte den nye, mer presise, kapitaldekningsbrøken. Brøken består av forholdet mellom ansvarlig kapital (kjerne- og tilleggskapital) og beregningsgrunnlaget som besto av kreditt-, markeds- og operasjonell risiko. Kredittrisiko består av risikoen for tap som følge av brudd på låneforpliktelser fra debtors side, markedsrisiko er risikoen for tap som følge av endringer i markedspriser, og operasjonell risiko står for risiko som følge av utilstrekkelige interne kontrollsystemer eller ekstraordinære eksterne hendelser (Karlsen & Øverli, 2001).

$$\frac{\begin{array}{l} \text{ANSVARLIG KAPITAL} \\ (\text{Kjernekapital} + \text{tilleggskapital}) \end{array}}{\begin{array}{l} \text{BEREGNINGSGRUNNLAG} \\ (\text{Kreditrisiko} + \text{Markedsrisiko} + \text{Operasjonell risiko}) \end{array}} \geq \text{Minstekrav (8\%)} \quad (2)$$

Like etter lanseringen av Basel II kom finanskrisen. Selv om regelverket ikke var implementert i stor grad ble det likevel avslørt store svakheter ved det nye regelverket som ikke håndterte de nye risikofaktorene avdekket under finanskrisen. Basel II muliggjorde at bankene kunne handle prosyklisk. Dette betyr at bankene øker utlånsaktiviteten i høykonjunktur og reduserer utlånsaktiviteten i lavkonjunktur. Dette bidrar til å forsterke de naturlige konjunktorene i markedet. Denne atferden var et stort problem og en av hovedfaktorene til finanskrisen. Videre gikk mye av kritikken av Basel II ut på at reguleringene i for stor grad hadde fokus på de store internasjonale bankene, og for lite på majoriteten av bankene som ikke var av denne størrelsen. Dermed ble arbeidet med Basel III initiert.

2.1.3 Basel III

Basel III er de nyeste standardene for beregning av bankers kapitalkrav og ble ferdigstilt desember 2017. Norge innførte forskrifter allerede i 2013 for å imøtekomme kravene som fulgte med det nye regelverket. Det ble hevdet at Basel III ville gi ytterligere samsvar mellom faktisk risiko og kapitalkrav, samt. økt konkurranse og likere konkurransevilkår (Johansen, 2017). Økning i kravene til kapitaldekning var sentralt i de nye forskriftene, både på kvalitet og kvantitet. Disse kravene vil vi utdype i neste seksjon, hvor vi vil forklare hva kravene til kapitaldekning består av og hva disse innebærer.

2.2 Krav til kapitaldekning

Egenkapitalandelen, som er definert som andel egenkapital over forvaltningskapital (samlede eiendeler), er et standard soliditetsmål for alle foretak. Banker er pålagt slik soliditet i tilstrekkelig grad i form av krav til kapitaldekning. Disse kravene skal sikre at finansforetakene har tilstrekkelig egenkapital til å demre mot uventede tap, og eventuelle kommende finanskriser. Total egenkapitalandel er definert som samlet kapital, hvilket består av egenkapital, hybridkapital (finansielle enheter som har likhetstrekk med både gjeld og egenkapital) og ansvarlig kapital (tilleggskapital som er godkjent av finanstillsynet) (Norges Bank, 2018a).

Som del av Basel III ble CRD IV (Capital Requirements Directive IV) introdusert. CRD IV omhandler et kapitaldekningsregelverk som sørger for at risikostyringen i finansinstitusjoner har godt samsvar mellom kapital og risiko (Finanstilsynet, 2016). Finanskrisen avdekket at godt kapitaliserte banker klarte seg vesentlig bedre under krisen enn hva bankene med lav kapitaldekning gjorde (Berge & Mæland, 2013). De landene med bedre bankkapitalstruktur i 2006 opplevde i tillegg en større vekst i utlån etter finanskrisen. Dette antydte at høyere egenkapitalandel ikke hadde sinket veksten i økonomien (Money and Banking, 2016).

Krav til kapitaldekning deles inn i ren kjernekapital sammen med noen typer buffere. Disse er bevaringsbuffer, systemrisikobuffer, motsyklisk kapitalbuffer og buffer for systemviktige finansinstitusjoner. Inndelingen og størrelsen på de forskjellige kravene er presentert i tabell 1, hvor vi skiller mellom systemviktige finansinstitusjoner og andre banker.

Tabell 1: Kapitaldekningskrav

Kapitalkrav	Alle banker	Systemviktige finansinstitusjoner
Minstekrav til ren kjernekapital	4,5 %	4,5 %
Bevaringsbuffer	2,5 %	2,5 %
Systemrisikobuffer	3,0 %	3,0 %
Motsyklisk kapitalbuffer	2,0 %	2,0 %
Buffer for systemviktige banker		2,0 %
Samlet krav til ren kjernekapitaldekning	12,0 %	14,0 %
Krav til kjernekapitaldekning	13,5 %	15,5 %
Krav til kapitaldekning	15,5 %	17,5 %

2.2.1 Krav til ren kjernekapital

Ren kjernekapital består av innskutt og opptjent egenkapital minus regulatoriske fradrag (eiendeler som ikke kan brukes til å dekke tap). Under egenkapital regnes aksjer, egenkapitalbevis, medlemsinnskudd godkjent av Finanstilsynet, og i noen tilfeller, fondsobligasjoner (Finanstilsynet, 2017).

$$\text{Ren kjernekapital} = \text{Egenkapital} - \text{Regulatoriske fradrag} \quad (3)$$

Kravet til ren kjernekapital er i dag 4,5 prosent av totalkapital.

2.2.2 Bevaringsbuffer

Bevaringsbufferens formål er å bygge opp kapital i høykonjunktur som bidrar til å hindre at kapitalen faller i nedgangsperioder (Finanstilsynet, 2013). På denne måten reduserer bankene risiko ved kraftige nedgangstider. Bevaringsbufferen er satt til 2,5 prosent av totalkapital.

$$\frac{\text{Ren kjernekapital}}{\text{Risikovektede eiendeler}} \geq 2,5\% \quad (4)$$

2.2.3 Systemrisikobuffer

I Basel III ble kravene til systemrisikobuffer oppstilt. Systemrisikobufferen kan pålegges dersom man ser langsiktig systemrisiko for enkelte eller en gruppe av institusjoner (Finanstilsynet, 2013). Systemrisikobufferen består i dag av 3 prosent ren kjernekapital av beregningsgrunnlaget per dags dato, men kan være opptil 5 prosent og enda høyere ved særskilte omstendigheter (Finanstilsynet, 2018b).

$$\frac{\text{Ren kjernekapital}}{\text{Risikovektede eiendeler}} \geq 3 - 5 \% \quad (5)$$

2.2.4 Motsyklisk kapitalbuffer

Bankene opptrer medsyklisk av natur. Med dette menes at bankene øker sin utlånsaktivitet under høykonjunkturer og reduserer aktiviteten under lavkonjunktur, slik vi var inne på i svakhetene ved Basel II-reguleringene. I Basel III ble den motsykliske kapitalbufferen introdusert. Med en motsyklisk kapitalbuffer vil myndigheten forsøke å dempe disse forsterkningene ved at egenkapitalkravet til bankene økes i høykonjunktur og reduseres i lavkonjunktur (Norges Bank, 2013b). Den motsykliske bufferen bidrar med finansiell stabilitet gjennom at låneaktiviteten utligner høy- og lavkonjunktur ved at det «bremses og gasses» etter forholdene, slik at konjunktursvingningenes utslag reduseres og blir flatere. Nivået på den motsykliske bufferen vurderes og fastsettes kvartalsvis med utgangspunkt i forholdet mellom BNP og kreditt, og skal gjelde alle banker i Norge (Finanstilsynet, 2013). Da den motsykliske kapitalbufferen ble fastsatt, ble bufferen satt til 1 prosent, før den i Juni

2016 økte til 1,5 prosent. Per dags dato er den satt til 2 prosent med plan om økning til 2,5 prosent 31. desember 2019 (Finansdepartementet, 2018).

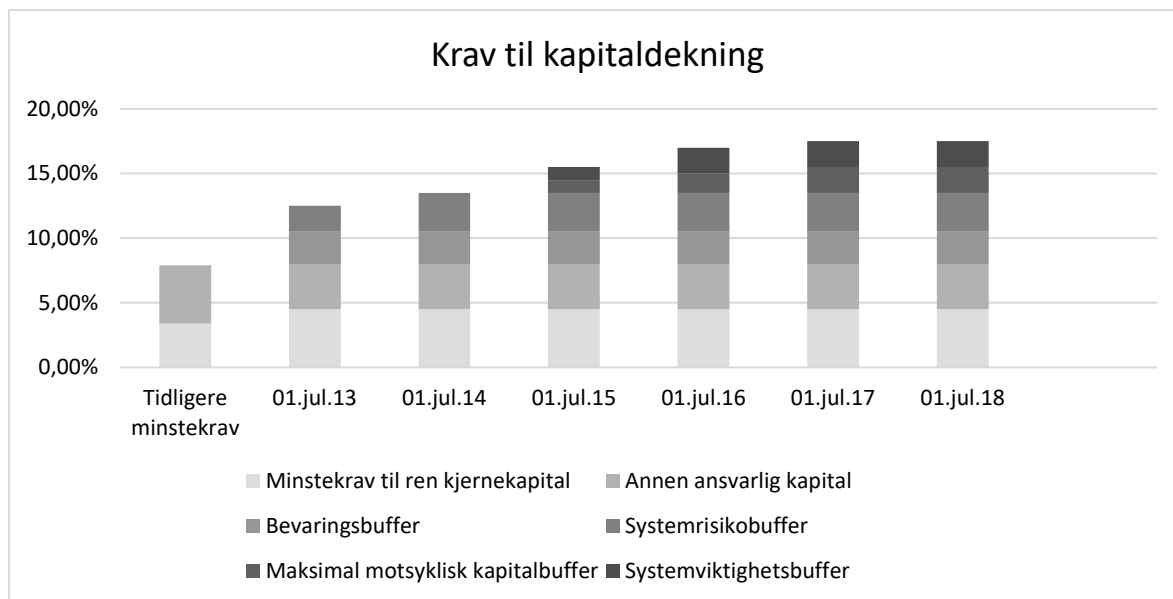
$$\frac{\text{Ren kjernekapital}}{\text{Risikovektede eiendeler}} \geq 0 - 2,5\% \quad (6)$$

2.2.5 Buffer for systemviktige finansinstitusjoner

Etter finansforetaksloven skal et særskilt kapitalbufferkrav pålegges systemviktige institusjoner. Incentivet for dette bufferkravet er at de som anses som systemviktige kan påføre større negative konsekvenser ved nedgangstider. Hovedregelen for å kunne regnes som en nasjonalt systemviktig finansinstitusjon er at institusjonens forvaltningskapital må bestå av minst 10 prosent av BNP for fastlands-Norge og/eller at institusjonen har markedsandel for utlån til publikum på minst 5 prosent (Norges Bank, 2018a). Årlig gjør finansdepartementet en vurdering vedrørende hvilke foretak som skal defineres som systemviktige og således pålegges gitt bufferkrav. Per mai 2019 er DNB Bank ASA og Kommunalbanken de finansforetakene som anses som nasjonalt systemviktige (Finanstilsynet, 2018a). Ingen norske banker anses som globalt systemviktige. Gitte institusjoner måtte oppfylle kapitalkravet på 1 prosent fra juli 2015 og 2 prosent fra juli 2016.

$$\frac{\text{Ren kjernekapital}}{\text{Risikovektede eiendeler}} \geq 2\% \quad (7)$$

For å oppsummere kapitlet illustreres utviklingen i kapitalkrav siden introduksjonen av Basel III, inndelt i gitte kapitalbuffere.



Figur 1: Utviklingen i krav til kapitaldekning for norske banker

2.3 Hvordan økt egenkapitalandel påvirker bankenes utlånsaktivitet

Modigliani & Miller (heretter M&M) sitt teorem er sterkt representert i forskning knyttet til kapitalkrav og kapitalstruktur. Teoremet hevder blant annet at kapitalstrukturen til et selskap ikke har noen innvirkning på et selskaps kapitalkostnad (Modigliani & Miller, 1958). M&M mener at ingen kan skape verdier gjennom endring i kapitalstruktur, men heller at kapitalstrukturen endrer hvordan risikoen er fordelt på de forskjellige investorene i selskapet, eiere av gjeld og egenkapital. Denne konklusjonen begrunnes med at selv om egenkapital vil være mer risikabel enn gjeld, og en høyere egenkapitalandel derfor vil gi økt avkastningskrav isolert sett, vil risikoen samtidig synke gjennom økt soliditet. Den økte soliditeten vil igjen senke avkastningskravet for både gjeld og egenkapital, og demrer opp for de økte kapitalkostnadene en økning i egenkapital medfører. Dette betyr at selv om en større del av risikoen bæres av bankene selv når kapitalkravene økes, vil det ikke oppstå endringer i bankens kapitalkostnad (Modigliani & Miller, 1958).

Dette står i kontrast med forståelsen av at egenkapital er dyrere enn gjeld. Teoremet antyder med dette at en endring i kapitalstrukturen i norske banker ikke vil påvirke deres kapitalkostnader. Effekten er beskrevet av Bent Vale i Norges Bank matematisk (Vale, 2011). Vi har uttrykket for veid avkastningskrav gitt ved:

$$FC = \frac{R_E E + R_D D}{E + D} \quad (8)$$

R_E er avkastningskravet for egenkapital og R_D er avkastningskravet for gjeld. E og D er henholdsvis mål på egenkapital og gjeld. Dersom vi definerer egenkapitalgraden e som $E/(D + E)$ og forutsetter at R_E og R_D er synkende i e , kan vi uttrykke FC som:

$$FC = R_E(\underline{e})e + R_D(\underline{e})[1 - e] \quad (9)$$

For å analysere effekten av total kapitalkostnad ved økning i egenkapitalgrad kan man derivere FC med hensyn på e :

$$dFC = [R_E - R_D]de + \frac{\partial R_E}{\partial e} e * de + \frac{\partial R_D}{\partial e} [1 - e]de = 0 \quad (10)$$

Som følge av at kostnaden for egenkapital er høyere enn for gjeld vil det første uttrykket være positivt. Det andre og tredje uttrykket vil være negativt ettersom høyere egenkapitalandel reduserer risikoen for både gjeld og egenkapital. Dersom M&Ms teori er korrekt må dette bety at uttrykket dFC er lik 0. Dette medfører at effekten av lavere risiko som følge av høyere egenkapitalandel vil utligne økningen i kapitalkostnaden som følge av høyere egenkapitalandel. Endring i kapitalstruktur vil i så tilfelle ikke ha noen betydning for et selskaps verdi.

M&Ms teori bygger på noen kritiske forutsetninger. Eksempler på dette er full informasjon, ingen transaksjonskostnader og et nøytralt skattesystem. Bent Vale gikk i sin forskning lengre for å drøfte kapitalstrukturens effekt på kapitalkostnaden. Vale drøfter hvorvidt M&Ms forutsetninger er forenelig med virkeligheten, og viser at en økning av egenkapital i praksis vil medføre kapitalkostnader for norske banker. En kapitalforhøyelse kan skje på flere måter, og vil i teorien være kostnadsfri. Vale drøfter hvorfor emisjoner i virkeligheten likevel potensielt vil kunne være en kostnad for et selskap. Dette begrunnes med at selskaper som forsøker å øke sin egenkapitalandel gjennom nytegning av aksjer fra nye eller eksisterende aksjonærer ofte vil bli offer for friksjoner i markedet. Resultatet av dette gjør at eksisterende aksjonærer vil kunne måtte selge de nye aksjene med rabatt og bli utvannet. Nye eksterne investorer har ofte mindre informasjon angående den faktiske verdien av selskapet enn de

som handler på vegne av eksisterende aksjonærer. En slik informasjonsstruktur gjør at det sterkeste incentivet for en emisjon ligger hos selskaper som er overvurdert. Dette gjør at en emisjon kan bli tolket som et negativt signal angående selskapets egentlige verdi, og selskapet må selge aksjer for mindre enn den faktiske verdien. I så tilfelle vil et selskap foretrekke å øke sin egenkapital gjennom tilbakeholdt overskudd fremfor emisjon.

Negative signaler knyttet til emisjoner eksisterer på grunn av informasjonsproblemer. Ved god formidling til offentligheten angående innføring av nye kapitalkrav til bankene kan problemet imidlertid omgås. Dersom det er allment kjent hvorfor en kapitalforhøyelse skjer, og man ikke kan knytte det til incentiver for overvurderte selskap kan de negative signalene en kapitalforhøyelse kan gi for de individuelle bankene, bli borte. Vale refererer dog til tidligere forskning som antyder at banker som opplever negative sjokk i sin egenkapitalandel, og befinner seg nære eller under kravene for egenkapital, foretrekker å redusere sine utlån fremfor å hente kapital i markedet. Dette vil være tilfeller hvor det ikke er noe overskudd å holde tilbake. At bankene omgår emisjoner for kapitalforhøyelser kan tyde på at informasjonsproblemene til en viss grad gjør seg gjeldende.

