Europæisk pengepolitik

AALBORG UNIVERSITET

STUDENTERRAPPORT

Mikkel Andreas Heiden
Studienummer:
20142338

Mads-Peder Snedvig Daugaard
Studienummer:
20143452

10. SEMESTER, SPECIALE

GRUPPE 4

VEJLEDER: PROFESSOR FINN OLESEN

SAMFUNDSØKONOMI (CAND.OECON)

AALBORG UNIVERSITET

3. JUNI 2019

Forord

Dette speciale er udarbejdet i perioden 1. februar 2019 til 3. juni 2019 af gruppe 4, 4. semester på kandidatuddannelsen i Samfundsøkonomi ved Aalborg Universitet.

Der rettes stor tak til vejleder, Professor Finn Olesen, for inspirerende og konstruktiv vejledning.

I løbet af rapporten vil der optræde kildehenvisninger efter Harvard-metoden. Kilder vil fremgå som [Efternavn, År] i teksten. Bagerst i rapporten findes litteraturlisten, hvor kilderne er oplistet i alfabetisk orden. Her vil der være flere oplysninger om den enkelte kilde. Figurer nummereres efter kapitel og figurnummer i kapitlet, således at den første figur i kapitel 4 er navngivet figur 4.1.

Specialet er udarbejdet af:

Mikkel Andreas Heiden	Mads-Peder Snedvig Daugaard

Dette speciale indeholder 245.170 anslag (102,15 normalsider af 2400 anslag)

Abstract

This master thesis contributes to the litterature on the effectiveness of monetary policy. The thesis concentrates around monetary policy as conducted by the European Central Bank.

To motivate the thesis it is found that the real side of the economy, as observed in the euro area, have underperformed in the periode after the financial crisis of 2007-2008.

Despite several quarters of low interest rates in the euro area both output and inflation underperform for the euro area as a whole. This master thesis seeks to understand why that is.

Through theoretical and empirical VAR model investigations it is found that the monetary policy as conducted by the European Central Bank in the period after the crisis have been ineffevtive as measured by gross domestic product (GDP) and inflation. Inflation is of particular interest since that is the European Central Bank's primary objective.

The model prensented in this thesis finds no strong link between interest rate levels and inflation: A conclusion that align with the litterature on the subject where ambiguous results have been presented. The model do find a vague negative response on GDP from an interest rate hike which is confirmed by other similar studies.

The thesis concludes with a discussion of the use of quantitative easing and unconventional monetary policy. Arguments are presented that monetary aggregates only to some degree are useful for achieving the European Central Bank's mandate. Furthermore it is discussed that the possible effects of unconventional monetary policy ebb out as quantitative easing moves into conventional territory.

Indholdsfortegnelse

Figurer **1**

Tabeller **2**

Kapitel 1 Introduktion **3**
1.1 Motivation . . . 4
1.1.1 Makroøkonomiske udviklinger . . . 6
1.1.2 Pengemarkedet . . . 10
1.2 Problemstilling . . . 15
1.2.1 Problemformulering . . . 15
1.3 Afgrænsning . . . 16

Kapitel 2 Metode **18**
2.1 Anvendte variable . . . 18
2.2 Vector Autoregression . . . 20
2.2.1 Idendifikationsproblemet . . . 22

Kapitel 3 Teori **25**
3.1 Den pengepolitiske transmissionsmekanisme . . . 26
3.2 Den keynesianske fremstilling . . . 28
3.2.1 Effekten af et pengepolitisk stød . . . 29
3.3 Ny-klassisk økonomisk teori og politik . . . 33
3.3.1 Et pengepolitisk stød . . . 34
3.4 Real Business Cycles: Ny-klassisk teori version 2 . . . 38
3.5 Den Ny-keynesianske skole . . . 39
3.6 New Neoclassical Synthesis . . . 41

Kapitel 4 Historien om Den Europæiske Centralbank **43**
4.1 Opbygningen af Den Europæiske Centralbank . . . 43
4.1.1 Politiske faldgruber . . . 44
4.2 ECBs pengepolitiske muligheder . . . 45
4.2.1 Hvordan fører ECB pengepolitik? . . . 47

Kapitel 5 Analyse **51**
5.1 Litteratureview . . . 51
5.1.1 Metodisk litteraturreview . . . 51
5.1.2 Empirisk litteraturreview . . . 56
5.2 Effekten af et pengepolitisk stød i Eurozonen . . . 59

5.2.1 De pengepolitiske variable og stationaritet 59
5.2.2 Impulse-Response fra et pengepolitisk stød 63
5.3 Kritik af VAR-modeller 71

Kapitel 6 Diskussion **74**
6.1 Pengemængde og økonomien 76
6.1.1 Hvad så med inflationen? 80
6.2 Ukonventionel pengepolitik: Den nye vej for ECB? 87
6.2.1 Styringsinstrumenterne under ukonventionel pengepolitik 87

Kapitel 7 Konklusion **95**

Litteratur **97**

Bilag A Appendiks **103**

Bilag B Appendiks **106**

Figurer

1.1 Kvartalvis BNP-vækst i Eurozonen 5
1.2 EONIA/outputgab, Eurozonen 7
1.3 EONIA/faktisk inflation, Eurozonen 8
1.4 EONIA/inflationsafvigelse, Eurozonen 9
1.5 EONIA/korte 3 måneders obligationer 11
1.6 EONIA/lange 10 års obligationer 12
1.7 EONIA/lange 30 års obligationer 13
1.8 Spread mellem lange 10 års og korte 3 måneders obligationer 14
1.9 Spread mellem lange 30 års og lange 10 års obligationer 14

2.1 Udvikling i REPO/EONIA 19

3.1 Effekten af en ekspansiv pengepolitik på inflation, output og beskæftigelse på kort sigt 30
3.2 Effekten af en ekspansiv pengepolitik på inflation, output og beskæftigelse på langt sigt 32
3.3 Ny-klassisk ligevægt 35
3.4 Stigning i pengemængden, det ny-klassiske perspektiv 36

4.1 Officielle renter for Den Europæiske Centralbank 47
4.2 ECBs pengepolitiske transmissionsmekanisme 49

5.1 Kvartalvis udvikling for inflation, faktisk BNP og EONIA 60
5.2 Autokorrelation for tidsserierne inflation, faktisk BNP og EONIA 61
5.3 Effekten af rentestød på inflation 69
5.4 Effekten af rentestød på BNP 70
5.5 Effekten af rentestød på renten 70

6.1 Arbejdsløshed i %. Outputgab i %, Eurozonen 75
6.2 Årlig vækst i pengemængde, M1. Rente: REPO, EONIA, Eurozonen 77
6.3 Årlig vækst i pengemængde, M1. Outputgab i %, Eurozonen 79
6.4 Pengemængde, M1. vs. inflation, Eurozonen 1999Q1-2018Q3 81
6.5 Pengemængde, M3. vs. inflation, Eurozonen 1999Q1-2018Q3 84
6.6 Kvartalvis vækst i pengemængde, M1, M3, Eurozonen 85
6.7 Årlig vækst i pengemængde, M1, M3, Eurozonen 86
6.8 Udvikling i ECBs balance, millioner euro 89
6.9 Udvikling i ECBs balance i % 90
6.10 Oversigt over transmissionmekanismerne gennem opkøbsprogrammer 91

A.1 Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, inflation 103
A.2 Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, BNP 104
A.3 Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, EONIA 104
A.4 Karakteristiske rødder 105

B.1 Effekten af stød til de endogene variable 106

Tabeller

1.1 Korrelation mellem EONIA og 3M rente 11
1.2 Korrelation mellem EONIA og 10Y rente 12
1.3 Korrelation mellem EONIA og 30Y rente 13
1.4 Korrelation mellem 10Y og 30Y rente 13

5.1 Statistisk beskrivelse af modelvariable 60

KAPITEL 1

Introduktion

I 2007 startede det der skulle vise sig, at være den største finansielle krise siden Den Store Depression i starten af 1930'erne.

Amerikanske banker havde i den seneste årrække op til 2007 gennemført en række tvivlsomme udlån til låntagere med ringe eller ingen betalingsevne (Kolb, 2010). Dette kunne lade sig gøre, på baggrund af en række år, med økonomiske vækst og generel optimisme omkring den finansielle side af amerikansk økonomi, såvel som den reale side af økonomien (Kolb, 2010).

Den finansielle krise udsprang blandt andet af faldende boligpriser, hvilket gav andledning til, at låntagere med ringe betalingsevne oplevede (teknisk) insolvens[1]. Dette var medvirkende til at gennemtvinge en række konkursbegæring og tvangsauktioner (Baily and Elliot, 2009) (Kolb, 2010).

Det finansielle USA havde i sær tjent penge på tvivlsomme *subprime-lån*[2], hvor tvivlsomme låntagere blev grupperet med låntagere med stærk kreditvurdering, hvilket havde den konsekvens, at kreditvurderingen på den samlede gruppe af låntagere antog en kreditvurdering på niveau med de stærkeste låntagere i gruppen, hvilket var med til at "skjule"lånmodtagerne med den ringe kreditvurdering (Kolb, 2010). Denne gruppering af lånmodtagere kaldes for *tranches*.

Selvom *tranches* havde sin oprindelse i det amerikanske finansielle system, så gælder det, at det finansielle system, ligesom en lang række andre områder, har oplevet en enorm globalisering gennem det 20. og 21. århundrede. Specielt har det finansielle system oplevet en større global afhængighed siden 1980'erne, hvor den finansielle sektor oplevede relativ stor deregulering - både i USA men også resten af den vestlige verden (Johnston, 2018). Denne deregulering betød, at de forskellige finansielle markeder i større grad fik mulighed for at placere sine midler mere effektivt i forhold til risiko og afkast (Kolb, 2010) (Johnston, 2018).

[1] Insolvens opstår i den situation, hvor en låntager ikke er i stand til at imødekomme sine gældsforpligtelser. Teknisk insolvens er situationen, hvor en låntagers passiver overstiger låntagers aktiver, hvilket, på papiret, betyder, at låntageren ikke er i stand til at imødekomme sine gældsforpligtelser.

[2] Subprime henviser til en klassifikation af låntagere med ringe kreditvurdering og/eller begrænset kredithistorik.

Samtidig har dereguleringen af den finansielle sektor haft den effekt, at banker af relativt beskedne størrelser udviklede sig til finansielle supermarkeder (Wall, 2017). Det har i følge (Wall, 2017) og (Kolb, 2010) haft den effekt, at disse nye finansielle supermarkeder påtager sig flere risici i jagten på finansielle afkast. Dette har i følge (Wall, 2017) og (Blach, 2011) været medvirkende til opfindelse af komplekse, uigennemskuelige og risikofyldte finansielle produkter.

Dette sammenfald mellem finansiel globalisering og finansiel deregulering har haft betydning for placering af risiko på tværs af lande, hvorfor de risifyldte tranches fra USA også spredte sig til det europæiske finansielle system - både inden for og uden for euroområdet (Kolb, 2010).

1.1 Motivation

I løbet af den finansielle krise (2007-2009) udviklede situationen sig til en realøkonomisk krise. Den store katalysator for denne udvikling var blandt andet konkursen af investeringsgiganten Lehman Brothers (Sraders, 2018). Lehman Brothers gik konkurs i september 2008, hvilket udløste chokbølger i hele det finansielle system - både i USA, Europa og finansielle markeder tæt tilknyttet til disse.

Lehman Brothers konkurse udløste uro på de finansielle markeder, hvilket gav anledning til renteuro og faldende aktiepriser (Sraders, 2018) og (Lioudis, 2019). Uroen på de finansielle markeder var medvirkende til, at kreditmarkederne fik vandtætte skotter og flere virksomheder oplevede udfordringer med likviditeten og kreditten. Endvidere betød den negative udvikling på de finansielle markeder blandt andet faldende hus- og aktivpriser, at både privatpersoner og virksomheder oplevede solvensproblemer, hvilket gennemtvang en række konkurser og tvangsauktioner (Lioudis, 2019).

Når negative stød til den finansielle økonomi spreder sig til negative stød i realøkonomien, som beskrevet ovenfor, så har det væsentlige konsekvenser for den økonomiske aktivitet i de pågældende markeder. I figur 1.1, der angiver den kvartalvise vækst i Eurozonen, der er fokus for dette speciale, i perioden fra 1. kvartal 1999 til 3. kvartal 2018[3], viser tydeligt, hvordan den økonomiske aktivitet oplever en hård opbremsning i perioden omkring den finansielle krise.

Eurozonen oplevede i fem kvartaler i træk negativ kvartalvis vækst så stor som -2,66 omkring 2008 og 2009, hvilket er uden historisk sidestykke i moderne europæisk historie.

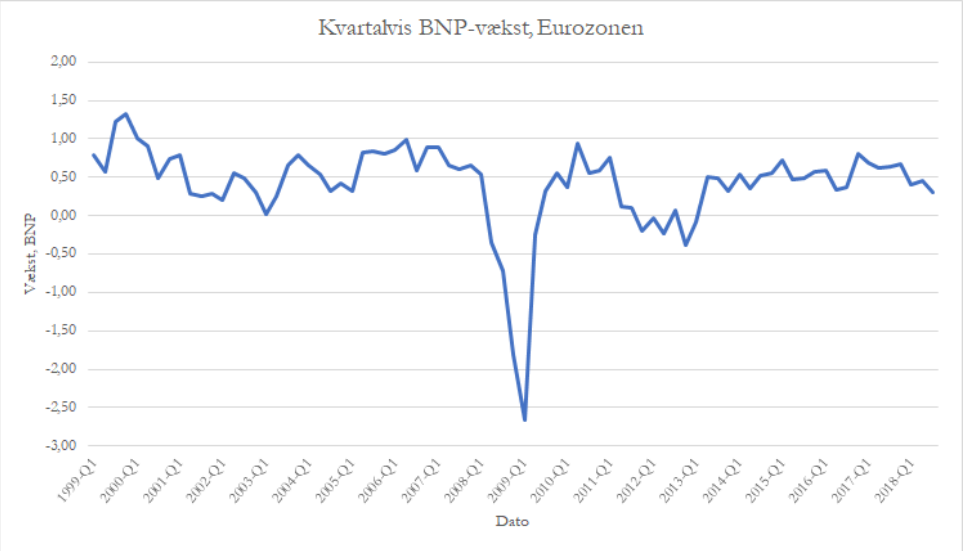
Det fremgår ligeledes af figur 1.1, at Eurozonen igen oplever negativ kvartalvis vækst i, i alt, fem yderligere kvartaler fordelt på 2011 og 2013. Dette vidner om, at efterdønningerne af den finansielle krise strækker sig udover de umiddelbart efterfølgende kvartaler efter 2009. Samtidig fremgår det, at den kvartalvise vækst i peroden efter 2009 ligger på en relativt lavere niveau end den kvartalvise vækst i perioden før krisens start i 2007; således er den gennemsnitlige kvartalvise vækst fra 1999 til 2007 0,63 mens den gennemsnitlige kvartalvise vækst fra perioden 2010 til 2018 er 0,40, hvilket samlet

[3]Alle figurer i kapitel 1 fra figur 1.1 til figur 1.9 illustrer perioden 1. kvartal 1999 til 3. kvartal 2018. Denne periode er anvendt da euroen som fælles valuta etableres 1. januar 1999. 3. kvartal 2018 er seneste data

beløber sig til en gennemsnitlig *årlig* lavere vækst på 0,92 procentpoint eller det der svarer til 1/3 lavere vækst, hvilket må betegnes som en væsentlig vækstforskel når denne sammenholdes med de årlige europæiske vækstrater under 2 % i perioden efter krisen.

Der er altså noget der tyder på, at realøkonomien kan opleve en væsentlig opbremsning som følge af en negativ udvikling i finansielle forhold.

Figur 1.1. Kvartalvis BNP-vækst i Eurozonen



Kilde: Egne resultater baseret på data fra OECD
`https://data.oecd.org/gdp/quarterly-gdp.htm`

Når realøkonomien oplever negative stød, det værende negative udbudsstød såvel som negative efterspørgselsstød, betyder det, at økonomien bremser op. I tilfælde af realøkonomisk opbremsning kan der i udgangspunktet føres to konjunkturstabiliserende politikker: Finanspolitik og pengepolitik.

I eurozone-samarbejdet gælder det, at medlemslandene fører egen selvstændig finanspolitik, dog under betingelserne fremført i EUs Stabilitet- og Vækspagt, hvilket naturligt både lægger en begrænsning på mulighederne for den mulige gennemførelse af finanspolitiske tiltag samt begrænser synergien mellem eurolandenes førte finanspolitik.

Pengepolitikken føres i euroområdet af den politisk uafhængige Den Europæiske Centralbank (ECB), der arbejder ud fra et inflationsmandat[4], hvor ECB angiver en målinflation på 2 % (ECB, 2019*d*). I teorien gælder det, at centralbankens politik vil påvirke både den finansielle og den reale side af økonomien direkte, hvorfor pengepolitikken, i teorien, er et væsentligt instrument i tilfælde af ønsket om konjunkturstabilisering.

ECB har tre renter til brug for styring af pengepolitikken. De tre renter er: *Main Refinancing Operations* der angiver den rente kommercielle banker låner til på ugebasis, *Deposit Facility* angiver den dagsrente kommercielle banker modtager ved at placere penge

[4]Centralbankers mandat er dog oftest politisk sat (DeGrauwe, 2016)

i ECB og *Marginal Lending Facility* udtrykker dagsrenten for ECBs udlån til kommercielle banker[5].

Som det fremgår gælder det, at ECB udtrykker tre renter, der skal fungere styrende for pengemarkedsrenterne. Den daglige pengemarkedsrente; renten kommercielle bankerne anvender ved udlån til andre kommercielle banker, kaldes for *Euro Over Night Index Average* (EONIA). EONIA anvendes i dette speciale som proxy for ECBs førte politik[6,7]. Bevægelserne i EONIA udtrykker markedets reaktion på ECBs førte pengepolitik og følger dermed de ECBs pengepolitiske renter tæt.

Det blev etableret i det ovenstående, at pengepolitikken kan anvendes som konjunkturstabiliserende politik, hvorfor det er forventeligt, at renten i nogen grad vil følge udviklingen i konjunkturmæssige misforhold målt på bruttonationalprodukt (BNP).

I det efterfølgende vil udviklingen i to makroøkonomiske variable blive præsenteret: Output(gab) og inflation. Disse variable er valgt på baggrund af deres fremtrædende position i forhold til teorien omkring konventionel regelbundet pengepolitik[8] (Walsh, 2010), (Taylor, 1993).

1.1.1 Makroøkonomiske udviklinger

Figur 1.2 angiver rentebevægelsen sammen med et beregnet *outputgab*.

Beregningen af outputgab følger fremgangsmåden præsenteret i (Daugaard and Heiden, 2017). Der er først indhentet data for fuld beskæftigelse i Eurozonen. (Draghi, 2014) angiver, at den naturlige arbejdsløshed fra 2008 til 2013 udviklede sig fra 8,8 % til 10,3 %. På denne baggrund der er beregnet en gennemsnitlig naturlig arbejdsløshed for perioden på 9,55 %. Dette giver et naturligt beskæftigelsesniveau, også kaldet fuld beskæftigelse, på 90,45 %. Dette beregnede naturlige beskæftigelsesniveau anvendes på hele perioden.

På denne baggrund er det muligt at beregne et potentielt BNP:

$$Potentionelt\ BNP = \frac{Fuld\ beskftigelse}{Faktisk\ beskftigelse} * Faktisk\ BNP \tag{1.1}$$

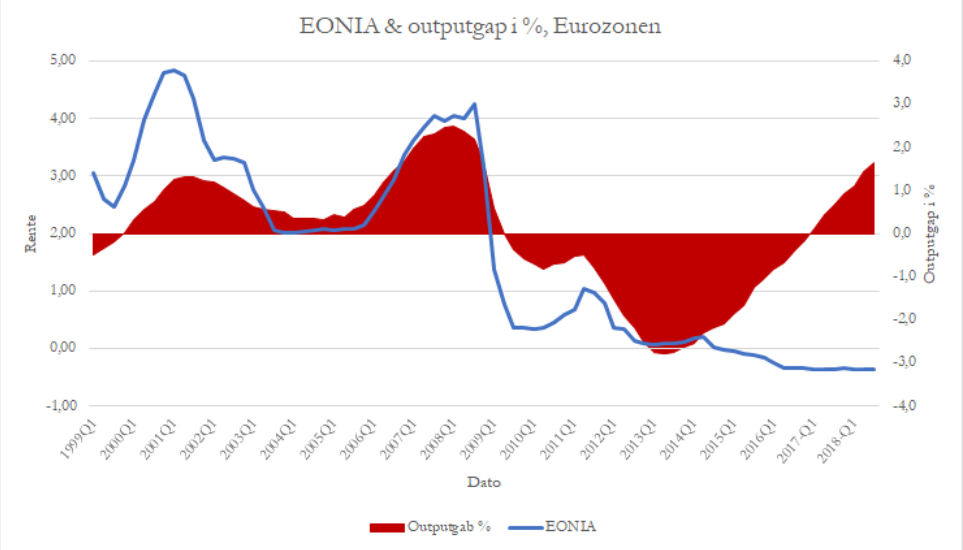
Potentielt BNP udtrykker niveauet for økonomien i tilfælde af fuld beskæftigelse. Potentielt BNP anvendes til at beregne outputgab for Eurozonen:

$$outputgab = \frac{Faktisk\ BNP - Potentielt\ BNP}{Potentielt\ BNP} * 100 \tag{1.2}$$

Outputgab udtrykker hvorvidt økonomien er over potentiale (positiv outputgab) eller under potentiale (negativ outputgab). Det har været muligt at sammenholde, og bekræfte, bevægelserne i outputgab på baggrund af ovenstående beregning med bevægelserne i årlige outputgab præsenteret i (Jarocinski and Lenza, 2016).

[5] Den Europæiske Centralbank, og hvordan pengepolitikken styres, gennemgås nærmere i kapitel 4.
[6] Nærmere variabelforklaring findes i kapitel 2.1.
[7] Hele specialet igennem gælder det, at *renten* vil referere til EONIA, medmindre andet er angivet.
[8] Konventionel og ukonventionel pengepolitik præsenteres nærmere i kapitel 3.

Figur 1.2. EONIA/outputgab, Eurozonen



Kilde: Resultat baseret på egne beregninger på data fra ECB, FED
`http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=198.EON.D.EONIA_TO.RATE`
`https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMEURSCAB1GQEA19`

Figur 1.2 udtrykker udviklingen i renten og outputgab i perioden. Det fremgår tydeligt, at renten følger udviklingen i outputgab[9]. I perioden frem til den finansielle krise, og senere realøkonomiske recession, ses det, at økonomien i Eurozonenen oplever positive outpugab, hvilket udtrykker, at økonomien performer over niveauet for fuldbeskæftigelse. I samme periode ligger renteniveauet mellem 2 % og knap 5 %. Specielt i perioden i starten er 00'erne ses det, at renten er høj ved et samtidig relativt højt positivt outputgab.

I takt med at outputgab falder i perioden (dog stadig positivt) falder renten. I perioden umiddelbart før den finansielle krise gælder det, at det positive outputgab vokser til sit højeste i perioden, hvilket umiddelbart giver anledning til en relativt kraftig rentestigning. I perioden efter krisen ses et lodret fald i renten ligesom outputgab udvikler sig negativt, og økonomien performer dermed under potentialet, hvilket er forventeligt i kølvandet på en krise.

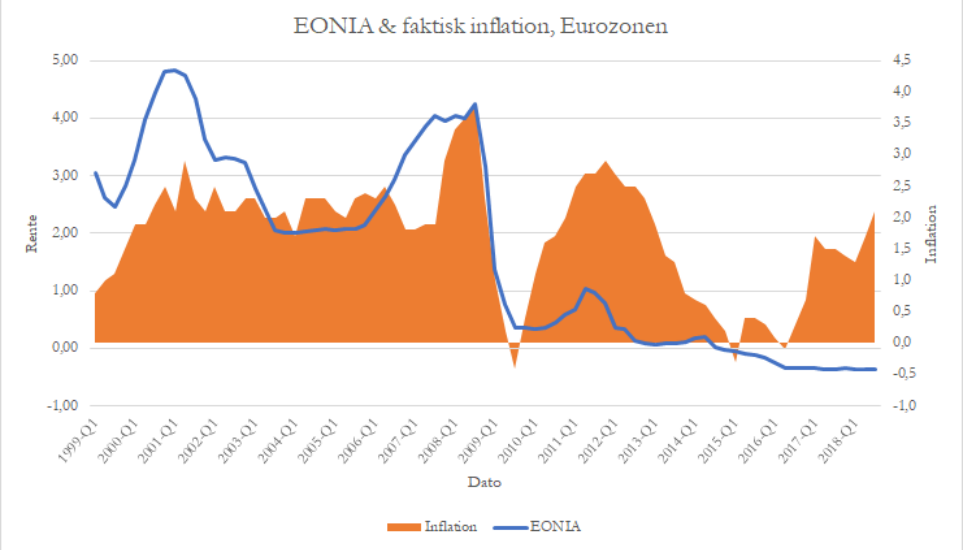
Renten falder løbende gennem perioden fra 2009-2010 og bliver negativ i 4. kvartal 2014 (-0,02%) og forbliver negativ for det resterende af perioden til trods for, at outputgab udvikler sig positivt i de sidste kvartaler, hvilket burde give anledning til en stigning i renten. Intet tyder dog på, at en rentestigning er lige på trapperne for Eurozonen (Canepa and Koranyi, 2019).

Til trods for, at outputgab har udviklet sig positivt de seneste kvartaler, så gælder det at renten fortsat er negativ. Noget kan dermed *tyde* på, at renten ikke tilpasser sig det positive outputgab; et forhold der ellers blev etableret i ovenstående. Dette virker umiddelbart modstridende, men som nævnt tidligere, så er ECBs mandat at sikre stabile priser, hvilket udmønter sig i en inflationsmålsætning på omtrent 2 % sat af ECB (ECB, 2019*d*) (Ravn, 2012).

[9] Vær dog opmærksom på akserne.

I figur 1.3 fremgår EONIA-renten sammen med den faktiske inflation for Eurozonen. Inflationen er målt ved, det af ECB anvendte *Harmonised Index of Consumer Prices* (HICP). HICP udtrykker ændringer i prisniveauet for varer og serviceydelser købt og anvendt af europæiske husholdninger. Det harmoniserede element består i, at alle eurozone landene anvender den samme metodologi for denne opgørelse, hvilket gør det muligt at sammenholde inflationsdata på tværs af lande.

Figur 1.3. EONIA/faktisk inflation, Eurozonen



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB
`https://sdw.ecb.europa.eu/`

Det ses af figur 1.3 at renten i nogen grad følger inflationsniveauet. Inflationen er her opgjort år-til-år for de angivne kvartaler. Den pæneste overensstemmelse udtrykkes i perioden før krisen, hvor det ses at relativt høje inflationsniveauer over 2 % giver anledning til en højere rente. Det ser imidlertid ud til, at ECB vurderer at renten kan sænkes i perioden omkring 2004 og 2005 - måske som følge af den stabile prisudvikling gennem perioden fra omring 2000 til 2008, hvor de højeste inflationstal ses.

På baggrund af figur 1.3 ser det ud til, at inflationen falder drastisk omkring tidspunktet for krisen, ligesom der i et enkelt kvartal (3. kvartal 2009) optræder deflation, hvor priserne falder. Det kraftige fald i inflationen følges af et kraftigt fald i renten. Sammenholdt med figur 1.2 ses det, at der er en umiddelbar overensstemmelse mellem skiftet i outputgab fra positiv til negativ, faldet i inflation og rentefaldet.

Ligesom det var tilfældet i figur 1.2 så gælder det også for figur 1.3 at renten ikke umiddelbart følger den positive udvikling i de faktiske inflationstal. Der ses dog et positivt hop i renten i takt med den positive faktiske inflationsudvikling omkring 2. kvartal 2011. Samtidig gælder det, at i takt med den faktiske inflation igen falder, falder renten længere ned og bliver negativ omkring samtidig med Eurozonen oplever et 1. kvartal i 2015 med deflation.

For at forstå denne udvikling kan det være nødvendigt at se nærmere på inflationsafvigelsen. Inflationsafvigelsen er beregnet som den faktiske inflation fratrukket

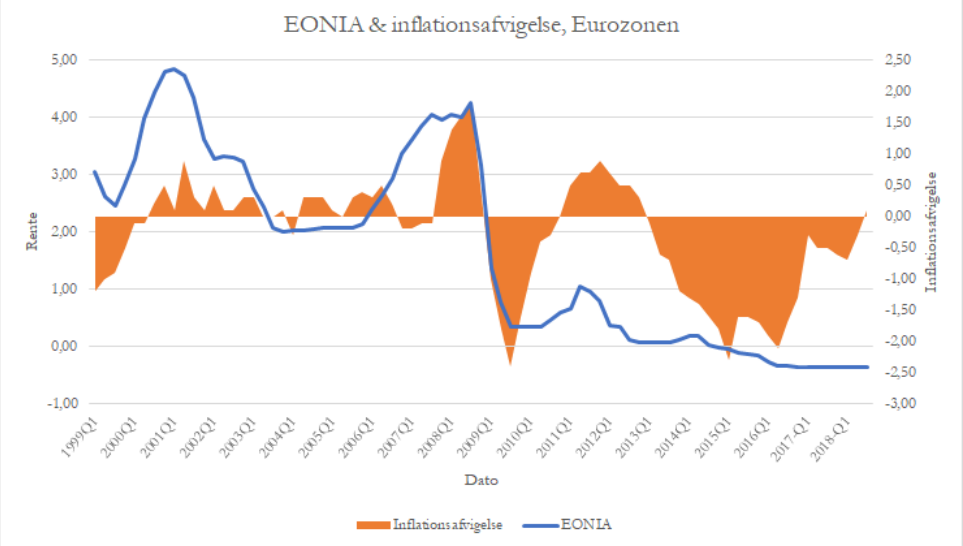
målinflationen. Dette betyder, at en positiv inflationsafvigelse udtrykker, at den faktiske inflation er større end målinflationen. En negativ inflationsafvigelse udtrykker, at den faktiske inflation er lavere end målinflationen. Inflationsafvigelsen af udtrykt i procentpoint.

Det fremgår af figur 1.4, at der igen ses en vis overensstemmelse mellem renten og inflationsafvigelsen i Eurozonen. Igen ses det, at perioden før krisen, hvor Eurozonen umiddelbart er præget af højere inflation end målsætningen angiver, at renten er relativt høj. I takt med at den positive inflationsafvigelse reduceres ses et fald i renten. Renten stiger igen omkring 2006 og frem til 2008, hvor den positive inflationsafvigelse stiger til knap 2 procentpoint.

Da krisen indtræder ses der straks et skifte fra den positive inflationsafvigelse til negativ inflationsafvigelse, hvilket følges af et lodret fald i renten; ligesom det er observeret i det ovenstående. I takt med inflationsafvigelsen fortsat er negativ fastholdes det lave rentenniveau, men i perioden omkring 2011-2012 ses det, at inflationsafvigelsen igen bliver positiv, hvilket følges af det tidligere nævnte hop i renten. Umiddelbart efter, i 1. kvartal 2013 bliver inflationsafvigelsen igen negativ og forbliver således indtil 3. kvartal i 2018, hvor den positive inflationsafvigelse udgør 0,1 procentpoint. Denne relativt lange periode med negativ inflationsafvigelse, hvor den faktiske inflation altså er lavere end inflationsmålsætningen, vurderes umiddelbart at kunne forklare, hvorfor renteniveauet holder sig lavt, og negativt, i den lange periode efter krisen udsprang, og på trods at positv udvikling i outputgab og inflation jf. figur 1.2 og figur 1.3; dog gælder det, at renten holder sig negativ selvom den negative inflationsafvigelse aftager og bevæger sig mod positive inflationsafvigelser.

På denne baggrund kan det virke som om, at ECB forholder sig strengt til inflationsmålet og mandatet omkring stabile priser. Positive outputgab og positiv faktisk inflation er ikke blevet fulgt af rentestigninger jf. figur 1.2 og figur 1.3; dette skyldes formentlig negativ inflationsafvigelse jf. figur 1.4.

Figur 1.4. EONIA/inflationsafvigelse, Eurozonen



Kilde: Resultat baseret på egne beregninger på data fra ECB
`https://sdw.ecb.europa.eu/`

1.1.2 Pengemarkedet

I ovenstående er udviklingen i renten blevet præsenteret sammen med udviklingen i to makroøkonomiske variable: Output(gab) og inflation. I det efterfølgende vil der blive set nærmere på pengemarkedet udtrykt ved EONIA samt obligationer med forskellige løbetid.

Det er væsentligt at kaste et blik på pengemarkedet, da pengepolitikken, som etableret i det ovenstående, teoretisk, har effekt på ikke blot den reale side af økonomien, men også den finansielle side.

I finansiel teori gælder det, at obligationsrenterne kan anvendes som indikatorer for den den realøkonomiske sundhed. Den grundlæggende forståelse er, at højere renter på lange obligationer[10] udtrykker en forventning til, at økonomien udvikler sig positivt i fremtiden, da økonomisk vækst og aktivitet giver inflation og renten på obligationen skal kompensere denne fremtidige inflationen[11] (Berk et al., 2015), (Krugman et al., 2015). Samtidig gælder det, at økonomiske opgangstider giver anledning til stigende aktiepriser og samtidig øget risikotagning. Dette kan have den konsekvens, at investorer flytter penge fra relativt sikre obligationer til risikofyldte aktier (Berk et al., 2015). Et fald i efterspørgslen efter obligationer får kursen til at falde, hvilket får renten til at stige, da der er et inverst forhold mellem obligationskurs og obligationsrente (Berk et al., 2015).

Hvorfor er dette interessant? Det er interessant, da investorerne mener at kunne observere den realøkonomiske sundhed i forholdet mellem korte og lange obligationer. Som nævnt forventes det, at obligationer med lange løbetider har højere rente end obligationer med korte løbetider; hvis dette forhold ændrer sig således, at korte obligationer har en højere rente end lange obligationer, så er dette udtryk for, at investorerne er usikre på økonomiens fremtid og dermed den økonomiske udvikling. Det har den konsekvens, at investorerne dermed søger til *sikker havn* i statsobligationer. En stigende efterspørgsel efter lange obligationer får kursen på de pågældende obligationer til at stige og renten til at falde - på denne baggrund kan de lange renter falde under de korte renter (Berk et al., 2015).

Dette forhold, mellem korte og lange renter, kan beskrives gennem den *porteføljeteoretiske kanal*. Den porteføljeteoretiske kanal udtrykker det forhold, at et fald i *policy* renten[12] giver anledning til et fald i korte og lange obligationsrenter.

Således gælder det, at et fald i policy renten gør det mindre attraktivt at holde ECBs fordringer, hvilket får efterspørgslen efter korte og lange obligationer til at stige. Det er allerede etableret, at stigende efterspørgsel efter obligationer får kursen til at stige, hvilke giver udslag i faldende obligationsrenter; således vil et fald i policy renten få både korte og lange renter til at falde. Dette er illustreret i figur 1.5, 1.6, 1.7 og kan opstilles således:

$$i_{ECB} \downarrow \rightarrow ECB_{Df} \downarrow \rightarrow F1_D \uparrow \rightarrow i_{SR} \downarrow \rightarrow F2_D \uparrow \rightarrow i_{MR} \downarrow \rightarrow F3_D \uparrow \rightarrow i_{LR} \downarrow \tag{1.3}$$

[10] Korte obligationer behandles her som obligationer med en løbetid < 1 år, mellemlange obligationer har en løbetid > 1 år & < 10 år og lange obligationer har en løbetid > 10 år.