Videre er det som tidligere nevnt en forutsetning om et nøytralt skattesystem. Dette betyr at renter på lån og avkastning til eiere skal behandles likt skattemessig. For at forutsetningen skal være oppfylt må et selskap få fradrag for kostnader knyttet til egenkapitalfinansiering i lik grad som til finansiering av gjeld. Som følge av innføring av aksjonærmodellen og skjermingsfradraget i Norge i 2006 er skattesystemet i Norge lagt opp slik at renter på lån og avkastning til eiere skal bli behandlet likt hva kommer til skatt (Thoresen, 2009). Ifølge finansdepartementet medførte skattereformen at skjevheten i fradrag knyttet til gjeld og egenkapitalfinansiering i stor grad skal være rettet opp (Finansdepartementet, 2011).

Når banker låner ut penger låner de blant annet ut av sine kunders innskudd. Bankene tjener på dette området på rentemarginer ved å ha en høyere utlånsrente enn innskuddsrente. Resterende del av utlånene er finansiert av annen gjeld og egenkapital. Høyere krav til egenkapitalen vil føre til at bankene i mindre grad kan finansiere utlånene sine med innskudd og diverse gjeld. Jo høyere egenkapital banken finansierer utlånene sine med, desto mindre del av risikoen bæres av kreditor. Ved mislighold av lån vil bankene måtte finansiere tapet med redusert egenkapital. En høy egenkapitalandel medfører at banken er mer robust til å tåle mislighold uten at kreditor må ta støyten. Dette gir incentiv til banken til å nøye vurdere

hvilke utlån som er knyttet til for stor risiko. Dersom bankene har mindre egenkapitalkrav vil en større del av risikoen ligge på kreditors regning og man vil ha et høyere incentiv til å gi lån til kunder hvor risikoen for mislighold er høyere enn ønsket. Dette betyr at egenkapitalkrav vil være en sentral faktor for redusert motpartsrisiko. Motpartsrisiko er risikoen ved inngåelse av en økonomisk kontrakt som omhandler risikoen for at motparten ikke innfrir sine forpliktelser (Norges Bank, 2002).

Et problem med overføring av teorien til M&M til praksis er at banker skiller seg fra vanlige selskaper ved at deler av gjelden er forsikret. Bankens sikringsfond sikrer alle innskudd for kunder i bank med inntil to millioner kroner. I tillegg vil kredittvurderingsbyråer og investorer ofte anse særlig systemviktige banker som statsgaranterte, slik at kredittrisiko vurderes som lavere enn vanlig. Dette medfører at gjeldsfinansieringen er billigere for banker enn andre selskaper (Jacobsen, Kloster, Kvinlog, & Larsen, 2011). Med dette vil man samlet sett ut ifra teorien forvente at en høyere egenkapitalandel vil forbindes med kapitalkostnader for bankene. For å finansiere disse kapitalkostnadene kan bankene velte kostnadene over på låntakerne i form av høyere rentemarginer. Hvordan endringer i rentene vil påvirke utlånsaktiviteten vil vi kommentere videre i teorikapitlet.

2.4 Andre effekter som påvirker utlånsaktivitet

I denne seksjonen vil vi basert på teori og tidligere forskning forklare hvilke andre effekter foruten endring i kapitalstruktur vi ønsker å ta hensyn til når vi måler endring i utlånsaktivitet. Kapitalstruktur vil være en av flere uavhengige variabler vi måler i den økonometriske analysen.

2.4.1 Rentenivå, inflasjon og prisvekst

En viktig faktor som kan være med på å bestemme utlånsaktiviteten er kostnaden for å låne penger. Ifølge en studie av Delis & Kouretas (2010) av europeiske banker vil rentenivået i et land være med på å bestemme risikoprofilen til bankene. En variabel for å måle rentenivået vil derfor være ønskelig å ha med i modellen. Studien viser at jo lavere rentene er, desto høyere grad av risiko er bankene villig til å påta seg. En høyere risikovillighet vil vise seg gjennom at bankene er mer tilbøyelig til å gi utlån som ikke nødvendigvis ville blitt gitt ved en høyere rente. Dette betyr at man forventer å finne en negativ sammenheng mellom rentenivå og utlånsaktivitet. Ved høyere renter vil bankene ifølge Delis og Kouretas ha en mer risikoavers tilnærming i utlånspolitikken.

Studien begrunner funnene med at en reduksjon i rentenivå kan forårsake redusert volatilitet og lavere rentemarginer. Lavere volatilitet vil ifølge Delis & Kouretas oppfordre til posisjoner av høyere risiko. Lavere rentemarginer vil i tillegg sette press på bankene mot å søke avkastning i prosjekter av høyere risikokarakter. Den andre grunnen studien peker på er persepsjonen av sentralbankens forpliktelse til fremtidige bestemmelser. Sentralbankene er opptatt av høy grad av åpenhet rundt pengepolitikken for å skape tillitt. Ved usikkerhet rundt hvor langsiktig rentekuttene er vil reduksjonen ha mindre effekt på risikoprofilen. Ved at sentralbanken har høy grad av åpenhet og tradisjon for overholdelse med sin pengepolitikk, vil sentralbanken redusere graden av usikkerhet hos bankene. Sentralbanken har et bevisst forhold til å gi renteprognoiser for å prøve å gi et bilde av fremtidens rentesituasjon. Dette gjøres i stor grad for å redusere usikkerhet (Solberg, 2019). Ved tider med lave renter og en forventning om at dette vil være trenden i lengre tid fremover vil man redusere bankenes oppfattede risiko av utlån.

Nivået på renten vil også kunne ha effekt på utlånsaktiviteten gjennom endring i etterspørsel. Dersom utlånsrenten er lav er det billigere å låne penger. Dette stimulerer til investeringer og fører til en høyere etterspørsel av lån fra publikum. En økt utlånsrente vil med motsatt effekt dempe viljen til investeringer. Prisen for å låne penger går opp, og etterspørselen etter lån vil reduseres (Bergo, 2003). Utlånsrenten vil være sterkt påvirket av innskuddsrenten norske banker gir. Utlånsrenten er lik innskuddsrenten pluss en rentemargin. Rentemarginen viser hvor mye banken tjener på utlån dersom utlånet i sin helhet er finansiert av innskudd av publikum.

Inflasjon og prisvekst er en variabel som ofte er representert i forskning på utlånsaktivitet. Inflasjon indikerer veksten i det generelle prisnivå av varer og tjenester i en økonomi over tid. Ved økt forbruk og konsum kan man forvente høyere inflasjon, og en kan anta at det er en positiv sammenheng mellom etterspørselen etter lån og inflasjon. Inflasjonen er dynamisk, men regjeringen har et inflasjonsmål på 2 prosent. Flere studier inkluderer prisvekst som en variabel for å se på hvilke faktorer som bestemmer lånenivå i et land. Studiene viser noe ulike resultater hva kommer til sammenheng. En studie av Stefan Behrendt fra 2016 av makroøkonomiske faktorerers påvirkning på europeiske bankers utlån viser at det er en positiv sammenheng mellom inflasjon og etterspørsel etter lån (Behrendt, 2016). Studien ser på utlån i Europa som helhet og inkluderer inflasjon kun som en variabel på etterspørselssiden.

En annen studie ser på makroøkonomiske faktorerers påvirkning på utlån gitt økonomisk status i landet. I motsetning til tidligere refererte studie av Stefan Behrendt ser denne studien på virkningen på utlånsaktiviteten totalt, uten å skille mellom etterspørsels- og tilbudsside. Norge faller inn under «high income» OECD land og man finner en ikke-signifikant negativ sammenheng mellom inflasjon og utlånsaktivitet (Pham, 2015). Dette resultatet sammenfaller for inflasjonens påvirkning for land med annen økonomisk status.

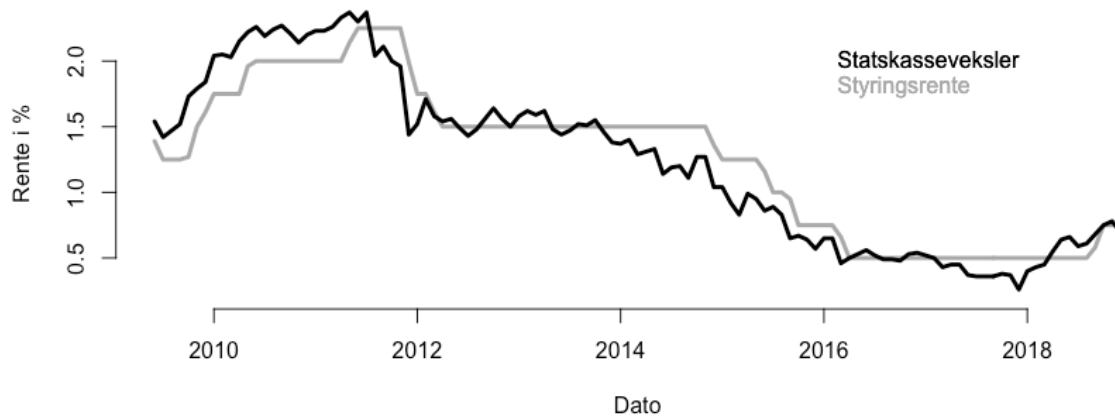
Stefan Behrendt argumenterer for den positive sammenhengen mellom inflasjon og etterspørsel etter lån med virkningen inflasjonen vil ha på lånet. Dersom inflasjonen er høy vil det gjøre at lånet raskere mister sin verdi. Derfor vil det være gunstig å oppta et lån i perioder med høy inflasjon (Behrendt, 2016). Denne studien inkluderer dog ikke inflasjon som en variabel for å forklare tilbudssiden i lån. Phams studie ser på både tilbud og etterspørsel av lån totalt. For å forklare den negative sammenhengen refererer Pham til tidligere studier som sier at i økonomiske klima med høy inflasjon vil banker være mindre villig til å delta i langsiktige finansielle prosjekter (Boyd, 2001).

Vi ønsker å velge en variabel som kan plukke opp potensielle virkninger av både utlånsrenter og inflasjon. Sentralbanker setter styringsrenten ut fra utsiktene for inflasjon, produksjon og sysselsetting. Disse utsiktene er dynamiske og påvirkes til enhver tid av makroøkonomisk utvikling (Bernhardsen & Bårdsen, 2004). Endringer i Norges Banks styringsrente vil normalt ha sterkt gjennomslag i de mest kortsiktige rentene i pengemarkedet og for bankenes innskudds- og utlånsrenter (Norges Bank, u.d.). Innskuddsrenten publikum får i banken er en direkte konsekvens av rentenivået i internbankmarkedet, basert på hvilken innskuddsmargin banken setter (Erard, 2014). Videre har styringsrenten sterk innvirkning på utviklingen i inflasjon både gjennom en etterspørselskanal, en forventningskanal og en valutakurskanal (Norges Bank, 2019).

Med bakgrunn i dette har vi ønsket å bruke styringsrenten som en variabel for å gripe virkninger av rentenivå, inflasjon og prisvekst. Et problem med styringsrenten er dens svært lave volatilitet de senere årene. Dette fører til at det er vanskelig å måle styringsrentens faktiske virkning. En mer volatil rate som i stor grad avhenger av styringsrenten var derfor ønskelig å finne. Valget falt ned på renten for tre måneders statskasseveksler.

Statskasseveksler er statens kortsiktige markedslån. De kortsiktige rentene reflekterer styringsrenten godt, men er noe mer volatil. Dette hjelper oss i større grad å finne

renteendringers effekt på utlånsaktivitet. Korrelasjonen mellom statskasseveksler og styringsrenten er 0,96. Sammenhengen presenteres grafisk i figur 2.



Figur 2 Statskasseveksler og styringsrente

2.4.2 Økonomisk vekst og konjunkturer

Bankene opptrer medsyklisk og bidrar til å forsterke konjunkturer. Den medsykliske atferden kan ifølge Norges Bank forklares med vanskelighetene med å se inn i fremtiden, noe som gjør at bankene i stor grad legger vekt på dagens og nær histories økonomiske klima i sin utlånspolitikk (Øverli, 2002). Økonomisk vekst er derfor en faktor vi vil ønske å kontrollere for i vår analyse. Flere studier viser til økonomisk vekst som en faktor for å bestemme utlånsaktivitet. Eksempelvis konkluderer Delis og Kouratas med at bankenes risikovillighet øker ved vekst i økonomien, målt ved vekst i BNP for banker i Europa (Delis & Kouretas, 2010). Forfatterne antyder at i perioder hvor økonomien er i vekst, tenderer bankene til å øke sin risikoeksponering, og påta seg lån med høyere grad av mislighold.

En studie av Hofmann fra 2001 ser på hvilke faktorer som betyr noe for utlånsaktiviteten til husholdningsmarkedet, blant annet i Norge, gjennom en multivariat tidsserieanalyse. Studien påviser signifikant positiv sammenheng mellom vekst i BNP og utlånsaktiviteten (Hofmann, 2001). Dette blir også bekreftet av tidligere refererte studie av Pham fra 2015. Studien skiller som nevnt mellom makroøkonomiske faktorerens påvirkning på utlånsaktivitet ut ifra økonomisk status i landene. Det blir påvist en signifikant positiv sammenheng mellom økonomisk vekst og vekst i utlån for alle land som faller innenfor kategorien høyinntektsland (Pham, 2015).

Det blir påpekt både i Delis & Kouretas, Hofmann og Phams forskning at grunnen til denne sammenhengen er bankenes medsykliske atferd. Med bakgrunn i dette vil det være ønskelig å benytte en variabel for å måle økonomisk vekst.

Norges BNP indikerer verdien av alle varer og tjenester som produseres i løpet en gitt periode, og er en indikator på verdiskapningen i landet. Dersom Norges BNP økes, økes også Norges verdiskapning. Verdiskapningen defineres av inntekt, forbruk og totalverdi av produserte varer og tjenester (Bank of England, u.d.). Vekst i BNP vil også være en variabel som kan plukke opp andre makroøkonomiske faktorerers vekst. Vekst i boligpriser er eksempelvis en faktor man kan tenke seg vil innvirke på utlånsaktivitet. Basert på tidligere studier og forskning vil vekst i BNP ha høy grad av forklaring for vekst i boligpriser (Hofmann, 2001).

Som mål på den økonomiske situasjonen er vekst i BNP benyttet i all tidligere referert forskning som ser på utlånsaktivitet. Vi ønsker derfor å inkludere vekst i BNP som et mål på økonomisk situasjon, og kontrollvariabel for endring i utlånsaktivitet.

2.4.3 Valutakurs

Phams studie fra 2015 viser også en signifikant sammenheng mellom valutakurs og utlånsaktivitet for OECD land. Phams valg av valutakurs som kontrollvariabel er basert på en studie gjort av Borio et al. Studien sier at en appresierende valuta for et land resulterer i økt total gjeld (Borio, McCauley, & McGuire, 2011). Borio et al. peker på flere grunner for denne sammenhengen. Når innenlandsk valuta appresierer, reduseres verdien gjeld tatt opp i utenlandsk valuta, noe som skaper rom for mere lån for norske låntakere. Videre, dersom utlånerne har ekstrapolative forventninger, forventninger basert på tidligere nivå, kan långiver forvente videre styrkning av deres kunders kredittverdighet, og dermed en større tilbøyelighet til å gi lån.

Med bakgrunn i dette ønsker vi å finne et mål på valutakursen i Norge. Et problem med å benytte valutakurs opp mot en bestemt valuta som for eksempel dollar eller euro er at valutakursen vil være sterkt avhengig av denne valutaen. Vi ønsker å veie opp for dette og vil som mål for valutaendringer derfor benytte Norges Banks konkurransekursindeks. Denne indeksen gir en indikasjon på realvalutakursen og beregnes på grunnlag av et vektet

gjennomsnitt av valutakursene til Norges 25 viktigste handelspartneres valuta opp mot NOK (Norges Bank, 2018b). Vektene bestemmes ut fra hvor mye av norsk handel som skjer i de respektive valutaene. På denne måten får vi en nominell effektiv valutakurs som tar hensyn til hvor eksponert Norges handel er i de respektive markedene.

2.5 Lånemarked og risiko

Ifølge en studie av Journal of Banking & Finance av britiske banker vil måten kapitalkravene virker på utlån avhenge av hvilket lånemarked man er i. De finner at effekten av kapitalkravene på utlån er sterkere i foretaksmarkedet sammenlignet med husholdningsmarkedet (Noss & Profano, 2015). Studien peker på at risikoen i foretaksmarkedet er høyere sammenlignet med husholdningsmarkedet. Dette gjør at virkningene vil ha forskjellig effekt i ulike marked.

Med bakgrunn i dette ønsker vi å se på kapitalkravenes innvirkning på husholdningsmarkedet og foretaksmarkedet separat.