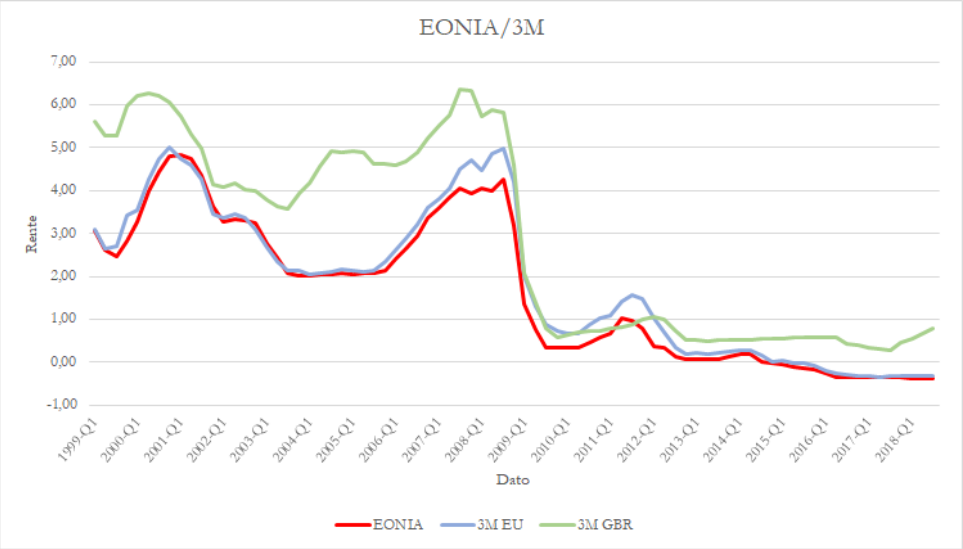
[11] Det gælder dog også, at den højere rente på lange obligationer skal kompensere for øget risiko, da fremtiden er uvis (Berk et al., 2015).

[12] Policy renten forklares nærmere i afsnit 2.1 samt kapitel 4.

Hvor i udtrykker renten, ECB_{Df} udrykker efterspørgslen efter ECB fordringer. FX_D udtrykker efterspørgslen efter værdipapirer med kort, mellemlang og lang løbetid. i_{SR}, i_{MR} og i_{LR} udtrykker renteniveauet for henholdsvis korte, mellemlange og lange obligationer.

Det fremgår tydeligt af figur 1.5, at den korte rente følger EONIA. Der er kun en meget lille forskel mellem de to renter, kaldet *spread*, hvilket skyldes den meget korte løbetid på 3 måneder, dog nok til at investorerne kræver en betaling for lånet[13]. Dette underbygges af tabel 1.1, hvor korrelationen mellem dagsrenten og den korte 3-måneders rente for Eurozonen er 0,99 og for Storbritannien er på 0,94.

Figur 1.5. EONIA/korte 3 måneders obligationer



Kilde: Egne resultater baseret på data fra OECD `https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm`

Tabel 1.1. Korrelation mellem EONIA og 3M rente

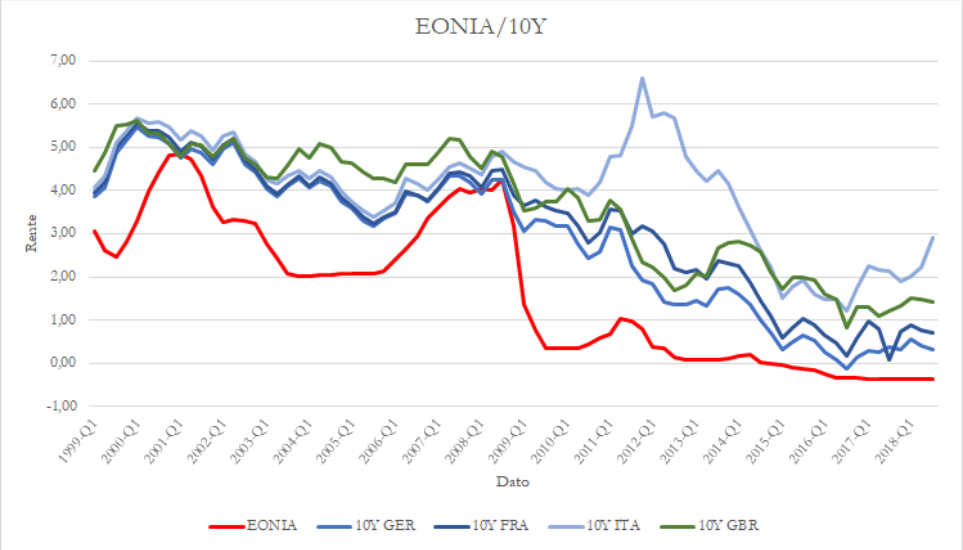
Variable	Korrelation
EONIA/3M EU	0,99
EONIA/3M GBR	0,94

Givet ECBs styring af pengepolitikken for Eurozonen gælder det, at den korte 3 månedersrente er ens for de tre illustrerede lande: Tyskland, Frankrig og Italien, hvorfor disse repræsenteres samlet i figur 1.5 under *3M EU*. Til figur 1.5 og figur 1.6 er også Storbritannien tilføjet. Det er klart, at Storbritannien ikke er underlagt den europæiske pengepolitik, da Storbritannien har egen valuta uden binding til euroen, men som nævnt indledningsvist er der sket en større grad af internationalisering af de finansielle markeder,

[13]En obligation er udtryk for et lånepapir. Obligationsudsteder låner penge fra pengemarkedet i den angivne løbetid og betaler en rente til långiver (køberen af obligationen) (Berk et al., 2015).

hvilket har gjort de finansielle markeder indbyrdes afhængige. Det ses da også tydeligt, at den korte 3 månedersrente for Storbritannien, der trods alt er et europæisk land, følger EONIA og de korte eurozone obligationer.

Figur 1.6. EONIA/lange 10 års obligationer



Kilde: Egne resultater baseret på data fra OECD
`https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm#indicator-chart`

Modsat de korte obligationer, er der på de lange obligationer større renteforskel mellem eurolandene indbyrdes. Det gælder således, at risikoen forbundet med de respektive lande giver udslag i renteforskelle mellem landene. Det ses således af både figur 1.6 og figur 1.7, at investorerne, alt andet lige, oplever en større risiko forbundet med Italien end Tyskland og Frankrig (og Storbritannien)[14].

Tabel 1.2. Korrelation mellem EONIA og 10Y rente

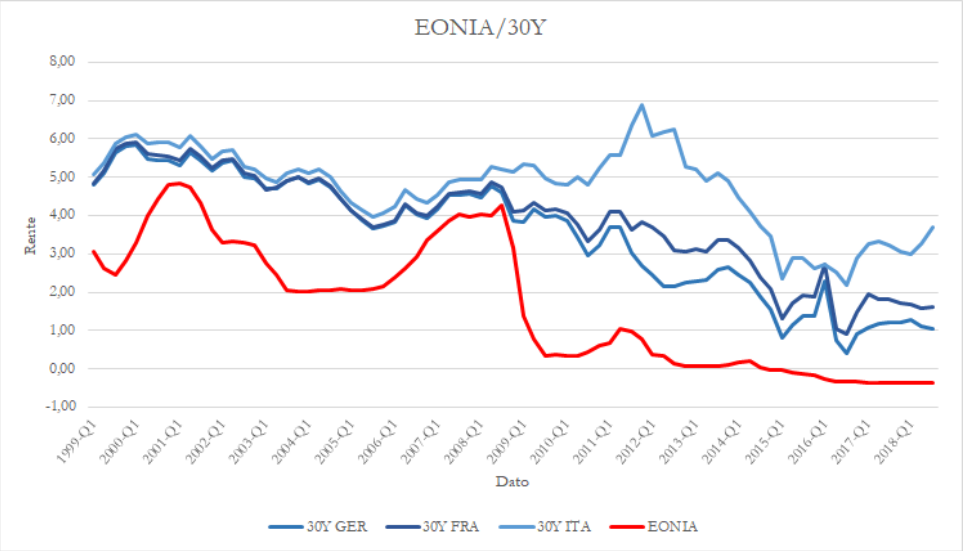
Variable	**Korrelation**
EONIA/10Y GER	0,90
EONIA/10Y FRA	0,87
EONIA/10Y ITA	0,62
EONIA/10Y GBR	0,88

Samtidig ses det, at den porteføljeteoretiske kanal gør sig gældende for forholdet mellem EONIA og de lange 10-års obligationer i figur 1.6 og figur 1.7. I takt med, at den helt korte dagsrente falder, falder ligeledes de lange obligationsrenter. Dette underbygges med tabel 1.2, hvor det tidligere sås, at korrelationen mellem EONIA og 3-månedersrenten er 0,99 for Eurozonen, mens forholdet mellem EONIA og 10 årsrenten for Tyskland er 0,9, 0,87 for Frankrig og 0,62 for Italien, hvilket sandsynligvis må tilskrives

[14]Dette speciale vil ikke beskæftige sig væsentligt med landenes specifikke økonomiske forhold. Det kan dog nævnes, at Italien er hårdt plaget af ringe vækst og politisk usikkerhed se blandt andet (Girardi, 2019) og (Salzano et al., 2019).

investorernes usikkerhed forbundet med Italien, hvorfor der periodisk forlanges en højere sikkerhedspræmie, udtrykt ved renten, for Italien.

Figur 1.7. EONIA/lange 30 års obligationer



Kilde: Egne resultater baseret på data fra OECD `https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm#indicator-chart`

For 30-års obligationer gælder følgende korrelationer, jf. 1.3, til EONIA: 0,87 for Tyskland, 0,84 for Frankrig og for Italien 0,55. Forskellen mellem 10-års og 30-års obligationer er cirka dobbelt så stor for Italien end for Tyskland og Frankrig målt på procentpoint.

Tabel 1.3. Korrelation mellem EONIA og 30Y rente

Variable	**Korrelation**
EONIA/30Y GER	0,87
EONIA/30Y FRA	0,84
EONIA/30Y ITA	0,55

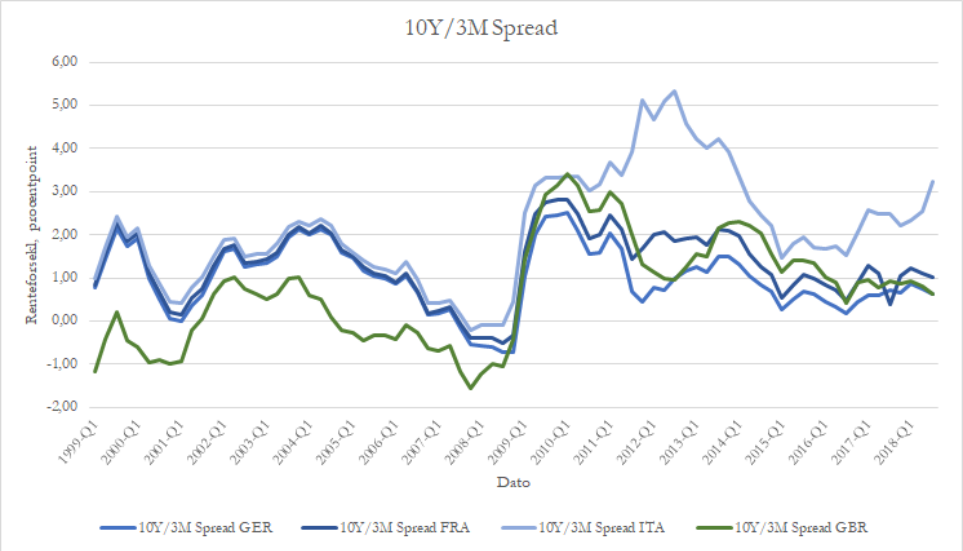
Forholdet mellem 10-års og 30-års obligationer, præsenteret i tabel 1.4, er imidlertid meget stærkt. Således er korrelationen mellem de to lange obligationstyper 0,99 for Tyskland og Italien og 0,98 for Frankrig.

Tabel 1.4. Korrelation mellem 10Y og 30Y rente

Variable	**Korrelation**
10Y/30Y GER	0,99
10Y/30Y FRA	0,98
10Y/30Y ITA	0,99

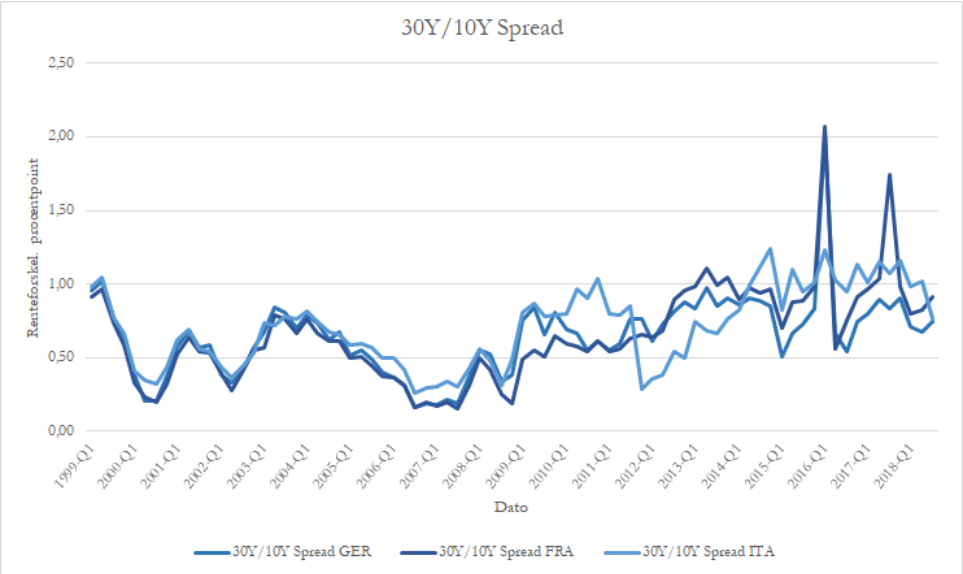
Som nævnt tidligere gælder det, at markedet forventer, at lange renter er højere end korte renter. Derfor kan det være væsentligt at undersøge dette forhold. Figur 1.8 angiver spreadet mellem 10-års obligationer og 3-måneders obligationer, beregnet som lange renter fratrukket korte renter. Hvis der er forventninger til en sund økonomiske udviklingen bør dette spread være positivt (højere lange renter end korte renter), ligesom et nedadgående spread udtrykker forventningerne til en ringe økonomisk udvikling.

Figur 1.8. Spread mellem lange 10 års og korte 3 måneders obligationer



Kilde: Resultat baseret på egne beregninger på data fra OECD
`https://data.oecd.org/interest/short-term-interest-rates.htm`
`https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm#indicator-chart`

Figur 1.9. Spread mellem lange 30 års og lange 10 års obligationer



Kilde: Resultat baseret på egne beregninger på data fra OECD
`https://data.oecd.org/interest/long-term-interest-rates.htm#indicator-chart`

Det ses af figur 1.8, at udviklingen i spreadet mellem 10 år og 3 måneder er nedadgående frem mod den finansielle krise, hvilket tyder på, at der på de finansielle markeder var tegn på og forventninger om en opbremsning i økonomien; dog var spreadet positivt indtil krisen indtraf, hvor spreadet blev negativt og de korte renter oversteg de lange. I takt med, at den korte rente falder kraftigt i kølvandet på krisen jf. figur 1.5, ses det, at spreadet igen bliver positivt for efterfølgende at flade ud[15]. Dette tyder på, at der igen opstår en *beskeden* positiv forventning til økonomien, hvilket kan være drevet af den ekspansive pengepolitik ført af ECB gennem de lave korte renter. Samtidig gælder det, at en fald i de korte renter har selvstændig effekt på spreadet, da der nu fratrækkes en lavere værdi fra lange renter. Dog gælder det, at forskellen i procentpoint beløber sig til omkring 1, hvilket ikke efterlader megen rum for stigninger i dagsrenten.

For forholdet mellem 30 år og 10 år ses et mere beskedent udsving; det ses i figur 1.9, at det på intet tidspunkt sker, at renten på 10 år overstiger renten på 30 år, da spreadet på intet tidspunkt gennem perioden bliver negativt. Dette kan skyldes at spreadet mellem 30 år og 10 år ikke er lige så stærk en indikator for investorernes forventninger til økonomien, da begge renter er relativt lange.

1.2 Problemstilling

På baggrund af ovenstående gælder det således, at det er muligt at observere et vist forhold mellem makroøkonomiske variable og dagsrenten. Denne udvikling stemmer overens med den teoretisk konventionelle pengepolitik, særligt kendt udtrykt ved taylorrenten, hvor renteniveauet bestemmes af outputgab og inflationsafvigelse.

Der er noget der tyder på, at renten følger udviklingen i de makroøkonomiske variable i perioden frem til krisen omkring 2008 og umiddelbart efter. Dog ser det ud til, at dagsrenten har mistet sin effekt, da denne i de senere år, ikke har fulgt med udviklingen i makroøkonomiske variable. ¨

Sammenholdt med de lange obligationsrenter, er der ikke noget der tyder på, at faldet i den korte rente for alvor har givet anledning til positive forventninger til fremtiden. Noget kunne altså tyde på, at ECB er yderest begrænset i sin pengepolitisike ageren, hvilket kan have alvorlige konsekvenser i tilfælde af, at de beskedne positive tegn igen vender.

1.2.1 Problemformulering

På baggrund af ovenstående problemstilling opstilles følgende problemformulering for specialet:

Med hovedspørgsmålet:

Hvad er effekterne af et konventionelt rentestød i Eurozonen målt på inflation og BNP?

Og underspørgsmålene:

[15]Spreadet mellem 30 år og 3 måneder angives ikke af to årsager: I) 10 år/ 3 mdr. er det tradtionelt anvendte spread (Veronesi, 2009) og II) Bevægelsen er magen til 10 år/3 mdr. blot med større værdier.

Hvilke argumenter kan føres for og imod brugen af ukonventionel pengepolitik?

Hvilke muligheder er der for Eurozonens fremtidige pengepolitiske råderum?

1.3 Afgrænsning

Det er formålet med nærværende speciale at undersøge effekterne af et konventionelt pengepolitisk stød i Eurozonen. Et konventionelt pengepolitisk stød defineres som et stød til renten. Det er ikke formålet med dette speciale at undersøge, hvordan Den Europæiske Centralbank bedriver pengepolitik; forstået på den måde, at der ikke tages stilling til, hvorvidt det konventionelle rentestød er udført på baggrund af regelbundet eller diskretionær pengepolitik.

Det er dermed ikke dette speciales formål at undersøge, hvorvidt Den Europæiske Centralbank bedriver regelbundet eller diskretionær pengepolitik, hvorfor de teoretiske og matematiske forskelle og præsentationer mellem de to former ikke præsenteres.

Dette er tilfældet, da specialets modelarbejde koncentrerer sig omkring *VAR-modeller*. I arbejdet med en VAR-model er det ikke muligt at præsentere et stød til en variabel som enten regelbundet eller diskretionært. Det er således blot muligt at præsentere rentestødet som konventionelt.

Endvidere gælder det, at det ikke er formålet med dette speciale at undersøge det pengepolitiske mål for Den Europæiske Centralbank. Det er således ikke formålet at undersøge, om inflation er den bedst anvendelige målsætning eller om fokus burde være på pengemængden eller nominelt BNP som alternative policy målsætninger.

Set i lyset af de realøkonomiske forhold præsenteret indledende i kapitel 1, gælder det, at dette speciale vil beskæftige sig med forskelle mellem konventionel og ukonventionel pengepolitik.

Den konventionelle pengepolitik vil være genstand for analysen dermed vil den konventionelle pengepolitik være genstand for specialets modelarbejder. Den ukonventionelle pengepolitik vil danne grundlag for diskussionen. Formålet er her at fremføre argumenter for og imod hvordan ukonventionel pengepolitik har, kan og bør påvirke realøkonomien.

Det er ikke formålet med dette speciale at sammenligne den førte pengepolitik på tværs af lande. Her forstås på tværs af økonomier så som Eurozonen, USA, Japan og lignende. Dette er tilfældet, da landespecifikke, realøkonomiske forhold kan være afgørende for de pengepolitiske effekter. Interne forhold blandt landene i Eurozonen vil blive diskuteret.

Dette speciale koncentrerer sig strengt omkring pengepolitikken i Eurozonen. Det har den konsekvens, at brugen af pengepolitik og effekterne af denne er fokus for specialet.

I visse tilfælde vil finanspolitiske forhold kort blive inddraget for at kaste lys over, hvorfor enkelte forhold kan tage sig ud, som det er tilfældet. Det er dog ikke formålet med dette speciale at undersøge, hvorvidt Eurozonen er et optimalt valutaområde eller hvorvidt strukturelle forhold i de enkelte lande til sammen forbedrer eller forhindrer pengepolitikken i at slå igennem. Endvidere gælder det, at den politiske del af

eurosamarbejdet i sin helhed ikke inddrages; her tænkes blandt andet på Stabilitets- og Vækstpagten.

Der er en selvstændig akademisk pointe i at undersøge, hvorvidt poltiske forhold har effekt på den europæiske pengepolitik, og om Eurozonen er et optimalt valutaområde. Det gælder dog, at disse forhold er et faktum. Der *føres* fælles pengepolitik for eurolandene uagtet optimalt valutaområde eller ej; derfor er specialets fokus på brugen af konventionel og ukonventionel pengepolitik i Eurozonen.

KAPITEL 2

Metode

2.1 Anvendte variable

Der er gennem specialet anvendt en lang række variable til forskellige beskrivende formål. Det gælder således, at der i introduktionen er anvendt data for *væksten i BNP*, et beregnet *outputgab*, *inflation*, *inflationsafvigelse* samt forskellige *renter*. Alle data er indhentet i kvartalvise observationer.

Udformingen og præsentationen af *beskrivende* data er der gjort nærmere rede for i den umiddelbare forbindelse med anvendelsen af disse data.

Formålet med denne variabelbeskrivelse er at præsentere det data, der er anvendt på det metodiske modelarbejder, præsenteret i forlængelse af dette afsnit samt i kapitel 5. Dette er tilfældet, da valget af variable kan være afgørende for de resultater der præsenteret i kapitel 5.2.

Til brug for det metodiske modelarbejder anvendes tre variable: *Faktisk real BNP*, *observeret inflation* samt *EONIA renten*. Disse tre variable er valgt på baggrund af taylorreglen (Taylor, 1993). (Taylor, 1993) præsenterer de tre variable til opstillelse af en pengepolitisk regel[1]. Det er formålet med nærværende speciale at undersøge effekterne af et pengepolitisk stød, hvorfor det er fundet anvendeligt at benytte taylorvariablene. Dette er endvidere i overensstemmelse med øvrig litteratur på området præsenteret i kapitel 5.1.

Som nævnt indledningsvist er der indhentet kvartalvis data. Der er indhentet data for perioden første kvartal 1999, hvor Den Europæiske Centralbank blev etableret i forbindelse med Eurozonen trådte i kraft[2], til tredje kvartal 2018, hvor de seneste opnåelige data er fra. Dataindsamlingen resulterer i 79 observationer[3].

[1] Det er ikke formålet med dette speciale at analysere disse variables anvendelighed, i forbindelse med en pengepolitisk regel. For nærmere analyse heraf henvises til (Walsh, 2010), (Daugaard and Heiden, 2017)

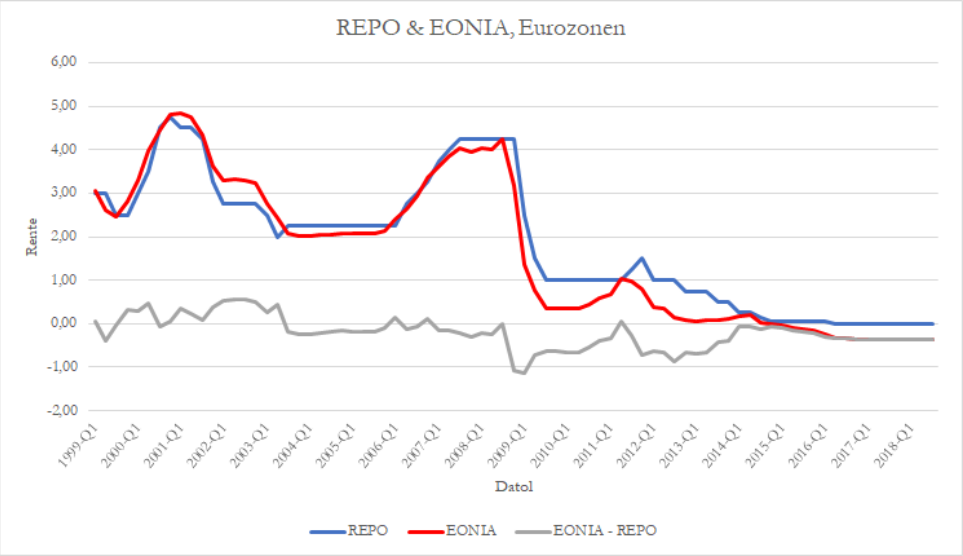
[2] Euronen fandtes som digital valuta fra 1999, men blev først indført som fysisk anvendelig valuta i 2002 (DeGrauwe, 2016)

[3] For flere observationer, f.eks. på månedsbasis, er det nødvendigt at anvende alternative variable. Hvor der findes månedlige data for både inflation og EONIA, findes der ingen månedlig data for faktisk BNP.

Til brug for den metodiske fremgangsmåde er der anvendt faktisk, real BNP. Faktisk BNP er opgjort realt i 2010 priser. Der er anvendt real BNP for at opnå den rene effekt i på BNP i modelarbejdet. Inflation fremgår som egen selvstændig variabel. Faktisk, realt BNP er opgjort i millioner, således, at faktisk realt BNP på 2.360.224,20 i første kvartal 2010 udgør 2,36 billioner eller 2.360.224.200.000,00. Faktisk, realt BNP er opgjort i euro (EUR).

Til brug som rentevariabel er anvendt EONIA, der står for *Euro Overnight Index Average*. EONIA udtrykker den helt korte dagsrente, som de kommercielle banker tager for at udlåne til hinanden over natten. Denne variabel er marginal anderledes, i perioder, fra ECBs styringsrente; REPO-renten. REPO renten er en ugentlig rente, og angiver den rente ECB tager for at udlåne til de kommercielle banker. REPO-renten styres gennem ECBs *main refinancing operations* og udgør ECBs *signalrente*[4].

Figur 2.1. Udvikling i REPO/EONIA



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB
`http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9691107`

Anvendelsen af EONIA skyldes imidlertid, at denne rente ikke er konstant på noget tidspunkt gennem perioden. Som det ses af figur 2.1, så gælder det, at REPO-renten er konstant gennem flere perioder fra 1999 til 2018. I det økonometriske arbejder gælder det, at en sådanne rente, med konstante intervaller, ikke er anvendelig i forhold at opnå troværdige resultater. I det økonometriske arbejde ønskes det undersøgt, hvorledes de pågældende variable påvirker hinanden, og hvis der anvendes en konstant rente, er det

Alternativt kunne anvendes proxy-variable så som *Purchasing Manager's Index*, *industrial production* eller *arbejdsløshed*. Det gælder dog at industriindikatorerne blandt andet bygger på surveys og ikke opfanger produktion i servicesektoren. Brugen af arbejdsløshed som proxy for BNP afhænger af, hvor stærkt det inverse forhold er mellem de to variable. Dette må bygge både på teoretisk overbevisning samt empiriske resultater.

[4]Gennem hele specialet anvendes begreberne REPO-rente og MRO-rente skiftesvist. Begge er udtryk for det samme: **Rep**urchase Agreement styres gennem **M**ain **R**efinancing **O**perations.

ikke muligt at undersøge, hvorvidt rentevariablen både påvirkes og påvirker, når modellen udsættes for stød.

Inflation er opgjort som *EU-Harmonized Index of Consumer Prices* (HICP). HICP er et inflationsmål der sikrer, at inflationen er målt ens på tværs af alle eurozone-lande. Det gælder, at HICP er ECBs officielle inflationsmål (ECB, 2019*a*). HICP anvender *Laspeyres indices*, hvorfor kun prisændringer og ikke mængdeændringer registreres i opgørelsen af inflationen. Indekset er beregnet som årlige kæde-indeks, hvorfor vægtningen af de forskellige inflationskomponenter kan ændres fra år til år (ECB, 2019*a*).

En af fordelene ved at anvende HICP over det også anvendelige *Consumer Price Index* (CPI) er netop, at inflationen er opgjort ens på tværs af medlemslandene, men også, at HICP er mindre sensitiv overfor boligomkostninger blandt andet pga. vægtningen samt en række boligomkostninger er udeladt af HICP; blandt andet rente og afdrag på boliglån samt skatte- og forsikringsomkostninger (ECB, 2019*a*) (Ravn, 2012). Dog gælder det, at energipriser er indeholdt i det anvendte HICP. Det har den konsekvens, at f.eks. olieprisen kan have afgørende indflydelse på rentesætningen.

Der gøres opmærksom på, at der for ingen af variablene er skelnet mellem antallet af medlemslande i Eurozonen. Således er der i begyndelse af dataperioden 11 lande, mens der i slutningen af perioden 19 lande.

2.2 Vector Autoregression

For at undersøge effekten af den europæiske pengepolitik i specialets analysedel, anvendes der en *vector autoregression model* (VAR). En fordel ved at anvende en VAR-model er, at de variable der indgår i modellen kan behandles endogent, hvilket betyder at variablene kan påvirke hinanden. Dette er en fordel, da mange økonomiske variable kan argumenteres for at påvirke hinanden simultant, hvorfor det er svært at retfærdiggøre, at en variabel skal behandles eksogent, hvilket gør en VAR-model attraktiv.

Dette delafsnit har til formål at beskrive den teoretiske økonometriske fremgangsmåde for at udføre en VAR-analyse af effekten af ECBs pengepolitik.

Den følgende teoretiske fremstilling er baseret på baggrund af (Enders, 2015).

Hvis der tages udgangpunkt i nedenstående ligninger 2.1 og 2.2, illustrerer disse ligninger et todimensional lineært ligningssystem, som udtrykker udviklingen af y_t og i_t. Det ses at y_t og i_t er indbyrdes afhængige af hinanden, hvilket betyder begge variable er endogene:

$$y_t = \omega_y - b_{0,yi} i_t + b_{1,yi} i_{t-1} + b_{1,yy} y_{t-1} + u_{yt} \tag{2.1}$$

$$i_t = \omega_i - b_{0,iy} y_t + b_{1,ii} i_{t-1} + b_{1,iy} y_{t-1} + u_{it} \tag{2.2}$$

Det ses af ovenstående ligninger, at begge variable er afhængige af dens egen laggede værdier samt den samtidige og laggede værdi af den anden variabel. For ligningssystemet gælder det endvidere, at variablene y_t og i_t er stationære, fejlleddene u_{yt} og u_{it} følger en *white noise process* med konstante varianser, og endeligt er fejlleddene ukorrelerede med hinanden. Dette er nødvendigt for at opnå troværdige resultater, og dermed undgå spuriøse regressioner.

Ønsket er at kunne estimere disse ligninger for at undersøge effekten af f.eks. et pengepolitisk stød. De ovenstående ligninger kan skrives op på VAR-form (dermed navnet en VAR-model), hvor de samtidige effekter samtidigt er flyttet over på venstre side af lighedstegnet:

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,iy} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ i_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \omega_y \\ \omega_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{1,yy} & b_{1,yi} \\ b_{1,iy} & b_{1,ii} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ i_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{yt} \\ u_{it} \end{bmatrix} \tag{2.3}$$

Denne VAR-model kan omskrives til en mere kompakt form:

$$B_0 Y_t = W + B_1 Y_{t-1} + U_t \tag{2.4}$$

Hvor:

$$B_0 = \begin{bmatrix} 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,iy} & 1 \end{bmatrix} \tag{2.5}$$

$$Y_t = \begin{bmatrix} y_t \\ i_t \end{bmatrix} \tag{2.6}$$

$$W = \begin{bmatrix} \omega_y \\ \omega_i \end{bmatrix} \tag{2.7}$$

$$B_1 = \begin{bmatrix} b_{1,yy} & b_{1,yi} \\ b_{1,iy} & b_{1,ii} \end{bmatrix} \tag{2.8}$$

$$Y_{t-1} = \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ i_{t-1} \end{bmatrix} \tag{2.9}$$

$$U_t = \begin{bmatrix} u_{yt} \\ u_{it} \end{bmatrix} \tag{2.10}$$

Da der indgår samtidige værdier af den anden variabel i hver ligningsudtryk kaldes det en strukturel VAR-model. Mere præcist er ovenstående strukturelle VAR-model en SVAR(1), idet der er *ét* lag. Ovenstående SVAR(1) kan dog ikke estimeres med *ordinary least squares* (OLS), da der indgår samtidige effekter af y_t og i_t, hvilket vil resultere i bias, da fejlledet og de forklarende variable vil være korrelerede.

En måde at løse dette problem på er at omskrive den ovenstående SVAR(1) til en reduceret VAR-model, hvor den inverse af B_0, altså B_0^{-1}, er ganget på venstre side af lighedstegnet:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ i_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,iy} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \omega_y \\ \omega_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,iy} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} b_{1,yy} & b_{1,yi} \\ b_{1,iy} & b_{1,ii} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ i_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,iy} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} u_{yt} \\ u_{it} \end{bmatrix} \tag{2.11}$$

Hvilket kan omskrives til følgende kompakte form:

$$Y_t = V + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{2.12}$$

Det ses af den ovenstående reduceret VAR(1), at variablene kun er afhængige af sin egen og den andens laggede værdier. Dette betyder, at den reducerede VAR-model kan estimeres ved hjælp af OLS, da fejlledet og koefficienterne ikke længere er korreleret. Det ses dog, at fejlledet af den reducerede VAR er et vægtet gennemsnit af de strukturelle stød. Dette betyder, at et stød til de reducerede fejlled ikke vil have nogen meningsfuld økonomisk fortolkning, da responsen ikke længere er et rent stød til det strukturelle fejlled. Endvidere ses det også, at fejleddende er korreleret med hinanden. Det er derfor nødvendigt for at undersøge effekten af et strukturelt stød, at man kan gendanne de strukturelle parametre fra de reducerede estimerede VAR-parametre.

2.2.1 Idendifikationsproblemet

Problemet ved at gendanne de strukturelle parametre fra de reducerede VAR parametre er, at der et idenfikationsproblem. Dette ses af, at der er flere strukturelle parametre end der er parametre i den reducerede form. Dermed er det ikke muligt at identificere alle parametrene. Løsningen på dette problem er at pålægge SVAR-modellen et antal restriktioner ved at sætte nogle af parametrene lig 0. Dette kan ske ved at anvende en *Cholesky dekomponering* og en antagelse om, at varians-kovarians matricen af den strukturelle VAR er diagonal med varianser på 1 - også kaldet en normalisering af varians-kovarians matricen af den strukturelle VAR-model.

Den rekursive fremgangsmåde uden normalisering

Som nævnt ovenfor er problemet ved at gendanne de strukturelle parametre, at ovenstående SVAR(1) er overparametriseret i forhold til den reducerede VAR(1). Dette ses af nedenstående antal i henholdsvis den opstillede SVAR(1) og reducerede VAR(1):

$$\omega_y, \omega_i, b_{0,yi}, b_{0,iy}, b_{1,yy}, b_{1,yi}, b_{1,iy}, b_{1,ii}, \sigma^2_{u,yy}, \sigma^2_{u,ii} \tag{2.13}$$

$$v_y, v_i, \phi_{yy}, \phi yi, \phi iy, \phi ii, \sigma^2_{\varepsilon,yy}, \sigma^2_{\varepsilon,ii}, \sigma_{\varepsilon,yi} \tag{2.14}$$

Det ses ved at tælle de ovenstående antal parametre for henholdsvis SVAR(1) og den reducerede VAR(1), at der er 10 parametre i den strukturelle VAR-model og ni i den reducerede VAR-model. Løsningen for dette problem er, at der pålægges den strukturelle VAR-model restriktioner; i dette tilfælde en restriktion, hvorved den strukturelle VAR-model kan identificeres.

Denne ene restriktion kan ses af følgende fremgangsmåde. Det ses indtil videre, at diagonalen for matricen B_0 er fyldt med 1-taller. Dette betyder, at der er to frie parametre nemlig $b_{0,yi}$ og $b_{0,iy}$. Endvidere ses det, at varians-kovarians matricen af den strukturelle VAR-model har to frie parametre, idet varians-kovarians matricen er diagonal. Til forskel herfor, er der kun tre frie parametre i den reducerede VAR-model, idet dennes varians-kovarians er symmetrisk med to varianser og en kovarians. Der er derfor en parameter for meget tilbage i den strukturelle VAR-model, hvorfor der skal pålægges en restriktion.

I dette pålægges $b_{0,iy}$ en restriktion, hvilket vil sige, at denne sættes lig 0 og B_0 matricen er dermed også nedre triangulær. Denne restriktion betyder, at i_t har en nutidig effekt på y_t (første række), men samtidigt at y_t kun påvirker i_t med ét lag og ingen samtidig effekt har på i_t. Dette betyder også, at rækkefølgen på den strukturelle VAR-model er vigtig, idet den ene variabel har en samtidig effekt, mens den anden ikke har. En sådan rækkefølge kan bestemmes ud fra en teoretisk økonomisk argumentation.

Ved at pålægge denne ene restriktion, kan de strukturelle parametre blive bestemt. Dette gøres ud fra OLS-estimaterne fra den reducerede VAR-model ved at beregne $b_{0,yi}$ rekursivt ud fra varians-kovarians matricen af den reducerede VAR-model. Hvor varians-kovarians matricen af den reducerede VAR-model er givet ved:

$$\Sigma_\varepsilon = B_0^{-1}\Sigma_u(B_0^{-1})^T \tag{2.15}$$

Det ses, at der kun er én variabel der skal estimeres i matricen B_0^{-1}, idet $b_{0,iy}$ sættes lig 0.

Som nævnt ovenfor kan $b_{0,yi}$ beregnes rekursivt. Dette gøres ud fra nedenstående ligninger, hvor det gælder at residualerne for $\varepsilon_{y,t}$ og $\varepsilon_{i,t}$ i den reducerede VAR-model er givet ved:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{y,t} &= u_{y,t} - b_{0,yi}u_{i,t} \\ \varepsilon_{i,t} &= u_{i,t} \end{aligned} \tag{2.16}$$

Ved at tage variansen og kovariansen af $\varepsilon_{y,t}$ og $\varepsilon_{i,t}$ fås følgende ligninger:

$$\begin{aligned} Var(\varepsilon_{y,t}) &= \sigma^2_{u,yy} + b^2_{0,yi}\sigma^2_{u,ii} \\ Var(\varepsilon_{i,t}) &= \sigma_{u,ii} \\ Cov(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{y,t}) &= -b^2_{0,yi}\sigma^2_{u,ii} \end{aligned} \tag{2.17}$$

Hvilket betyder der er tre ligninger med tre ubekendte. Da den beregnede varians-kovarians matrice for den reducerede VAR-model indeholder $Var(\varepsilon_{y,t})$, $Var(\varepsilon_{i,t})$ og $Cov(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{y,t})$, kan varianserne i den strukturelle varians-kovarians samt $b_{0,yi}$ i matricen B_0 udeledes:

$$\begin{aligned} \sigma^2_{u,ii} &= Var(\varepsilon_{i,t}) \\ b_{0,yi} &= -\frac{Cov(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{y,t})}{\sigma^2_{u,ii}} \\ \sigma^2_{u,yy} &= \varepsilon_{y,t}) - b^2_{0,yi}\sigma^2_{u,ii} \end{aligned} \tag{2.18}$$

Dermed kendes nu alle parametrene i B_0 matricen og varians-kovarians matricen for den strukturelle VAR-model, hvorfor resten af koefiecienterne kan udledes ved at multiplicere B_0 matricen med de resterende matricer fra den reducerede VAR-model (W og B_1).

Estimering af den strukturelle VAR-model med normalisering

Der findes dog en lettere metode for at udlede de strukturelle parametre. Dette gøres ved at tage en Cholesky dekomposition af den reducerede VAR-models varians-kovarians matrice, hvor B_0 matricen estimeres.

Dette kan lade sig gøre ved en antagelse om, at diagonalen af varians-kovarians matricen af den strukturelle model er normaliseret, hvilket vil sige at dens diagonal er fyldt med 1-taller, i stedet for som ovenfor, hvor der ingen restriktioner var pålagt dens varianser. Denne normalisering betyder tilgengæld, at der ikke længere er pålagt en restriktion for B_0 matricens diagonal, hvor disse var 1-taller. Det viser sig, at denne fremgangsmåde ikke har nogen tab af generalitet, hvorfor den strukturelle VAR-model stadig kan udledes på baggrund af af den estimeret reduceret VAR-model (Killian, 2013).

En Cholesky dekomposition af den reducerede VAR-models varians-kovarians matrice er givet ved en nedre triangulær matrice kaldet P, hvor det gælder at $PP^T = \Sigma_\varepsilon$. Som følge af ligning 2.15 ses det at $B_0^{-1} = P$, idet den strukturelle varians-kovarians matrice i ligning 2.15 er en identitetsmatrice som følge af normaliseringen. Dermed fremgår det, at $PP^T = \Sigma_\varepsilon$ er ækvivalent med $B_0^{-1}(B_0^{-1})^T = \Sigma_\varepsilon$, hvilket betyder at $B_0 = P^{-1}$.

Da $B_0 = P^{-1}$ kan P^{-1} bruges til at beregne de strukturelle parametre, hvor varians-kovarians matricen for den strukturelle model er givet ved:

$$\Sigma_u = I = P^{-1}\Sigma_\varepsilon(P^{-1})^T \tag{2.19}$$

Ved at tage en Cholesky dekomposition af den beregnede reducerede VAR-models varians-kovarians matrice ses det, at de strukturelle parametre afhænger af den valgte strukturelle rækkefølge af variablene for den strukturelle model.

KAPITEL 3

Teori

Den historiske udvikling i og af den økonomiske teori betyder, at der findes flere forskellige argumentationer for, hvorfor samfundsøkonomien fungerer som den gør. Ordet *makroøkonomi* optræder første gang i 1930'erne i forbindelse med *Den Store Depression* (Froyen, 2013), men økonomisk teori har eksisteret væsentligt længere; således gælder det, at Adam Smith betegnes som den økonomiske teoris fader i 1700-tallet[1].

Den økonomiske teori omfatter således historiske tanker præsenteret af Adam Smith, David Ricardo, Karl Marx og Thomas Malthus blot for at nævne nogle få. I mere moderne økonomiske teori er der ligeledes en række tænkere, der har udmærket sig og stået fadder til den moderne økonomiske teori f.eks. John M. keynes der har dannet grobund for *keynesianisme* og udledte tanker heraf; *Ny-keynesianime* og *Post-keynesianisme*. Milton Friedman der dannede skole for *monetarismen* og Robert Lucas der beskrives som en af ophavsmændene bag *Ny-klassisk økonomiske teori*.

Det gælder, at både monetarismen og ny-klassisk økonomisk teori står på skuldrene af klassisk økononisk teori. Samtidig gælder det, at keynes udviklede sin teori på baggrund af Den Store Depression, dog med udgangspunkt i sit eget hjemland, Storbritannien[2], da John Maynard keynes ikke var tilfreds med de forklaringer den klassiske økonomiske teori gav på de realøkonomiske konsekvenser af krisen (Froyen, 2013).

Den økonomiske teoris historie er så omfangsrig og favner så bredt, at det vil kræve sit eget speciale at dykke ned i hvert af de enkelte teorier og deres afarter. Det skal for nærværende speciale gælde, at der her præsenteres to overordnede økonomiske teoriretninger, der hver i sær er stærke nok til at stå alene og samtidig udfordre hinanden på væsentlige områder; blandt andet synet på økonomiens agenter, de indbyrdes forhold mellem økonomiske variable samt effekter af økonomiske politikker: Keynesiansk teori og Ny-klassisk teori. Disse retninger samles i *New Neoclassical Synthesis*.

Keynesiansk teori er vigtig, da danne blev udviklet på baggrund af utilfredsstillende teoretiske forklaringer på den realøkonomiske virkelighed i 1930'erne. Ny-klassisk teori

[1] For en gennemgang af den økonomiske teoris historie se f.eks. (Olesen and Pedersen, 2002)
[2] Den Store Depression udsprang fra USA.

er vigtig, da denne kritiserer keynesiansk teori og stadig danner grobund for økonomisk forståelse i dag. Endvidere gælder det, at ny-klassisk teori version 2, også kaldet *Real Business Cycles* er en videreudvikling af ny-klassisk teori, ligesom ny-keynesiansk teori indarbejder elementer fra ny-klassisk teori (Froyen, 2013).

Nærværende teorikapitel er skrevet på baggrund af (Froyen, 2013) og en række originaludgivelser, hvortil der løbende refereres. Kapitlets formål er at præsentere to teoretiske fundamenter, der skal danne grobund dels for de præsenterede resultater af analysen i kapitel 4, og dels danne perspektiv til diskussionen præsenteret i kapitel 5.

Først præsenteres den pengepolitiske transmissionsmekanisme i afsnit 3.1. Keynesiansk teori i afsnit 3.2. Efterfølgende præsenteres ny-klassisk teori i afsnit 3.3. I henholdsvis afsnit 3.4 og 3.5 præsenteres kort Real Business Cycles og ny-keynesiansk teori. Teoriafsnittet afsluttes med afsnit 3.6, hvor *New Neoclassical Synthesis* (NNS) præsenteres.

3.1 Den pengepolitiske transmissionsmekanisme

Først præsenteres den pengepolitiske transmissionsmekanisme. Selve forståelse af, hvordan den pengepolitiske transmissionsmekasnime fungerer er i overvejende grad ens på tværs af økonomisk teoriopfattelse. Der hvor de forskellige teorier differentierer sig, er i forståelsen omkring, hvorvidt økonomiske politikkerne har (vedvarende) effekt på kort såvel som lang sigt.

Den pengepolitiske transmissionsmekanisme beskriver, hvordan effekterne af en ændring i den konventionelle pengepolitik transmitterer gennem de realøkonomiske variable.

Den pengepolitiske rente har til formål at sikre, at pengeudbuddet, M^s, og pengeefterspørgsel, M^d, matcher hinanden. Renten er udtryk for prisen på penge, der kan betragtes som et varemarked med udbud og efterspørgsel (McDowell et al., 2012).

Renten styres gennem det centralt styret pengeudbud der forholdes pengeefterspørgslen. Pengeefterspørgslen afhænger blandt andet af indkomstniveauet og renten - altså prisen på penge. Jo højere indkomstniveauet er des højere er pengeefterspørgslen. Hvis renten er lav er pengeefterspørgslen også høj, men er renten høj falder pengeefterspørgslen (McDowell et al., 2012).

Hvis pengeefterspørgslen stiger som følge af højere hustandsindkomster, vil renten hæves, som følge af et underudbud, hvilket betyder pengeefterspørgslen vil falde igen (hvor meget afhænger af teoretisk overbevisning) for at holde ligevægt mellem pengeefterspørgslen og pengeudbuddet og danne en ny renteligevægt (renteniveau). Samtidig gælder det, at renten vil falde ved et stigende pengeudbud, hvilket har den konsekvens at efterspørgslen efter penge vil stige. En stigende pengeefterspørgsel vil presse renten op igen, hvilket reducerer pengeefterspørgslen, og renten finder en ny (alternativ) ligevægt (McDowell et al., 2012).

For tilfældet med et stigende pengeudbud gælder det, at den højere pengemængde, M, giver lavere rente, i, som vil forplante sig i økonomien gennem øget efterspørgsel,

C og cY[3], efter varer, samt øget investeringsniveau, I. Samlet er dette med til at øge produktionen, Y. Denne højere produktion kræver arbejdskraft og arbejdsløsheden, u, vil falde, hvilket vil presse de nominelle lønninger, W, op (og reallønnen afhængig af den forholdsmæssige stigning mellem inflationen og de nominelle lønninger), hvilket får priserne til at stige (inflation), π, (McDowell et al., 2012)..

Når der er gang i økonomien stiger efterspørgslen efter penge yderligere, og hvis pengeudbuddet ikke følger med vil renterne stige igen. Dette vil skabe den modsatte effekt af ovenstående beskrevne. Det er denne mekanisme, der kaldes for en pengepolitiske transmissionsmekanisme og kan illustreres, med et øget pengeudbud, som følgende:

$$M^s \uparrow \rightarrow i \downarrow \rightarrow C \wedge cY \wedge I \uparrow \rightarrow Y \uparrow \rightarrow u \downarrow \rightarrow W \uparrow \rightarrow \pi \uparrow \rightarrow M^d \uparrow \rightarrow i \uparrow \rightarrow C \wedge cY \wedge I \downarrow \rightarrow ... \quad (3.1)$$

Gennemslagskraften af denne pengepolitiske transmissionsmekanisme afhænger af den teoretiske grundforståelse, der præsenteres nærmere i de efterfølgende afsnit 3.2 og frem. Det gælder dog, at der er en række forhold som kræver opmærksomhed i forbindelse med den pengepolitiske transmissionsmekanisme.

Som mekanismen er præsenteret i ligning 3.1 fremstår det, at det er utvivlsomt, at en stigning i pengemængden på kort sigt vil øge output, reducere arbejdsløshed samt øge lønninger og inflation. Det gælder dog, at denne præsentation er den *naive* lærebogsfremstilling som den præsenteres i (McDowell et al., 2012).

I forbindelse med præsentationen af ligning 3.1 bør der gøres opmærksom på forhold, der kan reducere effekterne af den pengepolitiske transmissiosmekanisme og/eller gøre effekterne mere eller mindre træge. Dette gælder blandt andet: Rentestrukturen inklusiv den porteføljeteoretiske kanal, likviditetsfælden, manglende rentefølsomhed i forbindelse med investeringer samt outputgabets størrelse; altså hvor langt økonomien er fra sin naturlige ligevægt.

I forbindelse med rentestrukturen og den porteføljeteoretiske kanal, så er disse forhold væsentlige for den pengepolitiske transmissionsmekanisme, transmissionen er afhængig af, at ændringer i *policy* renten har en afsmittende effekt på markedsrenterne.

Hvis transmissionsmekanismen skal slå igennem, så gælder det, at en ændring i policy renten, i relativ høj grad, skal påvirke markedsrenterne således et fald i ECBs signalrente giver anledning til et fald i markedsrenterne for at *aktivere* den teoretiske effekt af lavere renter: Øget forbrug og stigende investeringer.

Den porteføljeteoretiske kanal er præsenteret i ligning 1.3 og i tabel 1.1 angives korrelationen mellem dagsrenten og den korte 3 måneders rente. Det ses at korrelationen er 0,99. Dagsrentens korrelation med 10 og 30 årige renter for Tyskland er henholdsvis 0,90 og 0,87 jf. tabel 1.2 og tabel 1.3. Det gælder for Frankrig at korrelationen er lidt lavere på 0,87 og 0,84, mens den er væsentligt lavere for Italien med 0,62 og 0,55, hvorfor det kan tyde på, at den porteføljeteoretiske kanal gør sig gældende, i større eller

[3] C angiver autonomt forbrug. Det forbrug der er uafhængigt af indkomst. cY angiver det forbrug der udgør en andel af indkomsten, hvor residulaen er opsparing (McDowell et al., 2012).

mindre grad, for de pågældende lande[4]. Dette forstærkes af det stærke forhold mellem 10-årsrenterne og 30-år, præsenteret i tabel 1.4, på 0,99, 0,98 ig 0,99 for henholdsvis Tyskland, Frankrig og Italien.

Det kunne altså tyde på, at en ændring i policy variablen vil have større effekt for Tyskland og Frankrig, mens der forventes en relativt mindre effekt for Italien.

Et andet kritikpunkt i forhold til transmissionsmekanismen er likviditetsfælden. En likviditetsfælde opstår i det tilfælde, hvor de nominelle renter er så lave, at en yderligere rentenedsættelse ikke kan påvirke økonomiens aktivitetsniveau. Dette betyder således, at en yderligere lempelse af pengepolitikken, hverken vil have effekt på renteniveauet eller niveauet for output[5]. Dette illustreres normalt med et IS-LM diagram, hvor LM-kurven er vandret i sin lave, venstre side af diagrammet.

Endvidere gælder det, at renteføls omheden blandt økonomiens agenter kan være relativt lav, hvilket har den konsekvens, at en lempelig pengepolitik ikke vil tilskynde til øget forbrug finansieret gennem låneoptagning og/eller øget investeringsniveau. Lav renteføls omhed kan opstå på baggrund af *ontologisk usikkerhed* samt negative forventninger til fremtiden; således gælder det, at en virksomhed, der er usikker på den økonomiske virkelighed, og fremtid, vil holde tilbage med sine investeringer på trods af lave renter[6].

Som afslutende kritikpunkt skal her nævnes, at størrelsen af outputgab ligeledes spiller en rolle i forhold til, hvor stærk effekten er af tranmissonsmekanismen. Det gælder således, at et relativt stort outputgab vil mindske effekten af transmissionsmekanismen; måske endda helt udelukke de anviste effekter i ligning 3.1.

Et relativt stort outputgab vil betyde, at økonomien er relativt langt fra sin naturlige ligevægt med fuldbeskæftigelse. Hvis økonomien er relativt langt fra fuld beskæftigelse, i negativt favør, så opstår muligheden for, at den økonomiske aktivitet kan øges, samt arbejdsløsheden reduceres, uden at dette påvirker løn- og prisniveauet. Først når økonomien bevæger sig tættere på fuld beskæftigelse vil løn- og prispresset opstå.

Dette illustreres ofte med en *phillipskurve*, hvor relativ store arbejdsløshedniveauer er forbundet med den fladere del af phillipskurven mod højre. Dette efterlader mulighed for en relativt stor reducering af arbejdsløsheden før dette slår igennem på prisniveauet.

3.2 Den keynesianske fremstilling

I dette afsnit redegøres der for det keynesianske teoretiske perspektiv på effekten af et konventionelt pengepolitisk stød. Der tages mere specifik udgangspunkt i den keynesianske teoriforståelse (tidlig ny-keynesiansk teoriforståelse) efterfulgt af Friedmans

[4] I forbindelse med virkningen af den porteføljeteoretiske kanal er det også værd at overveje, om *spekulationsmotivet* træder i kraft. Spekulationsmotivet går, kort, ud på, at en stigning i pengemængden ikke vil lede til et fald på de lange renter, da efterspørgslen efter obligationer udebliver. Dette skyldes, at de økonomiske agenter har forventninger om stigende renter i fremtiden, hvilket giver kursfald på obligationerne, og der opstår et kurstab. I tilfældet, hvor økonomien er i en likviditetsfælde, vil øget pengemængde ikke påvirke de lange renter, da korte obligationer, med deres nul-renter, er tætte substitutter for kontanter, og agenterne vælger kontanter, for at undgå kurstab i fremtiden.

[5] Der er værd at bemærke, at en lempelig finanspolitik vil have positiv effekt på output, uden at påvirke renteniveauet, hvorfor der ikke vil være en fortrængningseffekt af finanspolitikken.

[6] Dette har nærværende forfattere blandt andet undersøgt i (Daugaard and Heiden, 2018).

kritik gennem 1970erne, hvor Friedman kritiserer den daværende økonomiske politik for ikke at tage højde for pengepolitikkens effekt på inflationen; især på langt sigt. Dette skal ses i lyset af den høje inflation og arbejdsløshed, kaldet *stagflation*, som oplevedes op gennem 1970'erne. Friedman fremhævede betydningen af udbudssiden af økonomien, især pengemængdens betydning på inflationen samt fastlæggelsen af den naturlige arbejdsløshed. Derfor tages der udgangspunkt i keynesianismen herefter, da den teoretiske redegørelse for pengepolitikken fra keynesianismen bliver mere tydeligtgjort som reaktion på denne kritik. Grunden til at det her kaldes for tidlig ny-keynesiansk teoriforståelse skyldes, at der i den ny-keynesianske teoriforståelse accepteres en general ligevægt, hvor de optimerende agenter har rationelle forventninger, der træffer de mest optimale *intertemporale* beslutninger. Dette er stadig ikke accepteret af keynesianismen efterfulgt af Friedmans kritik, da der tages udgangspunkt i adaptive forventninger, som forklares nedenfor (Froyen, 2013).

3.2.1 Effekten af et pengepolitisk stød

Som reaktion på Friedmans teori om den naturlige arbejdsløshed (*Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment* (NAIRU)), der var med til at forklare både den kortsigtede og langsigtede relation mellem arbejdsløshed og inflation, var keynesianismens overordnet modsvar og konklusioner følgende:

- **1)** Traditionelle keynesianske modeller som AS/AD modellen antager også, at når økonomien har tilpasset sig en given ændring i inflationen (som forårsaget af et pengepolitisk stød), vil de reale variable som outputtet og beskæftigelsen være upåvirket. Med andre ord indgår der også en langsigtede vertikal AS-kurve (phillipskurve) i de keynesianske modeller, hvorfor der ikke er et langsigtet *trade-off* mellem arbejdsløshed og inflation. Dermed må der også være en implicit accept af en generel ligevægt, da det accepteres, at økonomien tilpasser sig en given inflationstakt på en langsigtet phillipskurve. Det gælder dog, at keynesianerne bygger på den effektive efterspørgsel, hvorfor ligevægten kan opnås væk fra en såkaldt *naturlig* ligevægt.
- **2)** Til forskel fra Friedman og monetarismens konklusion for antagelsen om et fravær af et langsigtet trade-off mellem arbejdsløshed og inflation, konkluderer keynesianerne stadig, at det er hensigtsmæssigt at den økonomiske politik skal anvendes, selvom de accepterer dette fravær.

Som beskrevet ovenfor accepterer keynesianerne den langsigtede phillipskurve og herunder fraværet af et trade-off mellem arbejdsløshed og inflation på langt sigt. Dog konkluderer de to skoler forskelligt, om det er hensigtsmæssigt at føre en økonomisk politik på baggrund af dette fravær på langt sigt. Dette fravær betyder, at en økonomisk politik kun medfører inflation på langt sigt, da inflationsforventningerne bliver lig den faktiske inflation gennem forventningsdannelsen, som beskrives nærmere nedenfor.

For at forstå baggrunden for dette keynesianske synspunkt forklares først transmissionsmekanismen af en ekspansiv pengepolitik på kort og langt sigt, hvorefter det redegøres for, hvorfor keynesianerne drager andre konklusioner om en aktiv økonomisk politik fremfor en passiv økonomisk politik (Froyen, 2013).

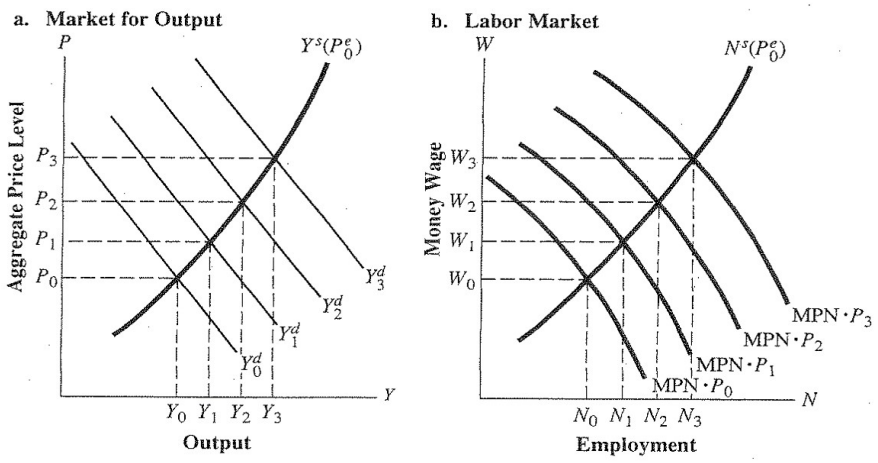
Effekten af et ekspansiv pengepolitisk stød på kort sigt

På kort sigt accepteres det, at en ekspansiv økonomisk politik har en effekt på de reale økonomiske variable herunder outputtet og beskæftigelsen. Dette skyldes, at keynesianerne antager, at der er en adaptiv forventningsdannelse, hvorfor der opstår et trade-off mellem inflation og arbejdsløshed på kort sigt. Da der er et trade-off mellem inflation og arbejdsløshed gennem den adaptive forventningsdannelse, opstår der en mulighed for at mindske arbejdsløsheden og øge outputtet gennem en ekspansiv pengepolitik.

Omkostningen ved den lavere arbejdsløshed og øget output er, at inflationen stiger, da efterspørgslen stiger (efterspørgselsinflation) og omkostningerne for virksomhederne stiger gennem overarbejde (omkostningsinflation). Nedenfor i figur 3.1 vises det korte keynesianske sigt for en ekspansiv pengepolitik. Det antages, at økonomien er i ligevægt, hvorfor der er fuldbeskæftigelse, hvilket betyder, at den eneste arbejdsløshed der er i økonomien består af friktionsarbejdsløshed og den strukturelle arbejdsløshed.

Ligeledes antages det at Y_0 og N_0 er punkterne for henholdsvis det naturlige output og fuldbeskæftigelse samt lønnen er fleksibel og udbuddet af arbejdskraften er afhængig af den forventede realløn $\frac{W}{P^e}$:

Figur 3.1. Effekten af en ekspansiv pengepolitik på inflation, output og beskæftigelse på kort sigt



Kilde: (Froyen, 2013)

Som det kan ses af ovenstående figur 3.1 rykkes den aggregerede efterspørgsel mod højre, når der er føres en ekspansiv pengepolitik, hvilket får outputtet til at stige. Gennem den øgede efterspørgsel øges beskæftigelsen, hvorved arbejdsløsheden falder. Som effekt heraf øges lønningerne (de nominelle lønninger), idet efterspørgsel efter arbejdskraft stiger for at imødekomme den øgede aggregerede efterspørgsel, hvilket ses af ovenstående figur 3.1. Dog kan det også ses, at priserne stiger, hvilket øger inflationen, da virksomhederne skal dække sine produktionsomkostninger. Dette skyldes, at faktorpriserne stiger herunder især lønomkostningerne, da der kommer pres på arbejdsmarkedet gennem højere lønninger for den rette arbejdskraft samt mere overarbejde. Det skal dog bemærkes, at inflationen er højere end lønstigningerne, selvom dette ikke fremgår tydeligt af figuren.

På kort sigt er arbejdstagerne villig til at øge udbuddet af arbejdskraft, da det ser ud til at reallønnen er steget givet den forventede inflation på det oprindelige ligevægtsniveaue, idet den forventede inflation indgår i den forventede realløn. Da den forventede realløn afhænger af forventningerne til inflationen, kan virksomhederne øge priserne mere end lønningerne. Dette mismatch kan kun lade sig gøre, fordi det antages, at forventningsdannelsen afhænger af adaptive forventninger, hvilket betyder at den forventede reallønsdannelse er træg i forhold til den faktiske økonomiske udvikling.

Den adaptive forventningsdannelse bygger på, at der dannes forventninger på baggrund af fortiden, hvor det gælder, at det der er sket op til nutiden tillægges større vægt end længere tilbage i tiden (Froyen, 2013). Den adaptive forventninsdannelse for inflationen er givet således:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{dP_{t-1}}{dt} + \lambda(U_n - U_t) \tag{3.2}$$

Hvor P er inflationen og U er arbejdsløsheden. Det ses, at grundet antagelsen om de adaptive forventninger afhænger den forventede inflation af inflationen i $t-1$ (kunne sagtens bestå af flere perioder) samt en vægt for arbejdsløsheden i tiden t. Denne adaptive forventning til inflationen betyder, at der er træghed i forventningdannelsen, hvilket ligeledes betyder, at en systematisk fejlslutning er mulig, idet forskellige stød til økonomien ikke bliver korrekt anerkendt af de økonomiske agenter.

Den anden faktor for at priserne er højere end lønningerne på kort sigt er, at marginanlproduktet af arbejdskraften er aftagende, hvilket betyder at lønningerne ikke stiger ligeså meget, da lønningerne afhænger af produktet mellem marginalproduktet af arbejdskraften og priserne på varerne. Dette har den betydning, at for at øge efterspørgsel efter arbejdskraft fra virksomhedernes side, må lønstigningen aftage på grund af det aftagende marginalprodukt (Froyen, 2013).

Som det ses af ovenstående ovenstående figur 3.1 og dertilhørende forklaring er det muligt at øge outputtet og mindske arbejdsløsheden, da den forventede inflation holdes konstant på kort sigt. På længere sigt vil den faktiske inflation dog påvirke den forventede inflation gennem de adaptive forventninger, hvilket har betydning for den langsigtede effekt af en ekspansiv pengepolitik.

Effekten af et ekspansiv pengepolitisk stød på langt sigt

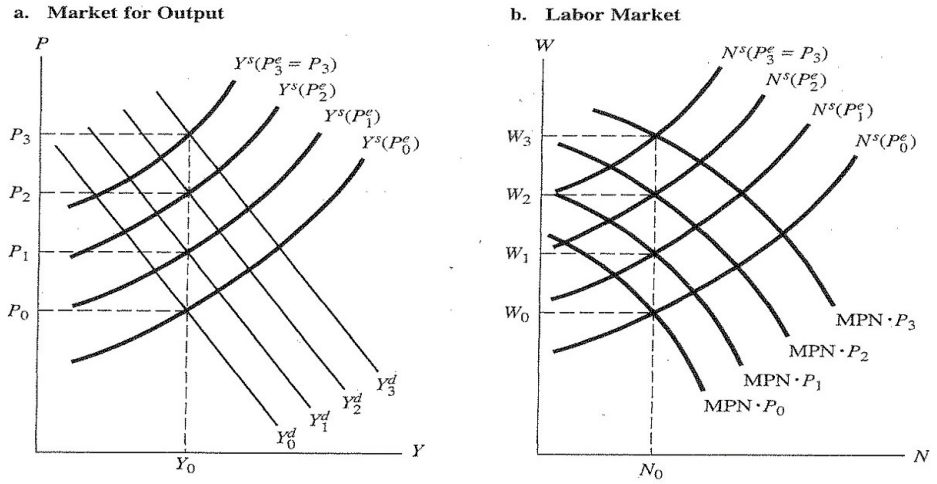
På langt sigt erkender arbejdskraften den øgede inflation, som forårsaget af den ekspansive pengepolitik, hvilket betyder at den forventede inflation bliver lig den faktiske inflation. Da udbuddet af arbejdskraften afhænger af den forventede realløn, vil erkendelsen af den faktiske inflation påvirke udbuddet af arbejdskraften negativt. Dette ses af følgende ligning, der bestemmer udbuddet af arbejdskraften:

$$N^s = t(\frac{W}{P^e}) \tag{3.3}$$

Hvor W er den nominelle løn, som påvirker arbejdskraftens udbud positivt i opadgående retning, mens P^e er den forventede inflation, som påvirker udbuddet

negativt. Dermed rykker N^s kurven mod venstre i figur 3.2, hvorfor reallønnen er lavere til en givende nominel løn ved inddragelsen af den nye forventede inflation (Froyen, 2013).

Figur 3.2. Effekten af en ekspansiv pengepolitik på inflation, output og beskæftigelse på langt sigt



Kilde: (Froyen, 2013)

Som konsekvens af et lavere udbud af arbejdskraft stiger arbejdsløsheden og beskæftigelsen falder. Dette betyder ligeledes, at AS-kurven rykkes mod venstre indtil den forventede inflation er lig den faktiske inflation. Dette ses af figur 3.2, hvor resultatet heraf er at lavere output. Overordnet ses det, at den langsigtede ligevægt er Y_0 og N_0, hvorfor en ekspansiv pengepolitik i et keynesiansk teoriforståelse kun medfører inflation på langt sigt. Dette er i overensstemmelse med antagelsen om, at der ingen trade-off er mellem arbejdsløshed og inflation på langt sigt. Det ses ydermere i figur 3.2, at såfremt en centralbank bliver ved med at føre en ekspansiv pengepolitik, vil beskæftigelsen og outputtet kunne holdes over det naturlige niveau og dermed den langsigtede ligevægt.

Konsekvensen heraf er dog, at inflationen stiger endnu mere, hvor den langsigtede konsekvens kan være, at troværdigheden til centralbanken mindskes. Dette vil få betydning for centralbankens muligheder for at kunne mindske inflationen på et senere tidspunkt på grund af manglende tillid til centralbanken, da den har vist sig at være utroværdig på et tidligere tidspunkt.

Afslutningsvis beskrives kortfattet, hvorfor keynesianerne alligevel kommer til den konklusion, at en aktiv økonomisk politik er at foretrække, selvom det alene medføre inflation på langt sigt uden nogen reale effekter. Dette skal vise sig at have noget at gøre med opfattelsen af økonomien som ustabil (Froyen, 2013).

Da der ikke er nogen langsigtede effekter på output og beskæftigelse, hvorfor drager keynesianerne ikke en konklusion om et ikke-interventionistisk standpunkt? Dette skyldes, at keynesianerne opfatter den økonomiske politik som stabiliserende for outputtet og beskæftigelsen på kort sigt. Formålet er at fastholde økonomien i ligevægt givet både efterspørgsel- og udbudsstød, idet de destabiliserende stød bliver modsvaret af en stabiliserende økonomisk politik. Grunden til dette er, at keynesianerne opfatter den private sektor som ustabil herunder især en ustabil investeringsefterspørgsel. Givet en

ikke-interventionsnistisk økonomisk politik, vil stød forårsaget af den private sektor have store og langvarige konsekvenser for outputtet og arbejdsløsheden (Froyen, 2013).

Som afrunding, er det blot værd at bemærke, og stille spørgsmålstegn ved, den naturlige arbejdsløshedsrate herunder dens implikation på den vertikale phillipskurve. Dette skyldes spørgsmålet om, hvorvidt niveauet for fuldbeskæftigelse kan flytte sig gennem økonomisk politik. Som eksempel kunne det tænkes, at en ekspansiv pengepolitik kan øge investeringerne, således kapitalapperattet vokser hvorved produktiviteten øges, hvilket betyder at niveauet for fuldbeskæftigelse vokser. Samtidigt kunne det tænkes, at en ekspansiv finanspolitik gennem uddannelsesintiativer og bedre infrastruktur kunne øge produktiviteten, og dermed flytte niveauet for fuldbeskæftigelse.

I forlængelse heraf kunne den naturlige arbejdsløshed også formindskes gennem skattenedsættelser såfremt *substitutionseffekten* er dominerende. Herved er det vigtigt at fastslå, at det ikke er specialets formål at analysere, hvad og hvordan denne naturlige arbejdsløshedsrate herunder fastlæggelsen af fuldbeskæftigelse bliver påvirket gennem disse tiltag, men blot for at konstatere, at der kan være en mulighed for langsigtede effekter af ekspansive økonomiske politikker af forskellige arter.

3.3 Ny-klassisk økonomisk teori og politik

I det følgende afsnit præsenteres ny-klassisk økonomisk teori. Ny-klassisk økonomisk teori er udviket på baggrund af høje arbejdsløsheds- og inflationsrater i Ameriaks 1970'ere. Som nævnet indledningsvist til nærværende kapitel, gælder det, at Robert Lucas, med flere, ikke var tilfredse med de teorestiske forklaringer keynesiansk teori kunne give på den økononiske situation i 1970'erne. Ny-klassisk økonomi er dannet på baggrund af klassisk økonomi og går på samme måde ind for en *ikke-intervenerende* økonomisk politik (Lucas, 1980). Et synspunkt der deles med Milton Friedman og moneratisterne; der dog ikke præsenteres i nærværende. Det skal dog nævnes her, at ny-klassikerne er mere ekstreme i deres kritik af Keynes end Friedman er. Således gælder det, at ny-klassikerne når frem til vidt forskellige *policy* konklusioner end keynesiansk teori, ligesom de adskiller sig på en række empiriske spørgsmål.