2.6 Variablenes forsinkende effekt

Virksomheter av makroøkonomiske effekter kommer via ulike mekanismer, og noen av effektene vil først utspille seg etter en viss tid. Endringer i renten er et eksempel på en makroøkonomisk effekt hvor virkningene kan påvirke husholdningenes disponible midler over tid (Olsen, 2018). I tillegg er det eksempler på variabler hvor informasjon om endringene gjerne ikke er tilgjengelig før publisering måneden etter. Et eksempel på dette er SSBs publisering av endringen i BNP, som ikke er tilgjengelig før 40 dager etter den aktuelle måneden (SSB, 2018). Reaksjoner på makroøkonomiske faktorer endringer kan derfor komme med et visst etterslep. Dette ønsker vi å korrigere for i vår modell. Ved å inkludere forsinkelser (lags) av avhengig og uavhengige variabler vil vi bedre kunne fange opp dynamikk som oppstår i makroøkonomi over tid (Keele & Kelly, 2006).

3 Metode

Vi vil i denne delen av oppgaven gi et innblikk i metoden ved innhenting, analyse og kvalitetssikring av data. I seksjon 3.1 vil vi forklare datainnhentingsprosessen. I seksjon 3.2 presenteres tiltenkt analyse og grunnlag for valg av lag-lengde. Videre vil vi introdusere tilhørende forutsetninger for bruk av minste kvadraters metode, OLS, og hvordan eventuelle brudd på disse behandles.

3.1 Datainnsamling

3.1.1 Utlånsaktivitet

Utlånsaktivitet til foretak og husholdninger er våre avhengige variabler. Brutto utlån varierer i stor grad for Norges banker, og for å måle effekt på utlånsaktivitet har vi valgt å se på totalt utlån ved slutten av hver måned samlet for alle banker. I dataene er alle lånesektorer inkludert. Vi har valgt å ekskludere alle finansforetak som ikke betegnes som banker.

Utlån har vi delt inn i to kategorier – utlån til husholdninger og utlån til foretak. Som forklart i teoridelen ansees risikoen forbundet med utlån til foretak i gjennomsnitt å være høyere sammenlignet med lån til husholdningsmarkedet. Vi ønsker derfor å skille mellom påvirkningen kapitalstrukturen har på utlånsaktiviteten i disse to lånemarkedene.

3.1.2 Kapitalkrav/egenkapitalandel

Etter innføringen av strengere egenkapitalkrav i 2013 har de gradvis økt i størrelse. Kravene består av flere komponenter og kan variere fra måned til måned. Det er også noe variasjon i hvilke krav bankene har seg imellom med hensyn til om de er systemviktige eller ikke. De systemviktige bankene har hatt noe høyere kapitalkrav enn de bankene som ikke anses som systemviktige siden 2014, og har variert mellom 1 og 2 prosent forskjell (Finanstilsynet, 2018a).

Vi ønsker å måle endring i egenkapitalkrav. Et problem med denne tilnærmingen er at det er usikkert hvordan og i hvilket tempo bankene tilpasser seg endringene i regelverket. Vi forutsetter at bankene sparer opp egenkapitalen gradvis frem til regelverket inntreffer. Det mistenkes med dette at dersom de strengere kapitalkravene har virkning på utlånsaktiviteten, vil det ikke være synlig gjennom en plutselig endring, men heller som en glidende overgang.

Fra datainnsamlingen er det synlig at egenkapitalandelen hos norske banker er gradvis stigende. Vi har med bakgrunn i dette valgt å måle endringen i månedlig egenkapitalandel som et mål på økte egenkapitalkrav. Tallene er hentet fra Statistisk Sentralbyrås oversikt over bankenes balanse.

3.1.3 Vekst i BNP

Tall for BNP er hentet fra statistisk sentralbyrå. Dataene for vekst i BNP var kun tilgjengelig kvartalsvis frem til desember 2015. I perioden januar 2016 til desember 2018 var tallene tilgjengelig på månedlig form. For å oppnå månedlige verdier for hele tidsperioden har vi interpolert de kvartalsvise dataene til månedlige i perioden mai 2009 til desember 2015 ved hjelp av Cubics Spline interpolering. Ved å interpolere med denne metoden får vi en glidende trend, noe som muliggjør estimering av månedlige observasjoner. Tidligere forskning påviser at estimerte verdier ved bruk av Cubics Spline-interpolering fra kvartalsvis til månedlig data gir robuste resultater i økonometriske tidsserier (Ajao, Ibraheem, & Ayoola, 2012).

3.1.4 Statskasseveksler som mål på markedrente

Vi har valgt å inkludere tre måneders statskasseveksler i vår modell for å fange opp effekten av renter. Dataene er hentet fra Norges Bank som månedlige noteringer.

Månedsgjennomsnittet er beregnet av daglige noteringer.

3.1.5 Konkurranskursindeks

Som nevnt i teorikapitlet ønsket vi å bruke konkurransekursindeksen (KKI) som et mål på valutakurs. Dataene for dette er distribuert av Norges Bank. Kursen er beregnet som et geometrisk gjennomsnitt veid med OECDs løpende konkurransevekter beregnet som en kjedet indeks (Norges Bank, 2018b). Nedgang i KKI representerer en appresiering i kronekursen. Med bakgrunn i tidligere presentert empiri forventer vi et positivt forhold mellom appresiering av NOK og utlånsaktivitet.

3.2 Regresjonsanalyse

I denne seksjonen vil vi forklare hvordan vi ønsker å anvende vår regresjonsanalyse og hvorfor vi ønsker å benytte en lagget lineær regresjonsmodell for å undersøke sammenhengen mellom egenkapitalandel og utlånsaktivitet. Videre forklarer vi hvilke forutsetninger som må overholdes for å sikre konsistente estimater i våre regresjoner.

3.2.1 ADL-modell

Vi har valgt å benytte autoregressive distributed lag models (ADL (p, q)) for å besvare vår problemstilling. Denne modellen inkluderer forsinkede verdier (lags) av den avhengige variabelen som forklarende variabler. ADL-modellens egenskaper tillater den å fange opp et bredt spekter plausible dynamiske mønster med relativt få lags, i tillegg til å redusere sannsynligheten for multikollinearitet i datasettet (Dougherty, 2016). p betegner maks antall lags av den avhengige variabelen som inkluderes, q er maks lag-lengde for forklarende variabler.

En ADL (p, q) for en tidsserie kan uttrykkes med følgende ligning, hvor Y_t og X_t er henholdsvis avhengig og uavhengig variabel på tidspunkt t , u betegner feilleddet og β estimeres ved bruk av OLS for ligningen.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_p Y_{t-p} + \beta_n X_{t-1} + \dots + \beta_q X_{t-q} + u_t \quad (11)$$

Som nevnt i teorikapitlet ønsker vi å se på effekten av endringer i makroøkonomiske faktorer over tid. Dette kan potensielt gjøres ved å inkludere lags i avhengig og uavhengige variabler. Dette vil i så fall hjelpe oss å fange opp forsinkede virkninger av endring i variablene (Keele & Kelly, 2006). I tillegg vil en inkludering av lags muliggjøre en eliminering av potensiell autokorrelasjon som ville vært tilstede i restleddene.

Lag-lengden for ADL-modellene kan bestemmes ved hjelp av informasjonskriterier. Ved å anvende funksjonen *lags.select* for regresjonsmodellene i R, utføres tester på tre forskjellige informasjonskriterier - Bayesian information criterion (BIC), Akaike information criterion (AIC) og Hannan-Quinn criterion (HQIC). Ifølge en studie gjort av Ivanov & Kilian (2001) vil AIC ha en tendens til å være mer presis i å bestemme lag-lengder hvor tidsseriene består av månedlige observasjoner. AIC er gitt ved følgende formel (Brooks, 2008):

$$AIC = \ln(\hat{\sigma}^2) + \frac{2k}{T} \quad (12)$$

Hvor $\hat{\sigma}^2$ er en estimator av variansen i feilleddet u_t , k er antall variabler og T er antall observasjoner. R-funksjonen tester alle lag-mulighetene opp til 12 lags og velger den lag-lengden som gir lavest AIC-verdi.

Det er viktig å presisere at AIC-kriteriet kun er et universelt statistisk verktøy for valg av lag-lengder og vil derfor ikke være konsistent. Det er derfor viktig at valget ikke utelukkende belages på gitt informasjonskriterium. Intuisjon vil også være en viktig faktor til bestemmelse av lag-lengde i ADL-modeller (Dougherty, 2016).

3.2.2 Goodness of fit

For å kunne konkludere med at modellene vi bruker gir pålitelige resultater, og dermed riktig konklusjonsgrunnlag er det viktig å se på om modellene som anvendes passer til å forklare de fenomenene vi ser etter. Dette måler vi ved å se på modellens «goodness of fit», og vil bli uttrykt ved R^2 . R^2 betegner mengden av variasjonen i avhengig variabel som forklares av regresjonen (Dougherty, 2016):

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n \hat{u}_i^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \quad (13)$$

En unøyaktighet i R^2 er at verdien vil øke i takt med antall inkluderte variabler uten at de tilføyde variablene nødvendigvis har noen forklarende effekt. Justert R^2 kompenserer for denne unøyaktigheten ved å pålegge en korrigerende faktor for økende antall variabler. Justert R^2 er gitt ved følgende uttrykk:

$$\bar{R}^2 = R^2 - \frac{k-1}{n-k} (1 - R^2) \quad (14)$$

Hvor $k-1$ er antall forklarende variabler.

3.2.3 Stasjonaritet

I arbeid med tidsseriedata og regresjonsanalyser er stasjonaritet et viktig begrep. Man har stasjonære tidsserier når tidsserien er uavhengig av tid. For å kunne konstatere stasjonaritet må følgende kriterier være oppfylt (Dougherty, 2016):

- Tidsseriens gjennomsnitt er uavhengig av tid
- Tidsseriens varians er uavhengig av tid
- Kovariansen mellom egne verdier på hvilket som helst punkt avhenger kun av distansen mellom disse to punktene, ikke av tid

Dersom gitte kriterier ikke er oppfylt har man problemer med enhetsrøtter i tidsserien og således ikke-stasjonære tidsserier. I så tilfelle vil ikke regresjonene være forventingsrett og vil gi inkonsistente estimater. Om variablene ikke er stasjonære på nivåform vil vi transformere dem til naturlig logaritmisk endringsform:

$$X_t = \ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1}) \quad (15)$$

Ved å transformere på denne måten vil vi få en geometrisk avkastningsserie som gir mindre skjevhet i datasettet enn hva en aritmetisk gjør. Samtidig sikrer vi bedre statistiske egenskaper. Dette kan bidra til oppnåelse av førstedifferanses stasjonaritet.

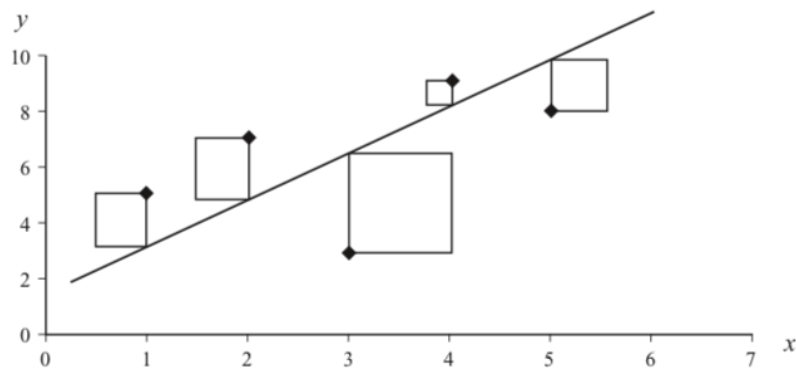
For å teste om vårt datasett er stasjonært gjennomfører vi en Augmentert Dickey-Fuller (ADF)-test for alle tidsseriene. Testen sjekker hvorvidt enhetsrøtter eksisterer. Nullhypotesen for testen er at det finnes enhetsrøtter i tidsserien og den alternative er at tidsserien er stasjonær. Dersom t-verdien er lavere enn den kritiske verdien antydes stasjonaritet og H_0 forkastes. Kritiske t-verdier baseres på antall observasjoner og hentes fra en verditabell (Fuller, 2009).

3.2.4 Minste kvadraters metode (OLS)

Minste kvadraters metode, eller ordinary least squares (OLS), er en estimeringsmetode for å finne sammenhengen mellom flere variabler. Dersom det er en sammenheng mellom variablene i en modell kan den avhengige beskrives som en funksjon av de uavhengige variablene:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u \quad (16)$$

Hvor Y og X er henholdsvis avhengig og uavhengig variabel, β_0 er konstantleddet, u uttrykker feilleddet og β_{1-k} er predikerte koeffisienter for de inkluderte uavhengige variablene. Metoden innebærer å ta hver vertikal avstand fra alle punkt til linjen, kvadrere de, og minimere den totale summen av kvadratene (Brooks, 2008).



Figur 3: Minste kvadraters metode

3.2.5 Forutsetninger for OLS i tidsseriedata

For å kunne benytte tidsseriedata i regresjoner og forvente at OLS skal gi konsistente og effisiente regresjonskoeffisienter må spesifikke forutsetninger for datasettet være oppfylt. Disse er gitt under (Dougherty, 2016).

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1. Modellen er lineær i parameterne og korrekt spesifisert | |
| 2. Tidsseriens observasjoner har ikke mer enn en svak sammenheng | |
| 3. Fravær av multikollinearitet i datasettet | |
| 4. Feilleddets forventede verdi er lik null | $E(u_t) = 0$ |
| 5. Feilleddet er homoskedastisk | $\sigma_{u_i}^2 = \sigma_u^2$ |
| 6. Fravær av autokorrelasjon i feilleddet | $\sigma_{u_i u_j} = 0$ |
| 7. Feilleddets fordeling er uavhengig av regressorene | $\sigma_{u_t x_t} = 0$ |
| 8. Feilleddet er normalfordelt | $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ |

I det følgende introduseres og utdypes forutsetningene. Vi vil forklare hvordan eventuelle brudd på disse kan bli oppdaget, samt hvordan problemet løses dersom forutsetningene ikke er oppfylt.

1. Modellens parametere er lineær og korrekt spesifisert

Første forutsetning er at modellens parametere er lineære. Dette betyr at hver verdi på regresjonens høyre side inneholder en parameter som en enkel faktor, og at det ikke er noen innebygde sammenhenger i de inkluderte parameterne.

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X + u \quad (17)$$

Hvorvidt modellens parametere er lineære vil vi komme tilbake til ved spesifisering av modellene.

2. Tidsserienes observasjoner har ikke mer enn en svak sammenheng

Vi forutsetter at tidsserienes observasjoner fra en tidsperiode til en annen ikke er mer enn svakt sammenhengende, da tilfeldighet i tidsserier er urealistisk (Dougherty, 2016). En tidsseries verdier har en svak sammenheng dersom X_t og X_{t+h} nesten er uavhengig av hverandre ved en økning i h . Dersom vi har stasjonære tidsserier vil forutsetningen være oppfylt.

3. Fravær av multikollinearitet i datasettet

Vi forventer at variablene i modellene korrelerer til en viss grad. Høy korrelasjon vil ikke nødvendigvis gi inkonsistente estimater, da andre faktorer kan indikere at variansen i regresjonskoeffisientene er av betydning. Dersom korrelasjon i regresjonen fører til at koeffisientene blir utsatt for en ikke-tilfredsstillende mangel på presisjon som følge av høy korrelasjon, antas regresjonsmodellen å lide av multikollinearitet (Dougherty, 2016). Multikollinearitet gir konsistente estimater, men med store standardavvik. Dette gjør det vanskelig å teste hvorvidt koeffisientene er signifikante.

For å sjekke om vi har multikollinearitet i vårt datasett har vi valgt å se på en korrelasjonsmatrise. Ved å sjekke korrelasjonen mellom de forskjellige variablene får man en rask indikasjon på om variablene har selvstendige forklarings effekter. Perfekt korrelasjon mellom to variabler er gitt ved 1 (perfekt negativ korrelasjon er gitt ved -1). Dersom høy korrelasjon mellom to eller flere variabler eksisterer har man problemer med multikollinearitet. Dette kan løses ved å samle høyt korrelerte variabler til en indeks eller fjerne den ene for å unngå en dobbelteffekt.

4. Feilleddets forventet verdi er lik null

Videre er det en forutsetning at feilleddets forventede verdi ($E(u_i)$) i samtlige observasjoner skal være lik null.

$$E(u_i) = 0 \quad (18)$$

Selv om man vil oppdage positive og negative verdier skal det ikke være noen systematiske trender i verken positiv eller negativ retning (Dougherty, 2016). Om regresjonen innehar et konstantledd vil denne forutsetningen være oppfylt (Brooks, 2008).