Ny-klassisk teori er meget konsekvent i sin tilgang til økonomiske politik: Det virker ikke. Det gælder for ny-klassikerne, at disse mener, at stabiliseringspolitkker for realøkonomiske variable, som output og arbejdsløshed, ikke kan påvirke de pågældende variable gennem *aggregate demand* (Froyen, 2013). Ny-klassikerne mener, at økonomisk politik, både finanspolitikken og pengepolitikken, er ubrugeligt på kort såvel som lang sigt, når der er tale om *systematic aggregate demand management policies* (Froyen, 2013) (Lucas, 1980). Dette kaldes for *new classical policy ineffectiveness proposition*.

Ny-klassikerne er uenige i den keynesianske teoriforståelse, præsenteret i kapitel 3.2, ny-klassikerne er således skeptiske overfor den keynesianske forskel mellem effekterne af politikker på kort og på lang sigt. Et af de væsentligste kritikpunkter ny-klassikerne har overfor keynesiansk teori er måden, hvorpå økonomiens agenter, præsenteret her som arbejdsudbyderne, former deres forventninger til prisudviklingen på baggrund af historiske oplysninger (Froyen, 2013), det der også kaldes *adaptive forventninger*. Ny-klassikerne kritiserer både, at agenterne anvender historiske data til at danne deres

nutidige forventninger, ligesom det kritiseres, at disse adaptive forventninger dannes langsomt og dermed giver anledning til, at der kan være en kortsigtet uligevægt i økonomien. I forlængelse heraf gælder det endvidere, at ny-klassikerne kritiserer den keynesiaske brug af *rigide* priser. Rigide priser har den konsekvens, at stød til økonomien er længere om at falde tilbage til en ligevægt, da de forskellige markedspriser reagerer langsommere og tager længere tid om at tilpasse sig. Dette mener ny-klassikerne er udtryk for en naiv forståelse af økonomien og dens agenter. Hvorfor vil de økonomiske agenter dannes deres forventninger på baggrund af historisk data, når de kan se, at dette vil lede til, at de vil tage systematisk fejl, når der opleves et stød til den samlede efterspørgsel? (Froyen, 2013). Sammenholdt med de adaptive forventninger, er der således, i keynesiansk teori, plads til økonomisk uligevægt på kort sigt (Mankiw, 2002).

Ny-klassikerne mener, at der gælder fleksible priser på både vare- og arbejdsmarkedet, hvorfor en uligevægt kun kan opstå på (meget) kort sigt (Mankiw, 2002). Der redegøres for en kortsigtet uligevægt nedenfor.

I ny-klassisk teori gælder det, at forventningerne til inflation dannes af rationelle agenter der danner *rationelle forventninger*. Tanken bag disse rationelle forventninger er, at de økonomiske agenter danner forventninger på baggrund af alle tilgængelig, relevante informationer vedrørende de variable der forsøges fremskrevet (Muth, 1961). Endvidere gælder det, at de økonomiske agenter er begavede i deres brug af disse informationer, hvilket betyder, at de forstår sammenhængen mellem den information de besidder og den virkelige verden. Agenterne vil således være i stand til at forstå sammenhængen mellem de variable de har informationer på og den eller de variable de forsøger at fremskrive (Muth, 1961). Således vil de økonomiske agenter anvende al tilgængelig relevant information - både historisk og nutidigt - men hvad der er ligeså vigtigt i ny-klassisk teori er, at de økonomiske agenter ligeledes anvender deres forventninger til den økonomiske politik, hvorfor det altså forudsættes, at de rationelle agenter forstår sammenhængen mellem økonomiske politiske tiltag og inflationen (Froyen, 2013) (Muth, 1961).

Der opsummeres kort: Keynesiansk teori angiver, at økonomiske agenter anvender historiske data og tilpasser deres forventninger, langsomt, til den fremtidige udvikling. Ny-klassikerne angiver, at agenterne anvender rationelle forventninger til at vurdere fremtiden (Froyen, 2013).

3.3.1 Et pengepolitisk stød

Der er ovenfor redegjort for, hvilke forskelle der er mellem keynesianske agenter og ny-klassiske agenter. Når de ny-klassiske agenter gør brug af rationelle forventninger gælder det, at analysen af et pengepolitiske stød er anderledes end det keynesianske stød præsenteret i afsnit 3.2.1.

Det blev kort nævnt ovenfor, at ikke blot gør de økonomiske agenter brug af rationelle forventninger, de forventer også brugen af økonomiske politik og forstår konsekvenserne af brugen. På denne baggrund gælder det, at der først præsenteres effekten af et *forventet* konventionelt pengepolitisk stød forstået som en stigning i pengemængden. Om den økonomiske politik er ventet eller uventet har væsentlig indflydelse på effekterne af den økonomiske politik, når forventningerne er rationelle (Froyen, 2013).

En politik kan være ventet f.eks. hvis den meldes ud på forhånd, eller fordi

den økonomiske politik kan være regelbundet således de økonomiske agenter hurtigt gennemskuer, at udviklinger i bestemte variable, giver anledning til bestemte typer af ført økonomisk politik (Froyen, 2013). Det kan f.eks. gælde, at centralbanken systematisk reagerer på en stigning i arbejdsløsheden i en periode med at øge pengemængden i perioden efter for at bekæmpe den stigende arbejdsløshed. Således vil agenterne forvente at en stigning i pengemængden i perioden t, hvis agenterne har observeret en stigning i arbejdsløsheden i perioden $t-1$ (Froyen, 2013).

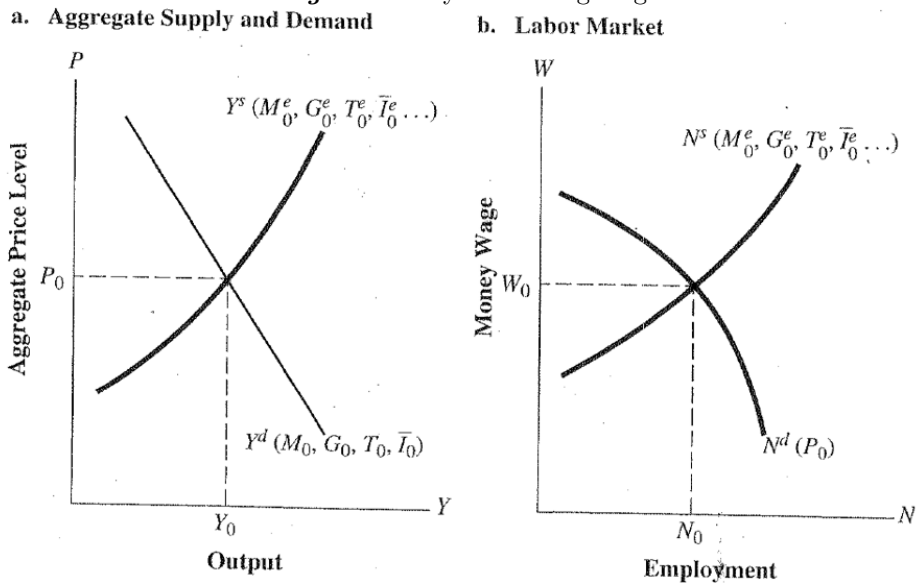
Etableringen af en ligevægt

Figur 3.3 angiver ligevægten i den ny-klassiske tankegang. Den væsentligste forskel i forhold til den keynesianske teori er de variable, der er bestemmende for placeringen af kurverne: Aggregeret udbud, Y^s, og arbejdsudbud, N^s. Ligesom det er gældende for den keynesianske teori, så gælder det også her, at arbejdsudbuddet afhænger af den forventede realløn; bestemt af pengelønnen divideret med det forventede prisniveau:

$$N^s = t(\frac{W}{P^e}) \tag{3.4}$$

Det har den konsekvens, at placeringen af kurverne for både arbejdsudbuddet og det aggregerede udbud, er bestemt af forventningerne til prisniveauet. Således vil en stigning i prisniveauet rykke begge kurver mod venstre.

Figur 3.3. Ny-klassisk ligevægt



Kilde: (Froyen, 2013)

I den ny-klassiske teori, med rationelle forventninger, afhænger det forventede prisniveau af de forventede niveauer for de variable der påvirker prisniveauet. Dette gælder for det forventede niveau for pengemængden, M^e. Det forventede niveau for offentligt forbrug, G^e og skatteindsamlingen, T^e, samt forventningerne til det autonome investeringsniveau, I^e.

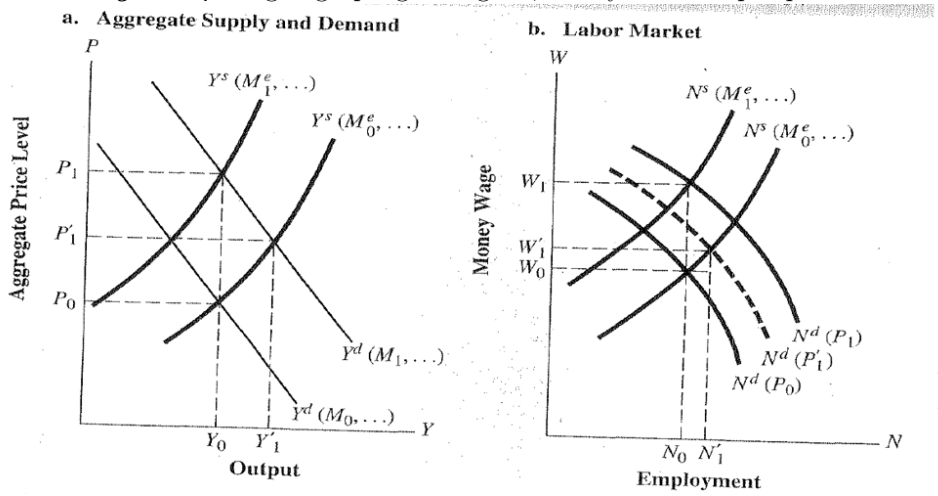
Det ses at arbejdsefterspørgslen, N^d, udelukkende er bestemt af prisniveauet, angivet ved P_0.

En stigning i pengemængden, M

Det forudsættes for nærværende illustration, at det pengepolitiske stød; en stigning til pengemængden, er *forventet* af de økonomiske agenter.

Figur 3.4 illustrerer stigning i pengemængden.

Figur 3.4. Stigning i pengemængden, det ny-klassiske perspektiv



Kilde: (Froyen, 2013)

En stigning i pengemængden fra M_0 til M_1 vil skubbe den aggregerede efterspørgsel mod højre op mod $Y^d(M_1, ...)$. En stigning i pengemængden øger pengebeholdningen blandt de økonomiske agenter, hvilket får den aggregerede efterspørgsel til at stige. Hvis ikke det aggregerede udbud rykker sig, så ville output således stige fra Y_0 til Y'_1 og prisniveauet ville stige fra P_0 til P'_1. En stigning i pengemængden får arbejdsefterspørgslen til at stige og rykke mod højre, da en et højere prisniveau får reallønnen til at falde, hvilket gør det mere attraktivt at ansætte medarbejdere til produktionen af det højere output. Arbejdsefterspørgslen vil stige til den stiplede linje, $N^d(P'_1)$. Hvis ikke arbejdsudbuddet ændrede sig ville beskæftigelse dermed stige fra N_0 til N'_1.

Hvis dette havde været en keynesiansk analyse, hvor det forventede prisniveauet ikke afhænger af nutidige *policy* variable og hvor der ville været kortsigtede effekter af økonomisk politik, og det aggregerede udbud og arbejdsudbud var faste, ville de ovenstående effekterne være de vedvarende - på kort sigt.

Det gælder dog i den ny-klassiske teori, at kurverne for det aggrerede udbud og arbejdsudbud ikke er faste på kort sigt. Som tidligere etableret gælder det, at den økonomiske politik er forventet. Det har den konsekvens, at en stigning i pengeudbuddet betyder, at niveauet for det forventede pengeudbud stiger. En stigning i det forventede pengeudbud vil øge det forventede prisniveau, da agenterne, med rationelle forventninger, vil forstå sammenhængen mellem øget pengemængde og dennes inflationære effekt (Froyen, 2013).

Et højere prisniveau vil få reallønnen til at falde, hvorfor agenterne reduceres deres arbejdsudbud, hvilket betyder, at arbejdsudbudskurven rykker mod venstre til $N^s(M_1^e, ...)$ ligesom det er tilfældet for det aggregerede udbud, der rykker til $Y^s(M_1^e, ...)$.

Når det aggregerede udbud rykker mod venstre betyder dette yderligere stigninger til prisniveauet, hvilket får arbejdsefterspørgslen til at stige, da reallønnen igen falder. Arbejdsefterspørgslen rykker yderligere mod højre til $N^d(P_1)$.

På denne baggrund opstår der en ny ligevægt tilbage hvor udgangspunktet var, altså i Y_0 og N_0, alt imens stigningen i prisniveauet og pengelønnen er permanent højere i P_1 og W_1. Hele denne mekanisme er sket på kort sigt, som følge af agenternes rationelle forventninger.

De rationelle agenter er altså i stand til at forudsige en stigning i prisniveauet som følge af en stigning i pengemængden. Det har den konsekvens, at agenterne vil efterspørge en højere løn. Arbejdsmarkedet finder sin ligevægt, hvor pengelønnen og prisniveauet er steget proportionalt, hvilket har den konsekvens at reallønnen er uændret og output og beskæftigelse er tilbage i sit oprindelige niveau. I den keynesianske tankegang, hvor agenterne anvender adaptive forventninger, vil denne bevægelse tage længere tid, hvorfor en stigning i pengemængden, på kort sigt, kan øge output og beskæftigelse.

Ovenstående *framework* angiver således, at rationelle agenter vil lære og forvente givne økonomiske politikker i givne økonomiske situationer, hvofor politiske stød aldrig vil have en virkning, hverken på kort eller lang sigt, så længe de er forventede af de økonomiske agenter.

I det tilfælde, hvor den økonomiske politik ikke er ventet, vil der dog være en effekt på kort sigt, til trods for de rationelle agenter.

I tilfælde af en *uventet* stigning i pengemængden, eller anden uventet politisk indgreb, gælder det, at figur 3.4 fortsat kan tjene til formål at forklare mekanismerne.

Et uventet pengepolitisk stød også kaldet en *monetary surprise* målt ved en stigning i pengemængden fra M_0 til M_1 vil skubbe den aggregerede efterspørgsel mod højre, som det sås tidligere, op mod $Y^d(M_1, ...)$. Dette vil få prisniveauet til at stige til P_1', hvilket vil skubbe arbejdsefterspørgslen mod højre, på baggrund af samme mekanisme beskrevet ovenfor, hvilket vil rykke denne til $N^d(P_1')$.

Når det pengepolitiske stød er uventet for de økonomiske agenter, vil der ikke være formet nogle forventninger til pengemængden eller prisniveauet, hvorfor der ikke er flere kurver der rykker sig, således gælder det, at et uventet stød til f.eks. pengepolitikken vil resultere i, at økonomien oplever et højere niveau for output og beskæftigelse end udgangspunktet altså i Y_1' og N_1', hvilket svarer til den keynesianske fremstilling. På trods af rationelle forventninger, så forventer de økonomiske agenter ikke noget inflationært pres som følge af en stigning i den samlede efterspørgsel, hvilket var udgangspunktet i den keynesianske fremstilling. Ny-klassierne mener ikke, at en forventet stigning i den samlede efterspørgsel kan have nogen effekt på hverken output eller beskæftigelse, men konsekvenserne angiver de tilsvarende den keynesianske fremstilling.

Det er også her ny-klassikerne adskiller sig fra klassikerne, der mener, at agenterne har komplet information, hvorfor der ikke vil være kortsigtede afvigelse fra uventede *policy*

stød. Der er ingen uventede stød hos en agent med komplet information. Ny-klassikerne angiver blot, at agenter anvender al *tilgængelig* information.

Hvis uventede politiske stød kan have en effekt på økonomien, er økonomisk politik så ikke anvendelig? I det mindste i situationer, hvor økonomien oplever eksogene stød, der ikke udspringer af de politisk økonomiske myndigheder? Nej argumenterer ny-klassikerne. Hvis det eksogene stød er uventet, så har de økonomiske myndigheder ikke tilstrækkelig information til at agere på sådanne stød, og hvis de havde tilstrækkelig information, så var intervention ikke nødvendig, for så ville de rationelle agenter ligeledes have den nødvendige information og indarbejdet denne i deres forventningsdannelse (Froyen, 2013).

På denne baggrund gælder det altså, at ny-klassikerne, i forhold til pengepolitikken, foretrækker en pengepolitisk regel. Dette kunne være en taylorregel. Den pengepolitiske regel skal have et klart formål f.eks. niveau for pengemængden eller inflationen, hvilket vil være medvirkende til at reducere uventede pengepolitiske stød. Stød der ikke har nogen stabiliserende virkning og medvirker til, at de rationelle agenter laver fremskrivningsfejl (Sargent and Wallace, 1981).

3.4 Real Business Cycles: Ny-klassisk teori version 2

Real Business Cycles (RBC) udsprang af krikken mellem de to dominerende teoriretninger: Den keynesianske og den ny-klassisk, som nævnt i ovenstående. RBC bygger på ny-klassisk teori[7], hvorfor RBC bliver kaldt *second generation* eller *version 2* på dansk[8].

Ligesom det er tilfældet for (ny) klassiske økonomer, så mener RBC, at de økonomiske agenter nytteoptimere deres adfærd samt at der er automatisk *markedsclearing* som følge af den økonomiske agenters ageren. Det er især kendetegnende for RBC, at der lægges vægt på det mikroøkonomiske fundament, med nytteoptimerende adfærd (Plosser, 1989). Således gælder det, at RBC "*(...) view aggregate economic variables as the outcomes of the decisions made by many individual agent acting to maximize their utillity (...) As such the models have an explicit and firm foundation in microeconomics*" (Plosser, 1989)[9].

Det er især den nytteoptimerende tankegang, der driver RBC-økonomer. Det gælder således, hvis væsentlige og beskostlige fluktuationer på kort sigt i økonomien, kan forklares ud fra fejlbehæftede fremskrivninger af økonomien, så findes der ingen nytteoptimerende agenter. Hvis prisniveauet er afgørende for agenternes økonomiske beslutninger, så kan disse ved hjælp af relativ få ressourcer finde den nødvendige informationer omkring prisforhold. Hvis ikke agenterne gør dette, så er de ikke nytteoptimerende (Barro, 1989).

[7] I det efterfølgende vil *ny-klassisk* referere til fremstillingen i afsnit 3.3 og *RBC* vil referere til denne fremstilling.

[8] RBC præsenteres her som en teoretisk tankegang, men blandt andre (Andersen, 1998) angiver, at *"Det er ikke en »skole« i økonomisk teori, men et forskningsprogram, hvis eneste fællestræk er formuleringen af kvantificerbare dynamiske stokastiske generelle ligevægtsmodeller baseret på den neoklassiske vækstmodel. RBC-modeller kan både have klassiske, monetaristiske og keynesianske egenskaber."*

[9] Det kritiseres dog, at der ikke findes mikroøkonomisk, empirisk belæg for de relativt store reale stød, der er nødvendige for at forklare RBC-tankegangen (Stadler, 1994).

RCB anerkender, at der kan være fluktuationer i økonomien, hvilket også tydeligt fremgår af navnet på dette teoretisk framwork, men der menes samtidig, at disse fluktuationer er udtryk for en markedsligevægt, hvor markederne *clearer* (Froyen, 2013). Det har den konsekvens, at der ikke kan være *ufrivillig* arbejdsløshed, hvorfor al arbejdsløshed i økonomien dermed er *frivillig* (Froyen, 2013).

RBC mener, at fluktuationerne i økonomien stammer fra variationer i mulighederne i den private økonomi. Det gælder således, at RBC angiver, at de medvirkende faktorer til fluktuationer i økonomien blandt andet stammer fra stød til udbudsvariable så som: Teknologistød, miljømæssige forhold, ændringer i de reale relative prisforhold og skatteforhold; alle forhold som RBC angiver til at være eksogene[10].

Det er således de individuelle præferencer for de nytteoptimerende agenter, der påvirkes af ovenstående eksogene udbudsstød. Det gælder således, at de reale relative prisforhold kan have betydning for den nytteoptimerende adfærd i forhold til, hvorvidt der efterspørges goder eller fritid, hvorfor udbudsstødene er afgørende for efterpørgselsforholdene og dermed output og beskæftigelse (King and Plosser, 1984). Hvor RBC adskiller sig fra anden klassisk teori er, at RBC angiver disse faktorer til at være varierende på kort sigt, hvor anden klassisk teori, angiver faktorerne til at være faste og dermed kun afgørende på lang sigt; på kort sigt var det f.eks. *monetary surprises* der var afgørende for efterspørgselsforholdene (Froyen, 2013).

Det gælder således, at den nytteoptimerende adfærd i RBC tankegangen, hvor fluktuationer i økonomien anses som ligevægtsfænomener, at der *aldrig* kan være effekt af f.eks. pengepolitiske stød; hverken et ventet eller uventet stød. Tidligere sås det, at uventede policy stød kunne have en effekt på kort sigt, men dette er altså ikke tilfældet for RBC. I RBC tankegangen kan pengepolitikken udelukkende anvendes til at påvirke prisniveauet, da inflation er et monetært fænomen (King and Plosser, 1984). Således vil en stigning i pengemængden udelukkende føre til stigende priser.

3.5 Den Ny-keynesianske skole

I dette afsnit beskrives kortfattet den ny-keynesianske forståelse af økonomien og heraf effekten af økonomisk politik. Dette gøres for at øge den bagvedliggende forståelse af udviklingen for den nuværende mainstreamske tankegang *New Neoclassical Synthesis* samt, som for de øvrige afsnit at undersøge, hvordan denne skole forholder sig til effekten af pengepolitikken.

Som en modreaktion på monetarismen, og især den ny-klassiske skole, udviklede den keynesianske skole til det, man kan betegne den ny-keynesianske skole. Det nye ved den ny-keynesianske skole var blandt andet et ønske om at frembringe et solidt mikroøkonomisk fundament for de makroøkonomiske argumenter (Olesen and Pedersen, 2002).

[10]Kritikkere mener dog, at RBC ikke har fremlagt troværdige stød, der skulle have negativ konsekvens. RBC præsenterer 1970'ernes stød til olieprisen, men disse har også betydning i en ny-klassisk tankegang (Summers, 1986).

Dette resulterede i en tilnærmelse til den ny-klassiske skole, da det betød at begge skole nu gjorde brug af den samme metodiske approach. Dette ses af den grundlæggende teoretiske set-up, hvor dette set-up bygger på rationelle agenter med optimerende adfærd, der træffer *intertemporale* beslutninger, hvilket kommer til udfoldelse i en generel ligevægt.

Dette betyder for den ny-keynesianske skole, at mikroteorien kommer eksplicit i udfoldelse og danner grundlag for makroterien, da denne bygger på en repræsentativ agent (Olesen and Pedersen, 2002).

Selvom den ny-keynesianske skole bygger på den samme metodologi som den ny-klassiske skole, er den ny-keynesianske skole mindre ekstrem i sit syn på markedsmekanismen som er yderst effektiv med en meget hurtig allokeringsmekanisme. Som en konsekvens heraf opfattes det økonomiske system ikke ved at have en meget hurtig tilpasningevne og denne træghed gør sig især gældende på arbejdsmarkedet, hvilket betyder der er spillerum for den økonomiske politik (Olesen and Pedersen, 2002). Dermed er den ny-keynesianske skoles fundamentale synspunkt, at der er allokeringsproblemer, fremkaldt af forskellige markedsfejl, hvorfor den økonomiske politik skal bruges til at forbedre ressourceallokeringen i økonomien.

Til forskel fra den keynesianske skole, inddrager den ny-keynesianske skole også i højere grad udbudsforhold. Dette skyldes, at økonomien bliver udsat af både efterspørgsels- og udbudsstød, som der skal tages højde for, hvor tilpasningen til disse stød tager tid på grund af markedsimperfektioner.

Som et eksempel på markedsimperfektion i den ny-keynesianske skole er, at idealet for fuldkommen konkurrence ikke eksisterer. Dermed er der på kort sigt træghed og friktion i løn- og pristilpasningen. Dette kan f.eks. ses i lyset af, at uden fuldkommen konkurrence, vil de enkelte agenter ikke længere være pristagere, men derimod prisfastsættere, hvilket forårsager denne træghed i økonomien. Forklaringen på dette er, at en del af varemarkedet kan være bestående af monopolistisk eller oligopolistisk konkurrence, hvorfor der ikke er et incitament til at sænke priserne, selvom efterspørgslen falder (Froyen, 2013)[11]. Andre forklaringer på markedsimperfektioner kan bestå af den efficiente løn-hypotese, hvor reallønnen fastsættes over markedsligevægten for reallønnen, hvorfor der kan opstå ufrivillig arbejdsløshed. Samt insider-outsider modellen, hvor fagforeningerne forhandler med arbejdsgiverne om en højere realløn end markedsclearingen, hvilket også leder til ufrivillig arbejdsløshed (Froyen, 2013).

Disse trægheder og markedsimperfektioner betyder, at økonomien kan være i uligevægt med ufrivillig arbejdsløshed, hvilket er i opposition til den ny-klassiske skole. Som følge heraf, vil økonomien ligeledes være følsom overfor reale efterspørgselsstød desto større markedsimperfektioner der udspiller sig i økonomien, hvorfor en økonomisk politik vil være effektiv, da der er velfærdsgevinster ved at afbøde disse markedsbrister. Dog til forskel fra den keynesianske. For en accept af en aktiv økonomisk politik, vurderer den ny-keynesianske skole tilrettelæggelsen af en økonomisk politik som kompleks, da økonomiens struktur er kompleks og stødene som økonomien udsættes for er forskellige.

Dermed burde den økonomiske politik være regelbaseret, som en modsætning til en mere diskretionær politik herunder en *stop-and-go politik* (Olesen and Pedersen, 2002). Ud fra den ny-keynesianske skole kan pengepolitikken gøre en realøkonomisk forskel på

[11] (Blinder, 1994) viser empirisk, at der er trægheder i prisfastsættelse hos forskellige virksomheder.

kort sigt, såfremt denne er udformet hensigtsmæssigt. Her er det vigtigt at bemærke ordet hensigtsmæssigt, da der kan argumenteres for, at hvis forstyrelsen er kortvarig, vil der givetvis være for store omkostninger til at føre en økonomisk politik, hvorfor dette også er en af argumenterne for en regelbaseret pengepolitik.

3.6 New Neoclassical Synthesis

New Neoclassical Synnthesis (NNS) betegner den moderne makroøkonomiske teori. Populært sagt er NNS en fusion mellem blandt andet de to stridende synspunkter præsenteret i ny-klassisk teori og ny-keynesiansk teori. Formålet med NNS er at opstille en konsensusforståelse af kortsigtede afvigelser i økonomien (Goodfriend, 1997).

Som fremstillet i ovenstående gælder det, at ny-klassisk teori præsenterer manglende effekter af økonomiske politikker både på kort og på lang sigt. Specielt RBC-tankegangen var strengt optaget af, at hverken forventede eller uventede økonomiske politikker kan have effekt på realøkonomien; afvigelser fra ligevægten sker dermed som følge af teknologistød forstået i sin bredeste forstand. F.eks. angiver RBC olieprisstød i 1970'erne, som et teknologistød der får økonomien til at afvige fra ligevægt, der analyseres i klassiske ligevægtsmodeller. Det er denne forståelse ny-klassikerne bidrager med til NNS (Woodford, 2009).

På den anden side, så tilføjer NNS rigiditet til det nominelle prisniveau og imperfektioner i markedet, som det kendes fra den keynesianske tankegang (Woodford, 2009).

På baggrund af syntesen mellem de to teoriretninger gælder det, at der kan opstilles fire hovedelementer for forståelse af NNS: *I*) agenterne gennemfører intertemporal optimering, *II*) agenterne har rationelle forventninger, *III*) der er imperfekt konkurrence og *IV*) det er omkostningstungt for økonomiens agenter at ændre priserne (Goodfriend and King, 2007).

De fire elementer for NNS har den konsekvens, at pengepolitik kan have effekt på kort sigt. Således gælder det, at penge ikke er neutrale på kort sigt, som det ses i den ny-klassiske tankegang, men mere følger en keynesiansk forståelse. Penge er dog neutrale på lang sigt, hvorfor de pengepolitiske effekter aftager med tiden (Goodfriend and King, 2007).

Det har den konsekvens, at inflation, ifølge NNS, har negative velfærdseffekter. Når inflationen har negative velfærdseffekter, så er det vigtigt for de pengepolitiske myndigheder, centralbankerne, at føre en troværdig pengepolitik for at sikre, at inflationen holdes relativt afdæmpet[12]. NNS angiver, at en pengepolitisk regel er bedst for at opnå troværdighed for de pengepolitiske myndigheder (Goodfriend and King, 2007), (Goodfriend, 1997)[13]; dette kunne været en taylorregel (Taylor, 1993), (Goodfriend, 2004).

[12] I kapitel 4 redegøres der for det optimale inflationsniveau ifølge Den Europæiske Centralbank.

[13] Det samme burde i øvrigt gøre sig gældende for finanspolitikken for at sikre, at forvridningseffekterne reduceres (Goodfriend, 1997). Finanspolitiske regler kunne f.eks. være budgetrestriktionerne præsenteret i samarbejdet for *Den Økonomiske og Monetære Union* (ØMU). I følge NNS bør finanspolitikken være udbudsorienteret f.eks. gennem skattepolitikken, da efterspørgsorienteret finanspolitik ingen, eller ringe, realøkonomisk effekt har (Goodfriend, 1997). Dette skyldes blandt andet *crowding out* effekter.

På baggrund af ovenstående opstiller (Woodford, 2009) fem principper for NNS: *I*) Analyseværktøjet er intertemporale generelle ligevægtsmodeller[14], hvilket giver anledning til, at kortsigtede og langsigtede virkninger kan modelleres i samme framework uden adskillelse af mikro- og makroøkonomi. *II*) Det er væsentligt at analysere på baggrund af observerede data. *III*) Anvendelse af rationelle forventninger sammen med rigide priser, giver anledning til, at penge ikke er neutrale. *IV*) Flere typer stød til økonomien kan få output til at fluktuere; både udbuds- og efterspørgselsstød samt monetære stød. *V*) Pengepolitikken kan kontrollere inflation.

[14] *Dynamic Stochastic General Equilibrium* (DSGE) modeller. Se f.eks. (Olesen and Byrialsen, 2014).

KAPITEL 4

Historien om Den Europæiske Centralbank

4.1 Opbygningen af Den Europæiske Centralbank

Da Eurozonen blev oprettet i 1999, var det ikke længere op til de nationale centralbanker at styre pengepolitikken. Således gælder det, at Den Europæiske Centralbank blev oprettet for at varetage den pengepolitiske styring (DeGrauwe, 2016).

De oprindelige eurolande, der har været med fra starten, dækker over: Østrig, Tyskland, Spanien, Luxembourg, Italien, Irland, Holland, Frankrig, Finland, Belgien og Portugal. Siden er de 11 oprindelige lande blev udviddet til i alt 19 med Litauen som nyeste medlemsland i 2015 (Europa-Kommisionen, 2019).

Umiddelbart efter 2. verdenskrig udviklede der sig to former for centralbanksstyring i Europa. Den ene kaldtes for *Anglo-French* og den anden for *German*. Forskellen mellem de to måder at betragte centralbankens rolle udmærker sig på to områder: Hvilke målsætninger der skulle gøre sig gældende for centralbanken og det institutionelle design af centralbanken (DeGrauwe, 2016).

Når det kommer til centralbankernes målsætninger gælder det for anglo-french modellen, at det er centralbankens rolle at beskæftige sig med en lang række af økonomiske problemstillinger. Det gælder således, at en anglo-french centralbank må arbejde for stabile priser, stabilisering af *business cycles*, sikre lav arbejdsløshed samt sikre finansiel stabilitet. Der er for denne type af centralbanker ikke noget *særskilt* fokus på inflationnsniveauet, som det er tilfældet for den tyske model (DeGrauwe, 2016).

Den tyske model for centralbanker har sit hovedfokus på prisstabilitet. Det gælder således for den tyske model, at centralbanken kan arbejde og fokusere på andre målsætninger, ligesom det er tilfældet for en anglo-french centralbanksmodel, men dette må aldrig ske på bekostning af prisstabilitet (DeGrauwe, 2016).

I Eurozonen, og med ECB som øverste pengepolitiske myndighed, gælder det, at prisstabilitet betegnes som inflation på tæt ved, men under, 2 % pr. år (ECB, 2019*d*).

I forhold til det institutionelle design for en centralbank gælder det for en anglo-drench

model, at centralbanken fører pengepolitik på ordre fra den siddende regering. Således gælder det, at beslutningerne for en anglo-french centralbanksmodel, typisk bliver taget under regeringsgodkendelse eller måske endda direkte fra finansministeren (DeGrauwe, 2016).

I den tyske centralbanksopfattelse er der komplet og fuldstændig autonomi for centralbanksledelsen til selv at angive pengepolitikken. Der er således ingen direkte påvirkning fra politisk hold i forbindelse med f.eks. rentesætningen. Ofte er der endvidere under disse forhold etableret myndighedsinstanser til overvågning, og sikring, af centralbankens uafhængighed (DeGrauwe, 2016).

I forbindelse med forhandlingerne omkring Maastricht-traktaten i 1991-1992, der havde til formålet at øge samarbejdet og integrationen mellem EU-landene (og samtidig var med til at starte etableringen af Den Europæiske Centralbank), stod medlemslandene i et dilemma, og skulle vælge mellem de to typer af måder at drive centralbank på (DeGrauwe, 2016).

Da anglo-french og den tyske centralbanksmodel ikke er officielle modeller, men nærmere empiriske observationer af, hvordan centralbankerne opererer, så gælder det, at det aldrig er etableret, at den ene model er valgt over den anden. Det gælder dog, at der i forbindelse med oprettelsen af Den Europæiske Centralbank klart er angivet i traktaten, at den primære målsætningen for ECB er at sikre prisstabilitet. Da flere målsætninger for den anglo-frech model er sideordnede, kan der ikke tales om en *primær* målsætning, hvorfor det er nærtliggende at konkludere, at ECB bygger på den tyske model. Det gælder endvidere, at der i Artikel 105 er angivet følgende:

"***Without prejudice to the objective of price stability**, the ECB shall support the general economic policies in the Community with a view to contributing to the achievement of the Community as laid down in article 2.*" (Bofinger, 1999)

I artkel 2 er det blandt andet angivet, at ECB også bør forholde sig til arbejdsløshed. Det gælder dog, at disse målsætninger bliver betragtet som sekundære, hvilket taler for, at ECB skal agere efter tysk forebillede. Endvidere gælder det for den institutionelle opbygning af ECB, at:

"*The ECB (. . .) shall not seek nor take instructions from Community institutions or bodies, from any Government of a Member State or from any other body.*" (Rehman, 1997)

Det er altså formålet at sikre komplet og fuldstændig uafhængighed for Den Europæsike Centralbank, hvilket igen understreger inspirationen fra den tyske model.

4.1.1 Politiske faldgruber

Det er i det ovenstående blevet etableret, at Den Europæiske Centralbank har til formål at sikre stabile priser, men også understøtte beskæftigelsen og den økonomiske vækst, dog ikke på bekostning af stabile priser. Endvidere blev det etableret, at ECB oplever fuld autonomi uden udefrakommende styring.

Isoleringen af ECB har haft den konsekvens, at centralbanken i overvejende grad, ikke har overholdt sit mandat til fulde (DeGrauwe, 2016). Således gælder det, at ECB i perioder ikke er lykkes med at sikre, at outputgab reduceres til trods for, at dette ikke umiddelbart ville have indflydelse på inflationen (DeGrauwe, 2016). Dette udsagn understøttes blandt andet i figur 1.2.

Det kan endvidere kritiseres, at Den Europæiske Centralbank har en overvægt af magt og selvstændighed i forhold til graden af ansvar. Det gælder f.eks. for The Federal Reserve i USA, at formanden for bestyrelsen skal stå til ansvar for den førte politik overfor kongressen. Det har den konsekvens, at den amerikanske kongres, med et simpelt flertal, kan ændre de pengepolitiske målsætninger The Federal Reserve skal arbejde ud fra (DeGrauwe, 2016)[1]. Dette lader sig ikke gøre for ECB.

Selvom den europæiske centralbankschef ligeledes skal stå til ansvar og fremlægge sin politik overfor det europæiske parlament, så kan det europæiske parlament ikke ændre målsætningerne for ECB. En ændring af ECBs målsætninger kræver en ændring af Maastrich-traktaten (DeGrauwe, 2016); hvilket må betragtes som utopi i europæisk politik.

I forlængelse heraf gælder det endvidere, at det ikke fremgår klart i Maastricht-traktaten, hvad prisstabilitet er, hvorfor det har været op til ECB selv at afgøre, hvilket niveau denne mener angiver stabile priser. Det samme gør sig gældende for centralbankes sekundære målsætninger. For selvom det er angivet i traktaten, at ECB også skal understøtte den førte politik i det europæiske samarbejde, så har det været op til ECB selv at afgøre, hvonår arbejdsløsheden rammer et kritisk niveau samt hvornår output og øvrige målsætninger ikke lever op til standard (DeGrauwe, 2016).

Således er det tilfældet, at ECB, i sin angivelse af den pengepolitiske strategi, udelukkende beskæftiger sig med prisstabilitet. Der er ingen henvisninger til øvrige sekundære målsætninger (ECB, 2019*c*), hvilket har den konsekvens, at ECB udelukkende har gjort sig politisk ansvarlig i forhold til prisstabilitet, og dermed ikke kan holdes politisk ansvarlig for øvrige makroøkonomiske udviklinger.

Det gælder altså, at det er vanskeligt, fra politisk hold, at stille ECB til ansvar for den førte pengepolitik.

4.2 ECBs pengepolitiske muligheder

I forlængelse af ovenstående er det værd at se på, hvordan ECB sikrer, at centralbanken opnår sine målsætninger. Det er i ovenstående konstateret, at ECBs målsætning er at sikre stabile priser. I forbindelse med den pengepolitisike styring, gælder det, at effekterne ikke opstår umiddelbart efter en policy ændring. Ændringer til målvariablene sker indirekte, som beskrevet i kapitel 3.1 vedrørende den pengepolitisike transmissionsmekanisme. Effekterne kan dermed være forsinkede, hvilket betegnes *periodiske lags* (DeGrauwe, 2016).

Det er i ovenstående nævnt, at ECBs målsætning dækker en inflation på tæt ved, men under 2 % per år. Således hedder det i 1998:

[1]Dette kaldes *Instrument Independence* og giver The Federal Reserve uafhængig mulighed for selv at afgøre, hvordan de politisk satte mål opnås.

"*Price stability is defined as a year-on-year increase in the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP) for the euro area of below 2%.*" (ECB, 2019*d*)

Denne formulering gav anledning til nogen bekymring blandt politikere og markedsaktører, da der opstod tvivl omkring, hvorvidt ECB ville reagere på deflation, da dette giver en inflation *below* 2 % pr. år. I 2003 blev målsætningen ændret til "*inflation rates below, but close to*".

På baggrund af ECBs pengepolitiske strategi gælder det, at de forsøger at opnå stabile priser på mellemlang sigt (ECB, 2019*c*). Det har den betydning, har en stigning over målsætningen vil føre til at ECB intervenerer på en sådan måde, så inflationen *gradvist* falder tilbage mod målsætningen (DeGrauwe, 2016). Det skal dog bemærkes, at ECB ikke angiver, hvad mellemlang sigt er, hvilket igen gør det vanskeligt at forholde ECB til kritik på den førte pengepolitik.

For at ECB kan sikre sin målsætning arbejder centralbanken ud fra en *two-pillar approach*. ECB analyserer I) realøkonomiske forhold og II) monetære forhold (ECB, 2019*c*). På baggrund af de komplette analyseresultater, træffer ECBs formandsskab de nødvendige pengepolitiske beslutninger.

I forbindelse med analysen af de realøkonomiske forhold undersøger ECB udviklinger, på kort og mellemlangt sigt, hvorledes samspillet mellem udbud og efterspørgsel på varemarkedet, servicearkedet samt faktormarkedet påvirker pristatibiliteten (ECB, 2019*c*). ECB holder løbende øje med blandt andet udviklingen i det overordnede output, efterspørgselsforhold, arbejdsmarkedsforhold, en bred vifte af pris- og omkostningsindikatorer, finanspolitiske handlinger samt betalingsbalance forhold (ECB, 2019*c*).

For at genneføre de bedste analyser modellerer ECB den europæsike økonomi, og udsætter denne for stød, og observerer effekten på omkostnings- og prisadfærden i økonomien.

Yderligere gælder det, at ECB indsamler information omkring forventningerne på de finansielle markeder herunder forventede prisudviklinger (ECB, 2019*c*). Som nævnt indledningsvist, i kapitel 1.1.2 gælder det, at forventninger til fremtiden i økonomien kan aflæses i pengemarkedsrenterne, og det er blandt andet disse informationer ECB anvender (ECB, 2019*c*).

ECB anvender sine monetære analyser til at undersøge økonomiens langsigtede udvikling. Således sammenholder ECB realøkonomiske analyse, der behandler kort og mellemlang sigt, med den monetære analyse, der behandler mellemlang og lang sigt (ECB, 2019*c*).

De monetære forhold der analyseres er blandt andet pengemængden opgjort både som M1, M2 og M3[2]; også kaldet *monetary aggregates* (ECB, 2019*c*).

ECB beskæftiger sig med analyser af udviklingerne i de monetære og kreditmæssige forhold. Det er formålet at sandsynliggøre, hvilken effekt disse udviklinger vil have på den økonomiske aktivitet (ECB, 2019*c*).

[2]M1: Sedler, mønter og indestående. M2 tillægger korte værdipapirer der kan hæves indenfor tre måneder. M3 tillægger yderligere mindre likvide gældsbeviser på op til to år.

4.2.1 Hvordan fører ECB pengepolitik?

Den Europæiske Centralbank kan fører konventionel og ukonventionel pengepolitik. Den konventionelle pengepolitik beskæftiger sig med de pengepolitiske muligheder der kendetegner en centralbank ageren, som det oftest er tilfældet: Gennem rentestyring (Walsh, 2010).

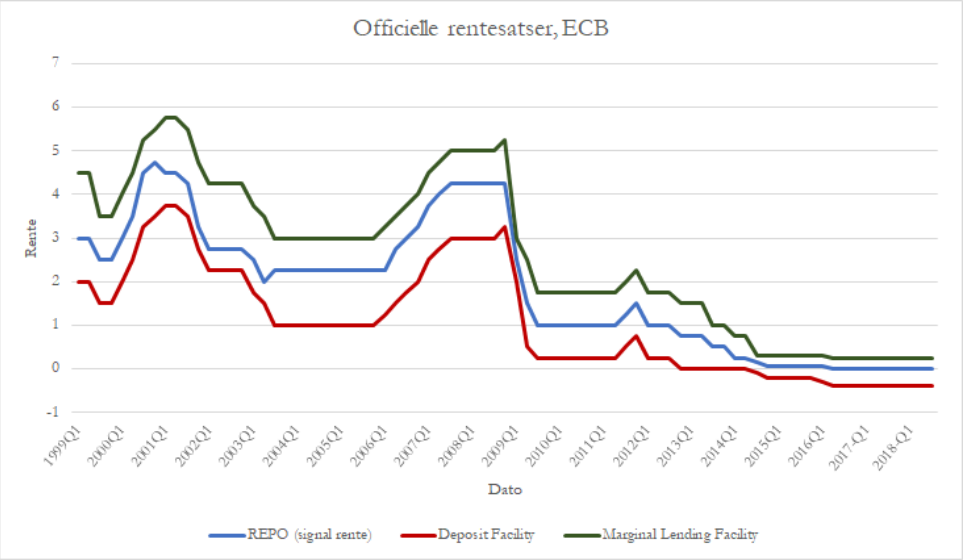
Den konventionelle pengepolitik kan deles i to: Regelbundet eller diskretionær (Walsh, 2010).

En regelbundet pengepolitik følger en pengepolitisk regel, som det er præsenteret i (Taylor, 1993). En regelbundet pengepolitik bestemmes på baggrund af en gruppe variable, der kendt for centralbanken, men også er kendt for de øvrige økonomiske aktører; dette kunne være inflation/inflationsafvigelse samt output/outputgab. Således er der fuld gennemsigtighed vedrørerende centralbankens pengepolitiske ageren, og det er muligt for de økonomiske aktører at indarbejde denne gennemsigtighed i deres forventningsdannelse (DeGrauwe, 2016) (Walsh, 2010).

Hvis den konventionelle pengepolitik ikke er regelbundet, kan det være diskretionær. En diskretionær pengepolitik er uigennemsigtig, hvilket gør det lettere for de pengepolitiske myndigheder at overraske de økonomiske aktører med deres intervention. En diskretionær pengepolitik skal forstås således, at centralbanken ikke har nogen klar ageren i forhold til de realøkonomiske og monetære udviklinger. På denne baggrund kan de økonomiske aktører ikke være sikre på, hvad der sker fra de pengepolitiske myndigheder, hvis givne variable skulle bevæge sig væk fra sin ligevægt (Walsh, 2010).

ECB kan gennemføre sin konventionelle pengepolitik gennem indgreb i de tre pengepolitik renter centralbanken benytter sig af. Disse renter fremgår af figur 4.1

Figur 4.1. Officielle renter for Den Europæiske Centralbank



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB
`http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9691107`

REPO-renten, der er renten for *main refinancing operations* (MRO). ECB køber og sælger *securities* på pengemarkedet for at øge eller reducere likviditeten på pengemarkedet

(DeGrauwe, 2016). Dette sker på det åbne pengemarked, hvorfor denne type aktioner også kaldes *open market operations* (ECB, 2019*b*). Det gælder dog, at selvom denne type operationer i princippet er at sidestille med *quantitative easing* (præsenteres i det efterfølgende), så er den tekniske udførsel anderledes, da ECB ofte ikke køber eller sælger gældsbeviser, men stiller likviditet til rådighed til bankerne mod sikkerhed i de kommercielle bankers aktiver. REPO-renten angiver omkostninger i forbindelse med denne type operation (DeGrauwe, 2016). REPO-renten bestemmes gennem MRO, der har kort løbetid; det gælder således, at de lån de kommercielle banker optager gennem MRO har en løbetid på én uge (ECB, 2018). ECB kan også tilbyde lån mod sikkerhed med længere løbetider på tre måneder, seks måneder og et år (Kuepper, 2018). Denne form for ECB operation kaldes *Long-term Refinancing Operation* (LTRO)[3], og er ikke en del af ECBs officielle, konventionelle pengepolitiske instrumenter; således gælder det, at LTRO anvendes i *programmer*, med begrænset løbetid, for at understøtte den økonomiske aktivitet i Eurozonen. LTRO står på to ben: I) Øge likviditeten i de kommercielle banker, med længere løbetid på lånene, med det formål at øge udlånsaktiviteten og II) landene i Eurozonen kan anvende statsobligationer som sikkerhed for lån, hvilket øger efterspørgslen efter disse aktiver, hvilket får de lange renter til at falde (Kuepper, 2018).

Den anden rente er *deposit facility* renten. Denne rente angiver, hvad de kommercielle banker får for at placere overskudslikviditet hos ECB (ECB, 2019*b*). Denne rente er ofte op til 1 %-point lavere end REPO-renten for MRO (DeGrauwe, 2016).

Tredje rente er renten for *marginal lending facility* der angiver, hvad de kommercielle banker skal betale til ECB for lån af penge, hvor der ikke skal stille sikkerhed (ECB, 2019*b*). Denne rente er ofte 1 %-point højere end MRO-renten (DeGrauwe, 2016). Denne rente har sammen med renten på deposit facilities væsentligst betydning for den korte rente pengemarkedsrente. Alle tre renter er præsenteret i figur 4.1.

Derudover kan ECB sætte krav til bankernes minimum reserver og derigennem påvirke bankernes udlånsvillighed.

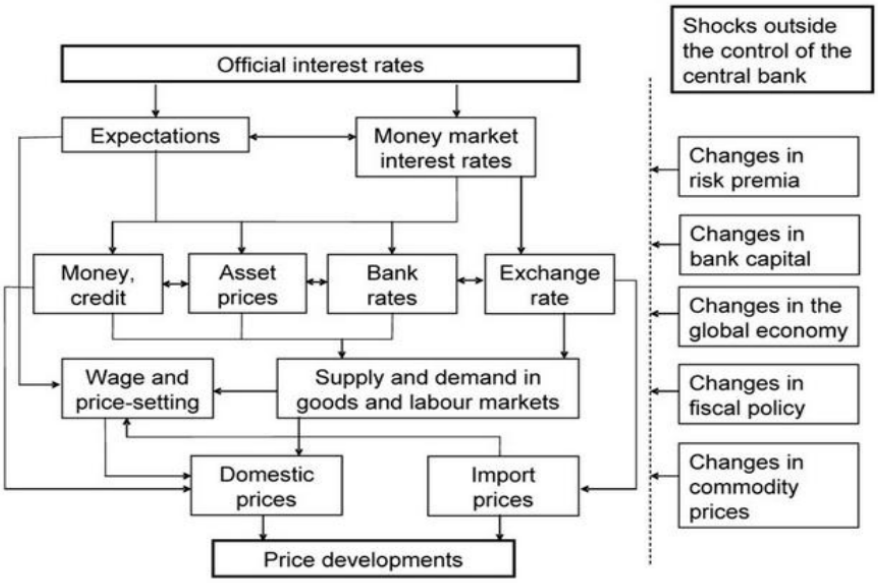
Transmissionsmekanismen for Den Europæiske Centralbank er angivet i figur 4.2.

Det fremgår tydeligt af figur 4.2, at ECB har fokus på inflationstakten. Således præsenterer ECB udelukkende prisudviklingen som endemål for den førte pengepolitik uden hensyntagen til øvrige realøkonomiske forhold såsom output og beskæftigelse.

Transmissionsmekanismen angiver, at renteændringer giver anledning til ændrede forventninger blandt økonomiens aktører. ECB skelner ikke mellem adaptive eller rationelle forventninger. Endvidere angives en effekt på pengemarkedsrenterne, hvilket er i overensstemmelse med den porteføljeteoretiske kanal.

[3] I særlige tilfælde kan LTRO operationer have længere løbetid f.eks. blev *Targeted Longer-term Refinancing Operations II* (TLTRO-II) oprettet i marts 2016 med lånetilbud, mod sikkerhed, med en løbetid på fire år (ECB, 2016).

Figur 4.2. ECBs pengepolitiske transmissionsmekanisme



Kilde: Den Europæiske Centralbank

Disse to forhold påvirker igen valutakurs[4], bankrente, aktivpriser, kreditgivning samt løn- og prisforhold[5].

Denne udvikling påvirker udbuds- og efterspørgselsforhold, hvilket, sammen med løn- og prisforholdene, har betydning for de indenlandske priser samt de importerede priser, der er drevet af ændringer i valutakursen og har selvstændig effekt på løn- og prisforholdene. Derudover angiver transmissionsmekanismen, at en række eksogene forhold kan påvirke transmissionsmekanismen.

Den ukonventionelle pengepolitik er den pengepolitik, der ikke kan beskrives ud fra ovenstående[6]. Siden 2015 har ECB anvendt *quantitative easing* (QE), der er et opkøbsprogram, hvor ECB opkøber gældspapirer, primært statsobligationer, fra kommercielle banker i Eurozonen (DeGrauwe, 2016). QE anvendes i det tilfælde, hvor centralbanken skønner, at de *vanlige* pengepolitiske instrumenter, som beskrevet ovenfor, ikke er tilstrækkelige.

Formålet med QE er dobbeltsidet. På den ene sider forsøger ECB at øget likviditeten i pengemarkedet, da den europæiske rentepolitik er sat ud af spil jf. kapitel 1. Det gælder således, at rentepolitikken styres gennem open market operations, som beskrevet ovenfor. Når økonomien er i et nulrente miljø, og den økonomiske aktivitet ikke fuldt har taget fart i samme grad, som det kunne forventes på baggrund af den pengepolitiske transmissionsmekanisme, så gælder det, at centralbanken må tage andre metoder i brug, blandt andet gennem QE. Formålet med den øgede pengemængde er at øge bankernes

[4]Hvis Eurozonen hæver renten over niveau for andre økonomier, vil det blive mere attraktivt at holde europæiske aktiver, hvilket får efterspørgslen efter euro til at stige og valutakursen vil, alt andet lige, at stige.

[5]Beskrevet i den teoretiske gennemgang.

[6]Det kan diskuteres, om ukonventionel pengepolitik i sandhed er ukonventionel jf. beskrivelse af open market operations. Denne diskussion vil blive taget op i kapitel 6.2

villighed til at låne penge ud, med formålet om at øge den økonomiske aktivitet jf. den pengepolitiske transmissionsmekanisme (DeGrauwe, 2016).

Det andet ben af QE går ud på at reducere bankernes beholdning af risikofyldte aktiver. Det gælder således, at ECB primært er fokuseret på at opkøbe risikofyldt gæld med kort løbetid. Ved at reducere risici på de private pengemarkeder, er håbet, at de kommercielle banker, sammenholdt med den øgede pengemængde, ønsker at øge udlånene for også derigennem at øge den realkøkonomiske aktivitet (DeGrauwe, 2016).

KAPITEL 5

Analyse

Analysen vil være todelt. Først præsenteres et liiteraturreview dernæst vil præsenteres resultaterne for VAR-analysen, der udgør baggrunden for effekterne af et pengepolitik stød.

5.1 Litteratureview

Litteraturreviewet præsenteres dels som et review af relevant litteratur med fokus på den metodiske fremgangsmåde for gennemførelsen af dels en VAR analyse, dels empirisk undersøgelse af et pengepolitisk stød. Efterfølgende præsenteres relevante resultater for undersøgelsen af et pengepolitisk stød specifikt for Eurozonen.

5.1.1 Metodisk litteraturreview

Formålet med det metodiske litteraturreview er at motivere brugen af VAR modeller til analyse af pengepolitiske stød.

Indledningsvist præsenteres (Stock and Watson, 2001), hvor en VAR model for analyse af et pengepolitisk stød præsenteres. Det gælder, at (Stock and Watson, 2001) undersøger et pengepolitisk stød i en amerikansk sammenhæng, hvor der er fokus på The Federal Reserve. Det gælder dog, at paperet er et relativt ofte citeret paper, når det kommer til den empiriske brug af VAR modeller til analyse af pengepolitisk stød.[1]

(Stock and Watson, 2001) indleder deres paper med en historisk beskrivelse af VAR modeller, hvilket dog udelades her[2]. (Stock and Watson, 2001) undersøger effekterne af et pengepolitisk stød ud fra en VAR model baseret på tre variable: Inflation, arbejdsløshed og den amerikanske federal funds rente.

[1] En liste over papers der citerer (Stock and Watson, 2001) fremgår af de sidste sider af (Stock and Watson, 2001).

[2] Paperet præsenterer udredning for VAR modellers opstilling, her henvises til kapitel 2 i nærværende speciale.

Indledningsvist præsenteres resultaterne af en række *Granger Causality tests*[3]. Granger Causality afdækker hvorvidt *laggede* værdier af en variabel påvirker de øvrige variable. Således kommer (Stock and Watson, 2001) frem til, at arbejdsløshedsprocenten er anvendelig i forhold til at *predicte* inflation, mens dette ikke er tilfældet for renten. Samtidig er renten brugbar i forhold til at *predicte* arbejdsløshedsprocenten, mens dette ikke er tilfældet for inflationen. Afslutningsvist kommer (Stock and Watson, 2001) frem til, at både inflation og arbejdsløshedsprocenten er brugbar i forhold til at *predicte* renten. Denne type analyse kan være væsentlig i forhold til at bestemme, hvorledes modelvariablene skal opstilles i VAR-modellen.

(Stock and Watson, 2001) fortsætter deres analyse med anvendelsen af *impulse response*, hvilket ligeledes anvendes i dette speciale. Formålet med *impulse response* er at spore nuværende og fremtidige værdier for de enkelte variable på baggrund af én enhedsstigning i den nuværende værdi for ét af fejleddene i VAR modellen[4]. Dette forudsætter, at fejlleddet vender tilbage til 0 i de efterfølgende periode (efter stødet), samt at de øvrige fejlled er 0. Outputtet analyseres på baggrund af et konfidensinterval på 66 %. Konfidensintervallet er nødvendigt for at vurdere effekterne af de pengepolitiske stød.

(Stock and Watson, 2001) kommer frem til følgende resultater for de gennemførte *impulse response* simuleringer: Et stød tilført inflationen[5] vil aftage over en periode på 24 kvartaler, men giver samtidig anledning til et vedvarende højere arbejdsløshedsniveau, ligesom et stød til inflationen giver anledning til et vedvarende højere renteniveau over 24 kvartaler.

Et uventet stød til arbejdsløsheden giver først en negativ effekt på inflationen; en effekt der ser ud til at aftage efter 10 kvartaler. Efter 10 kvartaler er der ingen klar effekt af arbejdsløsheden på inflationen. Naturligvis giver et stød til arbejdsløsheden en positiv effekt på netop arbejdsløsheden. Denne effekt ser ud til at aftage efter omkring otte kvartaler. Bemærkelsesværdigt er der en negativ effekt på arbejdsløsheden efter de otte kvartaler, hvorfor effekten langsomt aftager frem mod kvartal 24. En stigning i arbejdsløsheden giver anledning til en negativ effekt renten. Effekten aftager omkring kvartal 12, hvorefter effekten fremstår uklar.

Afslutningvist undersøger (Stock and Watson, 2001) effekten af et rentestød på de tre variable, hvor det fremgår, at: En stigning i renten giver anledning til et kortvarig stigning i inflationen otte kvartaler frem, hvorefter der er en tydelig negativ effekt af renten på inflationen frem til kvartal 24. En stigning i renten har en relativt kraftig positiv effekt på arbejdsløsheden[6]; en effekt der er tydelig 18 kvartaler frem, hvorefter resultaterne er mere tvetydige. Slutteligt gælder det, at stigningen i selve renten gradvist aftager 24 kvartaler frem.

Et andet paper der behandler VAR modeller og pengepolitiske stød er (Leeper et al., 1996). Også dette paper omhandler amerikansk økonomi, men er taget med, da det

[3] *Granger Causality* anvendes ikke i dette speciale, her præsenteres blot resultaterne fra (Stock and Watson, 2001).

[4] Det der udgør 'stødet' til modellen.

[5] Der gøres opmærksom på, at et stød til en VAR model altid simulerer et positivt stød; altså en stigning i forbindelse med den pågældende variabel.

[6] Positiv = arbejdsløsheden stiger.

præsenterer en udtømmende gennemgang af brugen af pengepolitiske VAR modeller.

(Leeper et al., 1996) tager ligeledes udgangspunkt i *impulse response* funktioner og deres simuleringer. (Leeper et al., 1996) indleder deres paper med en gennemgang af forskellige modeltyper blandt andet *simultaneous equations modelling* og *Dynamic Stochastic General Equilibrium modelling* (DSGE)[7]. (Leeper et al., 1996) argumenterer for brugen af VAR modeller, blandt andet med udgangspunkt i, at det ved brugen af VAR modeller er lettere at analysere på nøjagtigheden af modellen i forhold til at skulle tolke på usikkerheden forbundet med resultaterne, gennem de anvendte konfidensintervaller. (Leeper et al., 1996) anvender et konfidensinterval på 68 %. Endvidere argumenterer (Leeper et al., 1996) for, at brugen af en VAR model reducerer risikoen for at tilskrive resultater til data, der i virkeligheden stammer fra indledende forudsætninger givet på baggrund af data og model opsætningen. Samtidig argumenterer (Leeper et al., 1996) for, at VAR modeller ikke giver anledning til, belejligt, at tilskrive modellen *a priori* viden og hypoteser omkring den realøkonomiske struktur. Det gælder altså, at VAR modeller i højere grad giver et *naivt* udtryk for effekten af stød til variabelene; og dermed ikke blot simulerer, hvad model-byggeren ønsker, som det i højere grad kan være tilfældet med opbygningen af DSGE modeller.

(Leeper et al., 1996) gennefører en række VAR modeller med en række forskellige variable samt forskellige antal af variable. For nærværende speciale gælder det, at der opstilles en VAR model med tre variable, mens (Leeper et al., 1996) fremfører modeller med tre, fire, seks og 13 samt 18 variable. Dette review af (Leeper et al., 1996) vil koncentrere sig omkring de to modeller der præsenteres med tre variable, hvilket er i overensstemmelse med fremgangsmåden for nærværende speciale[8].

Den første tre-variabel VAR model (Leeper et al., 1996) præsenterer arbejder med sæsonkorrigeret inflation målt som *Consumer Price Index* (CPI), real BNP målt i 1992 samt pengemængden M1[9]. Resultaterne viser, at et stød til inflationen er vedvarende gennem perioden[10]. BNP oplever en relativt stærkt negativ påvirkning af stød til inflationen. Pengemængden falder, dog beskedent, i starten af perioden, men effekten aftager relativt hurtigt for efterfølgende at være tvivlsom.

Et stød til BNP giver ikke umiddelbart anledning til en effekt på inflationen. Simulationen viser ingen klar effekt på den pågældende variabel. Den rene effekt af et stød til BNP er vedvarende gennem hele den simulerede periode. Der er ingen tegn på, at effekten af stødet vil aftage. Afslutningsvist gælder det, at et stød til BNP har negativ effekt på pengemængden. Simulationen viser således, at en stigning i BNP vil give anledning til, at pengemængden falder; dog er effekten relativt beskeden, men vedvarende gennem hele perioden.

Afslutningvist gennemføres der et stød til pengemængden, hvilket giver anledning til en pæn vedvarende stigning i inflationen. Stødet til pengemængden giver en relativ

[7]Disse modeller behandles ikke i nærværende speciale, men der fremføres en kritik af VAR modeller i kapitel 5.3.

[8]For dybere gennemgang henvises til (Leeper et al., 1996).

[9]M1 dækker over de mest likvide pengeaktiver f.eks. sedler og mønter, chek, indestående på lønkonti og tilsvarende (McDowell et al., 2012)

[10]Desværre tidsangiver (Leeper et al., 1996) ikke simulationsperioden.

lille og kortvarig positiv effekt på BNP. Effekten dør ud omkring halvejs inde i simulationsperioden. Det rene positive stød til pengemængden har en relativ stor og vedvarende effekt. Der er ikke tegn på, at effekten aftager i perioden.

For den anden model med tre variable, har (Leeper et al., 1996) udskiftet pengemængden, M1, med *total reserves* (TR). (Leeper et al., 1996) argumenter for, at M1 responderer hurtigt til ændringer i den private sektor og samtidig ikke er direkte styret af FED. (Leeper et al., 1996) mener, at M1 derfor ikke er den bedst anvendelige variabel, når det kommer til at tolke på forstyrrelser til pengepolitikken. (Leeper et al., 1996) argumenterer for, at FED har en højere grad af styring med TR. De øvrige to variable er de samme som det var tilfældet for den første model præsenteret.

For den nye model gælder det, at et rent stød til inflationen, ligesom før vil have positiv vedvarende effekt gennem hele simulationsperioden. Igen påvirkes BNP negativt i relativ høj grad gennem hele perioden. I første model blev pengemængden ramt negativ i beskedent omfang, fra et stød til inflationen. Effekten er relativt større på TR. Effekten er igen negativ og varer længere gennem hele perioden end det var tilfældet for M1.

Et positivt stød til BNP havde ingen effekt på inflation i den første model. I denne model er resultaterne mere tvetydige. Det er umiddelbart ud til, at der er en *svag* positiv effekt på inflationen, men resultaterne ligger lige på grænsen, og er dermed ikke krystalklare. Den rene effekt på BNP er relativ stor og vedvarende - ligesom det var tilfældet i den første model. TR påvirkes negativt, men effekten heller ikke er krystalklar, og det er *muligt*, at effekten *kan* udeblive. Effekten af et stød til BNP er altså ikke lige så aflæselig på TR som det var tilfældet for M1.

Afslutningsvist gælder gennemføres et stød til TR. Et positivt stød til TR giver anledning til en stigning i inflationen. Dog er effekten ikke lige så stærk, som da modellen simulerede et stød til M1. Hvor effekten var vedvarende gennem hele perioden for M1, så aftager effekten omkring halvvejs inde i perioden for TR. Der findes ingen positiv effekt af et stød til TR på BNP. Tidligere sås en kortvarig positiv effekt, men effekten udebliver for modellen med TR frem for M1. Det rene positive stød til TR har en relativt høj vedvarende effekt gennem hele perioden.

Det metodiske litteraturreview afsluttes med et paper omhandlende Eurozonen. Dette paper leder naturligt over i et empirisk litteraturreview for Eurozonen, som ligeledes er genstand for VAR-analysen i dette speciale.

(Ehrmann et al., 2003) præsenterer en VAR model for euroområdet[11]. (Ehrmann et al., 2003) præsenterer en VAR model på tre variable for Eurozonen: Dagsrente, inflation og BNP. En væsentlig baggrund for paperet er, at det er skrevet i 2003 på baggrund af et paper fra 2001, nemlig (Peersman and Smets, 2001*b*). Det har den naturlige konsekvens, at der ikke foreligger en væsentlig mængde data til baggrund for analysen, da den fælles valuta, euroen, blev vedtaget i 1998 og ibrugtaget i 1999. Når der arbejdes med VAR modeller, er der ikke nogen fast regel for antallet af observationer, men med kvartalvis data over to år risikeres det, at resultaterne ikke vil være robuste.

[11]Der gøres opmærksom på, at (Ehrmann et al., 2003) bygger væsentlige dele af sine resultater på (Peersman and Smets, 2001*b*).

(Ehrmann et al., 2003) argumenterer for en VAR model for Eurozonen ved brug af konstrueret bagudrettet aggregeret makrodata. (Ehrmann et al., 2003) gør opmærksom på, at analyser udarbejdet på baggrund af sådanne data, skal tolkes med en vis varsomhed, da større dele af datasættet vil være konstrueret. (Ehrmann et al., 2003) præsenterer tre væsentlige valideringskriterier for at fortsætte VAR analyse på baggrund af, blandt andet, konstrueret data for at sikre at data er pålidelige til empirisk brug. De tre metoder præsenteret er: I) Sammenligning med resultater for andre lande. (Ehrmann et al., 2003) præsenterer deres eurozone analyse sammen med en empirisk analyse for USA[12]. (Ehrmann et al., 2003) argumenterer for, at USA ligner Eurozonen i størrelse, sektorbalancer og graden af åbenhed; og vigtigst af alt, så er der en stor datamængde. (Ehrmann et al., 2003) argumenterer for en overensstemmelse mellem resultaterne bør give anledning til at stole på analyse fra Eurozonen.

II) Analyse af nationale data for eurolande før etableringen af Eurozonen. Fordelen er brug af empirisk data, men det er dog svært at replikere og erstattet eurozone data på baggrund af nationale data.

III) Anvendelse af mikrodata til at forstå bevægelser i økonomien og de økonomiske agenters adfærd. (Ehrmann et al., 2003) vurderer, at mikrodata vil være mindre tilbøjelig til at følge strukturelle ændringer, ligesom det kan være vanskeligt at aggregere fra mikro- til makrodata.

For dette litteraturreview præsenteres resultaterne for den første metode, da (Ehrmann et al., 2003) her anvender *impulse response* funktioner, og denne fremgangsmåde er direkte sammenlignelig med dels de øvrige litteraturreview, dels analysen som den præsenteres i nærværende speciale.

For VAR analysen anvender (Ehrmann et al., 2003) den første met et konfidensinterval på 90 %. (Ehrmann et al., 2003) simulerer over en periode på 20 kvartaler. (Ehrmann et al., 2003) præsenterer udelukkende et stød til den korte rente og analyserer resultaterne af det pågældende stød.

Et rent stød til renten aftager efter fire kvartaler, hvorefter der vil være en fuldbyrdet negativ effekt på renten frem til kvartal syv. Efterfølgende er effekten uklar og det er ikke muligt at sige noget specifikt om resultaterne for det resterende af simuleringsperioden.

Effekten af stødet til renten på BNP er negativ fra kvartal to frem til kvartal fem. Efterfølgende er der ingen klar effekten af renten på BNP før frem til 19. kvartal, hvor effekten igen er negativ - dog med en meget *beskeden* effekt.

I de først mange kvartaler har et stød til renten ingen effekt på inflationen. Dog gælder det i kvartal 10, at effekten er stærk negativ. Den negative effekt forstærkes løbende frem mod 20. kvartal, uden tegn på at effekten den vil aftage.

På baggrund af (Ehrmann et al., 2003) gælder det altså, at en stigning i renteniveauet vil få såvel BNP som inflationen til at falde. Disse resultaterne stemmer overens med USA analysen i (Ehrmann et al., 2003), hvorfor (Ehrmann et al., 2003) konkludere, at brugen af konstrueret bagudrettet makrodata er mulig at anvende for den pågældende analyse.

[12]Resultaterne for den amerikanske analyse behandles ikke her.

5.1.2 Empirisk litteraturreview

Formålet med denne del af litteraturreviewet er, fortsat at understøtte brugen af VAR modeller, men samtidig fremlægge resultater fra litteraturen til sammenlignelig brug i forbindelse med VAR modellen for nærværende speciale.

(Peersman and Smets, 2001*a*) præsenterer en VAR model for Eurozonen[13]. (Peersman and Smets, 2001*a*) har fundet inspiration for analysen i (Peersman and Smets, 2001*b*)[14], således gælder det, at (Peersman and Smets, 2001*a*) baserer sin model på baggrund af (Peersman and Smets, 2001*b*).

(Peersman and Smets, 2001*a*) sammenholder sine resultater i med USA. Det har den konsekvens, at VAR-modellen er præsenteret som en *bivariate* model med to variable, hvor hver variabel udgør en vector. Således repræsenterer den ene vector exgogene variable såsom et prisindeks for råvarerpriser på verdensmarkedet, den amerikanske dagsrente samt amerikansk real BNP. Den anden vector repræsenterer endogene EU variable: Real BNP, inflation målt som *consumer prices* (CPI), en kort 3-måneders rente samt den reale effektive valutakurs mellem USD og EUR.

(Peersman and Smets, 2001*a*) angiver, at modellen bygger på den *Choleski dekomposition*. Modellens identifikative forudsætninger er, at et pengepolitisk stød ikke har samtidige effekter på output og priser. Samtidig forudsættes det, at et pengepolitisk stød umiddelbart har en omgående effekt på valutakursen, men samtidig, at centralbanken ikke reagerer på udsving i valutakursen inden for det givne kvartal.

Som tidligere nævnt præsenterer (Peersman and Smets, 2001*a*) udelukkende resultaterne af et pengepolitisk stramning, altså en stigning i renten, og dermed ikke de øvrige variables effekt på renten. For modellen anvender (Peersman and Smets, 2001*a*) en 90 % konfidensinterval. (Peersman and Smets, 2001*a*) simulerer effekten af et stød 28 kvartaler frem.

Den rene effekt af en rentestigning på renten er, naturligvis, positiv i det første kvartaler. Effekten aftager kraftigt, og allerede i kvartal seks er den rene effekt på renten negativ og forbliver således det resterende af den simulerede periode. Den negative effekt ser ud til at aftage mode slutningen af perioden og renten vender dermed tilbage til sit neutrale udgangspunkt; dog er effekten signifikant negativ perioden ud.

Effekten af et stød til renten på BNP er neutral i de første tre kvartaler, hvorefter effekten er stærk negativ. Umiddelbart vender den negative effekt allerede omkring syvende kvartal. Den negative effekt reduceres løbende frem mod kvartal 27, hvor effekten ikke længere er klar; dog tenderer effekten fortsat til at være negativ.