5. Feilleddet er homoskedastisk

Videre forutsettes det at residualene er homoskedastisk. Dette betyr at residualverdien for hver observasjon fra en fordeling har samme forventet varians, slik at man oppnår et konstant og definert feilledd for alle verdiene (Dougherty, 2016):

$$E\{(u_i - \mu_u)^2\} = \sigma_u^2 \quad (19)$$

Siden $E(u_t) = \mu_u = 0$ med bakgrunn i første forutsetning, kan vi omformulere tilstanden slik:

$$\sigma_{u_i}^2 = \sigma_u^2 \quad (20)$$

Brudd på forutsetningen for homoskedastisitet vil føre til ineffektive regresjonskoeffisienter. Dette gir unøyaktige koeffisienter i regresjonsanalysen og således inkonsistente estimater. For å oppdage heteroskedastisitet kan man benytte en grafisk fremstilling av residualene i et plott for å se hvorvidt residualene samles, om de danner noen form for struktur, eller se om vi har noen uteliggere som skiller seg fra resten. En grafisk tolkning vil dog kun gi et overordnet blick på problemstillingen. Ved å benytte statistiske tester vil vi kunne sjekke avhengigheten til residualene og få konkret svar på om det er oppdaget heteroskedastisitet.

Breuch-Pagan test er en enkel test for heteroskedastisitet i lineære regresjoner (Breusch & Pagan, 1979). Testen bruker verdier av kji kvadrat til å vurdere om heteroskedastisitet er til stede i datasettet. Hypotesene som testes er som følger:

$$H_0: E(u_i^2) = \sigma_u^2 \quad (21)$$

$$H_1: E(u_i^2) \neq \sigma_u^2$$

Dersom testen har en p-verdi under et visst nivå ($p < 0,05$), avvises nullhypotesen om homoskedastisitet, og heteroskedastisitet antas.

6. Fravær av autokorrelasjon i feilledet

Vi forutsetter fravær av autokorrelasjon i feilledet. Dette betyr at det ikke finnes systematiske sammenhenger mellom residualene. Autokorrelasjon i en tidsserie indikerer at historiske verdier har en signifikant innvirkning på dagens verdi (korrelasjon mellom u_t og u_{t-h}). Forutsetningen innebærer at forventet kovarians mellom u_i og u_j er lik null:

$$\sigma_{u_i u_j} = E(u_i)E(u_j) = 0 \quad (22)$$

Konsekvensene av autokorrelasjon er noe lignende konsekvensene ved heteroskedastisitet. Dersom modellene lider av autokorrelasjon vil OLS bli ineffisient, da det finnes alternative regresjonsmetoder som gir lavere varians (Dougherty, 2016). I tillegg vil problemer med autokorrelasjon føre til feilestimerte standardavvik, da ofte underestimert.

For å teste første ordens autokorrelasjon benytter vi Durbin-Watson d-statistikk. Durbin-Watson's d-statistikk er gitt ved følgende uttrykk (Dougherty, 2016):

$$d = \frac{\sum_{t=0}^T (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \hat{u}_t^2} \quad (23)$$

u_t og u_{t-1} er henholdsvis residualverdien for gitt tidsperiode og tidligere verdi. I større utvalg kan testen uttrykkes:

$$d \rightarrow 2 - 2\rho \quad (24)$$

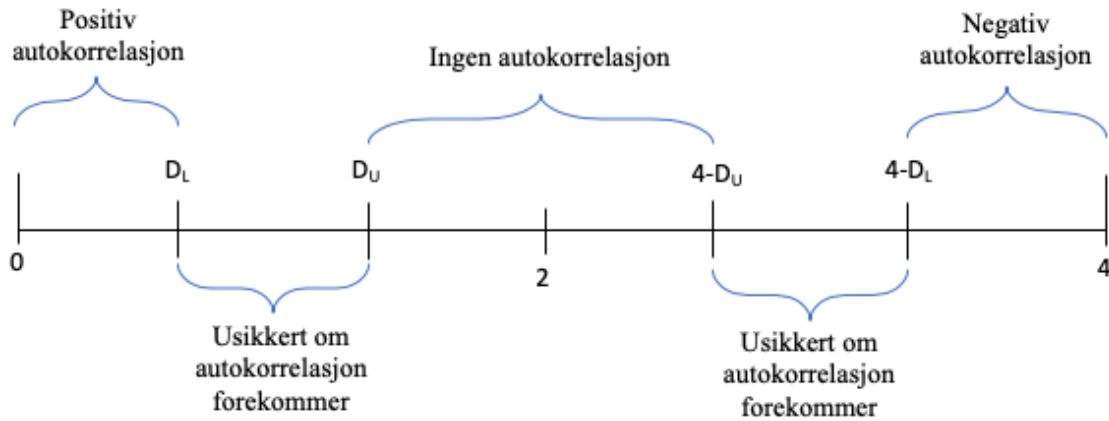
Hvor d er testresultatet og ρ er nivå på autokorrelasjon. Resultatene fra statistikken vil alltid være mellom 0 og 4, da $-1 \leq \rho \leq 1$. Hypotesene som testes i Durbin-Watson statistikken er (H_0) ingen første ordens autokorrelasjon og (H_1) første ordens autokorrelasjon eksisterer:

$$H_0: \rho = 0 \quad (25)$$

$$H_1: \rho \neq 0$$

Dersom vi har fravær av autokorrelasjon ($\rho = 0$) vil testresultatet ventes å være nær 2. De kritiske verdiene D_U og $4-D_U$ definerer intervallet som ansees som tilfredsstillende. Disse

kritiske verdiene trekkes ut fra tabell for kritiske verdier og varierer basert på antall observasjoner og uavhengige variabler i modellen (appendiks E). Dersom testresultatet faller mellom gitte kritiske verdier, beholdes nullhypotesen om fravær av autokorrelasjon. I figur 4 illustreres hvordan testresultatet tolkes (Brooks, 2008).



Figur 4: Illustrasjon av Durbin-Watson-test

7. Feilleddet har ingen betinget forventning

Vi forutsetter at alle våre forklarende variabler er eksogene. Det vil si at vi ønsker at de forklarende variablene skal kunne påvirke de avhengige uten at endringer i den avhengige variabelen påvirker de forklarende. Dermed forventer vi at korrelasjonen mellom feilleddet og våre avhengige variabler er tilnærmet 0 (Dougherty, 2016):

$$E(u_t | X_t) = 0 \quad (26)$$

Så fremt feilleddet ikke korrelerer med de forklarende variablene vil ikke dette være et problem i våre modeller.

8. Normalfordelte residualer

Residualene i regresjonen forventes å være normalfordelte rundt 0 (forventet verdi):

$$u_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (27)$$

Dersom u_t er normalfordelt vil også regresjonens koeffisienter være det. Også for denne forutsetningen vil et brudd gi inkonsistente estimater. Et visuelt overblikk over fordelingen i

et histogram, der man ser etter en normalfordelt form på dataens fordeling, vil gi en indikasjon på hvorvidt residualene er normalfordelt.

For å få nøyaktige beregninger utfører vi en Jarque-Bera teststatistikk (heretter JB-test). Sammen med antall observasjoner tar JB-testen hensyn til to parametere som må være oppfylt for å kunne konstatere normalfordelte residualer - skjevhet og kurtose. Skjevheten beskriver grad av asymmetri i fordelingen ut ifra sin gjennomsnittsverdi. Positiv skjevhet indikerer at høyrehalen i fordelingen er lengre enn den til venstre og at fordelingen er konsentrert mot venstre side. Kurtosen beskriver «spissheten» til fordelingen, og er et mål på hvordan fordelingen er spredt mellom ytterpunktene. En fordeling med positiv kurtose har en spissere topp og tykkere haler enn hva en fordeling med negativ kurtose har. En normalfordeling har null kurtose og sies å være mesokurtisk, mens fordelinger med negativ og positiv kurtoseverdi betegnes henholdsvis platykurtisk og leptokurtisk. Skjevhet og kurtose er gitt ved følgende formler (Brooks, 2008):

$$\text{Skjevhet} = b_1 = \frac{E(u^3)}{(\sigma^2)^{3/2}} \quad (28)$$

$$\text{Kurtose} = b_2 = \frac{E(u^4)}{(\sigma^2)^2} \quad (29)$$

u og σ^2 uttrykker henholdsvis feilledd og varians. Disse danner to koeffisienter som benyttes i Jarque-Bera-statistikken:

$$W = T \left[\frac{b_1^2}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right] \quad (30)$$

T er antall observasjoner. Testens nullhypotese (H_0) er at residualene er normalfordelt rundt forventet verdi null, mens den alternative hypotesen (H_1) er at residualene avviker fra normalfordelt fordeling:

$$\begin{aligned} H_0 &\sim N(0, \sigma^2) \\ H_1 &\neq N(0, \sigma^2) \end{aligned} \quad (31)$$

Nullhypotesen forkastes dersom JB-testen er signifikant, da dette påpeker brudd på forventningen om normalfordeling i feilledet.

3.2.6 Uteliggere

Om vi opplever at forutsetningene for OLS i regresjonsmodellene ikke er oppfylt vil vi forsøke å lokalisere og modifisere eventuelle uteliggere, dersom inkonsistente koeffisienter forårsakes av disse. En uteligger i en fordeling er en enkelt observasjon som i høy grad viker fra majoriteten av observasjonene (Ghosh & Vogt, 2012).

Med en visuell tolkning av residualplott vil man kunne identifisere uteliggere som skiller seg fra majoriteten av observasjonene. Dersom vi identifiserer uteliggere og således opplever at forutsetningene for OLS ikke oppfylles, vil vi med hjelp av funksjonen *winsorize* i R kunne modifisere uteliggerens verdi slik at de blir nærmere majoriteten av verdiene. Verdien blir da satt til modellenes gjennomsnitt som ventes å være null, gitt at forutsetningen for feilledets forventede verdi er oppfylt.

4 Analyse

I dette kapitlet vil vi klargjøre for, og gjennomføre analyser i henhold til metodevalget. Vi presenterer regresjonene, samt tester om forutsetningene for regresjonsmodellene er oppfylt. Videre utformer vi regresjonene for modell 1 og 2 i henhold til variablene vi introduserte i metodekapitlet.

4.1 Regresjonene som anvendes

Vi vil i denne seksjonen presisere valg av lag-lengder, samt presentere de to regresjonsanalysene vi har valgt å anvende for å besvare problemstillingen.

4.1.1 Laglengde

Valg av laglengde for modellene baseres som nevnt både på intuisjon og informasjonskriteriet AIC. Resultatene fra AIC indikerer at optimal lag-lengde for både modell 1 og 2 er to lags.

Som nevnt i teorikapitlet vil makroøkonomiske faktorer ofte komme med en forsinkende effekt. Det at informasjonen vedrørende endring i makrofaktorer ofte ikke vil være kjent før i en periode etter den aktuelle måneden ønsker vi og å demme opp for. BNP gir et godt bilde av konjunkturutviklingen, men publiseres med et betydelig etterslep. Som nevnt publiserer SSB de månedlige dataene omtrent 40 dager etter månedens utløp (SSB, 2018).

For å forsikre oss om at vi får plukket opp de makroøkonomiske effektene, også med etterslepet vil vi derfor benytte oss av to lags, slik AIC-kriteriet antydte. I tillegg ønsker vi å ekskludere periode t for de uavhengige variablene og kun benytte laggede variabler. Dette begrunnes med at våre data er gjengitt i månedlige verdier hentet inn som et gjennomsnitt av daglige observasjoner. Som en konsekvens av dette vil endringer i variablene potensielt gi et feil bilde når det blir gjengitt i regresjonen. Et eksempel på dette vil være dersom en renteendring har skjedd sent en gitt måned. Gjennomsnittet av den avhengige variabelen for denne måneden vil i høyest grad være påvirket av den renten som var før renteendringen skjedde. Når man da ser på månedlig gjennomsnitt vil man derfor ikke kunne observere den faktiske effekten renteendringen hadde å si på utlånsaktiviteten.

Vi vil med dette benytte en ADL(2,2)-modell, ekskludert den inneværende månedens verdi for de uavhengige variablene.

4.1.2 Modell 1

I modell 1 introduserer vi en ADL(2,2) for utlån til foretak som avhengig variabel, med fem tilhørende forklaringsvariablers historiske verdi. Regresjonsmodell 1 er gjengitt ved følgende formell:

$$\begin{aligned}
 Utl\ddot{a}n_{foretak_t} = & \beta_0 + \beta_1 Utl\ddot{a}n_{foretak_{t-1}} + \beta_2 Utl\ddot{a}n_{foretak_{t-2}} \\
 & + \beta_3 EKandel_{t-1} + \beta_4 EKandel_{t-2} + \beta_5 BNP_{t-1} + \beta_6 BNP_{t-2} \\
 & + \beta_7 syntr3m_{t-1} + \beta_8 syntr3m_{t-2} + \beta_9 KKI_{t-1} + \beta_{10} KKI_{t-2} \\
 & + u_t
 \end{aligned} \tag{32}$$

Hvor $Utl\ddot{a}n_{foretak}$ er utlån til foretak, $EKandel$ er egenkapitalandel, BNP er brutto nasjonalprodukt, $syntr3m$ er renten på tremåneders statskasseveksler og KKI er konkurransekursindeks. Videre er β_n regresjonskoeffisienter og u_t er feilledet. Regresjonens parametere er definert som simple faktorer og har ingen innebygde sammenhenger mellom seg. Dermed konstaterer vi at regresjonsparameterne er lineære.

4.1.3 Modell 2

Også i modell 2 benyttes en ADL(2,2) med de samme uavhengige variablene som i modell 1. Den avhengige variabelen er her utlånsaktivitet mot husholdningsmarkedet. Regresjonen for denne modellen er utformet slik:

$$\begin{aligned}
 Utl\ddot{a}n_{hushold_t} = & \beta_0 + \beta_1 Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-1}} + \beta_2 Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-2}} \\
 & + \beta_3 EKandel_{t-1} + \beta_4 EKandel_{t-2} + \beta_5 BNP_{t-1} + \beta_6 BNP_{t-2} \\
 & + \beta_7 syntr3m_{t-1} + \beta_8 syntr3m_{t-2} + \beta_9 KKI_{t-1} + \beta_{10} KKI_{t-2} \\
 & + u_t
 \end{aligned} \tag{33}$$

Hvor $Utl\ddot{a}n_{hushold}$ er utlån til husholdninger. På lik linje med modell 1 utfyller også denne regresjonen forutsetningen om at de inkluderte parameterne er lineære.

4.2 Stasjonaritetstest

For å teste for stasjonaritet utfører vi en formell test for enhetsrøtter ved bruk av ADF-testen for hver tidsserie. I tabell 2 ser vi at ingen av tidsseriene har grunnlag for å forkaste H_0 .

Tabell 2: ADF-test nivåform

ADF-test	p-verdi	Konklusjon	t-statistikk	t-statistikk < kritisk verdi
Utlån_foretak	0,465	Beholde H_0	-2,2689	Nei
Utlån_hushold	0,2448	Beholde H_0	-2,7993	Nei
BNP	0,7688	Beholde H_0	-0,8531	Nei
KKI	0,6454	Beholde H_0	-1,8344	Nei
Ekandel	0,0874	Beholde H_0	-3,2238	Nei
Syntr3m	0,319	Beholde H_0	-2,6205	Nei

H_0 : Det finnes enhetsrøtter i tidsserien = ikke stasjonær

H_1 : Det finnes ikke enhetsrøtter i tidsserien = stasjonær

Testen avdekker at tidsseriene inneholder enhetsrøtter. Slik vi nevnte i metodeseksjonen vil vi differensiere tidsseriene dersom vi oppdager ikke-stasjonære data. Vi sikrer derfor stasjonaritet ved å transformere variablene til naturlig logaritmisk endringsform for samtlige tidsserier (appendiks A). Resultatene fra ADF-testen etter transformasjonen presenteres i tabell 3:

Tabell 3: ADF-test etter datatransformasjon

ADF-test	p-verdi	Konklusjon	t-statistikk	t-statistikk < kritisk verdi
$\Delta \ln \text{Utlån_foretak}$	<0,01	Forkaste H_0	-6,3057	Ja
$\Delta \ln \text{Utlån_hushold}$	<0,01	Forkaste H_0	-4,8105	Ja
$\Delta \ln \text{BNP}$	<0,01	Forkaste H_0	-4,6816	Ja
$\Delta \ln \text{KKI}$	<0,01	Forkaste H_0	-5,3466	Ja
$\Delta \ln \text{EKandel}$	<0,01	Forkaste H_0	-6,4876	Ja
$\Delta \ln \text{Syntr3m}$	<0,01	Forkaste H_0	-5,5881	Ja

H_0 : Det finnes enhetsrøtter i tidsserien = ikke stasjonær

H_1 : Det finnes ikke enhetsrøtter i tidsserien = stasjonær

Ut fra tabell med kritiske verdier for t-fordelingen (appendiks D) finner vi at kritisk verdi for tidsseriene er -2,89 med 95% konfidens og -3,51 med 99% konfidens. Med t-verdier under de kritiske verdiene kan vi konstatere at tidsseriene er stasjonære. Med dette forkastes H_0 for samtlige tidsserier, og stasjonaritet konstateres. Dermed er forutsetningen om at tidsseriens observasjoner fra en tidsperiode til en annen ikke er mer enn svakt sammenhengende oppfylt.

4.3 Forutsetninger

4.3.1 Multikollinearitetstest

I tabell 4 nedenfor fremstilles korrelasjonsmatrisen for utlån i husholdning- og foretaksmarkedet, samt de andre inkluderte makrovariablene på logaritmisk endringsform. Dersom vi har høy korrelasjon mellom to eller flere variabler kan dette tyde på multikollinearitet.

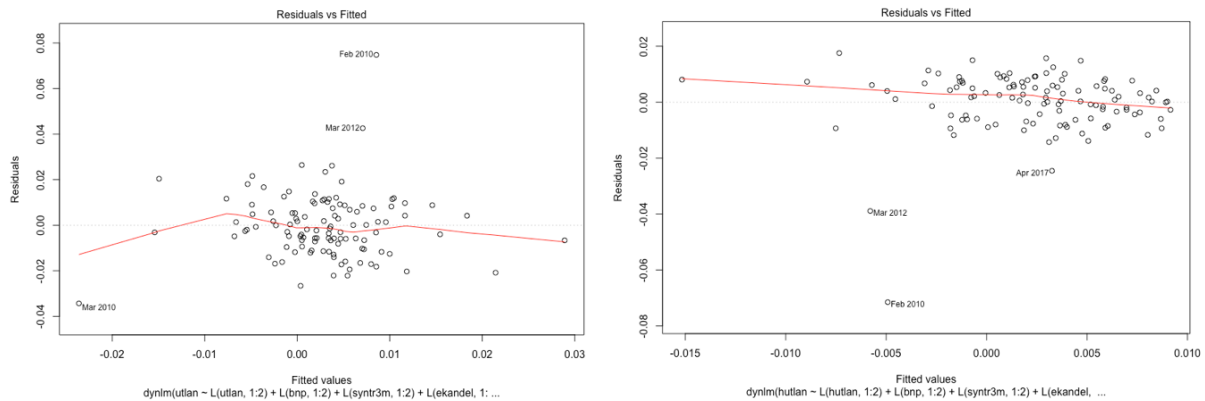
Tabell 4: Korrelasjonsmatrise

Variabler	$\Delta \ln \text{Utlån}_{\text{foretak}}$	$\Delta \ln \text{Utlån}_{\text{hushold}}$	$\Delta \ln \text{EKandel}$	$\Delta \ln \text{BNP}$	$\Delta \ln \text{Syntr3m}$	$\Delta \ln \text{KKI}$
$\Delta \ln \text{Utlån}_{\text{foretak}}$	1	-0,486	-0,061	-0,182	-0,167	0,150
$\Delta \ln \text{Utlån}_{\text{hushold}}$	-0,486	1	0,148	0,061	0,028	0,064
$\Delta \ln \text{EKandel}$	-0,061	0,148	1	0,003	-0,216	-0,142
$\Delta \ln \text{BNP}$	-0,182	0,061	0,003	1	0,134	-0,205
$\Delta \ln \text{Syntr3m}$	-0,167	0,028	-0,216	0,134	1	-0,303
$\Delta \ln \text{KKI}$	0,150	0,064	-0,142	-0,205	-0,303	1

Høyeste observerte samvariasjon finner vi mellom utlån til foretak og husholdning med en verdi på -0,4864. Denne verdien kan vi se bort fra, da disse variablene er adskilt fra hverandre i to forskjellige modeller. Ut over dette ser vi ingen korrelasjon av betydelig grad i matrisen, og beholder alle variablene videre i analysen.

4.3.2 Heteroskedastisitetstest

For å undersøke om dataene lider av heteroskedastisitet vil vi se på plots for å gjøre en visuell tolkning. I tillegg vil vi anvende en Breusch-Pagan test for hver av modellene.



Figur 5: Kvadrerte residualer

Plottet av kvadrerte residualer for modell 1 og 2 finner vi i figur 5. Ved en visuell tolkning av disse residualene ser vi en nokså god samling av residualer rundt null. Dette gir dog ikke tilstrekkelig grunnlag for å konkludere hvorvidt vi har problemer med heteroskedastisitet. For en mer presis testing har vi gjennomført en Breuch-Pagan test som gir oss et konkret resultat.

Tabell 5: Breuch-Pagan test

Breuch-Pagan test - Modell 1				
BP	Frihetsgrader	p-verdi	Konklusjon	
36,229	10	7,69E-05	Forkast H_0	Heteroskedastisk
Breuch-Pagan test - Modell 2				
BP	Frihetsgrader	p-verdi	Konklusjon	
11,312	10	2,20E-16	Forkast H_0	Heteroskedastisk
H_0 : Homoskedastisitet i modellen			$(p > 0,05)$	
H_1 : Heteroskedastisitet i modellen antas			$(p < 0,05)$	

Slik vi forklarte i metode-kapittelet er nullhypotesen (H_0) at vi har homoskedastisitet og den alternative hypotesen (H_1) at vi ikke har det. Kjikvadrat for modellene viser henholdsvis 36,229 og 11,312, med p-verdier nært 0. Med signifikante resultat for både modell 1 og modell 2 kan vi med god margin forkaste H_0 og anta heteroskedastisitet.

Vi antar at uteliggerne i plottene skaper vesentlige utslag i modellen og kan være årsaken til problemene. De mest ekstreme utfallene finner vi i februar 2010, mars 2010 og mars 2012 for modell 1 og februar 2010, mars 2012 og april 2017 for modell 2. For å oppnå homoskedastisitet tillater vi oss å sette uteliggerens verdi for gitte perioder lik residualenes

gjennomsnittsverdi, i henhold til forutsetningen om feilleddets forventede verdi. På denne måten oppnås en tettere samling og således forventningsrett resultat. BP-test etter håndteringen av uteliggerne finner vi i tabell 6.

Tabell 6: Breuch-Pagan test etter korrigering

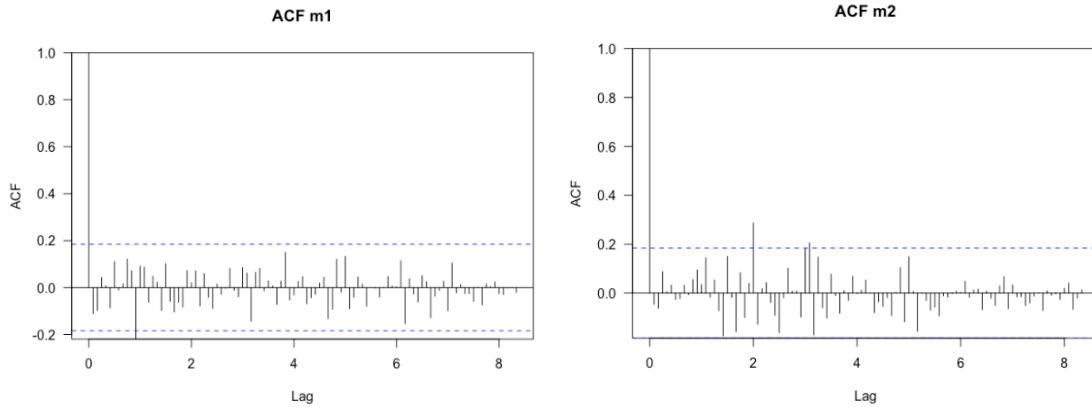
Breuch-Pagan test - Modell 1				
BP	Frihetsgrader	p-verdi	Konklusjon	
7,3939	10	0,6878	Behold H_0	Homoskedastisk
Breuch-Pagan test - Modell 2				
BP	Frihetsgrader	p-verdi	Konklusjon	
11,312	10	0,3337	Behold H_0	Homoskedastisk
H_0 : Homoskedastisitet i modellen			$(p > 0,05)$	
H_1 : Heteroskedastisitet i modellen antas			$(p < 0,05)$	

Etter håndtering av uteliggerne har vi ikke lengre grunnlag for å forkaste nullhypotesen. Dermed konstaterer vi homoskedastisitet i begge modellene.

4.3.3 Autokorrelasjonstest

Vi har testet for autokorrelasjon i residualene ved hjelp av visuell tolkning av autokorrelasjonsfunksjonen (ACF) og ved å teste Durbin-Watson d-statistikk.

Plott av ACF for modellene finner vi i figur 6, hvor x- og y-aksene viser henholdsvis lags og autokorrelasjon. Den blå stiplede linjen markerer konfidensintervallet og definerer hva som er betydelige og ubetydelige utslag. Ved en visuell tolkning av residualene ser vi ingen åpenbar trend i noen av modellene. Vi har dog noen få uteliggere som bryter konfidensintervallet for både modell 1 og 2.



Figur 6: Autocorrelation function (ACF)

I tillegg til å gjøre en visuell tolkning har vi gjennomført en Durbin-Watson test (se tabell 7). Kritiske verdier for testen er hentet ut fra Durbin-Watson signifikanstabell utredet av Savin og White (1977) ut ifra bruk av 5 variabler med 115 observasjoner (appendiks E). Ved hjelp av interpolering finner vi at den nedre kritiske verdien er 1,4758 (D_L) og 1,6608 (D_U) for øvre kritiske verdi. Verdiene for $4-D_L$ og $4-D_U$ gir henholdsvis verdiene 2,5242 og 2,3392. For å konstatere fravær av autokorrelasjon må testens verdier falle innenfor D_U og $4-D_U$.

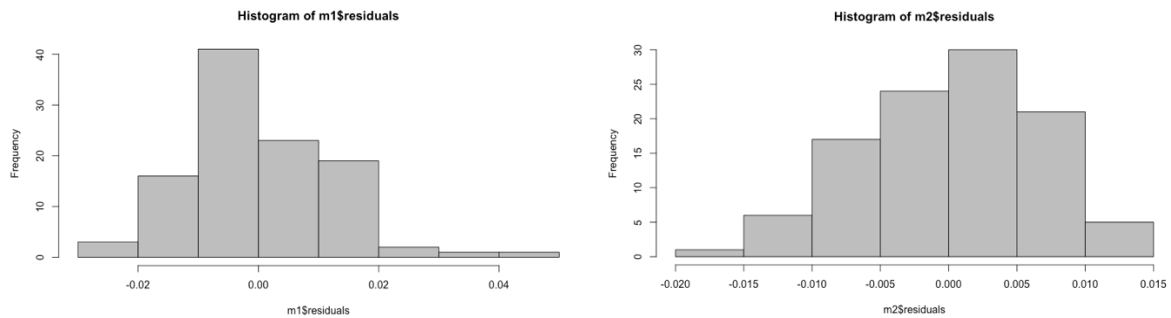
Tabell 7: Resultat fra Durbin-Watson test

Durbin-Watson test - Modell 1			
DW	p-verdi	Konklusjon	
2,1202	0,7368	Beholde H_0	Ingen autokorrelasjon
Durbin-Watson test - Modell 2			
DW	p-verdi	Konklusjon	
2,0486	0,5776	Beholde H_0	Ingen autokorrelasjon
H_0 : Ingen autokorrelasjon i feilledet		$u_t \sim N(0, \sigma^2)$	
H_1 : Autokorrelasjon i feilledet		$u_t \neq N(0, \sigma^2)$	

I våre to modeller for foretak og husholdninger får vi DW-verdier på henholdsvis 2,1202 og 2,0486, hvilket faller innenfor de kritiske verdiene. Dette svaret støtter vår visuelle tolkning om at residualene ikke autokorrelerer. Vi konkluderer med dette med at vi ikke har problemer med autokorrelasjon i våre modeller, og beholder nullhypotesen.

4.3.4 Normalitetstest

I denne seksjonen vil vi vise hvordan vi har testet for normalitet i residualene ved hjelp av en Jarque-Bera test. Ved en visuell tolkning av histogrammene i figur 7 ser vi at fordelingene til modell 1 (t.v.) og modell 2 (t.h.) ikke er verken symmetriske eller perfekt normalfordelt.



Figur 7: Histogram av residualene

Videre har vi testet residualenes kurtose og skjevhet med Jarque-Bera test som vist i tabell 8. I første test finner vi ingen grunnlag for å beholde H_0 for modell 1 og konstaterer dermed at modellen ikke har normalfordelte residualer. Modell 2 får derimot høy p-verdi, hvilket tillater å beholde H_0 .

Tabell 8: Jarque-Bera test

Jarque Bera Test - Modell 1			
Jarque-Bera	Frihetsgrader	P-verdi	Konklusjon
6,99	2	0,0049	Forkast H_0
H_0 : Residualene er normalfordelt		$(p > 0,05)$	
H_1 : Residualene er ikke normalfordelt		$(p < 0,05)$	

For å sikre normalfordelte residualer for Modell 1 modifierer vi observasjonen for mars 2012, da denne skiller seg ut som en uteligger. Ved en retest får vi følgende resultat for de to modellene, samt resultatene fra skjevhet og kurtose:

Tabell 9: Jarque-Bera test etter datakorrigering

Modell 1	Output	P-verdi	Konklusjon
Skewness	0,1706		Normalfordelt
Kurtosis	-0,2365		
Jarque-Bera	1,3980	0,4971	Beholde H_0
Modell 2	Output	P-verdi	Konklusjon
Skewness	-0,2559		Normalfordelt
Kurtosis	-0,6885		
Jarque-Bera	3,1545	0,2065	Beholde H_0
H_0 : Residualene er normalfordelt		$(p > 0,05)$	
H_1 : Residualene er ikke normalfordelt		$(p < 0,05)$	

Skjevhet i fordelingene i modell 1 og 2 på henholdsvis 0,17 og -0,25 indikerer en svak skjevhet mot høyre for modell 1 og venstre for modell 2. Fordelingenes kurtose er svakt platykurtisk med verdier på -0,24 og -0,69, hvilket indikerer relativt flere små verdier og dermed tynnere haler enn i en normalfordeling.

På tross av dette beholdes nullhypotesen. Selv om vi finner en viss skjevhet og kurtose i fordelingene, indikerer JB-testens resultater at disse verdiene er innenfor hva vi kan tolerere. Dermed konstaterer vi at modellenes residualer er normalfordelt.

5 Resultat

I denne seksjonen vil vi gå gjennom resultatene fra regresjonsanalysene. Resultatene vil vi koble opp mot teorigrunnlaget vi har redegjort for i kapittel 2. Hovedfokuset er vinklet mot endring i kapitalstrukturens påvirkning på utlånsaktiviteten.

5.1 Modell 1 - Utlån til foretak

Ved å benytte regresjonen vi introduserte i analyseseksjonen får vi følgende regresjonsligning, med tilhørende koeffisienter:

$$\begin{aligned} \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{foretak_t} & & (34) \\ &= 0,0047 - 0,2546 * \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{foretak_{t-1}} + 0,0774 \\ &* \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{foretak_{t-2}} - 0,0796 * \Delta \ln EKandel_{t-1} - 0,1535 \\ &* \Delta \ln EKandel_{t-2} - 0,1365 * \Delta \ln BNP_{t-1} - 0,0609 \\ &* \Delta \ln BNP_{t-2} + 0,0035 * \Delta \ln Syntr3m_{t-1} - 0,0214 \\ &* \Delta \ln Syntr3m_{t-2} - 0,0539 * \Delta \ln KKI_{t-1} - 0,1956 \\ &* \Delta \ln KKI_{t-2} + u_t \end{aligned}$$

Estimerte regresjonskoeffisienter med tilhørende standardavvik, t- og p-verdier er gjengitt i tabell 10:

Tabell 10: Regresjonsanalyse modell 1

<i>Coefficients</i>	<i>Dependent variable: ΔlnUtlån_foretak_t</i>			
	<i>Estimate</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t value</i>	<i>Pr(> t)</i>
Intercept	0,0047	0,0014	3,422	0,0009 ***
ΔlnUtlån_foretak_t-1	-0,2546	0,0951	-2,677	0,0087 **
ΔlnUtlån_foretak_t-2	0,0774	0,0938	0,825	0,4114
ΔlnSyntr3m_t-1	0,0035	0,0116	0,303	0,7626
ΔlnSyntr3m_t-2	-0,0214	0,0118	-1,816	0,0723 .
ΔlnBNP_t-1	-0,1365	0,1721	-0,793	0,4294
ΔlnBNP_t-2	-0,0609	0,1763	-0,346	0,7302
ΔlnEKandel_t-1	-0,0796	0,0451	-1,765	0,0805 .
ΔlnEKandel_t-2	-0,1535	0,0454	-3,38	0,0010 **
ΔlnKKI_t-1	-0,0539	0,0912	-0,591	0,5561
ΔlnKKI_t-2	-0,1956	0,0927	-2,111	0,0372 *

Significant codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Residual standard error: 0,01094 on 102 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0,2033 , Adjusted R-squared: 0,1252

F-statistic: 2,603 on 10 and 102 DF, p-value: 0,007426

Modellens justerte R^2 er 0,1252. Dette antyder at 12,52% av varians i utlån til foretak forklares av de inkluderte variablene. Selv om justert R^2 er lav, er forståelsen av signifikante variabler uavhengig av størrelsen på justert R^2 . Laggede verdier av utlån, rente, egenkapitalandel og konkurransekursindeks er signifikante innenfor 90%, enten på t-1, t-2 eller begge. Modellens F-verdi på 2,603 med tilhørende p-verdi 0,007426 betyr at en nullhypotese om at alle regresjonskoeffisientene er lik null, kan forkastes.