Effekten på inflationen er neutral 13 kvartaler frem, hvor et stød til renten altså ingen effekt har på prisniveauet. Fra kvartal 13 og frem har et pengepolitisk stød stærk negativ effekt på prisniveauet. Prisniveauet falder stødt gennem det resterende af perioden uden

[13](Peersman and Smets, 2001*a*) er udgivet i 2001, som det var tilfældet med (Ehrmann et al., 2003) betyder dette, at antallet af observationer er begrænsede. Euroen og ECB trådte i kraft i 1999. (Peersman and Smets, 2001*a*) har lavet en aggregeret analyse for *Den Økonomiske Monetære Union* (ØMU), der strækker sig tilbage til 1990. Der er ligeledes lavet analyse for hvert enkelt land, men resultaterne af disse præsenteres ikke her.

[14]Der gøres opmærksom på, at (Peersman and Smets, 2001*a*) analyserer dels asymetriske effekter på tværs lande dels den samlede effekt på ØMUen/euroområdet.

tegn på, at denne effekt vil aftage; således falder prisniveauet kraftigt fra kvartal 13 frem til kvartal 28.

En rentestigning giver anledning til en kraftigt stigning i valutakursen. Effekten er dog kortvarig og aftager kraftigt i kvartal seks. I kvartal syv bliver effekten negativ, dog yderst beskende. Fra kvartal otte er det ikke længere muligt klart at afgøre effekten af en rentestigning på valutakursen.

(Weber et al., 2008) præsenterer en fremstilling af, hvorvidt den pengepolitiske transmissionsmekanisme har ændret sig i euroområdet. (Weber et al., 2008) angiver, at litteraturen er blandet på området, hvorfor der ikke foreligger klare empiriske resultater for hverken den ene eller den anden konklusion. For at undersøge dette præsenterer (Weber et al., 2008) en standard VAR model på baggrund af data for perioden 1980 til 2006, hvor (Weber et al., 2008) forsøger at estimere effekterne af forskellige pengepolitiske transmissionsmekanismer; (Weber et al., 2008) analyser tre kanaler: rentekanalen, valutakurskanalen og kredit kanalen[15]. (Weber et al., 2008) finder et *break point* omkring 1996, hvor (Weber et al., 2008) mener, at den pengepolitiske transmissionsmekanisme ændrer sig. (Weber et al., 2008) mener at finde et tilsvarende *break point* omkring 1999, dog er resultaterne ikke lige så stærke. (Weber et al., 2008) anvender *impulse response* på de opdelte perioder, først 1980-1996 og efterfølgende 1996-2006, hvor de kommer frem til, at *stylized facts* omkring den pengepolitiske transmissionsmeknisme bekræftes, hvor (Weber et al., 2008) mener, at de generelle guidelines for den europæiske pengepolitik er tilstrækkelige.

(Weber et al., 2008) fremfører også en VAR model for euroområdet, hvor effekten af en stigning i den korte rente analyseres. Denne metode er i overensstemmelse med, hvad der tidligere er blevet præsenteret i nærværende litteraturreview.

De anvendte variable i (Weber et al., 2008) er: Kort rente, inflation målt som BNP deflator, real BNP samt en variabel for real hustandsvelstand. (Weber et al., 2008) anvender to exogene variable som det sås i (Peersman and Smets, 2001*a*). Der benyttes et konfidensinterval på 95 %. Simuleringsperioden strækker sig over 28 kvartaler med 1000 repetitioner.

(Weber et al., 2008) analyserer udelukkende et positivt stød til den korte rente.

Den rene effekt af et stød til renten aftager efter kvartal to og falder stødt frem mod 14. kvartal, hvorefter effekten er tvivlsom og fremgår dermed ikke klart.

Effekten af et stød til renten på BNP udebliver de første kvartler. I fjerde kvartal ses en negativ effekt af stødet til renten. BNP påvirkes klart negativt gennem hele perioden, men den negative effekt ser ud til at aftage omkring 15. kvartal. Det er dermed ud til, at effekten på BNP på længere sigt vil bevæge sig tilbage mod neutralitet; dog sker dette ikke i den simulerede periode.

En rentestigning giver ifølge (Weber et al., 2008) anledning til en stigning i priserne fra første kvartal til 12. kvartal. Efterfølgende er effekten ikke klar. (Weber et al., 2008) angiver at denne bevægelse er utilfredsstillende i forhold til den forventede effekt. (Weber et al., 2008) angiver at de anvendte variable kan være utilstrækkelige i forhold til at

[15]For en teoretisk fremstilling af de pengepolitiske transmissionsmekanismer henvises der for nærværende til kapitel 3.

beskrive dynanikkerne i euroområdet; men angiver samtidigt, at valget af variable er relative normale i den økonomiske litteratur. (Weber et al., 2008) mener at stigningen i inflationen på trods af en rentestigning kan skyldes valget af BNP deflatoren samt brugen af en hustandsvelstandsvariabel.

Hustandsvelstandsvariablen påvirkes klart negativt af en rentestigning. Fra første kvartal er effekten negativ og falder stødt frem mod kvartal 20, hvor den negative effekt reduceres; dog meget beskedent, og der er ikke umiddelbart tegn på, at den negative effekt vil rette sig op.

Litteraturreviewet afsluttes med (Jannsen and Klein, 2011), der præsenterer en VAR model for euroområdet, hvor effekterne af et pengepolitisk stød i Eurozonen på Danmark analyseres[16].

(Jannsen and Klein, 2011) præsenterer en strukturel VAR som modelleres afhængigt af, hvilket land der ønskes analyseret. Hovedkonklusionen fra (Jannsen and Klein, 2011) er, at *policy shocks*; altså en stigning i renten, for euroområdet i overvejende grad har samme effekten i de pågældende lande, og altså også Danmark, som det er tilfældet for Eurozonen, målt på rente og BNP. Effekten på valutakurserne er beskedne og handelsbalancerne er generelt uændrede.

(Jannsen and Klein, 2011) angiver at *income absorption effect*[17] vægter højere end *expenditure switching effect*[18] for den internationale pengepolitiske transmissionsmekanisme; samtidigt med, at valutastabiliserende *policies* fremgår væsentlige for de pengepolitiske beslutningstagere i små åbne økonomier.

(Jannsen and Klein, 2011) præsenterer effekterne på, blandt andet, Danmark over to perioder. Der præsenteres en analyse for perioden 1980 til 1996 samt en analyse for perioden 1999 til 2009. For dette litteraturreview refereres blot resultaterne for den sidste periode, da denne i overvejende grad stemmer overens med den gennemførte analyse i dette speciale, fremført i kapitel 5.2.

(Jannsen and Klein, 2011) anvender otte variable: BNP, rente, BNP deflator, inflation målt som CPI, valutakurs, eksport, import samt handelsbalance. Der simuleres 16 kvartaler med et konfidensinterval på 90 % og 5000 simuleringer. Der analyseres udelukkende effekten af en stigning i renten.

Den rene effekt på renten af en rentestigning aftager løbende gennem den simulerede periode. Effekten er forsvundet efter femte kvartal. Herefter udebliver effekten frem til kvartal 13, hvor der opstår en beskeden positiv effekt.

Effekten af en rentestigning på BNP er klart negativt. Fra første kvartal falder BNP og opretholder en negativ effekt gennem hele perioden. Effekten aftager dog noget hen mod kvartal 12, hvor den negative effekt bliver relativt svag; dog fortsat negative.

[16] For interesse gælder det, at (Jannsen and Klein, 2011) endvidere analyserer effekterne på Storbritannien, Sverige, Norge og Schweiz.

[17] Det tilfælde, hvor indenlandsk efterspørgsel aftager stigningen i produktionen.

[18] Den relative fordeling mellem forbrug på indenlandsk og udenlandsk output.

I forhold til inflationen gælder det, at denne stiger kortvarigt og beskeden målt på CPI. Fra fjerde kvartal er effekten tvivlsom og først 12 kvartaler fremme ser det ud til, at effekten af en rentestigning på CPI bliver negativ; effekten er dog yderst beskeden. Inflationen målt på BNP delfator oplever en negativ effekt fra femte kvartal og forholder sig således perioden ud. Effekten er omtrent lige så stærk i negativ retning som ved CPI, men bevægelserne er anderledes de to variable imellem.

Eksporten falder fra tredje kvartal og holder sig negativ perioden ud. Effekten er dog yderest beskeden fra 10. kvartal og frem. Også importen falder enddog noget kraftigere end eksporten. Den negative effekt på importen aftager løbende og bliver ligeledes yderst beskeden omkring kvartal 10. Handelsbalancen er samlet set upåvirket for Danmark.

Valutakursen påvirkes negativt de første tre kvartaler. Herefter er der ingen klar effekt af en rentestigning på valutakursen set fra et dansk perspektiv.

5.2 Effekten af et pengepolitisk stød i Eurozonen

I dette underafsnit undersøges effekten af ECBs konventionelle pengepolitik. Dette gøres vha. en impulse-response funktion (benævnes IRF). Det undersøges hvad effekten er af et strukturelt stød på en stanardsafvigelse for hver af variablene i den strukturelle VAR-model har af betydning på de andre endogene variable. Nærværende og første del af dette underafsnit starter ud med at undersøge statistik deskriptivt de variable, som indgår i den strukturelle VAR-model for at give et indblik i udviklingen for de variable over dem. Efterfølgende undersøges variablene kort for om de har en unit-root, da en af antagelserne bag den strukturelle VAR-model er, at de ikke har en unit-root og er stationære. Såfremt der tages højde for ikke stationære variable, undgås en spuriøs regression samt inkonsistente estimater af IRF-simulationen.

Underafsnittet afsluttes med en kort redegørelse for IRF-simulationen, da den udgør en stor del af den økonometriske analyse. Herefter fortolkes resultaterne af IRF-simulationen for den konventionelle pengepolitiske effekt af forskellige strukturelle stød.

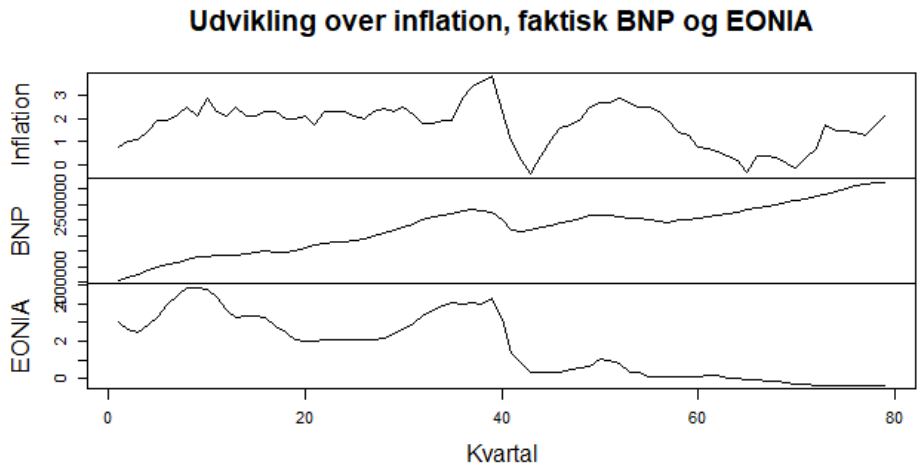
5.2.1 De pengepolitiske variable og stationaritet

Deskriptiv statistik af VAR-modellens variable

Nedenfor i figur 5.1 illustreres de tre variable som indgår i den strukturelle VAR-model.

Som det kan ses af ovenstående figur er udviklingen for inflationen, faktisk BNP og EONIA-renten ustabile ift. en stationær process. Det ses blandt andet at der er relativt store udsving i inflationen fra omkring 35. kvartal og frem til den sidste kvartal. Det samme gælder for udviklingen i EONIA-renten, hvor den begynder at falde relativt meget fra 35. kvartal og fremefter, hvorimod den lå på et højere niveau før 35. kvartal. For det faktiske BNP gælder det, at den er stigende i hele perioden, hvilket betyder, at Eurozonen bliver rigere over tiden. Der er dog et udsving omkring 35. kvartal som ved de andre variable. Ved alle variable gælder det, at der kommer et stød til variablen omkring 35. kvartal, hvilket primært skyldes starten på finanskrisen, hvor inflation steg samt renterne efterfuldt af en økonomisk recession, hvorefter inflationen og renterne faldt. Nedenfor i tabel 5.1 er der udført basal beskrivende statistik på variablene, hvilket giver et endnu større indblik i variablenes udvikling, inden der udføres stationaritet test af variablene.

Figur 5.1. Kvartalvis udvikling for inflation, faktisk BNP og EONIA



Kilde: Egne resultater i R baseret på data præsenteret i kapitel 1.

Tabel 5.1. Statistisk beskrivelse af modelvariable

Variabel	**Minimum**	**Gennemsnit**	**Maksimum**	**Standardafvigelse**
Inflation	-0,400	1,724	3,800	0,9119176
Vækst	2.013.542	2.354.839	2.645.729	152.935,4
EONIA	-0,36360	1,66841	4,83860	1,673805

Fra ovenstående tabel 5.1 kan det ses, at både gennesmintsrenten og gennemsnitsinflationen har været mere eller mindre omkring 2%. Dette passer meget godt overens med et ønske om en inflation på omkring 2% eller lige under samt en antagelse om en naturlig realrente på omkring 2% ligeledes (Ravn, 2012) (Taylor, 1993). For væksten gælder det, at det gennemsnitlige niveau har været på 2.354.839 per kvartal. Dette gennemsnitlige niveau giver dog ikke ret meget økonomisk mening, hvorfor den gennemsnitlige vækstrate er beregnet for perioden. Det viser sig, at den gennemsnitlige vækstrate per kvartal er på 0,41% per kvartal.

Det er vigtigt at bemærke, at det faktiske BNP består af flere forskellige vækstrater fra Eurozonens medlemslande, hvorfor den vil blive trukket op af de lande, der er forholdsvist langt fra den teknologiske frontlinje, selvom finanskrisen er en del af perioden (Jones and Vollrath, 2013). Tillige ses det, at EONIA og dernæst inflationen har de største standardafvigelser, hvilket som beskrevet ovenfor også kunne forventes, idet deres udvikling har været mere ujævn.

For at kunne vurdere om de anvendte variable er stationære, er det ikke tilstrækkeligt at udføre en grafisk observation. Derfor udføres nedenfor en kort ACF- og ADF-test (henholdsvis en *autokorrelations test* og *Augmented Dickey-Fuller test*) af modellens variable før en redegørelse for IRF-simulationen og dens resultater af de strukturelle pengepolitiske stød beskrives.

Undersøgelse af stationaritet

Det gælder, at en tidsserie af en variabel kan bestå af en trend, et stationært komponent og noget hvid støj på følgende form:

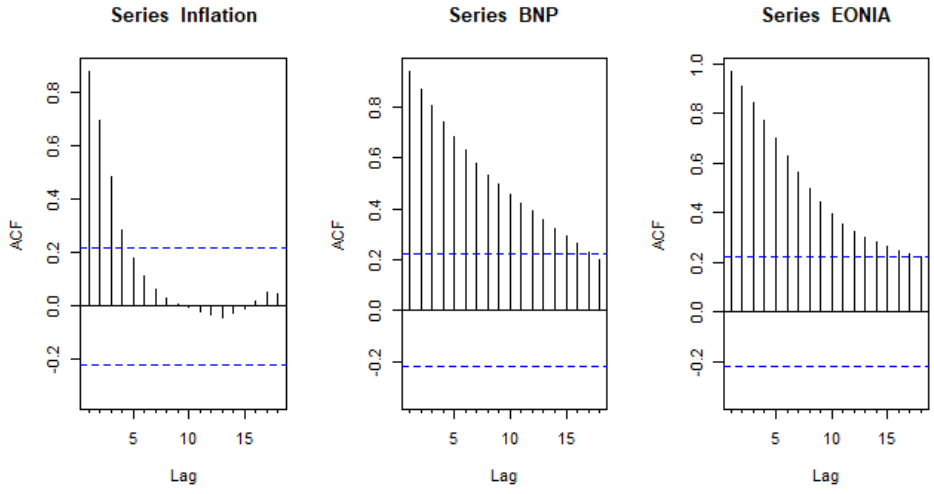
$$y_t = \text{trend} + \text{stationært komponent} + \text{hvid støj} \tag{5.1}$$

Hvor y_t er en vilkårlig tidsserie variabel. For at tidsserien er stationær gælder det, at variablens tidsserie ikke må indeholde nogen trend. Denne trend kan bestå henholdsvis af en stokastisk trend eller en deterministisk trend. Såfremt en variabels tidsserie indeholder en trend, skal denne tidsserie tages differensen (hvis det er en stokastisk trend) af eller detrendes (hvis det er en deterministisk trend) for at gøres stationær.

Årsagen til at det er vigtigt at teste for unit-roots ift. denne økonometrisk analyse er, at IRF-simulationen vil være inkonsistent på langt sigt, da estimaterne af koefficienterne vil være upræcise, hvilket har den effekt. Omvendt hvis variablene ikke er stationære, og der tages forbehold for dette, vil IRF-simulation på langt sigt gå mod 0 og dermed er responsen konsistent (Enders, 2015).

Fra figur 5.1 kunne det tyde på, at EONIA-renten har en stokastisk trend, da det ikke ser ud som om, at den er stabil omkring en given middelværdi gennem perioden. Omvendt ser det ud som, at inflationen er stabil omkring en fast middelværdi gennem perioden, hvorfor det kunne tyde på, at den er stationære. For det faktiske BNP kunne det derimod se ud som, at der er en deterministisk trend i variablen, da den er forholdsvis jævn stigende over tiden. Som en indledning til test af stationaritet anvendes ACF-testen, hvilket vises nedenfor i figur 5.2. For denne graf gælder det, at autokorrelationen skal aftage relativt hurtigt samt være insignifikant for at være en stationær tidsserie. Omvendt såfremt autokorrelationen aftager langsomt, er det et tegn på persistens og dermed en unit-root, hvorfor tidsserien ikke er stationær (Enders, 2015).

Figur 5.2. Autokorrelation for tidsserierne inflation, faktisk BNP og EONIA



Kilde: Egen fremstilling i R

Af figur 5.2 kan det ses, at det tyder på at tidsserierne for EONIA-renten og faktiske BNP er persistente og dermed har en unit-root. Dette skyldes, at deres autokorrelationer aftager langsomt samt deres autokorrelationer er signifikante forskellige fra 0, hvilket netop er et tegn på ikke stationaritet. For tidsserien af inflationen er indikationen for ikke statinaritet mere tvetydig, idet autokorrellationerne aftager hurtigere. Dog er der et lille tegn på persistens, da autokorrelationen signifikant op til lag 4.

ACF-testen er ikke tilstrækkelig, idet det grafisk kan være svært at vurdere, om en tidsserie ikke er stationær, men giver derimod et godt indtryk som førstehåndsvurdering. Derimod er den mere formelle test, ADF-testen, brugbar til at undersøge om en tidsserie er stationær. ADF-testen redegøres ikke fyldestgørende for i dette projekt, da det ikke er projekts primære økonometriske analyse. Dog tester ADF-testen om der en stokatisk trend og/eller deterministk trend ved at reggressere tidsserien på dens egen laggede værdier, hvor der samtidigt kan indeholde deterministiske elementer i form af en konstant og tidsafhængig variabel. Ved at teste signifikansen af de forskellige ADF-modeller, kan det vurderes om en tidsserie er stationær eller om der er en stokastisk og/eller deterministisk trend. ADF-testen opstiller en række nulhypoteser, hvor manglende mulighed for at forkaste nulhypotserne er afgørende for om de pågældende variable har *stokastisk trend*, *deterministisk trend* eller *drift term* (Enders, 2015). Hvis nulhypoteserne forkastes - eller ikke kan forkastes - i varierende omfang, er alle variable stationære og kan anvendes i modelarbejdet.

I appendiks, bilag A vises R-koden og resultater for ADF-testene af variablerne. Det skal bemærkes der kun vises ADF-testene på den endelig form af ADF-modellen, da det er dette resultat, der skal bruges for at vurdere om der en en trend i tidsserierne.

Resultaterne *før* de endelige resultater i appendiks, bilag A angav således, at inflationen havde en unit-root (stokastisk trend) uden en konstant eller deterministisk trend og er dermed ikke stationær, hvorfor der skal tages differensen for at gøre variablen stationær. For det faktiske BNP gælder det, at variablen havde en unit-root, altså en stokastisk tred, med inddragelse af en konstant (*drift term*) i ADF-modellen, hvorfor der skal tages differensen af denne variabel for at benytte den i VAR-analysen. Endelig gælder det, at EONIA-renten ligeledes havde en unit-root (stokatisk trend), hvorfor der også skal tages differensen af denne.

De endelige resultater i appendiks, bilag A angiver, at de nævnte forhold er behandlet således alle tre variable til brug for modelarbejdet er stationære ved første differens. Figur A.1 angiver, at den kritiske værdi på -3,7321 er større negativ end signifikansniveauet på 1 %, hvor den afgørende τ_1 værdi, der måler den stokastiske trend, er -2,6. Således er inflationen stationær.

Figur A.2 angiver, at BNP er stationær med τ_2, der tester stokastisk trend, på -3,8326, hvilket er større negativt end 1 % signifikansniveauet på -3,51. ϕ_1 er med 7,3501 større end grænseværdien på 6,70 for signifikansniveauet på 1 %, hvor ϕ_1 tester drift term. Hvis ϕ_1 afvises er der drift, da nulhypotesen angiver manglende drift. Drift er ikke afgørende for stationariteten. BNP var indledningsvist en stokastisk trend med drift; en sådanne serie bliver stationær ved at tage differensen, også selvom drift term fortsat optræder (Enders, 2015).

Figur A.3 angiver, at EONIA også er stationær med en τ_1 på -4,2321, hvilket er større negativt end grænseværdien for 1 % signifikansniveau på -2,6, hvor τ_1 tester stokastisk

trend.

Det gælder for første differensen for alle tre variable, at de er stærkt signifikante på et 1 % signifikansniveau. Dette betyder således, at alle tre variable er stationære.

Som afsluttende på første del af dette underafsnit opsummeres det, at der skal tages differensen af alle variablene før de anvendes i nedenstående VAR-analyse. Det gøres heri opmærksom på, at dette er gjort, når VAR-analysen udføres nedenfor. Endelig gøres det opmærksom på, at der ikke har fundet nogen kointegration, hvorfor der anvendes en SVAR-model (Enders, 2015)[19].

5.2.2 Impulse-Response fra et pengepolitisk stød

Som beskrevet i indledningen til dette underafsnit, vil anden del af dette undersnit først beskrive IRF-simulationen og udlede den, hvorefter selve VAR-analysen udføres og der fortolkes på resultaterne.

Beskrivelse af IRF-simulationen

IRF-simulationen estimerer responserne af nuværende og fremtidige værdier af variablene givet en standardafvigelse forøgelse i den nuværende værdi af et af fejlledene i SVAR-modellen. Det forudsættes, at denne forøgelse vender tilbage til nul i de efterfølgende perioder samt, at de andre fejled for de andre variable er 0. Det forudsættes ligeledes, at alle fejlledene er ukorrelerede, hvorfor SVAR-modellen benyttes, hvilket er nødvendigt for at opnå en statisk sikker model, der angiver den *rene* effekt af det udførte stød. Alternativt vil den indbyrdes påvirkning mellem variablene påvirke det udførte stød[20]. Dette skyldes, at fejlleddene i den reducerede VAR-model er korrelerede, hvilket betyder, at der ikke opnås den rene effekt af et stød til en af variablene. Nedenfor udledes IRF-simulationen, hvor først den reducerede VAR-model skrives om til en *Vector Moving Average* form (VMA-form), da den er lettere at arbejde med. Herefter vil VMA-formen skrives om til en SVMA (strukturel vector moving average).

Nedenfor i ligning 5.2, er der opstillet en rekursive VAR(P), da den har P-lags. Det er nu formålet, som beskrevet ovenfor, at omskrive denne til en VMA-form først:

$$Y_t = V_0 + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + ... + \Phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t \tag{5.2}$$

Ved at tage lag-operaterne af de laggede værdier af vektorerne for Y_t og flytte dem om på venstre side opnås følgende udtryk:

$$(1 - \Phi_1 L - \Phi_2 L^2 - ... - \Phi_p L^P) Y_t = V_0 + \epsilon_t \tag{5.3}$$

[19]Koden for undersøgelsen af kointegration kan fremvises ved forespørgsel.

[20]Det må vurderes, at der *er* en indbyrdes påvirkning mellem de realøkonomiske variable, når økonomien observeres empirisk. På denne baggrund kan det virke mangelfuldt, at fejlleddene skal være ukorrelleret. Det er dog nødvendigt for den økonometriske analyse (Enders, 2015).

Hvor $(1 - \Phi_1 L - \Phi_2 L^2 - ... - \Phi_p L^P)$ er lig A(L). Dermed kan følgende udtryk skrives mere kompakt, hvor den inverse af A(L) flyttes om på højre side af lighedstegnet:

$$Y_t = A(L)^{-1}[V_0 + \epsilon_t] \tag{5.4}$$

Ovenstående udtryk udtrykker dermed følgende:

$$Y_t = \frac{1}{(1 - \Phi_1 L - \Phi_2 L^2 - ... - \Phi_p L^P)}[V_0 + \epsilon_t] \tag{5.5}$$

Ved at lade tiden gå mod uendeligt fås følgende VMA-ligning for Y_t:

$$Y_t = \sum_{i=0}^{\infty} C_i V_0 + \sum_{i=0}^{\infty} C_i \epsilon_{t-i} = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} C_i \epsilon_{t-i} \tag{5.6}$$

Hvor det gælder, at det første led bliver til middelværdien, da V_0 og C_i er konstanter (C_i er en konstant på langt sigt, da dens værdi afhænger af hvor mange lags, der er i modellen). Ligning 5.6 er dermed VMA-formen for en reduceret VAR. C_i er en rekursion, da den er en funktion af sig selv, der anvender sig selv i beregning og dermed referer til sig selv. For C_i gælder der følgende:

$$\begin{aligned} C_0 &= I_m \\ C_i &= \sum_{j=1}^{i} C_{1-j} \Phi_j \\ \Phi_j &= 0 \text{ for j>p} \end{aligned} \tag{5.7}$$

hvor I_m er en idenditetsmatrice.

Ved at gøre brug af b_0 matricen, kan SVMA(P) udledes. Dette skyldes, at de rekursive strukturelle effekter kan beregnes således: $\Theta_i = C_i B_0^{-1}$. Dermed kan den SVMA(P) opskrives som følgende:

$$Y_t = \mu + \sum_{i=0}^{\infty} \Theta_i u_{t-i} \tag{5.8}$$

Denne generelle SVMA(P) kan bruges til at estimere de enkelte punkter for IRF-simulationen, hvilket gøres i analysen nedenfor.

Analyse af den konventionelle pengepolitik for ECB

I dette underafsnit estimeres og analyseres resultaterne af VAR-analysen for den konventionelle pengepolitik for ECB. Først beskrives og opstilles den strukturelle VAR-model, som anvendes i analysen. Dette gøres for at forklare hvilke økonomiske teoretiske

antagelser der ligger til grund for netop valget af strukturelle VAR-model herunder valget af begrænsningerne for den reducerede VAR-model. Herefter følger der en kort beskrivelse af den estimeret reducerede VAR-model herunder om egenværdierne ligger inden for enhedscirklen samt valget af lag-længde for modellen. Afslutningsvis undersøges effekterne af stød til de endogene variable gennem en IRF-funktion, hvorefter der følger en kort konklusion af effekten for ECBs konventionelle pengepolitik. Denne korte konklusion anvendes efterfølgende i diskussionafsnittet.

Som beskrevet i metodeafsnittet opstilles der en strukturel VAR-model, der ønsker at blive estimeret. Denne strukturelle VAR-model skal tænkes som et økonomisk system, der skal forklare hvordan de endogene variable forklare hinanden i økonomien- heraf navnet den strukturelle VAR-model. Opstillingen er udarbejdet på baggrund af den pengepolitiske transmissionsmekanisme beskrevet i kapitel 3. Nedenfor i ligning 5.9 er analysens strukturelle VAR-model opstillet, hvor der ikke er taget stilling til selve lag-længden endnu, hvorfor det umiddelbart er en SVAR(1):

$$\begin{bmatrix} \pi_t \\ y_t \\ i_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & b_{0,\pi y} & b_{0,\pi i} \\ b_{0,y\pi} & 1 & b_{0,yi} \\ b_{0,i\pi} & b_{iy} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_\pi \\ \omega_y \\ \omega_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{1,\pi\pi} & b_{1,\pi y} & b_{1,\pi i} \\ b_{1,y\pi} & b_{1,yy} & b_{1,yi} \\ b_{1,i\pi} & b_{1,iy} & b_{1,ii} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_{t-1} \\ y_{t-1} \\ i_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{\pi t} \\ u_{yt} \\ u_{it} \end{bmatrix} \tag{5.9}$$

hvor π_t er inflationen, y_t er BNP og i_t er renten.

Baggrunden for at det netop er disse variable, som indgår i den strukturelle model er, at der typisk tages udgangspunkt i disse tre variable, når pengepolitikken forklares teoretisk. Dette ses blandt andet fra den velkendte ASAD-model og taylorreglen, hvor netop kun disse variable indgår.

Endvidere ud fra en økonometrisk baggrund, skal der som beskrevet i metodeafsnittet pålægges restriktioner på den strukturelle VAR-model, hvorfor jo flere variable der inddrages desto flere restriktioner skal der pålægges modellen, hvilket gør det svære at argumentere for en given økonomiskprocess jo flere restriktioner der pålægges. Mere om kritikken for en VAR-model sidst i analysen.

For at kunne estimere den strukturelle VAR-model og IRF-simulationen, skal ovenstående strukturelle VAR-model skrives om til en reduceret VAR-model. Det betyder som sagt, at der pålægges tre restriktioner for den strukturelle VAR-model, hvilket sker gennem b_0 matricen. Disse tre restriktioner pålægges ud fra en teoretisk økonomiske antagelse som er følgende:

$Variabel$	i	y	π
T	0	$1(1)$	$1(2)$

Som det kan ses af ovenstående tidslinje, er der valgt følgende økonomiske proces. I tidspunktet $t = 0$ påvirker renten kun sig selv i, hvorefter outputtet er den første variabel der bliver påvirket af renteændringen i tidspunktet $t = 1(1)$. Denne ændring i outputtet

påvirker inflationen, hvorfor renteændringen først påvirker inflationen i andet led gennem outputtet i perioden $t = 1(2)$. Renteændringen har dog i modellen en selvstændig effekt på inflationen, hvorfor begge effekter vises i perioden $t = 1$. Endvidere gælder det, at inflation blandt andet kan være indarbejdet i forventningsdannelsen, hvorfor denne effekt er indarbejdet fra rentestødet og inflationen dermed påvirkes i $t = 0$. Det vil dog ikke være muligt at simulere rentestødets effekt på inflationen i de pågældende tilfælde.

Det skal gøres opmærksom på, at der i denne tidslinje er tale om metatid, hvorfor der ikke tages højde for hvor lang tid den reelle tid er for effekterne. Årsagen til denne valgte proces er, at analysens formål er at undersøge primært effekten af et konventionelt pengepolitisk stød. Samtidigt antages det, at der er en træghed i, hvornår et rentepolitisk stød slår igennem outputtet, da bankerne og forbrugerne først skal ændre deres udlånsrente samt ændre deres intertemporale forbrugsfunktion. Endelig ændres inflationen først efter en af ændringen i efterspørgslen. Processen kan illustreres således, hvor der er en stigning i renten:

$$i_{ECB} \uparrow \rightarrow y_{Eurozonen} \downarrow \rightarrow \pi_{Eurozonen} \downarrow \tag{5.10}$$

På baggrund af den valgte teoretiske økonomiske proces er følgende restriktioner på b_0 matricen. Det ses, at den er nedre triangulær, og samtidigt ses det at diagonalen ikke er 1, hvorfor der er en normalisering af varians-kovarians matricen for den strukturelle VAR-model, som beskrevet i metodeafsnittet.

$$b_0 = \begin{bmatrix} b_{0,\pi\pi} & 0 & 0 \\ b_{0,y\pi} & b_{0,yy} & 0 \\ b_{0,i\pi} & b_{iy} & b_{0,ii} \end{bmatrix} \tag{5.11}$$

Før resultaterne af IRF-simulationen illustreres, beskrives først den estimerede reducerede VAR-model kortfattet ift. antagelsen om stationaritet og valg af lag-længden. Der tages udgangspunkt i Sims metodologi[21] for estimering af den reducerede VAR-model (Enders, 2015). Stationaritet antagelsen og valg af lag-længden har en stor betydning for valg af den endelige estimerede reducerede VAR-model samt implikationen på IRF-simulationen. Udover at tage højde for disse to ting, er brugen af stationære variable og hvilke variable, der indgår i den strukturelle VAR-model også en vigtig del af Sims metodologi. Som beskrevet tidligere i dette afsnit, er der redegjort og taget højde for stationære variable samt redegjort for valget af variablene i den strukturelle model ud fra en økonomisk teoretiske baggrund med andre papers der bruger de samme variable, hvorfor dette ikke beskrives yderligere i dette underafsnit.

Tages der først udgangspunkt i antagelsen om stationaritet, ses det af appendiks, bilag A, at egenværdierne er indenfor enhedscirklen, hvilket betyder, at egenværdierne er numerisk mindre end 1 og dermed er modellen stationær (egenværdierne: 0,8912 0,7072 0,7072 0,6678 0,6678 0,609 0,3819 0,3819 0,3164). Testværdierne fremgår af figur A.4, hvor egenværdierne benævnes *roots of the characteristic polynominal*. Såfremt

[21] Sims er anerkendt inden for brugen af VAR-modeller se f.eks. (Christiano, 2012).

egenværdierne ikke er indenfor enhedscirklen, betyder det, at den reducerede VAR-model ikke er stabil. Dette har den konsekvens, at stød til modellen ikke dør ud, hvorfor resultatet af IRF-simulationen ikke er brugbar. Da egenværdierne er indenfor enhedscirklen har modellen ligeledes en konstant ubetinget middelværdi.

For at bestemme lag-længden af den reducerede VAR-model, anbefalder Sims metodologi, at starte med x-antal lags givet ud fra en økonomisk intuition. Da vores variable er observeret i kvartaler, vælges der en lag-længde på otte kvartaler til at starte med. Dette skyldes, at det vurderes ud fra en økonomisk intuition, at otte kvartaler (2 år) er tilstrækkelig langt for at opfange det økonomisk systems dynamikker. For at finde den bedst mulig model, hvad angår valget af lag-længde anvendes der AIC som test kriterie. Det gælder desto lavere numerisk værdi AIC har desto bedre forklare modellen datasættet. Ud fra estimationen af forskellige lag-længder, findes den mest optimale lag-længde på tre kvartaler. Ifølge (Enders, 2015) er konsekvensen ved at bruge for få lags, at modellen bliver misspecificeret, idet der opstår et *omitted variable bias* samt, at residualerne ikke er stationære. Dette har betydning for koefficientestimaterne samt t-statistikkerne. Omvendt ved at inddrage for mange lags, mister modellen efficiens, hvorfor estimatoren ikke er mest efficient. Det har den konsekvens, at der er tab på frihedsgrader, hvilket kan resultere i, at h_0 hypotesen ikke forkastes, da de kritiske t-værdier stiger når frihedsgraderne falder (Enders, 2015). Det skal ligeledes nævnes, at selvom nogle af koefficienterne *kan* fremstå insignifikante ved nogle variabeltest, er den valgte af lag-længde et bedre kriterie for valg af modellen. Dette skyldes ifølge (Enders, 2015), at udelukkelse af insignifikante koefficienter, kan resultere i mistet information, hvorfor det kan risikere at miste interrelationen mellem variablene. Det bemærkes ligeledes, at koefficienterne kan have høj kollinearitet, hvorfor t-statistikkerne for de enkelte koefficienter ikke er tilstrækkelige for at udelukke dem fra modellen (Enders, 2015).