5.2 Modell 2 - Utlån til husholdninger

Regresjonen for modell 2 ser slik ut:

$$\begin{aligned}
 \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_t} &= 0,0025 + 0,1894 * \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-1}} + 0,3270 \\
 &* \Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-2}} + 0,0204 * \Delta \ln EKandel_{t-1} + 0,0064 \\
 &* \Delta \ln EKandel_{t-2} - 0,1349 * \Delta \ln BNP_{t-1} - 0,0966 \\
 &* \Delta \ln BNP_{t-2} + 0,0043 * \Delta \ln Syntr3m_{t-1} + 0,0052 \\
 &* \Delta \ln Syntr3m_{t-2} - 0,1079 * \Delta \ln KKI_{t-1} + 0,0412 \\
 &* \Delta \ln KKI_{t-2} + u_t
 \end{aligned}
 \tag{35}$$

Estimerte regresjonskoeffisienter med tilhørende standardavvik, t- og p-verdier er gjengitt i tabell 11.

Tabell 11: Regresjonsanalyse modell 2

Coefficients	Dependent variable: $\Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_t}$			
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	0,0025	0,0009	2,792	0,0063 **
$\Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-1}}$	0,1894	0,9633	1,966	0,0521 .
$\Delta \ln Utl\ddot{a}n_{hushold_{t-2}}$	0,3270	0,0951	3,437	0,0009 ***
$\Delta \ln Syntr3m_{t-1}$	0,0043	0,0072	0,597	0,5520
$\Delta \ln Syntr3m_{t-2}$	0,0053	0,0072	0,73	0,4668
$\Delta \ln BNP_{t-1}$	-0,1349	0,1054	-1,28	0,2036
$\Delta \ln BNP_{t-2}$	-0,0966	0,1101	-0,877	0,3824
$\Delta \ln EKandel_{t-1}$	0,0204	0,0276	0,739	0,4616
$\Delta \ln EKandel_{t-2}$	0,0064	0,0277	0,231	0,8177
$\Delta \ln KKI_{t-1}$	-0,1079	0,0572	-1,887	0,0621 .
$\Delta \ln KKI_{t-2}$	0,0412	0,0567	0,728	0,4686

Significant codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

Residual standard error: 0,006733 on 102 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0,2258 , Adjusted R-squared: 0,1499

F-statistic: 2,975 on 10 and 102 DF, p-value: 0,002512

Modell 2 sin justerte R^2 viser noe høyere verdi på 14,99%. For utlån til husholdninger har vi kun signifikante koeffisienter for endring i vekstraten for utlån de to foregående månedene, samt konkurransekursindeks for lag 1. F-verdien på 2,975 med tilhørende p-verdi 0,002512 indikerer også her at nullhypotesen om at alle regresjonskoeffisientene er lik null, kan forkastes.

5.3 Diskusjon

Det er stor forskjell i hvordan de makroøkonomiske faktorene påvirker utlån til foretak og husholdninger. For utlån til foretak finner vi flere signifikante sammenhenger sammenlignet med modell 2, utlån til husholdninger. Variablene er transformert til naturlig logaritmisk endring for å sikre stasjonaritet. Når det gjelder tolkningen av data betyr det at man må forstå at regresjonen viser hvordan en endring i de uavhengige variabelenes vekstrate påvirker den avhengige variabelens vekstrate. Endringen i vekstraten til utlån vil være lik β prosent per prosent endring i den uavhengige variabelens vekstrate.

5.3.1 Foregående utlån

Vi finner i begge modellene signifikant sammenheng mellom inneværende og foregående måneds vekstrate i utlånsaktivitet. Forskjellen er at det for foretak er en negativ sammenheng, mens det for husholdningsmarkedet er en positiv sammenheng. For husholdningsmarkedet er koeffisientene signifikant for begge lags, mens det for foretak kun er signifikant for lag 1.

For foretak er koeffisienten for lag 1 -0,255. Det betyr at en økning i vekstraten til utlån på 1 prosent en måned i gjennomsnitt vil påvirke påfølgende måneds vekstrate med -0,255 prosent. For lag 2 viser koeffisienten en ikke-signifikant positiv sammenheng.

For husholdninger er koeffisientene 0,189 og 0,327 for henholdsvis lag 1 og 2. De positive koeffisientene viser at en økning i vekstraten til utlån til husholdninger de siste to månedene vil ha en positiv innvirkning på vekstraten for inneværende måned.

Dette er resultater som kommer noe overraskende på oss. Hvorfor det er forskjell for husholdningsmarkedet og foretaksmarkedet i denne variabelen har vi ikke noe klart svar på. Om man skal bruke intuisjon til å forklare den positive sammenhengen i utlån til husholdninger kan man tenke seg at vekst i låneaktiviteten til husholdningsmarkedet er mer stabil trend- og syklusbasert sammenlignet med utlån til foretak. At det ofte vil være perioder

over lengre tid som følger konjunktorene som bestemmer etterspørsel etter lån, og at det er lengre perioder med konstant lav vekst.

Som vi har pekt på tidligere er foretaksmarkedet ansett som noe mer risikabelt hva kommer til utlån. Dette kan bety at det er mer kortsiktige betraktninger i økonomien som bestemmer utlånsaktiviteten. Dersom det kommer gode signaler en måned vil det være høy etterspørsel etter lån for foretak denne perioden. Dette vil gjøre markedet noe mer «mettet» for etterspørsel etter lån når påfølgende måned kommer, og man får en negativ sammenheng mellom foregående måneds vekst i utlånsaktivitet og inneværende.

5.3.2 Egenkapitalandel

For foretaksmarkedet finner vi at en økning i egenkapitalandelen har en signifikant negativ påvirkning på utlån påfølgende to måneder. Koeffisienten for lag 1 indikerer at én prosent økning i vekstraten til egenkapitalandelen en gitt måned vil bremse vekstraten til utlån til foretaksmarkedet med i gjennomsnitt -0,0796 prosent påfølgende måned. For lag to er denne verdien -0,1535 prosent.

For husholdningsmarkedet finner vi ingen signifikant sammenheng mellom endring av egenkapitalandel og utlån. P-verdiene er på henholdsvis 0,4615 og 0,8177 for lag 1 og 2.

Dette tyder på at det er forskjell i hvordan endring i kapitalstrukturen påvirker utlånsaktiviteten i husholdnings- og foretaksmarkedet. Dette samsvarer med tidligere refererte Noss & Profano (2015) sin forskning, som viser at effekten av økte kapitalkrav går hardere utover utlån til foretaksmarkedet sammenlignet med husholdningsmarkedet.

Den negative sammenhengen mellom vekst i egenkapitalandel og vekst i utlånsaktivitet er motstridende Modigliani og Millers teorem. Vår forskning samsvarer med Bent Vales teori som antyder at for banker vil egenkapital være dyrere enn gjeld. Det kan pekes på flere grunner til at utlånsaktiviteten påvirkes negativt. En mulig grunn vi har vært inne på i teorien er at bankene skiller seg fra vanlige selskaper når det gjelder kapitalstruktur. Det at deler av gjelden deres er sikret gjør at en økning i egenkapitalen i praksis ikke vil øke soliditeten i stor nok grad til at totalkostnaden forblir uendret (Jacobsen, et al, 2011). En annen grunn opptatt i Bent Vales forskning er at friksjoner i markedet gjør kapitalforhøyelse kostbart. Dette kan

gjøre at bankene ønsker å styrke egenkapitalandelen gjennom en reduksjon i utlån fremfor å hente penger i markedet.

5.3.3 Rente

Tre måneders statskasseveksel, vårt mål på rente, har en svak signifikant negativ sammenheng i lag 2 for foretak. Regresjonen sier at en endring i rentens vekstrate på 1 prosent vil i gjennomsnitt endre vekstraten i utlånsaktiviteten negativt med 0,0214 prosent. For husholdningsmarkedet finner vi ingen signifikant sammenheng for hverken lag 1 eller 2.

For renten antyder Delis & Kourtas (2010) sin forskning som nevnt at bankene er villig til å påta seg mer risiko ved lave renter. Dette er i tråd med vår forskning som viser at renten har negativ sammenheng med lån av høyere risiko.

5.3.4 BNP

Når det kommer til effekten BNP har på utlån, viser regresjonen en ikke-signifikant negativ sammenheng på begge lags for både modell 1 og 2. Tidligere referert teori og empiri er tydelig på en positiv sammenheng mellom BNP og utlånsaktivitet, og viser til bankenes prosykliske atferd. I vår innhenting av data har vi måttet interpolere kvartalsvis data til månedlige data for brorparten av perioden vi undersøker. Dette vil nødvendigvis gi mindre nøyaktige resultater og kan være en mulig forklaring på hvorfor vi ikke klarer å påvise signifikant sammenheng mellom BNP og utlånsaktivitet.

5.3.5 Valuta

Konkurrensekursindeksen har signifikant negativ påvirkning på utlån både for foretak og husholdning. For foretak er koeffisienten kun signifikant for lag 2, mens den kun er signifikant for lag 1 for husholdningsmarkedet.

Denne sammenhengen er i tråd med tidligere presentert empiri som antyder at en appresiering av innenlandsk valuta vil redusere gjeld i utenlandsk valuta, og derfor gi rom for innenlandsk lån.

6 Konklusjon

Hensikten med oppgaven har vært å se hvorvidt norske bankers utlånsaktivitet har blitt påvirket av deres endring i kapitalstruktur som følge av økte kapitalkrav. Oppgavens problemstilling ble utformet som følgende: «Hvordan har endring i kapitalstrukturen til norske banker påvirket deres utlånsaktivitet?».

Deler av gjelden i norske banker er sikret gjennom at en stor del av innskuddene er sikret i Bankenes sikringsfond. Videre gjør bankenes systemviktighet ovenfor samfunnet at myndighetene sannsynligvis vil foretrekke å redde bankene fremfor å la de gå konkurs. Disse fenomenene har som effekt at gjelden for bankene er billigere sammenlignet med andre selskap. Dette gjør at teoremet til Modigliani og Miller angående kapitalstrukturens irrelevans for verdien av et selskap ikke er overførbart til norske banker.

Vi påviser en signifikant negativ sammenheng mellom endring i egenkapitalandel og utlånsaktivitet i foretaksmarkedet. Hvorfor det skjer kan det være flere grunner til. Vi har i teori- og diskusjonskapittelet drøftet mulige forklaringer for en negativ sammenheng mellom egenkapitalandel og utlånsaktivitet. En mulig forklaring er at bankene finansierer den økte kapitalkostnaden med høyere rentemarginer overfor kundene. Vi har i teorikapitlet diskutert hvordan økt rente har negativ effekt på etterspørselen etter lån. Alternativt har vi diskutert hvordan friksjoner i markedet kan gjøre at det å hente kapital i markedet ved en kapitalforhøyelse fører med seg kostnader. En tolkning kan derfor være at bankene foretrekker å finansiere økt egenkapital gjennom en reduksjon i utlån, hovedsakelig til foretak, fremfor emisjoner.

6.1 Videre forskning

Vår konklusjon er basert på en multippel regresjonsmodell med tidsseriedata med perspektiv fra mai 2009 – desember 2018. Gjennom å se på samme problemstilling med en annen fremgangsmåte kan man forsterke eller redusere validiteten på vår konklusjon.

Videre, bakgrunnen for endringen i kapitalstrukturen har vært økte kapitalkrav fra myndighetene. Det vil være interessant å se på hvordan bankene finansierer økning i egenkapitalandelen i tiden mellom annonsering til implementering. På denne måten kan man

få en bedre forståelse av hvordan man kan bruke kapitalkrav til å styre økonomien. Vi diskuterer at en nedgang i utlånsaktiviteten kan tyde på at bankene finansierer økt egenkapital gjennom tilbakeholdte utlån eller økte rentemarginer.

6.2 Svakheter ved oppgaven

Våre modellens forklaringsgrad er ifølge justert R^2 lav. Dette kan bety at utlånsaktivitet er komplekst og vanskelig å måle. Vi kan dog ikke avkrefte at vi i datainnhenting har utelatt viktige forklarende effekter i våre modeller. Dersom man hadde en modell med høyere justert R^2 kunne man få mer nøyaktige resultater og i større grad forstå hva som er med å bestemme utlånsaktivitet.

En annen mulig svakhet ved oppgaven er vårt vurderingsgrunnlag for valg av antall lags i modellene. Lag-lengden er basert på intuisjon og ved informasjonskriteriet AIC. AIC er en generell formell og kan være inkonsistent. Slik modellene er utformet utelukker vi ikke at vi har ekskludert potensielle forklaringseffekter som en konsekvens av de begrensningene som er satt.

I vår analyse har vi ikke klart å påvise at BNP har en signifikant effekt på utlånsaktiviteten. Tidligere referert empiri viser dog konsekvent en positiv sammenheng mellom økonomisk vekst og utlånsaktivitet. Vi mistenker derfor at vårt mål på BNP er upresist grunnet interpolering av kvartalsvise data for å oppnå månedlige verdier.

Referanser

- Admati, A. R., DeMarzo, P. M., Hellwig, M. F., & Pfleiderer, P. (2010). Fallacies, Irrelevant Facts and Myths in the Discussion of Capital Regulation: Why Bank Equity is Not Expensive. *Stanford GSP WP 2065*.
- Ajao, I., Ibraheem, A., & Ayoola, F. (2012, Januar). Cubic spline interpolation: a robust method of disaggregating annual data to quarterly series. *Journal of Physical Sciences and Environmental Safety*.
- Bank of England. (u.d.). *What is GDP?* Hentet fra Bank og England: <https://edu.bankofengland.co.uk/knowledgebank/what-is-gdp/>
- Basel Committee on Banking Supervision. (1988). International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards. *Basel committee*.
- Behrendt, S. (2016). *Determinants of lending activity in the Euro area*. Jena: Friedrich Schiller University Jena.
- Berge, E. B., & Mæland, J. (2013). *Konsekvenser av økte kapitalkrav for norske bankers kapitalkostnad*. Bergen: Norges Handelshøyskole.
- Bergo, J. (2003, Oktober 19). *Norges Bank*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2003/2003-10-19/>
- BIS. (2018). *History of the Basel Committee*. Hentet fra BIS: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>
- Borchgrevink, H. (2012). *Basel I-gulvet – overgangsregel og sikkerhetsmekanisme i kapitaldekningsregelverket*. Hentet fra Norges Bank: https://www.norges-bank.no/contentassets/731a809841714bf3a28cddfcbcaa0f1/aktuell_kommentar_2012_-8.pdf
- Borio, C., McCauley, R., & McGuire, P. (2011). *Global credit and domestic credit booms*. Basel: Bank of International Settlements.
- Boyd, J. L. (2001). The impact of inflation on financial sector. *Journal of Monetary Economics*, ss. 221-248.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1979). *A simple test for heteroskedasticity and random coefficient variation*. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*.
- Bridges, J., Gregory, D., Nielsen, M., Pezzini, S., Radia, A., & Spaltro, M. (2014, Januar). The impact of capital requirements on bank lending.
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Delis, M. D., & Kouretas, G. (2010). *Interest rates and bank risk-taking*. Journal of Banking and Finance.
- de-Ramon, S., & Straughan, M. (2017, Juni). The economic cost of capital: a VECM approach for estimating and testing the banking sector's response to changes in capital ratios. *Bank of England*.
- Dougherty, C. (2016). *Introduction to Econometrics*. Oxford: Oxford University Press.
- Erard, M. (2014). *Bankenes Marginer*. Hentet fra Norges Bank: https://www.norges-bank.no/contentassets/7a03b208570347b099e553f17e708f44/aktuell_kommentar_4.pdf
- Federal Reserve. (2007, Oktober 15). *The Recent Financial Turmoil and its Economic and Policy Consequences*. Hentet fra Federal Reserve: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20071015a.htm>
- Finans Norge. (u.d.). *OMF (covered bonds)*. Hentet fra Finans Norge: <https://www.finansnorge.no/tema/kapitalforvaltning/omf/>
- Finansdepartementet. (2011). Evaluering av skattereformen 2006. *Meld. St. 11*. Finansdepartementet. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-11-2010--2011/id637012/sec1>
- Finansdepartementet. (2018). *Motsyklisk kapitalbuffer økes*. Hentet fra Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/motsyklisk-kapitalbuffer-okes/id2622440/>
- Finanstilsynet. (2013, September 27). *Kapitalbuffere*. Hentet fra Regjeringen: <https://www.regjeringen.no/contentassets/822a3105c5a94031bfbb7cd4eccbe75b/kapitalbuffere.pdf>
- Finanstilsynet. (2016, August 31). *CRD IV Kapital, leverage ratio og IP-losses*. Hentet fra Finanstilsynet: <https://www.finanstilsynet.no/rapportering/fellesrapporteringer/crdiv-kapital/>
- Finanstilsynet. (2017, April 17). *Ansvarlig kapital*. Hentet fra Finanstilsynet: <https://www.finanstilsynet.no/tema/kapitaldekning/ansvarlig-kapital/>
- Finanstilsynet. (2018a, Oktober 19). *Finanstilsynet foreslår endringer i regelverket for identifisering av systemviktige finansforetak*. Hentet fra Finanstilsynet: <https://www.finanstilsynet.no/nyhetsarkiv/nyheter/2018/finanstilsynet-foreslar-endringer-i-regelverket-for-identifisering-av-systemviktige-finansforetak/>
- Finanstilsynet. (2018b, April 17). *Minstekrav til kapital og bufferkrav*. Hentet fra Finanstilsynet: <https://www.finanstilsynet.no/tema/kapitaldekning/minstekrav-til-kapital-og-bufferkrav/>