Da der i de sidste par afsnit er taget højde for Sims metodologi, er IRF-simulationens resultater klar til at blive illustreret og analyseret.

De samtlede resultater af *impulse response* simuleringer er præsenteret i appendiks, bilag B, figur B.1. Alle ni simulationer i figur B.1 gennemgås i det efterfølgende. Det gælder dog, at blot illustrationerne for rentestødet illustreres for nærværende. Dette er tilfældet, da hovedformålet for specialet er at undersøge netop denne effekt. Endvidere gælder det jf. litteraturreview i kapitel 5.1, at flere studier blot præsenterer resultatet af et rentestød på de øvrige variable.

Der henvises derfor til appendiks, bilag B for illustration af alle stødene og effekterne heraf. Effekterne præsenteres i rækkefølgen for figur B.1.

Gennemgangen af *impulse response* simuleringer præsenteres tilsvarende det metodiske litteraturreview i kapitel 5.1.1. For simuleringerne i nærværende speciale gælder det, at *impulse response* simuleringer præsenteres med et konfidensinterval på 95 %, hvilket giver anledning til effekterne *kan* fremstå relativ svage i bevægelserne, dog er der større statistisk sikkerhed for de pågældende resultaterne. Det er muligt at udføre analyse ved anvendelse af et mere snævert konfidensinterval som det ses i (Stock and Watson, 2001), der arbejder med et konfidensinterval på 66 % eller (Leeper et al., 1996) der abejder med 68 %, hvilket giver anledning til mere *synlige* resultater, men altså ikke lige så statistisk sikre.

Der gøres opmærksom på, at resultaterne analyseres kvalitativt, da det kan være vanskeligt, at sige noget om den direkte kvantitative effekt af de simulerede stød til modellen. Således behandles det udelukkende om effekten er positiv eller negativ, og dermed ikke størrelsesordenen af effekten.

Første række i figur B.1 angiver effekten at et stød til inflationen. Række to angiver effekten af et stød til BNP, og række tre angiver effekten af et stød til renten. Første figur i hver række er inflation. Figuren i midten angiver BNP; sidste kolonne angiver renten.

Det fremgår af figur B.1, at et stød til inflationen har, naturligt, en positiv effekt på inflationen. Denne effekt aftager relativt hurtigt. Allerede efter to kvartaler er stødet til inflationen aftaget og effekten er efterfølgende tvivlsom[22].

Effekten af stød til inflation på BNP er nærmest ikke eksisterende. Det ses, at en stigning i inflationen giver anledning til et fald i BNP omkring tredje til sjette kvartal, men effekten er ikke stærk nok til at sige noget klart. Det ser dermed umiddelbart ud til, at en stigning i inflationen ikke giver anledning til en effekt på BNP, men hvis effekten gør sig gældende er den negativ. Dette giver intuitivt mening, da et højere prisniveau vil give anledning til faldende økonomiske aktivitet, da forbrugsgoder vil blive relativt dyrere såfremt lønniveauet ikke følger med.

Det fremgår endvidere, at en stigning i inflationen umiddelbart giver anledning til en *svag* positiv effekt på renten i de første to kvartaler, hvorefter effekten aftager. Igen giver denne udvikling intuitivt mening, da højere inflation, teoretisk, bør give anledning til rentestigninger; både som følge af pengepolitiske beslutninger, men ligeledes som følge af en afdækning af den højere inflation på pengemarkedet. Der mindes om, at EONIA udgør dagsrenten på pengemarkedet.

Effekten af en stigning i BNP har positiv effekt på inflationen to til tre kvartaler, hvorefter effekten den aftager. Effekten af et stød til BNP på inflation er for de resterende kvartaler utydelig. Den korte positive effekt på inflationen giver intuitiv mening, da en stigning i den økonomiske aktivitet ud fra et teoretisk synspunkt vil give anledning til øget beskæftigelse, hvilket kan give udslag i højere lønninger og derigennem højere priser.

Den rene effekt af et stød til BNP vil aftage efter fire til fem kvartaler, hvorefter det ikke længere er muligt at tyde en effekt af stødet målt på BNP variablen.

Effekten på renten af et stød til BNP er positivt i op mod fire kvartaler. Således gælder det, at en stigning i den økonomiske aktivitet dermed giver udslag i et højere renteniveau[23]. Dette giver mening ud fra den pengepolitiske transmissionsmekanisme, som beskrevet tidligere, da højere økonomisk aktivitet *kan* give anledning til et fald i arbejdsløsheden, hvilket øger prisniveauet; dette giver anledning til højere renter for at holde trit med økonomien og forsøge at forhindre, at økonomien overopheder. Denne

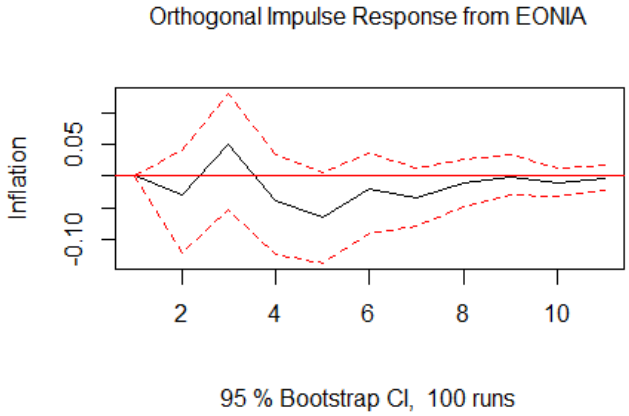
[22]Figur B.1 læses således, at konfidensintervallet, angivet ved de røde konfidensbånd, skal krydse nulgrænsen før det er muligt at tale om en statistisk effekt. Således skal det øvre bånd krydse under nulgrænsen for, at der kan tales om en negativ effekt; ligesom det nedre bånd skal krydse over nulgrænsen for, at der statistisk sikkert kan tales om en positiv effekt.

[23]Der skal bemærkes, at policy-renten i princippet er eksogent bestemt. I modelarbejdet arbejdes der med endogene variable for at kunne analysere de indbyrdes effekter. For nærværende speciale anvendes en kort markedsrente jf. kapitel 2.1, hvorfor denne både teoretisk og empirisk behandles endogent.

mekanisme er endvidere beskrevet tydeligt i den økonomiske litteratur og er måske oftest præsenteret i Taylor-reglen (Taylor, 1993).

Afslutningvist præsenteres resultaterne af et stød til renten. Det fremgår af figur 5.3 at en stigning i renten statistisk *ingen* effekt har på inflationen gennem alle simulerede kvartaler. Det er altså intet, der tyder på, at renten har nogen effekt på inflationen overhovedet. Dette er umiddelbart i overensstemmelse med litteraturreviewet præsenteret kapitel 5.1.2; hvor der præsensteres tvetydige resultater.

Figur 5.3. Effekten af rentestød på inflation



Kilde: Egen estimering i R

Ud fra et teoretisk synspunkt *burde* der være en effekt. Det ville være teoretisk forventet, at en stigning i renten ville give anledning til et fald i inflationen ud fra den betragtning at en højere rente vil øge finansieringsomkostningerne i økonomien og dermed reducere den økonomiske aktivitet[24], hvilket teoretisk burde give anledning til reduceret inflationen. Det gælder dog, at den udeblevne effekt grundlæggende stemmer overens med, hvad der har været muligt at observere i økonomien. Det er præsenteret i figur 1.3, hvordan rente og inflation ikke har fulgtes ad siden omkring første kvartal 2010. Dette kan, som nævnt i kapitel 1.1, muligvis forklares ud fra negative inflationsafvigelser; dog gælder det, at renten tidligere har fulgt inflationsafvigelsen mere markant end det har været tilfældet siden første kvartal 2010 jf. figur 1.4. Uden at fremtvinge alt for faste konklusioner her, så er der altså noget der tyder på, at renten er ineffektiv i forhold til inflationnsniveauet[25]. Dette diskuteres nærmere i kapitel 6.

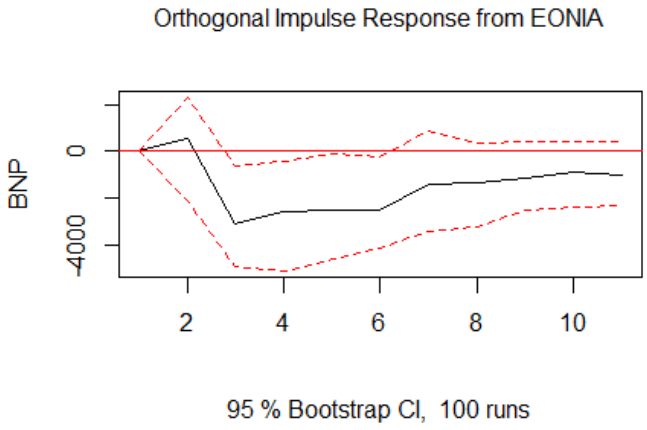
Et positivt stød til renten giver en negativ effekt på BNP fra tredje kvartal frem til sjette kvartal jf. figur 5.4, herefter er det ikke længere muligt at sige noget entydigt om effekten af renten på BNP. Denne effekt giver intuitivt mening, da et højere renteniveau,

[24]Dette forudsætter, at den porteføljeteoretiske kanal slår igennem, og den korte rente påvirker de lange renter. Der er argumenteret for, at dette er tilfældet, gennem hele specialet blandt andet i kapitel 3.1.

[25]Der er gennemført VAR analyse for perioden frem til krisen (til-og-med fjerde kvartal 2007) for tættere at simulere den situation ECB stod i, da krisen indtraf, men dette har ikke givet anledning til andre resultater.

strengt teoretisk, burde give anledning til højere finansieringsomkostninger såfremt den pengepolitiske transmissionsmekanisme slår *rent* igennem, hvilket reducerer den økonomiske aktivitet.

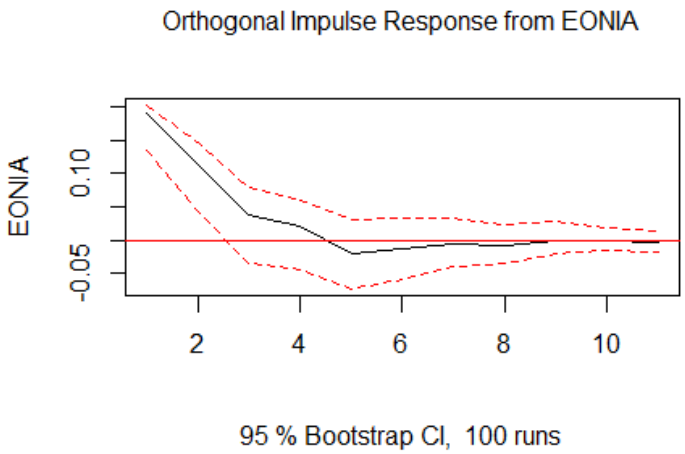
Figur 5.4. Effekten af rentestød på BNP



Kilde: Egen estimering i R

Det rene stød til renten illustreres i figur 5.5, hvor det ses, at rentestødet aftager efter omkring tre kvartaler. Ud fra et teoretisk synspunkt, må det gælde, at en højere rente reducerer den økonomiske aktivitet jf. den pengepolitiske transmissionsmekanisme. I takt med økonomien reducerer aktiviteten falder renten tilbage et lavere udgangspunkt. Efter de tre kvartaler, er det ikke længere muligt at sige noget om effekten på rente som følge af stødet til variablen selv.

Figur 5.5. Effekten af rentestød på renten



Kilde: Egen estimering i R

Det gælder altså jf. figur B.1, at en række af effekterne er tvivlsomme og/eller utydelige. De effekter der ses, giver umiddelbart mening fra et mainstream teoretisk synspunkt, dog er det interessant, at effekten af renten på inflationen er ikke-eksisterende.

De mulige årsager og forklaringer på disse (udeblevne) effekter på variablene vil blive diskuteret og fremført i kapitel 6.

5.3 Kritik af VAR-modeller

Ifølge (Stock and Watson, 2001) er der et trade-off mellem at benytte VAR-modeller med få variable og VAR-modeller med mange variable. Dette ses af, at VAR-modeller med få variable kan være ustabile og svage til at forecaste, da de ikke får inddraget nok variable til at forecaste korrekt.

I forlængelse heraf er kritikken, om en VAR-model med få variable er tilstrækkelig til at forudsige og beskrive økonomien, da virkeligheden er mere kompleks. VAR-modeller med mange variable kan derimod være bedre til at forecaste korrekt, men med den ulempe, at der skal pålægges flere restriktioner, hvilket kan være i uoverensstemmelse med den økonomiske teori for hvordan økonomien fungerer. Der er dermed en afvejning mellem at forsimple økonomien og inddrage nok variable, således modellen beskriver økonomien tilstrækkeligt. En fordel ved at benytte VAR-modeller er, at de er hensigtsmæssige at benytte sammenlignet med f.eks. *bi- og univarite modeller*. Dette skyldes, at VAR-modeller er bedre til at opdage og dekomponere ko-variationer (gennem f.eks. *Granger-kausalitetstest* eller *variance dekomponering*) idet nutidige og laggede værdier af variablene indgår i modellen (Stock and Watson, 2001).

Ved VAR-modeller er det vigtigt at forstå, at impulse response funktionerne afhænger af, hvordan modellen er opbygget og hvilke restriktioner, der er pålagt modellen. Hvis modellen ikke er specificeret korrekt, kan der opstå *omitted variable bias*, hvilket betyder, at en del af det stød der gives til fejlledet vil bestå af andre faktorer, hvor konsekvensen er, at IRF-simulationerne ikke vil vise det sande forløb. En anden måde IRF-simulationerne risikerer ikke at vise det sande forløb er, hvis pengepolitikken ikke føres på samme måde over perioden for datasættet. I det tilfælde vil VAR-modellen være misspecificeret, da modellens parametre ikke vil være konstante (dette kan dog forsøges kompenseret ved at lade parametrene være tidsafhængige) (Stock and Watson, 2001).

VAR-modeller er dog stadig en af de stærkeste økonometriske metoder for at beskrive data og opnå pålidelige forecasts. Dog som beskrevet, vil de sande strukturelle parametre ikke kunne estimeres så længe modellen ikke er specificeret korrekt. Denne korrekte specificering er vanskelig på et makroøkonomisk niveau, da der er flere teorier om makroøkonomien og kausalitetterne mellem forskellige variable, hvorpå en strukturel VAR-model afhænger. Det er dog værd at bemærke, at denne ulempe har andre makroøkonomiske modeller - DSGE-modeller, SFC-modeller eller tilsvarende - ligeledes, da disse modeller også skal kunne beskrive den virkelige verden med de korrekte kausalitetter. Med anerkendelse af VAR-modellens svagheder og med god økonomisk ræsonnement samt god forståelse af institutionelle sammenhænge, vil VAR-modeller vise at *fitte* med virkelige datas forløb samt estimere fornuftige parametre (Stock and Watson, 2001).

En anden kritik af VAR-modeller tager udgangspunkt i de rationelle forventninger og

Lucas-kritikken. Det gælder, at såfremt en model er estimeret, og det ønskes at føre en anden pengepolitik ud fra modellens parametre - der er estimeret for en pengepolitisk regel givet historisk data - vil disse parametre ikke længere være de samme, og effekterne af en ny ført pengepolitisk regel, vil ikke være de sande effekter estimeret med denne model. Dette skyldes, at parametrene for den nye VAR-model, der følger den nye pengepolitiske regel, vil inkorporerer og tage højde for de nye forventningerne til den førte pengepolitik fra aktørerne i økonomien, hvorfor parametrene i den nye VAR-model ændres. Dermed vil den underliggende struktur i økonomien systematisk ændre sig, når den førte pengepolitik ændrer sig (Leeper et al., 1996).

Ifølge (Christiano et al., 1998) er de estimerede parametre i den strukturelle VAR-model svære at fortolke, hvorfor der tages udgangspunkt i IRF-simulationen. Hermed er det svært at fortolke ud fra de enkelte parametre, hvordan centralbankens adfærd er. Dette skyldes blandt andet, at der er forskel på de datasæt en centralbank arbejder med *ex ante* og det datasæt der estimerer den strukturelle VAR-model *ex post*, da datasættet der arbejdes med hos centralbanken typisk er fejlbehæftet (målt forkert eller forecastet, da det ikke er muligt at få datasættet endnu (f.eks. output)), mens ex post datasættet er målt korrekt. Da der er forskel på de to datasæt, fås derfor ikke de eksakte parametre, som beskriver en centralbanks adfærd, da dette ikke afspejles 100% i ex post datasættet.

Det er dog vigtigt at bemærke, at dette ikke nødvendigvis er et problem for at vurdere et isoleret stød og dets konsekvenser til en af variablene i den strukturelle model (Christiano et al., 1998).

En anden årsag til, at de enkelte parametre ikke fortolkes, men anvender IRF-simulationen er, at de enkelte *laggede* parametre for den samme variabel kan være både positiv og negativt afhængig af lagtidspunktet. Dermed kan det være svært at fortolke den samlede effekt af, hvordan den ene variabel påvirker de andre andre variable. Som beskrevet i underafsnittet for estimering af VAR-modellen, vil nogen af variablene også være insignifikante, da der er en høj grad af multikollinearitet, hvilket kan rejse spørgsmålet om, de så skal tælles med i den samlede effekt. Dette er også en af årsagerne til, at der ikke fortolkes på parametrene, da det gør det svært at fortolke de enkelte parametre.

En yderligere kritik i forlængelse af lags i VAR-modellen, er spørgsmålet om lag-længden af de endogene variable. Dette skyldes, som beskrevet ligeledes i estimering af VAR-modellen ovenfor, at valget af lag-længden er en kombination af økonomisk teori (altså hvor mange lags tror forventes at ville påvirke den nutidige værdi) og hvilken lag-længde, der er mest hensigtsmæssig statistisk set. En udfordring heraf kan være, at det ud fra den økonometriske analyse er mest optimalt at fjerne nogle parametre givet AIC-testen, mens den virkelige strukturelle økonomiske adfærd mellem variablene er forklaret med de variable, der er fjernet fra modellen. Dette er dog en afvejning af trade-offet mellem at overparametrisere eller underparametrisere; altså have en høj forklaringsgrad af datasættet holdt op imod en simpel model, der forklarer datasættet tilstrækkeligt.

Selvom der er ulemper forbundet med en VAR-analyse og på trods af kritikken af metoden, som beskrevet ovenfor, bliver disse ulemper opvejet af de fordele, som en VAR-model også giver.

Dette skyldes blandt andet. at selvom der er mange andre tilgange for at analysere og undersøge stød til realøkonomien, så er disse metoder også mangelfulde og har deres ulemper. F.eks. kan effekten af et pengepolitisk stød undersøges gennem en DSGE model. Udfordringen ved sådan et valg af metode er blandt andet, at der skal opstilles en række adfærdsrelationer, hvorfor der allerede på forhånd er taget stilling til den teoretiske forståelse for de økonomiske agenters ageren. Der efterlades dermed ikke meget rum til selvstændigt at diskutere, hvilken økonomisk teori, der ser ud til at dominere.

Samtidig gælder det, at sådan en model typisk er mere kompleks end en VAR-model. Dermed er det muligt at kritisere disse adfærdsrelationer ud fra forskellige økonomiske skoler (beskrevet i kapitel 3), samt for at være for komplekse til at undersøge den partielle effekt af et pengepolitisk stød. Dermed, uanset valg af metode, er der fordele og ulemper, der skal opvejes, i en sådan analyse og undersøgelse.

På den anden side er fordelen ved en VAR-model, at den er forholdsvist simpel at opbygge, samt denne modeltype beregner effekten af et stød alene ved brug af empiriske observationer, og teoretiske argumenter for restriktionerne, uden brug af mange adfærdsrelationer. Dermed opnås den *rene* effekt ud fra det empiriske datasæt der arbejdes med.

Det ses endvidere, at denne måde at undersøge effekten af et pengepolitisk stød (se litteraturreview i afsnit 5.1), er den gængse, konventionelle måde at analysere og undersøge den partielle effekt af pengepolitikken.

På baggrund af ovenstående, vurderes det samlet set, at fordelene ved en VAR-model opvejer ulemperne.

KAPITEL 6

Diskussion

I kapitel 5 blev resultaterne af et konventionelt pengepolitisk stød til renten præsenteret og analyseret. Det viste sig, at der ikke umiddelbart var en effekt af rentestødet på de to variable: BNP og inflation.

På denne baggrund kan noget altså tyde på, at en ny-klassisk teoretisk tankegang er dominerende. De rationelle økonomiske agenter forventer renteændringer, hvorfor effekten udebliver jf. den teoretiske fremstilling i afsnit 3.3. Det kan endvidere være tilfældet, at det er den mere *hard-core* ny-klassiske version, RBC, der er dominerende, da en VAR model ikke kan angive, hvorvidt stødet var forventet eller ej. Uagtet om stødet var forventet eller uventet, så ses altså ingen effekt i analysen.

Det kan dermed tyde på, at ny-klassikerne har ret i deres fremstilling, når det angives, at pengepolitikken er virkningsløs på kort såvel som lang sigt, og økonomien fastholder sin ligevægt. Der er dog lidt malurt i bægeret.

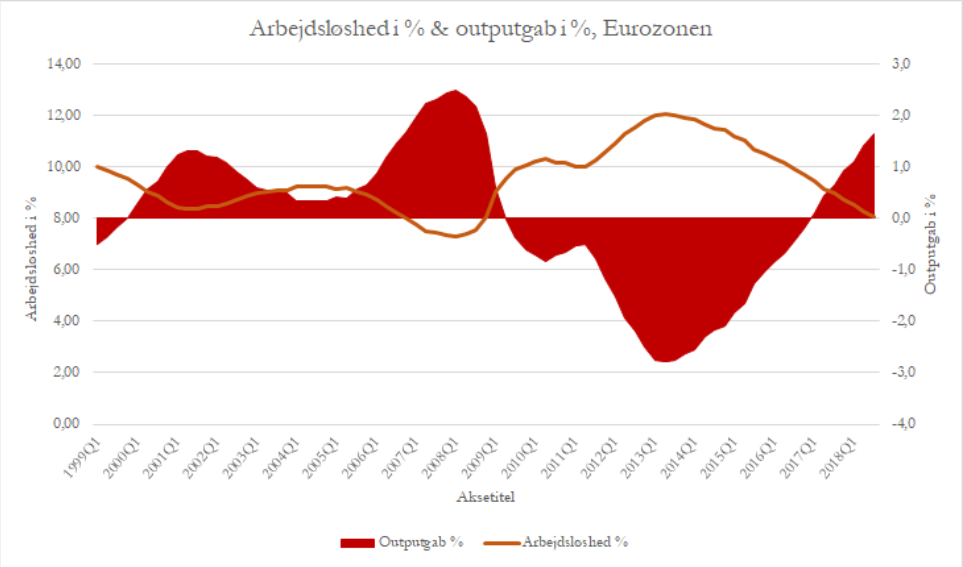
Eurozonen har gennem store dele af perioden siden 1999 oplevet både positive og negative outputgab. Outputgab angiver afvigelse fra økonomiens potentiale jf. beregningen angivet i afsnit 1.1.1. Outputgab er dermed pr. definition afvigelsen fra en streng ligevægt.

Figur 6.1 angiver outputgab sammen med arbejdsløshed i Eurozonen.

Det fremgår tydeligt af figur 6.1, at økonomien målt på output ikke på noget tidspunkt har befundet sig i en streng ligevægt, hvor den faktiske økonomi er lig potentialet. Dette taler altså stærkt imod, at det virkningsløse rentestød skulle skyldes rationelle agenter og dermed validere den ny-klassiske tankegang. Endvidere ses det, at arbejdsløsheden fluktuerer med outputgabet.

I kapitel 1 blev det angivet, at (Draghi, 2014) opgør en gennemsnitlig strukturel ledighed i perioden 2008-2013 på 9,55 %. Hvis det forudsættes, at middelværdien for arbejdsløsheden for hele perioden fra første kvartal 1999 til tredje kvartal 2018, kan angive en strukturel ledighed opnås en ledighedsprocent på 9,52. Ved at sammenholde disse to tal kan den strukturelle ledighed i Eurozonen angives til 9,5 %. Det fremgår af figur 6.1, at den faktiske arbejdsløshed afviger fra det strukturelle niveau gennem hele

Figur 6.1. Arbejdsløshed i %. Outputgab i %, Eurozonen



Kilde: Egne beregninger og resultater på data fra ECB, FED
`http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9691246`
`https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMEURSCAB1GQEA19`

perioden, dog med en lille undtagelse omkring 2004-2005, hvor outputgabet samtidigt er på sit mindste. Ud fra en ny-klassisk argument skyldes dette frivillig arbejdsløshed, men dette argument må umiddelbart afvises, da der fra figur 6.1 ses vedvarende fald i arbejdsløsheden trods (aftagende) negative outputgab; arbejdsløsheden falder således i takt med det negative outputgab reduceres. Der er dermed heller intet der tyder på, at økonomien er i sin strenge ligevægt opgjort ved arbejdsløshed, da arbejdsløsheden afviger fra ligevægten på 9,5 %. Sammenholdt med arbejdsløsheden der bevæger sig inverst af outputgabet kunne noget tyde på, at arbejdsløsheden er drevet af den økonomiske aktivitet og i mindre grad af frivillighed.

Det kan måske argumenteres for, at det da så ikke er RBC-tankegangen, der umiddelbart kan forklare det virkningsløse rentestød, da der her ikke skelnes mellem forventede og uventede policy indgreb. Det kan dermed være, at alle policy indgreb har været uventede og ny-klassiskerne dermed har svaret på hvorfor økonomien afviger fra sin ligevægt målt på output og arbejdsløshed; men da ville der også være en effekt af rentestødet, som jo netop udeblev i resultaterne for VAR-modellen præsenteret i kapitel 5. Samtidig gælder det, at konstante afvigelser fra ligevægten, alt andet lige, bør give anledning til, at de rationelle agenter indarbejder forventninger til fremtidige pengepolitiske stød, samtidig med at ny-klassikerne angiver at løn og priser er fleksible og ligevægten dermed hurtigt indfinder sig igen, hvorfor argumenter omkring *uventede* rentestød bortfalder. Argumentet omkring fleksible priser bør betyde, at afvigelserne i økonomien bør falde hurtigt tilbage, da afvigelserne i jo ikke længere er uventede.

På denne baggrund vurderes det, at der på grundlag af de udarbejdede analyser af både de realøkonomiske forhold, samt analysen af det konventionelle rentestød, at det ikke har været muligt at bekræfte ny-klassisk teori: Hverken version 1 eller version 2 (RBC).

Noget kan dermed tyde på, at effekterne af pengepolitikken i højere grad er drevet

af en keynesiansk-teoriforståelse eller som minimum ny-klassisk teori med keynesianske elementer: New Neoclassical Synthesis.

I forlængelse af dette, skal det dog nævnes, at de relativt *svage* resultater fra VAR-modellen, kan skyldes, at modellens stød er på én standardafvigelse, hvilket har den konsekvens, at et stød til renten er relativt svagt grundet det lave rentemiljø.

Det blev allerede i kapitel 1 sandsynliggjort, at den konventionelle rentepolitik ikke havde formået at opnå de forventede resultater, som det kunne forventes jf. den pengepolitiske transmissionsmekanisme præsenteret i ligning 3.1.

Den Europæiske Centralbank præsenteret i marts 2015, at denne ville igangsætte et opkøbsprogram, der er pengepoltiske fagtermer kaldes for *Quantitative Easing* (QE)[1] QE fungerer i princippet som eneste pengepolitisk mulighed, når økonomien er i lavrente miljø og de pengepolitiske myndigheder fortsat ønsker at lempe på pengepolitikken.

Formålet med denne diskussion er at præsentere argumenter for og imod anvendelsen af QE[2]. Der præsenteres i nærværende egne illustrationer og argumenter samt argumenter fra forskning og ECB. Formålet med diskussionen er ikke, at entydigt kunne pege på, hvorvidt QE har haft den ønskede effekt eller ej; som det klart vil fremgå, er der argumenter for og imod, samt landespecifikke argumenter for at effekterne har været særligt stærke eller svage.

6.1 Pengemængde og økonomien

I kapitel 4 blev det præsenteret, hvordan inflation på tæt ved, men under 2 % pr. år, er den primære målsætning for ECB. Det blev i forlængelse heraf, præsenteret, hvordan ECB i sin officielle målsætninger helt har udeladt stillingtagen til øvtige makroøkonomiske variable. Det må således gælde, at opfyldelse af inflationsmålsætningen er ECBs altoverskyggende mål.

Den pengepolitiske transmissionsmekanisme blev præsenteret i kapitel 3 i ligning 3.1. Denne blev præsenteret som følgende:

$$M^s \uparrow\rightarrow i \downarrow\rightarrow C \wedge cY \wedge I \uparrow\rightarrow Y \uparrow\rightarrow u \downarrow\rightarrow W \uparrow\rightarrow \pi \uparrow\rightarrow M^d \uparrow\rightarrow i \uparrow\rightarrow C \wedge cY \wedge I \downarrow\rightarrow ... \quad (6.1)$$

I kapitel 3 er der redegjort for en række svagheder og/eller trægheder, der kan optræde i denne transmissionsmekanisme. Her opsummeres: Den porteføljeteoretiske kanal, manglende renteføls omhed samt den relative størrelse af outputgab.

Det fremgår af den pengepolitiske transmissionsmekanisme præsenteret i ligning 6.1, at den første bevægelse i fra en stigning i pengeudbuddet vil få renteniveauet til at falde. Pengeuddbudet kan opgøres på flere forskellige niveauer, hvor de mest benyttede er M1, M2 og M3: M1: Sedler, mønter og indestående. M2 tillægger korte værdipapirer der kan

[1] Der er gjort rede for QE i afsnit 4.2.1. En mere teknisk gennemgang præsenteres i afsnit 6.2.1.

[2] Der gøres her opmærksom på, at nærværende forfattere har lavet en VAR-model til illustration af stød til pengemængden, M1, men denne havde absolut ingen effekt på nogle af de øvrige variable, hvorfor fremstillingen af denne model, samt resultater, er udeladt.

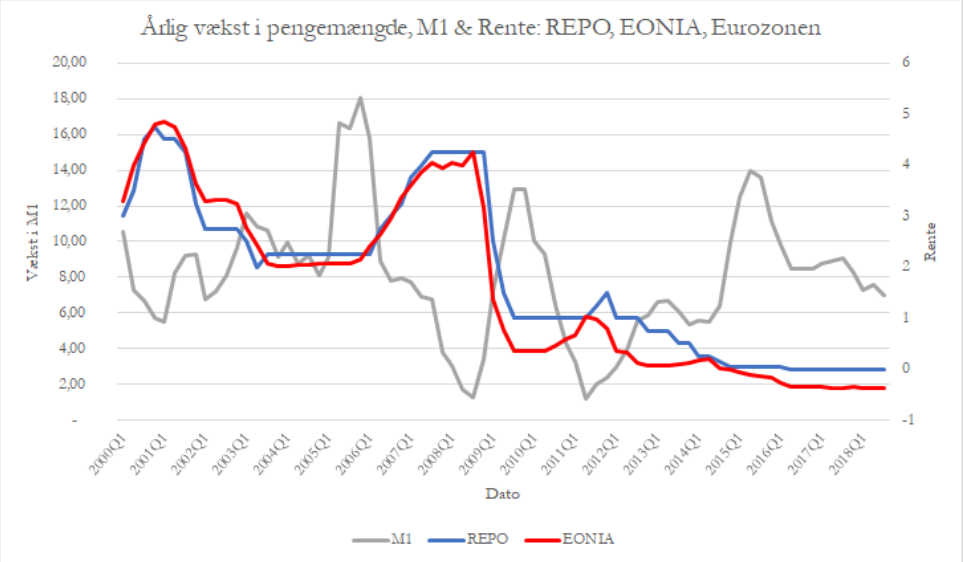
hæves indenfor tre måneder. M3 tillægger yderligere mindre likvide gældsbeviser på op til to år.

Oftest anvendes M1 i forbindelse med pengepolitiske analyser. M3 anvendes oftest i akademisk sammenhæng og ikke i pengepolitisk sammenhæng (FED, 2006). M3 anvendes oftest ikke alene, men sammenholdes sammen med en række makroøkonomiske variable (FED, 2006).

For nærværende diskussion anvendes både M1 og M3, men hovedfokus vil være på den smalle forståelse af pengemængde: M1.

Som nævnt gælde det, at det første led i transmissionsmekanismen angiver, at en stigning i pengemængden giver anledning til et fald i renten; samtidig må den det gælde, at det inverse forhold mellem de to variable ligeledes er til stede ved et fald i pengemængden. Figur 6.2 angiver væksten i pengemængden, M1 år-til-år sammenholdt med renteniveauet.

Figur 6.2. Årlig vækst i pengemængde, M1. Rente: REPO, EONIA, Eurozonen



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB, FED
`http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9691107`
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM1EZM196N`

Det fremgår tydeligt af figur 6.2, at et fald i pengemængdevæksten giver anledning til en rentestigning i starten af perioden, ligesom det er tilfældet omtrent halvejs inde i perioden. Efter den finansielle krise bryder ud i 2008-2009 ses en nærmest lodret stigning i væksten i pengemængden, hvilket samtidigt følges af en skarpt fald i renteniveauet.

For figur 6.2 gælder det, at det den smalle pengevariable målt ved M1 og den korte rente. Den koret rente, REPO er illustreret for at sandsynliggøre brugen af ændrede niveauer for M1, gennem ECBs MRO programmer, er afgørende for REPO policy-renten, der fungerer som signalrente. Det fremgår endvidere af figur 6.2, at den korte pengemarkedsrente, målt ved EONIA, bevæger sig i takt med signalrenten, og dermed også modsat væksten i pengemængden.

I tilføjelse til ovenstående skal det dog nævnes, at det inverse forhold er relativt svagt målt på hele perioden med en korrelationsværdi på -0,17. Det vurderes dog ikke, at

denne relativt svage korrelationsværdi står i vejen for konklusionen omkring det inverse forhold mellem de to variable: Vækst i M1 og den korte signal-rente. Dette er tilfældet, da signalrenten i flere perioder er konstant f.eks. i perioden fra 2002-2003, 2004-2006, 2007-2008, 2009-2011 og igen fra 2015-2018, mens det samtidig ses, at væksten i M1 varierer gennem hele perioden, da pengemængden i økonomien aldrig er konstant. Dette betyder, at korrelationen mellem variablene kan være misvisende.

På baggrund af ovenstående tyder det altså på, at første led i transmissionsmekanismen slår igennem, og en stigning i pengemængden er associeret med et rentefald.

I forlængelse af dette er det værd bemærke, at det er de lange pengemarkedsrenter der er afgørende for den økonomiske aktivitet, hvorfor det altså ikke er tilstrækkeligt at forholde væksten i M1 med de korte rente. Transmissionen fra de korte renter til de lange renter kaldes for den porteføljeteoretiske kanal[3]

Korrelationen mellem de korte og lange rente blev præsenteret i tabelform i kapitel 1, men også i kapitel 3. Fra kapitel 4 opsummeres det: Korrelationen mellem dagsrenten og den korte 3 måneders rente er beregnet til 0,99. Dagsrentens korrelation med 10 og 30 årige renter for Tyskland er henholdsvis 0,90 og 0,87. Det gælder for Frankrig at korrelationen er lidt lavere på 0,87 og 0,84, mens den er væsentligt lavere for Italien med 0,62 og 0,55, hvorfor det kan tyde på, at den porteføljeteoretiske kanal gør sig gældende, i større eller mindre grad, for de pågældende lande og dermed slår effekten fra pengemængden M1 igennem både på den korte rente og de lange renter; dog i varierende omfang[4].