- Fuller, W. (2009). *Introduction to statistical time series (Vol. 428)*. John Wiley & Sons.
- Ghosh, D., & Vogt, A. (2012, Juli). Outliers: An evaluation of methodologies. I *Joint statistical meetings* (ss. 3455-3460). San Diego, CA: American Statistical Association.
- Hofmann, B. (2001). *The determinants of private sector credit in industrialised countries: do property prices matter?* Basel: Bank of International Settlements.
- Ivanov, V., & Kilian, L. (2001). *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*. University of Michigan. Hentet fra University of Michigan.
- Jacobsen, D. H., Kloster, T. B., Kvinlog, A. B., & Larsen, U. (2011). Makroøkonomiske virkninger av høyere kapitalkrav for bankene.
- Johansen, E. (2017, Desember 8). Basel III er ferdigstilt. *Finans Norge*. Hentet fra <https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2017/12/basel-iii-er-ferdigstilt/>
- Karlsen, H., & Øverli, F. (2001). Nye kapitaldekningsregler: Mulige virkninger av «Basel II» for banker, myndigheter og det finansielle systemet. *Penger og kreditt*(3/01).
- Keele, L., & Kelly, N. (2006). Dynamic models for dynamic theories: The ins and outs of lagged dependent variables. *Political analysis*, 14(2).
- Langberg, Ø. K. (2013, Februar 8). *DNB-sjefen mener Regjeringen vil påføre nordmenn høyere rente*. Hentet fra Aftenposten: <https://www.aftenposten.no/okonomi/i/dORXq/DNB-sjefen-mener-Regjeringen-vil-pafore-nordmenn-hoyere-rente>
- Mishkin, F. S. (2016). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson Education.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American*, 1(3).
- Money and Banking. (2016, Desember 5). *Better capitalized banks lend more and lend better*. Hentet fra Money and Banking: <https://www.moneyandbanking.com/commentary/2016/12/5/better-capitalized-banks-lend-more-and-lend-better>
- Norges Bank. (2002). *Bankenes motpartsrisiko - resultater fra en kartlegging gjennomført av Norges Bank og Kredittilsynet*. Penger og Kreditt 4/2002.
- Norges Bank. (2008). *Finanskrisen i 2008*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/Om-Norges-Bank/Tidslinje/Pengepolitikk-finansiell-stabilitet-og-kapitalforvaltning/Finansiell-stabilitet/2008-krisen/>

- Norges Bank. (2013a, Oktober 31). *Makroregulering og finansiell stabilitet*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/Publisert/Foredrag-og-taler/2013/31-oktober-2013-Oystein-Olsen/>
- Norges Bank. (2013b, Desember 4). *Motsyklisk kapitalbuffer - et bidrag til finansiell stabilitet*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/Om-Norges-Bank/Mandat-og-oppgaver/Motsyklisk-kapitalbuffer/>
- Norges Bank. (2018a). *Det Norske finansielle systemet - en oversikt*. Hentet fra Norges Bank: https://static.norges-bank.no/contentassets/d8039ff2c8a9438c9400132c46c241e1/dnfs_2018.pdf?v=07/03/2018125144&ft=.pdf
- Norges Bank. (2018b, September 8). *KKI / TWI Konkurranskursindeksen*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/kki-twi/>
- Norges Bank. (2019, April 10). *Hvordan påvirker renten økonomien og inflasjonen?* Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/kunnskapsbanken/styringsrenten/hvordan-pavirker-renten-okonomien/>
- Norges Bank. (u.d.). *Styringsrenten*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/pengepolitikk/Styringsrenten/>
- Noss, J., & Profano, P. (2015, Oktober 28). Estimating the impact of changes in aggregate bank capital requirements on lending and growth during an upswing. *Journal of Banking & Finance*, ss. 15-27.
- Olsen, Ø. (2011, April 12). *Hvordan sikre finansiell stabilitet i en turbulent tid*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2011/1242011-Hvordan-sikre-finansiell-stabilitet-i-en-turbulent-tid/>
- Olsen, Ø. (2015, Oktober 1). *Hvordan sentralbanker påvirker renter*. Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2015/2015-10-01-Olsen-CME/>
- Olsen, Ø. (2018, September 25). *Hvordan virker renten?* Hentet fra Norges Bank: <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2018/2018-09-25-cme/>
- Pham, T. H. (2015). Determinants of bank lending.
- Solberg, I. S. (2019, Februar 6). *Forståelig pengepolitikk*. Hentet fra Bankplassen, Norges Bank: <https://bankplassen.norges-bank.no/2019/02/06/forstaelig-pengepolitikk/>

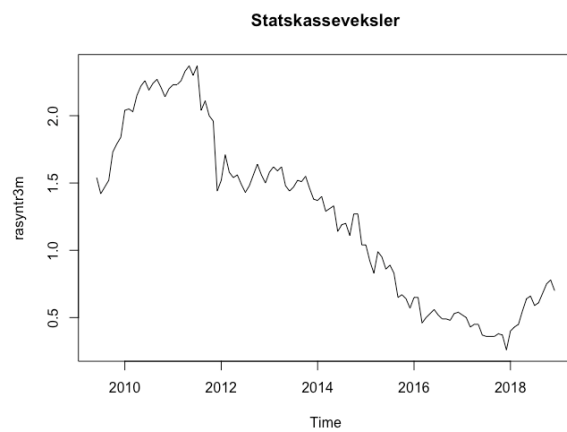
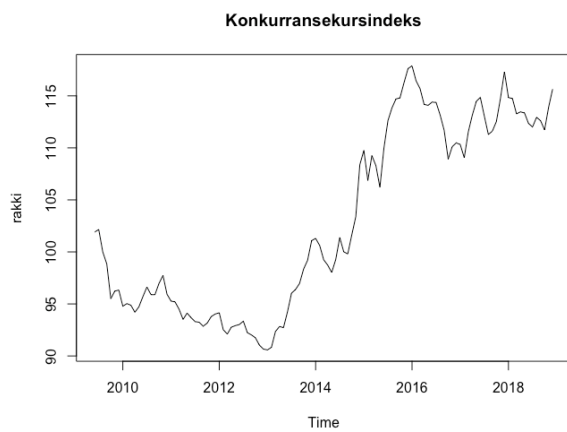
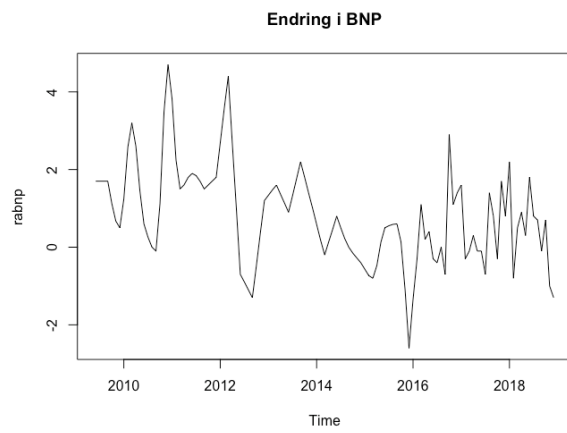
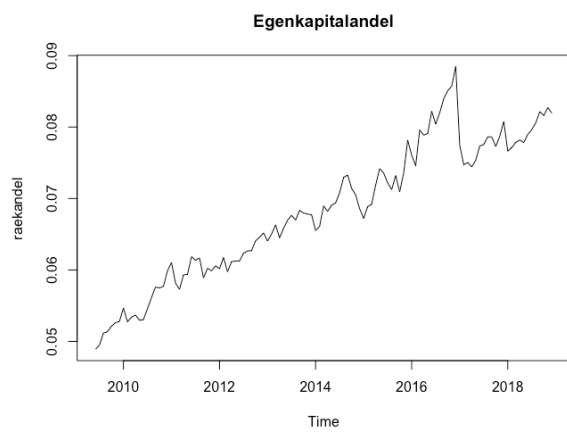
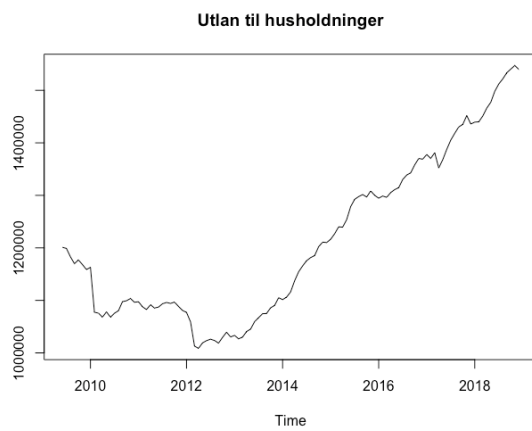
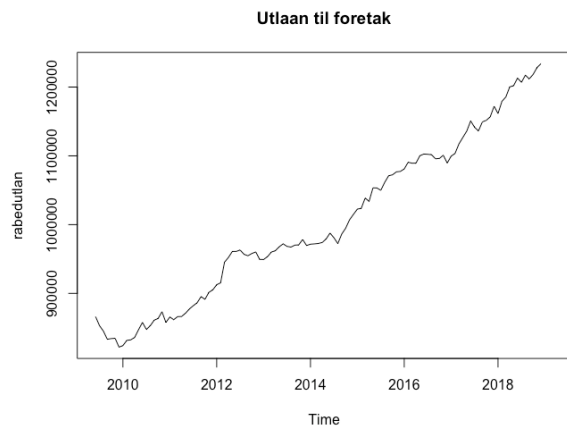
- SSB. (2018, September 7). *SSB starter med å publisere månedlig BNP*. Hentet fra SSB:
<https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/ssb-starter-med-a-publisere-manedlig-bnp>
- Tande, G. A., & Linchausen, T. (2014). Hvordan har Basel III påvirket bankene i det norske markedet? *UIN: Handelshøgskolen i Bodø - HHB*.
- Thoresen, T. O. (2009). Derfor fikk vi skattereformen. *Statistisk sentralbyrå*, ss. 3-9.
- Vale, B. (2011). Effects on higher equity ratio on a bank's total funding costs and lending.
- White, K., & Savin, N. (1977). *The Durbin-Watson Test for Serial Correlation with Extreme Sample Sizes or Many Regressors*. *Econometrica*.
- Øverli, F. (2002, Mars). Forsterker bankene konjunkturbølgene? *Penger og Kreditt*, ss. 133-140.

Appendiks

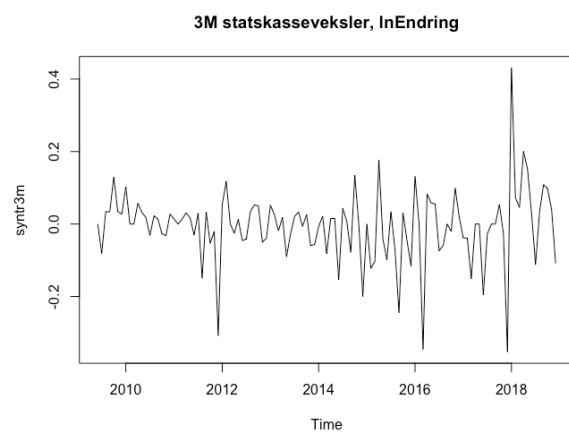
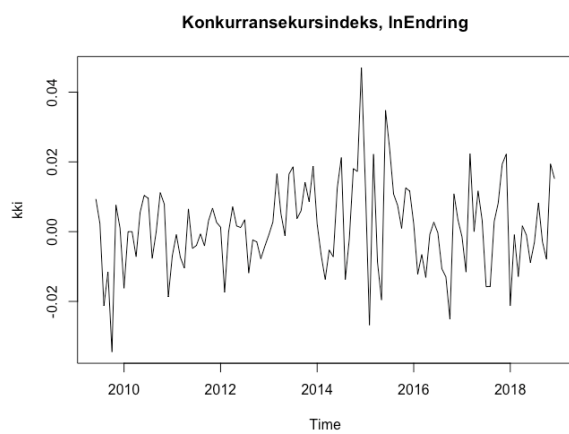
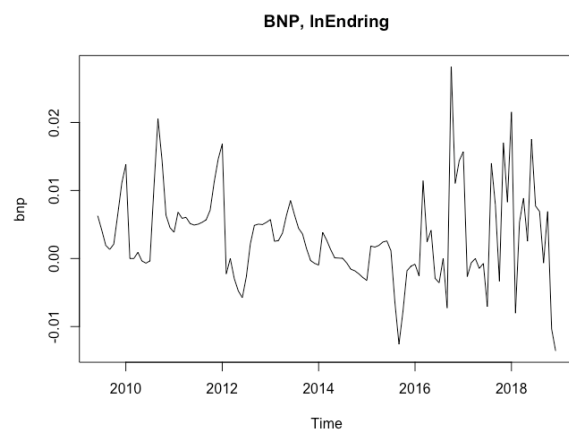
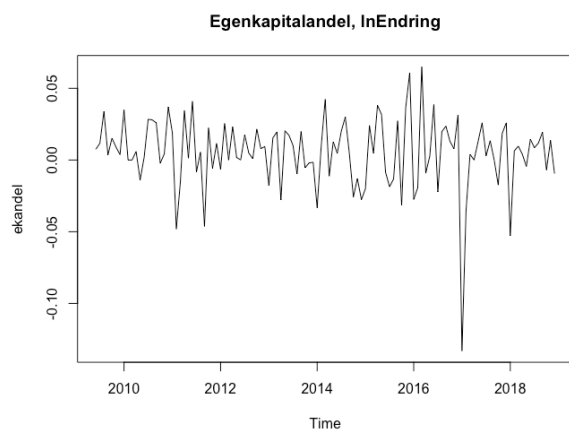
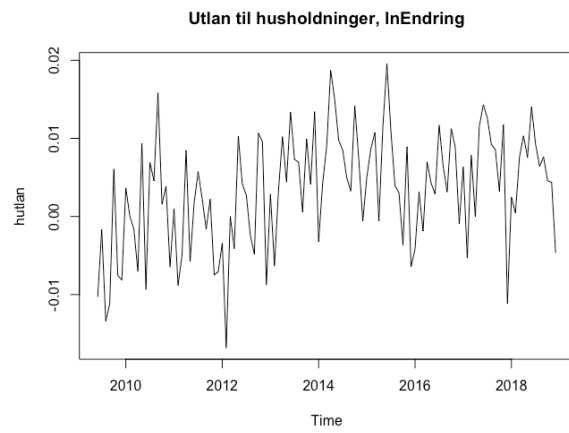
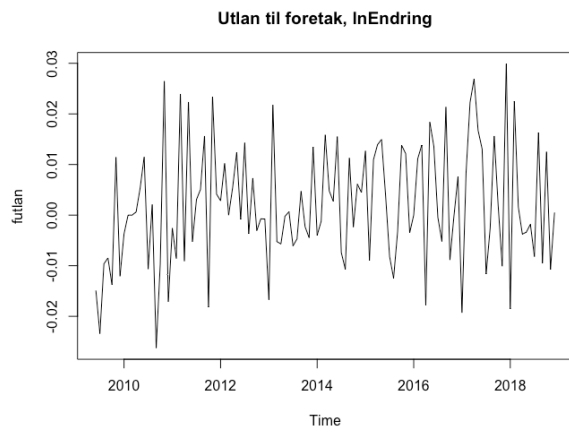
Appendiks A: Variabler - deskriptiv informasjon

Variabler	Dataform	Hentet fra	Informasjon	Definisjon
Utlån til foretak	In endring (%)	SSB		$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$
Utlån til husholdninger	In endring (%)	SSB		$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$
Egenkapitalandel	In endring (%)	SSB	Bankenes totale balanse	$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$
Rente	In endring (%)	Norges Bank	3 måneders syntetisk	$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$
Konkurrensekursindeks	In endring (%)	Norges Bank	Mål på valutamarkedet	$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$
Økonomisk vekst (BNP)	In endring (%)	SSB	Endring i BNP	$\ln(\text{Verdi}_t / \text{Verdi}_{t-1})$

Appendiks B: Tidsserieplott – innhentet data



Appendiks C: Tidsserieplott – naturlig logaritmisk endringsform



Appendiks D: Kritiske verdier for Dickey-Fuller t-fordeling

Critical values for Dickey-Fuller t-distribution				
	Without trend		With trend	
Sample size	1 %	5 %	1 %	5 %
T = 25	-3,75	-3,00	-4,38	-3,60
T = 50	-3,58	-2,93	-4,15	-3,50
T = 100	-3,51	-2,89	-4,04	-3,45
T = 250	-3,46	-2,88	-3,99	-3,42
T = 500	-3,44	-2,87	-3,98	-3,42
T = ∞	-3,43	-2,86	-3,96	-3,41

Appendiks E: Kritiske verdier for Durbin-Watson statistikk

Fra White & Savin (1977)

Table A-1
Models with an intercept (from Savin and White)

Durbin-Watson Statistic: 1 Per Cent Significance Points of dL and dU

n	k'=1		k'=2		k'=3		k'=4		k'=5		k'=6		k'=7		k'=8		k'=9		k'=10	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
6	0.390	1.142	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	0.435	1.036	0.294	1.676	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	0.497	1.003	0.345	1.489	0.229	2.102	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	0.554	0.998	0.408	1.389	0.279	1.875	0.183	2.433	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
10	0.604	1.001	0.466	1.333	0.340	1.733	0.230	2.193	0.150	2.690	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	0.653	1.010	0.519	1.297	0.396	1.640	0.286	2.030	0.193	2.453	0.124	2.892	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	0.697	1.023	0.569	1.274	0.449	1.575	0.339	1.913	0.244	2.280	0.164	2.665	0.105	3.053	-----	-----	-----	-----	-----	-----
13	0.738	1.038	0.616	1.261	0.499	1.526	0.391	1.826	0.294	2.150	0.211	2.490	0.140	2.838	0.090	3.182	-----	-----	-----	-----
14	0.776	1.054	0.660	1.254	0.547	1.490	0.441	1.757	0.343	2.049	0.257	2.354	0.183	2.667	0.122	2.981	0.078	3.287	-----	-----
15	0.811	1.070	0.700	1.252	0.591	1.465	0.487	1.705	0.390	1.967	0.303	2.244	0.226	2.530	0.161	2.817	0.107	3.101	0.068	3.374
16	0.844	1.086	0.738	1.253	0.633	1.447	0.532	1.664	0.437	1.901	0.349	2.153	0.269	2.416	0.200	2.681	0.142	2.944	0.094	3.201
17	0.873	1.102	0.773	1.255	0.672	1.432	0.574	1.631	0.481	1.847	0.393	2.078	0.313	2.319	0.241	2.566	0.179	2.811	0.127	3.053
18	0.902	1.118	0.805	1.259	0.708	1.422	0.614	1.604	0.522	1.803	0.435	2.015	0.355	2.238	0.282	2.467	0.216	2.697	0.160	2.925
19	0.928	1.133	0.835	1.264	0.742	1.416	0.650	1.583	0.561	1.767	0.476	1.963	0.396	2.169	0.322	2.381	0.255	2.597	0.196	2.813
20	0.952	1.147	0.862	1.270	0.774	1.410	0.684	1.567	0.598	1.736	0.515	1.918	0.436	2.110	0.362	2.308	0.294	2.510	0.232	2.174
21	0.975	1.161	0.889	1.276	0.803	1.408	0.718	1.554	0.634	1.712	0.552	1.881	0.474	2.059	0.400	2.244	0.331	2.434	0.268	2.625
22	0.997	1.174	0.915	1.284	0.832	1.407	0.748	1.543	0.666	1.691	0.587	1.849	0.510	2.015	0.437	2.188	0.368	2.367	0.304	2.548
23	1.017	1.186	0.938	1.290	0.858	1.407	0.777	1.535	0.699	1.674	0.620	1.821	0.545	1.977	0.473	2.140	0.404	2.308	0.340	2.479
24	1.037	1.199	0.959	1.298	0.881	1.407	0.805	1.527	0.728	1.659	0.652	1.797	0.578	1.944	0.507	2.097	0.439	2.255	0.375	2.417
25	1.055	1.210	0.981	1.305	0.906	1.408	0.832	1.521	0.756	1.645	0.682	1.776	0.610	1.915	0.540	2.059	0.473	2.209	0.409	2.362
26	1.072	1.222	1.000	1.311	0.928	1.410	0.855	1.517	0.782	1.635	0.711	1.759	0.640	1.889	0.572	2.026	0.505	2.168	0.441	2.313
27	1.088	1.232	1.019	1.318	0.948	1.413	0.878	1.514	0.808	1.625	0.738	1.743	0.669	1.867	0.602	1.997	0.536	2.131	0.473	2.269
28	1.104	1.244	1.036	1.325	0.969	1.414	0.901	1.512	0.832	1.618	0.764	1.729	0.696	1.847	0.630	1.970	0.566	2.098	0.504	2.229
29	1.119	1.254	1.053	1.332	0.988	1.418	0.921	1.511	0.855	1.611	0.788	1.718	0.723	1.830	0.658	1.947	0.595	2.068	0.533	2.193
30	1.134	1.264	1.070	1.339	1.006	1.421	0.941	1.510	0.877	1.606	0.812	1.707	0.748	1.814	0.684	1.925	0.622	2.041	0.562	2.160
31	1.147	1.274	1.085	1.345	1.022	1.425	0.960	1.509	0.897	1.601	0.834	1.698	0.772	1.800	0.710	1.906	0.649	2.017	0.589	2.131
32	1.160	1.283	1.100	1.351	1.039	1.428	0.978	1.509	0.917	1.597	0.856	1.690	0.794	1.788	0.734	1.889	0.674	1.995	0.615	2.104
33	1.171	1.291	1.114	1.358	1.055	1.432	0.995	1.510	0.935	1.594	0.876	1.683	0.816	1.776	0.757	1.874	0.698	1.975	0.641	2.080
34	1.184	1.298	1.128	1.364	1.070	1.436	1.012	1.511	0.954	1.591	0.896	1.677	0.837	1.766	0.779	1.860	0.722	1.957	0.665	2.057
35	1.195	1.307	1.141	1.370	1.085	1.439	1.028	1.512	0.971	1.589	0.914	1.671	0.857	1.757	0.800	1.847	0.744	1.940	0.689	2.037
36	1.205	1.315	1.153	1.376	1.098	1.442	1.043	1.513	0.987	1.587	0.932	1.666	0.877	1.749	0.821	1.836	0.766	1.925	0.711	2.018
37	1.217	1.322	1.164	1.383	1.112	1.446	1.058	1.514	1.004	1.585	0.950	1.662	0.895	1.742	0.841	1.825	0.787	1.911	0.733	2.001
38	1.227	1.330	1.176	1.388	1.124	1.449	1.072	1.515	1.019	1.584	0.966	1.658	0.913	1.735	0.860	1.816	0.807	1.899	0.754	1.985
39	1.237	1.337	1.187	1.392	1.137	1.452	1.085	1.517	1.033	1.583	0.982	1.655	0.930	1.729	0.878	1.807	0.826	1.887	0.774	1.970
40	1.246	1.344	1.197	1.398	1.149	1.456	1.098	1.518	1.047	1.583	0.997	1.652	0.946	1.724	0.895	1.799	0.844	1.876	0.749	1.956
45	1.288	1.376	1.245	1.424	1.201	1.474	1.156	1.528	1.111	1.583	1.065	1.643	1.019	1.704	0.974	1.768	0.927	1.834	0.881	1.902
50	1.324	1.403	1.285	1.445	1.245	1.491	1.206	1.537	1.164	1.587	1.123	1.639	1.081	1.692	1.039	1.748	0.997	1.805	0.955	1.864
55	1.356	1.428	1.320	1.466	1.284	1.505	1.246	1.548	1.209	1.592	1.172	1.638	1.134	1.685	1.095	1.734	1.057	1.785	1.018	1.837
60	1.382	1.449	1.351	1.484	1.317	1.520	1.283	1.559	1.248	1.598	1.214	1.639	1.179	1.682	1.144	1.726	1.108	1.771	1.072	1.817
65	1.407	1.467	1.377	1.500	1.346	1.534	1.314	1.568	1.283	1.604	1.251	1.642	1.218	1.680	1.186	1.720	1.153	1.761	1.120	1.802
70	1.429	1.485	1.400	1.514	1.372	1.546	1.343	1.577	1.313	1.611	1.283	1.645	1.253	1.680	1.223	1.716	1.192	1.754	1.162	1.792
75	1.448	1.501	1.422	1.529	1.395	1.557	1.368	1.586	1.340	1.617	1.313	1.649	1.284	1.682	1.256	1.714	1.227	1.748	1.199	1.783
80	1.465	1.514	1.440	1.541	1.416	1.568	1.390	1.595	1.364	1.624	1.338	1.653	1.312	1.683	1.285	1.714	1.259	1.745	1.232	1.777
85	1.481	1.529	1.458	1.553	1.434	1.577	1.411	1.603	1.386	1.630	1.362	1.657	1.337	1.685	1.312	1.714	1.287	1.743	1.262	1.773
90	1.496	1.541	1.474	1.563	1.452	1.587	1.429	1.611	1.406	1.636	1.383	1.661	1.360	1.687	1.336	1.714	1.312	1.741	1.288	1.769
95	1.510	1.552	1.489	1.573	1.468	1.596	1.446	1.618	1.425	1.641	1.403	1.666	1.381	1.690	1.358	1.715	1.336	1.741	1.313	1.767
100	1.522	1.562	1.502	1.582	1.482	1.604	1.461	1.625	1.441	1.647	1.421	1.670	1.400	1.693	1.378	1.717	1.357	1.741	1.335	1.765
150	1.611	1.637	1.598	1.651	1.584	1.665	1.571	1.679	1.557	1.693	1.543	1.708	1.530	1.722	1.515	1.737	1.501	1.752	1.486	1.767
200	1.664	1.684	1.653	1.693	1.643	1.704	1.633	1.715	1.623	1.725	1.613	1.735	1.603	1.746	1.592	1.757	1.582	1.768	1.571	1.779

*k' is the number of regressors excluding the intercept

n	k'=11		k'=12		k'=13		k'=14		k'=15		k'=16		k'=17		k'=18		k'=19		k'=20	
	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU	dL	dU
16	0.060	3.446	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
17	0.084	3.286	0.053	3.506	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
18	0.113	3.146	0.075	3.358	0.047	3.557	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
19	0.145	3.023	0.102	3.227	0.067	3.420	0.043	3.601	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
20	0.178	2.914	0.131	3.109	0.092	3.297	0.061	3.474	0.038	3.639	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
21	0.212	2.817	0.162	3.004	0.119	3.185	0.084	3.358	0.055	3.521	0.035	3.671	----	----	----	----	----	----	----	----
22	0.246	2.729	0.194	2.909	0.148	3.084	0.109	3.252	0.077	3.412	0.050	3.562	0.032	3.700	----	----	----	----	----	----
23	0.281	2.651	0.227	2.822	0.178	2.991	0.136	3.155	0.100	3.311	0.070	3.459	0.046	3.597	0.029	3.725	----	----	----	----
24	0.315	2.580	0.260	2.744	0.209	2.906	0.165	3.065	0.125	3.218	0.092	3.363	0.065	3.501	0.043	3.629	0.027	3.747	----	----
25	0.348	2.517	0.292	2.674	0.240	2.829	0.194	2.982	0.152	3.131	0.116	3.274	0.085	3.410	0.060	3.538	0.039	3.657	0.025	3.766
26	0.381	2.460	0.324	2.610	0.272	2.758	0.224	2.906	0.180	3.050	0.141	3.191	0.107	3.325	0.079	3.452	0.055	3.572	0.036	3.682
27	0.413	2.409	0.356	2.552	0.303	2.694	0.253	2.836	0.208	2.976	0.167	3.113	0.131	3.245	0.100	3.371	0.073	3.490	0.051	3.602
28	0.444	2.363	0.387	2.499	0.333	2.635	0.283	2.772	0.237	2.907	0.194	3.040	0.156	3.169	0.122	3.294	0.093	3.412	0.068	3.524
29	0.474	2.321	0.417	2.451	0.363	2.582	0.313	2.713	0.266	2.843	0.222	2.972	0.182	3.098	0.146	3.220	0.114	3.338	0.087	3.450
30	0.503	2.283	0.447	2.407	0.393	2.533	0.342	2.659	0.294	2.785	0.249	2.909	0.208	3.032	0.171	3.152	0.137	3.267	0.107	3.379
31	0.531	2.248	0.475	2.367	0.422	2.487	0.371	2.609	0.322	2.730	0.277	2.851	0.234	2.970	0.193	3.087	0.160	3.201	0.128	3.311
32	0.558	2.216	0.503	2.330	0.450	2.446	0.399	2.563	0.350	2.680	0.304	2.797	0.261	2.912	0.221	3.026	0.184	3.137	0.151	3.246
33	0.585	2.187	0.530	2.296	0.477	2.408	0.426	2.520	0.377	2.633	0.331	2.746	0.287	2.858	0.246	2.969	0.209	3.078	0.174	3.184
34	0.610	2.160	0.556	2.266	0.503	2.373	0.452	2.481	0.404	2.590	0.357	2.699	0.313	2.808	0.272	2.915	0.233	3.022	0.197	3.126
35	0.634	2.136	0.581	2.237	0.529	2.340	0.478	2.444	0.430	2.550	0.383	2.655	0.339	2.761	0.297	2.865	0.257	2.969	0.221	3.071
36	0.658	2.113	0.605	2.210	0.554	2.310	0.504	2.410	0.455	2.512	0.409	2.614	0.364	2.717	0.322	2.818	0.282	2.919	0.244	3.019
37	0.680	2.092	0.628	2.186	0.578	2.282	0.528	2.379	0.480	2.477	0.434	2.576	0.389	2.675	0.347	2.774	0.306	2.872	0.268	2.969
38	0.702	2.073	0.651	2.164	0.601	2.256	0.552	2.350	0.504	2.445	0.458	2.540	0.414	2.637	0.371	2.733	0.330	2.828	0.291	2.923
39	0.723	2.055	0.673	2.143	0.623	2.232	0.575	2.323	0.528	2.414	0.482	2.507	0.438	2.600	0.395	2.694	0.354	2.787	0.315	2.879
40	0.744	2.039	0.694	2.123	0.645	2.210	0.597	2.297	0.551	2.386	0.505	2.476	0.461	2.566	0.418	2.657	0.377	2.748	0.338	2.838
45	0.835	1.972	0.790	2.044	0.744	2.118	0.700	2.193	0.655	2.269	0.612	2.346	0.570	2.424	0.528	2.503	0.488	2.582	0.448	2.661
50	0.913	1.925	0.871	1.987	0.829	2.051	0.787	2.116	0.746	2.182	0.705	2.250	0.665	2.318	0.625	2.387	0.586	2.456	0.548	2.526
55	0.979	1.891	0.940	1.945	0.902	2.002	0.863	2.059	0.825	2.117	0.786	2.176	0.748	2.237	0.711	2.298	0.674	2.359	0.637	2.421
60	1.037	1.865	1.001	1.914	0.965	1.964	0.929	2.015	0.893	2.067	0.857	2.120	0.822	2.173	0.786	2.227	0.751	2.283	0.716	2.338
65	1.087	1.845	1.053	1.889	1.020	1.934	0.986	1.980	0.953	2.027	0.919	2.075	0.886	2.123	0.852	2.172	0.819	2.221	0.789	2.272
70	1.131	1.831	1.099	1.870	1.068	1.911	1.037	1.953	1.005	1.995	0.974	2.038	0.943	2.082	0.911	2.127	0.880	2.172	0.849	2.217
75	1.170	1.819	1.141	1.856	1.111	1.893	1.082	1.931	1.052	1.970	1.023	2.009	0.993	2.049	0.964	2.090	0.934	2.131	0.905	2.172
80	1.205	1.810	1.177	1.844	1.150	1.878	1.122	1.913	1.094	1.949	1.066	1.984	1.039	2.022	1.011	2.059	0.983	2.097	0.955	2.135
85	1.236	1.803	1.210	1.834	1.184	1.866	1.158	1.898	1.132	1.931	1.106	1.965	1.080	1.999	1.053	2.033	1.027	2.068	1.000	2.104
90	1.264	1.798	1.240	1.827	1.215	1.856	1.191	1.886	1.166	1.917	1.141	1.948	1.116	1.979	1.091	2.012	1.066	2.044	1.041	2.077
95	1.290	1.793	1.267	1.821	1.244	1.848	1.221	1.876	1.197	1.905	1.174	1.943	1.150	1.963	1.126	1.993	1.102	2.023	1.079	2.054
100	1.314	1.790	1.292	1.816	1.270	1.841	1.248	1.868	1.225	1.895	1.203	1.922	1.181	1.949	1.158	1.977	1.136	2.006	1.113	2.034
150	1.473	1.783	1.458	1.799	1.444	1.814	1.429	1.830	1.414	1.847	1.400	1.863	1.385	1.880	1.370	1.897	1.355	1.913	1.340	1.931
200	1.561	1.791	1.550	1.801	1.539	1.813	1.528	1.824	1.518	1.836	1.507	1.847	1.495	1.860	1.484	1.871	1.474	1.883	1.462	1.896

*k' is the number of regressors excluding the intercept