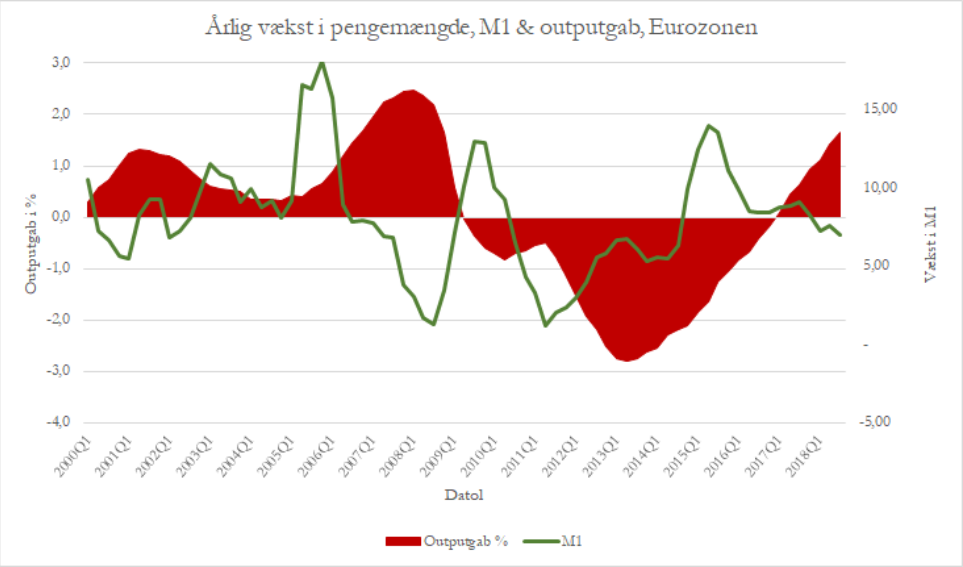
Når bevægelsen går længere ind i transmissionsmekanismen til f.eks. output, så er billedet en smule mere broget. Figur 6.3 angiver pengemængdevæksten sammenholdt med outputgab, hvor det fremgår, at et fald i outputgabet er associeret med en stigning i pengemængden og en stigning i outputgabet er associeret med et fald i pengemængden. Det er især bemærkelsesværdigt i perioden efter krisen, hvor der opstår store negative outputgab fra 2009 til 2016-2017, hvor der samtidig er relativ kraft vækst i M1 i underkanten af 15 %, hvilket er associeret med en relativ krafttig, vedvarende reduktion af de negative outputgab, der i de sidste perioder bliver positivt, og pengemængdevæksten reduceres.

Ovenstående mekanisme giver mening ud fra en pengepolitiske forståelse, hvor renteniveauet tilpasses aktivitetsniveauet i økonomien. Der er netop i figur 6.2 angivet det inverse forhold mellem M1 og renter, og da renter historisk følger aktivitetsniveauet (Twinoburyo and Odhiambo, 2018), så forventes et inverst forhold mellem M1 og output. Således gælder det, at et relativt højt output *kan* give anledning til overophedning, hvorfor renterne øges ved at sænke pengemængdevæksten; præcis som beskrevet i kapitel 3 og 4.

[3]Se lignig 1.3 i afsnit 1.1.2.

[4]I forbindelse med virkningen af den porteføljeteoretiske kanal er det også værd at overveje, om *spekulationsmotivet* træder i kraft. Spekulationsmotivet går, kort, ud på, at en stigning i pengemængden ikke vil lede til et fald på de lange renter, da efterspørgslen efter obligationer udebliver. Dette skyldes, at de økonomiske agenter har forventninger om stigende renter i fremtiden, hvilket giver kursfald på obligationerne, og der opstår et kurstab. I tilfældet, hvor økonomien er i en likviditetsfælde, vil øget pengemængde ikke påvirke de lange renter, da korte obligationer, med deres nul-renter, er tætte substitutter for kontanter, og agenterne vælger kontanter, for at undgå kurstab i fremtiden.

Figur 6.3. Årlig vækst i pengemængde, M1. Outputgab i %, Eurozonen



Kilde: Egne beregninger og resultater på data fra FED
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM3EZM196N`
`https://fred.stlouisfed.org/series/CLVMEURSCAB1GQEA19`

(Musso, 2019) finder noget tilsvarende, hvor det konkluderes, at væksten i M1 har stærke pro-cykliske effekter, og det angives, at dette forhold er en robust *stylised fact*. (Musso, 2019) har undersøgt europæisk økonomi i perioden januar 1970 til februar 2019 og finder, at fem recessioner er associeret med kraftige fald i M1 og recessionerne ophører i forbindelse med kraftige stigninger i M1. Det findes samtidig, at forholdet gør sig gældende både for vækst og niveau. Disse forhold understøttes af (Brunner and Meltzer, 1972), (Evans, 1996) og (White, 2013).

Det tyder altså på, at pengemængdevæksten slår igennem på output. Det skal dog bemærkes, at en række af de empiriske studier på området er mere historisk orienteret, og dermed ikke beskæftiger sig med den nuværende økonomiske situation. Endvidere gælder det, at en række af de empiriske studier er landespecifikke, hvorfor sammenligninge på tværs kan være vanskeligt. (Twinoburyo and Odhiambo, 2018) præsenterer et detaljeret littereaturreview af studierne på området.

Når ECB kører QE-prgrammet i de senere år, så sker på det på baggrund af et lavrente miljø. Det kan dermed være vanskeligt at sammenligne tidligere recessioner med den seneste historiske krise, og dermed kan det være vanskeligt at anskueliggøre gennemslagskraften i transmissionsmekanismen. I tidligere kriser gælder det, at renten ikke har ramt *zero lower bound* (Riet, 2018), (Woodford, 2012), hvorfor pengemængdevæksten må have været relativt mindre end det er set i den seneste periode. Dette skyldes sandsynligvist, at de pågældende recessioner ikke har været lige så udstrakte og dybe, som det har været tilfældet i den seneste krise, der betegnes som den væsentligste økonomiske krise siden 1930'ernes *Den Store Depression* således blev krisen i kølvandet på den finansielle krise døbt *Den Store Recession* (Temin, 2010).

Der kan derfor argumenteres for, at der er andre forhold der gør sig gældende for, at økonomien har været længe om at rette op til trods for relativt store stigninger i pengemængdevæksten. Således har der tidligere relativt lavere M1 stigninger været tilstrækkelige for at få økonomien på rette køl (Musso, 2019) (Twinoburyo and Odhiambo,

2018). Der har således ikke været tale om særlige opkøbsprogrammer, men blot *konventionel* pengepolitisk ageren tilsvarende ECBs main refinancing operations, som det har været tilfældet i USA (White, 2013), hvilket historisk har været tilstrækkeligt for at opnå gennemslagskraft gennem den pengepolitiske transmissionsmekanisme.

I den seneste krise har det været nødvendigt med lave renter *og* høje vækstrater for M1 gennem QE. Det tyder således på, at andre forhold har stået i vejen for, at transmissionsmekanismen kan slå igennem til fulde. Det kan således gælde, at de økonomiske aktører oplever usikkerhed af ontologisk karakter i forbindelse med deres ageren og forventninger til den økonomiske fremtid; dette kan skyldes størrelse på outputgab[5], altså det faktum, at økonomien befinder sig, i varierende grad, væk fra et ligevægtsniveau, hvilket kan have den konsekvens, at realøkonomien ikke rykker sig på trods af lave renter. I det tilfælde, hvor renterne er lave, og yderligere pengepolitiske lempelser er effektløse, befinder økonomien sig i en likviditetsfælde[6].

Afslutningsvist skal det nævnes, at yderligere andre forhold kan have gjort sig gældende. Den seneste krise udsprang fra den finansielle sektor, hvorfor myndighedsbeslutninger som reservekrav, øget regulering og lignende, kan have været en medvirkende faktor i forhold til, at bankerne har været tilbageholdende med udlånsaktivitet. Det er dog ikke denne diskussions formål at undersøge dette nærmere.

6.1.1 Hvad så med inflationen?

Indledningsvist blev det nævnt, at inflation er ECBs primære målsætning, og den eneste variable centralbanken angiver, at de fører pengepolitik på baggrund af. På denne baggrund er det værd at beskæftige sig med, hvorvidt den ekstraordinære lempelige pengepolitik har haft indflydelse på centralbankens målvariabel.

Det blev i introduktionen i kapitel 1 sandsynliggjort, at renten ikke havde haft den ønskede effekt på inflationen, ligesom dette blev underbygget af resultatet af VAR-modellen præsenteret i analysens kapitel 5.

Den pengepolitiske transmissionsmekanisme angiver, at inflation er endemålet for transmissionen, inden pengeefterspørgslen igen vil presse renterne op. På denne baggrund er det værd at undersøge, hvorvidt en stigning i pengemængden giver anledning til højere inflation.

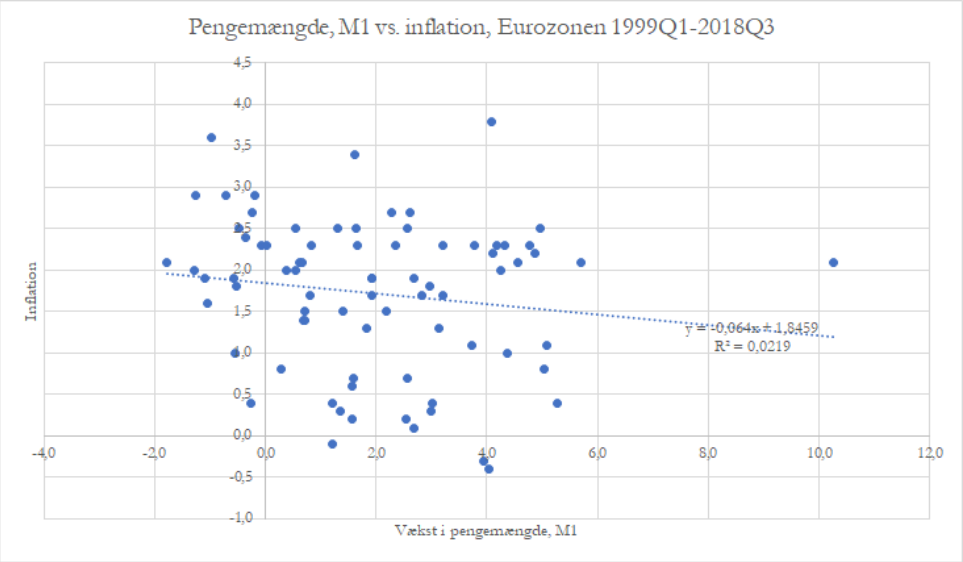
Figur 6.4 angiver forholdet mellem vækst i pengemængde, M1 og inflation. Den pengepolitiske transmissionsmekanisme angiver, at en stigning i pengemængden bør give anledning til stigende inflation, hvorfor der forventes et positivt forhold mellem de to variable.

Det fremgår tydeligt af figur 6.4, at forholdet mellem de to variable ser sporadisk ud. Det gælder dog, at der er relativ negativ effekt mellem de to variable, hvilket er stik imod forventningerne. Der skal dog gøres opmærksom på, at den negative korrelation er

[5]Det er værd at fremhæve en pointe omkring, at mange aktører i økonomien, primært husholdninger, ikke har begrebsforståelse og/eller data til at forholde sig til outputgab. Store negative outputgab bliver oftest præsenteret gennem medierne, hvorfor det mediemæssige narrativ kan være afgørende for, hvor positive forbrugerne er i forhold til fremtiden (Sennov, 2014).

[6]Der er gjort nærmere rede for likviditetsfælden i afsnit 3.1.

Figur 6.4. Pengemængde, M1. vs. inflation, Eurozonen 1999Q1-2018Q3



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB, FED
`https://sdw.ecb.europa.eu/`
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM1EZM196N`

yderst svag målt ved en R^2 på 0,0219. Det vil altså sige, at sammenhængen mellem de to variable er yderst svag. Der kan dermed ikke nogen *stærk* indikation på, at en høj vækst i pengemængden er ensbetydende med lav inflation. Der er dog heller *ingen* tegn på positiv korrelation, som teorien foreskriver[7], hvorfor det fortsat er værd at se nærmere på, hvilke forhold der kan være afgørende forholdet mellem de to variable: Vækst i M1 og inflation.

På denne baggrund undersøges forholdet mellem de to variable illustreret i figur 6.4 nærmere.

Det gælder således, at det negative forhold mellem de to variable angiver, at en stigning i pengemængden er associeret med et fald i inflationen, hvilket er imod forventningerne jf. den pengepolitiske transmissionsmekanisme. Det gælder dog, at figur 6.4 ikke angiver kausaliteten mellem de to variable, men blot korrelationen. Dog gælder det, at kausaliteten i alle teoretiske fremstillinger går fra pengemængde til inflationen og ikke omvendt.

I princippet kan det argumenteres for, at det negative forhold mellem de to variable er validt såfremt kausaliteten går fra inflation til pengemængde. I det tilfælde vil lav inflation give anledning til en stigning i pengemængden for netop at bekæmpe den lave inflationen. Når inflationen er høj vil dette give anledning til lavere pengemængdevækst, da de pengepolitiske myndigheder ikke ønsker at øge inflationen yderligere. Men som nævnt er dette mod de teoretiske fremstillinger og flere empiriske analyser[8]. Det gælder da også, at (Chappelow, 2019) angiver, at det forventede positive forhold mellem M1 og inflationen har været mere tvivlsomt siden starten af 2000, hvilket i særdeleshed bekræftes af den lave R^2 for figur 6.4, der netop behandler data fra 1999 til 2018. Efter 2000 har det været vanskeligt at finde entydig positiv sammenhæng mellem de to variable

[7]Den teoretiske fremstilling er præsenteret i kapitel 3. Kvantitetsteorien, der angiver, at en stigning i pengemængden fører til en stigning i prisniveauet, kan ikke bekræftes på baggrund af figur 6.4.

[8]Se litteratureview i kapitel 5.

(Chappelow, 2019), hvilket kan være årsag til at figur 6.4 finder et negativt forhold, da data udelukkende stammer fra denne periode. En periode, hvor økonomien omtrent halvdelen af tiden har været ramt af udfordringer.

Tidligere i denne diskussion er den ny-klassiske teoriforståelse blevet reduceres til netop det: Teori, hvortil der ikke umiddelbart fandtes stærkt empirisk belæg. Men hvad kan så være årsag til det negative empiriske forhold? Keynesiansk økonomi arbejder med to forskellige veje til inflation: *demand-pull* eller *cost-push*. Demand-pull drives af forbrugernes efterspørgsel efter varer, hvilket igen *kan* være drevet at en højere pengemængde. Cost-push kan være drevet af input-priser, der stiger (måske som følge af højere pengemængde) relativt hurtigere end forbrugerpræferencer ændrer sig (Ross, 2019), (Froyen, 2013).

Således gælder det, at der gennem store dele af perioden har været relativt store negative outputgab, hvilket sandsynligvis har været drevet af mangelende forbrug. Dette kan tyde på, at det negative forhold mellem pengemængde og inflation kan skyldes manglende forbrug, som ikke har været drevet har pengemængden, hvorfor demand-pull ikke har gjort sig gældende. I sammen ombæring er det værd at minde om, at *inflationsforventingerne* spiller en rolle. Når økonomien oplever relativt store negative outputgab, med stigende arbejdsløshed til følge, samt faldende inflationsrater, så reduceres virksomhedernes og forbrugernes positive forventninger til fremtiden. Dette har en to-delt effekt: I) Forbrugernes efterspørgsel falder, hvilket trækker tæppet væk under den efterspørgselsdrevne inflation. Det kan argumenteres for, at denne udvikling ikke er direkte afledt af inflationsforventninger, men blot er en effekt af den faldende økonomiske aktivitet. Det gælder dog, at inflationen forventes at falde. II) Den anden effekt er i højere grad drevet af inflationsforventningerne. Når realøkonomien går baglæns, så falder inflationsforventingerne, hvorfor private arbejdstagere reducerer lønkravene, da der ikke er behov for væsentlige nominelle lønstigninger for at opretholde den på tidspunktet gældende realløn, og for at forblive i beskæftigelse. Det vurderes at gælde, at de europæiske nominelle lønninger ikke har bevæget sig tilstrækkeligt opad i perioden til at drive generelle prisstigninger, hvorfor heller ikke cost-push har kunne gøre sig gældende i tilstrækkelig grad[9]. (Davidson, 2011) argumenterer for, at faldende forhandlingsstyrke blandt fagforeninger er en af grundene til, at udbudsdrevet inflation ikke længere gør sig gældende i moderne økonomi. For nærværende holdes argumentet til realøkonomisk tilbagegang.

Det skal dog nævnes, at der har været inflationen i perioden jf. figur 1.3, men intet tyder altså på, at pengemængden har spillet en rolle her.

Som nævnt angiver (Chappelow, 2019), at forholdet mellem inflation og væksten i M1 har været mere tvetydig i perioden efter årtusindeskiftet, men angiver, at der historisk har været et positivt forhold mellem de to variable; helt i overensstemmelse med teorien. Det gælder da også, at (DeGrauwe, 2016) finder en sådanne positiv forhold mellem de to variable for perioden 1970-1999.

(DeGrauwe, 2016) tager en række lande (fra hele verden) og beregner en gennemsnitlig vækst i M1 og inflation for hvert land. Hvert land udgør en datapunkt, og

[9]Det er værd at bemærke, at der er store strukturelle forskelle mellem landene i Eurozonen. Det gælder dog for det samlede billede, at (Verdugo, 2016) finder en sammenhæng mellem realøkonomisk tilbagegang og negativ lønudvikling.

på denne bagrund opstilles en illustration tilsvarende figur 6.4. Illustrationen finder, at der er en stærk positiv korrelation mellem de to variable, hvorfor en stigning i pengemængden er stærkt positivt korreleret med inflationen, hvilket er det modsatte i forhold til figur 6.4.

(DeGrauwe, 2016) angiver at forholdet er mindre klart, når analysen foretages på en undergruppe af lande, hvor inflationen har været lav. Her er forholdet mindre klart, dog fortsat med et svagt positivt forhold. Argumentet er, at (stabile) lande med lav inflation ikke oplever væsentlige udsving i pengemængden, hvorfor vækstraterne i pengemængden ikke er lige så afgørende for inflationensforholdene i de pågældende lande. Her skyldes det dog at bemærke, at (DeGrauwe, 2016) foretager analysen frem til 1999, hvor der altså ikke er præsenteret væsentlige opkøbsprogrammer i nogle af de store økonomier, hvorfor væsentlige stigninger i pengemængdevæksten ikke er blevet anvendt og medregnet i gennemsnittet. Historisk gælder det dog, at stød til pengemængden, i lav-inflationslande, hovedsageligt kommer fra efterspørgslen efter penge og ikke som policy styring (Gerlach, 2002).

Hvad så med den brede pengemængde, M3? Den brede pengemængde er defineret som kontanter i omløb, indstående på bankkonti, hvor der kan hæves fra. M3 tillægger yderligere opsparingskonti, korte aktiver på pengemarkedet, aktiver i investeringsforeninger, større indstående med mellemlang løbetid på op til to år samt større likvide aktiver (McDowell et al., 2012). Det er dermed klart, at M3 er mindre likvid end M1, men M3 indeholder aktiver der relativt hurtigt kan konvergeres til rede penge og indgå i den cirkulerende pengemængde. Bemærk, at M3 tillægger (mindre) likvide aktiver til M1, hvorfor også M1 er indeholdt i M3.

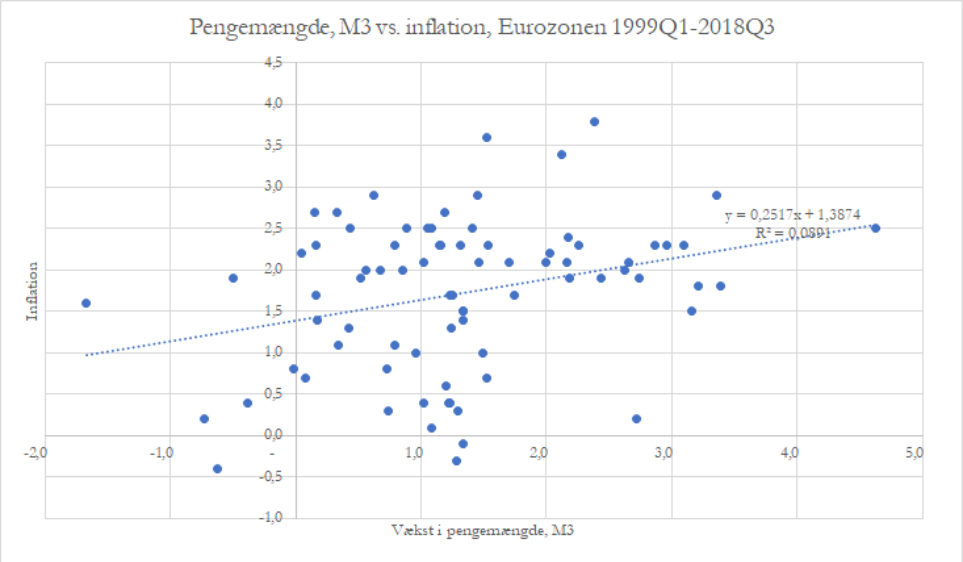
Det blev nævnt indledningsvist, at M3 ikke længere anvendens som pengepolitisk instrument (FED, 2006), (Gerlach, 2002). Den Europæiske Centralbank anvendte M3 som styringsmål i pengepolitikken op til 2003 (DeGrauwe, 2016). ECB havde på daværende tidspunkt et mål for pengemængden målt ved M3, men levede ikke op til denne målsætning og gennemførte ofte policy indgreb uden skelen til M3 (Gerlach, 2002) (Woodford, 2006).

Til trods for, at M3 har mistet sin gunst som pengepolitisk instrument, så kan det fortsat være interessant at se på, hvordan forholdet mellem den brede pengemængde og inflation forholder sig. Som det var tilfældet for M1, forventes der også for M3, at væksten i pengemængden er positiv korreleret med inflationen.

Forholdet mellem væksten i M3 og inflation er præsenteret i figur 6.5.

Det fremgår af figur 6.5, at der er et positiv forhold mellem væksten i M3 og inflationen, hvilket stemmer overens med transmissionsmekanismen angivet i ligning 6.1. Det positive forhold mellem M3 og inflation stemmer ligeledes overens med den teoretiske fremstilling i kapitel 3, hvor en stigning i pengemængden leder til en stigning i prisniveauet. Det gælder dog, at den teoretiske forståelse af pengemængden ofte relaterer sig til den smalle pengemængde målt ved M1. Der er dog fortsat økonomiske forhold at undersøge gennem M3.

Figur 6.5. Pengemængde, M3. vs. inflation, Eurozonen 1999Q1-2018Q3



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB, FED
`https://sdw.ecb.europa.eu/`
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM3EZM196N`

Der skal gøre opmærksom på, at selvom figur 6.5 angiver et positiv forhold, så er dette positive forhold relativt beskedent med en R^2 på 0,0891. Selvom det positive forhold er relativt svagt, så gælder det dog forholdet er positivt som teorien foreskriver.

Årsagen til det positive forhold mellem M3 og inflation skal formegentlig findes i det forhold, at M3 indeholder en række pengevariable, der i høj grad er styret af den økonomiske aktivitet. Således gælder det, jf. definitionen af M3, at pengevariable så som indstående på opsparingskonti og likvide finansielle aktiver med kort løbetid, såsom obligationer op til to år, men også aktiebeholdninger i f.eks. investeringsforeninger, er indeholdt i M3 variablen.

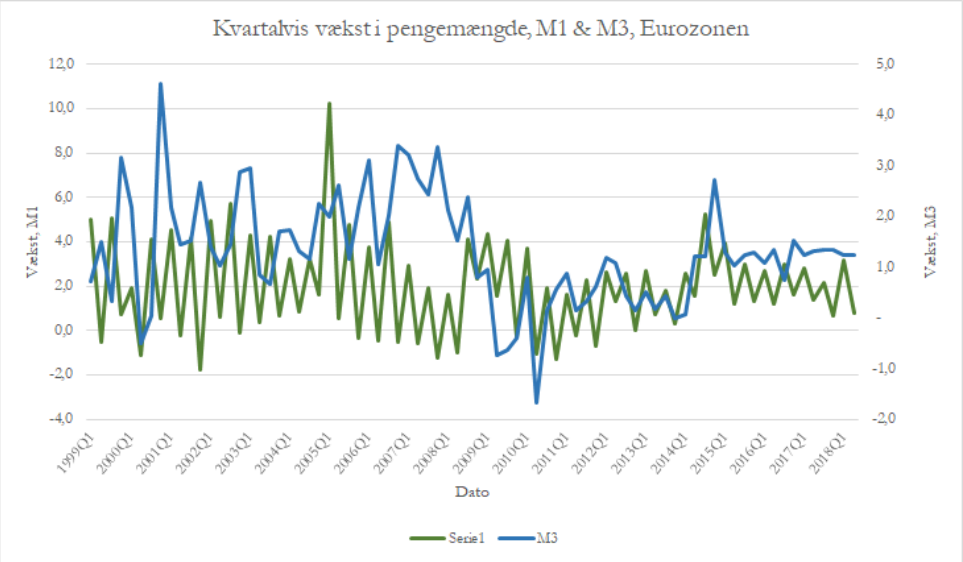
Det må således gælde, at beholdningen af M3 stiger i takt med, at den økonomiske aktivitet øges. Dette må være tilfældet, da økonomiens agenter i højere grad, gennem indkomstfremgang og gunstige økonomiske forhold, er i stand til at øge opsparing og/eller investeringsportefølje.

Samtidigt gælder det, at øget økonomisk aktivitet ofte er associeret med relativt højere inflationsrater end ved nedgangstider, hvorfor der opstår en positiv korrelation mellem M3 og inflation. Det gælder dog, at transmissionsmekanismen ikke er lige så teoretisk stærk ved brugen af M3, da transmissionsmekanismen angiver at bevægelsen går fra en stigning i pengemængden til øget økonomisk aktivitet og derigennem inflation, og ikke omvendt. Hvis ovenstående argument, omkring økonomisk aktivitet øger M3 og inflationen, er korrekt, bortfalder den oprindelige forståelse af transmissionsmekanismen. I det tilfælde vil M3 som hovedpart være styret af økonomisk aktivitet og ikke omvendt, og korrelationen mellem M3 og inflation må da i højere grad være en naturlighed jf. transmissionsmekanismen, da pengevariablene indeholdt i M3 og inflation må ventes at følges sideløbende og dermed ikke er afgørende for, hvordan transmissionen virker (Gerlach, 2002), (Woodford, 2006).

Der er i ovenstående fremsat argumenter for, hvorfor forholdet mellem M3 og inflation er positiv mens forholdet mellem M1 og inflation er negativ.

Det gælder endvidere, at M1 er mere volatil end M3. Dette skyldes dels, at M1 anvendes som rentestryingsinstrument, hvorfor der oftere sker væsentlige ændringer til denne variable jf. ovenstående. Det har endvidere den konsekvens, at M1 i princippet styres af de pengepolitiske myndigheder, mens M3 i højere grad påvirkes at private markedsforhold med afsæt i private virksomheder og husholdninger. Endvidere gælder det, at M1 er indeholdt i M3, hvorfor volatiliteten reduceres af de øvrige pengevariable i M3. Det fremgår da også tydeligt af figur 6.6, at den kvartalvise vækst i M1 er mere volatil end det er tilfældet for M3.

Figur 6.6. Kvartalvis vækst i pengemængde, M1, M3, Eurozonen



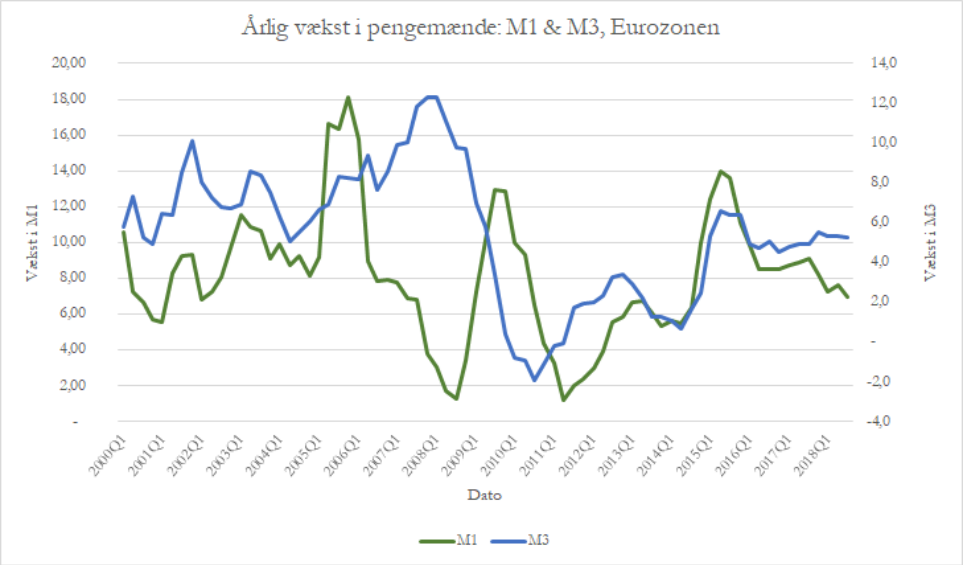
Kilde: Egne resultater baseret på data fra FED
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM1EZM196N`
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM3EZM196N`

I forlængelse af ovenstående gælder det, at det negative forhold mellem M1 og inflation kan skyldes, som tidligere nævnt, at de pengepolitiske myndigheder ønsker at reducere pengemængden ved højere inflationsrater for at sikre, at økonomien ikke overopheder og dermed bevæger sig *counter cyclical*. Samtidig gælder det, at M3 i højere grad er bevæger *pro cyclical* (Gerlach, 2002), (Woodford, 2006). Hvis denne fremstilling er valid bør de to vækstrater bevæge sig inverst i forhold til hinanden.

Dette kan være vanskeligt at påvise ved kvartalvis vækst i pengemængden, da de korte tidsintervaller gør det vanskeligt at illustrerer vækstraterne overtid. Derfor præsenteres den årlige vækst i M1 og M3 i figur 6.7:

Det var forventet, at M1 og M3 ville bevæge sig modsat hinanden jf. ovenstående argumenter. Figur 6.7 angiver, at de to pengemængder bevæger sig i parløb i begyndelsen af perioden og i slutningen af perioden, hvilket taler imod *counter cyclical/pro cyclical* argumentet.

Figur 6.7. Årlig vækst i pengemængde, M1, M3, Eurozonen



Kilde: Egne resultater baseret på data fra FED
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM1EZM196N`
`https://fred.stlouisfed.org/series/MYAGM3EZM196N`

Det gælder dog, at der i perioden op til krisen, og perioden umiddelbart efter krisen, er et stærkt inverst forhold mellem de to pengemængder, hvilket altså taler for, at M1 er *counter cyclical* og M3 er *pro cyclical*. Op til periodens største positive outputgab, jf. figur 6.1, stiger M3 alt imens M1 væksten aftager. Dette understøtter argumenterne for, at økonomiens agenter øger de private pengebeholdninger gennem deres ageren på de finansielle markeder, samtidig med, at de pengepolitiske myndigheder reducerer M1 for at undgå økonomisk overophedning.

Det modsatte gør sig gældende umiddelbart efter den finansielle krise i 2008-2009. Noget kan altså tyde på, at der skal mere *ekstreme* forhold til før de *counter* og *pro cyclical* bevægelser, og det indbyrdes inverse forhold, for alvor træder i kraft.

Figur 6.7 angiver, altså, at væksten i M1 og M3 følges ad på tendensen op til den finansielle kriser indtræffer i 2008-2009. Noget kunne tyde på, at M1 og M3 bevæger sig taktmæssigt under økonomiske stabile økonomiske forhold. Det skal dog også bemærkes, at M1 er indeholdt i M3, hvorfor en stigning i M1 vil give anledning til en stigning i M3. Den relative størrelse af M1, indeholdt i M3, kan dog variere, hvilket vurderes at lægge til grund for, at de to pengevariable bevæger sig strengt modsat hinanden under krisen.

Op til krisen, 2005-2007 må det gælde, at den økonomiske aktivitet var på vej mod overophedning; det gælder i hvert fald, at det største positive outputgab for perioden findes her jf. figur 6.3. Da M3 indeholder aktiebeholdninger, korte obligationer, likvide aktiver samt indestående på opsparingskonti, må det gælde, at en stigning i den økonomiske aktivitet må give anledning til, at de økonomiske aktører øger deres beholdning af sådanne aktiver, da der opstår en optimisme omkring fremtiden, hvorfor M3 stiger kraftigt under denne periode. Samtidig gælder det, at M1 fungerer som policy instrument, hvorfor de pengepolitiske myndigheder reducerer M1 for at øge renterne og derigennem reducere den økonomiske aktivitet for at forhindre overophedning.

Når økonomien er i en så ekstraordinær krisesituation, som det var tilfældet i den finansielle krise i 2008-2009, og efterfølgende recession, så må det gælde, at

faldende aktivpriser og stigende arbejdsløshed med faldende opsparingsformuer til følge, vil betyde, at M3 falder kraftigt. Når en krise, både finansiel og realøkonomisk, slår bunden ud af økonomien forsvinder grundlaget for prissætningen af aktiverne, ligesom forventningerne til fremtiden bliver mere dystre, hvilket igen har negativ påvirkning på aktivpriserne. Samtidig gælder det, at M1 øges under sådanne forhold, da de pengepolitiske myndigheder ønsker at reducere renterne for at stimulere den økonomiske aktivitet.

I kølvandet på krisen må det gælde, jf. de faldende aktivpriser, at M1 udgør en relativt større del af M3, hvorfor de to pengevariable i højere grad bevæger sig sammen; ligesom det vurderes, at usikkerhed og bekymring om fremtiden kan have begrænsende effekter på økonomiens private aktører. Det gælder f.eks. at output såvel som arbejdsløshed fortsat var i negativ udvikling flere år efter den finansielle krise opstod jf. figur 6.1.

På baggrund af ovenstående diskussion, er der argumenter både for og imod, at pengemængden skulle have afgørende indflydelse på den økonomiske aktivitet. Empiriske analyser antyder, at pengemængden kan være afgørende for den økonomiske aktivitet målt på output. Argumenterne for pengemængdens indflydelse på inflationen er mere tvetydige.

I det efterfølgende vil brugen af ukonventionel pengepolitik blive diskuteret nærmere.

6.2 Ukonventionel pengepolitik: Den nye vej for ECB?

I dette delafsnit for diskussionen beskrives først kortfattet den ukonventionelle pengepolitik ECB fører. Dette gøres for at forstå de forskellige styringsinstrumenter, der anvendes under ECBs ukonventionelle pengepolitik, idet forståelsen af disse styringsinstrumenter er vigtige for en diskussion af, om dette nye pengepolitiske regime er den nye vej for ECB.

Dernæst vises udviklingen og fordelingen over de forskeligge styringsinstrumenter for at give et overblik over omfanget af ECBs unkonventionelle pengepolitik. Herefter diskutteres det om den ukonventionelle pengepolitik er blevet konventionel, og dermed den nye måde for at føre pengepolitik i EU. Dette skal ses i lyset af, at styringsinstrumenterne der anvendes gennem den ukonventionelle pengepolitik kan benyttes mere lokalt for landene der har euroen ved at opkøbe og sælge finansielle aktiver for pågældende lande. Dette sker ved at redegøre for de forskellige transmissionskanaler for den ukonventionelle pengepolitik. Diskussionen afsluttes ved at diskutere udfordringerne ved brugen af den ukonventionelle pengepolitik.

6.2.1 Styringsinstrumenterne under ukonventionel pengepolitik

Efter finanskrisen, og som en konsekvens heraf en meget ekspansiv konventionel pengepolitik, igangsatte ECB meget lave, korte nominelle renter, hvorfor det blev udfordrende at føre pengepolitik, som kunne sænke de korte renter yderligere. Det har betydet, at ECB blev nødt til at tage andre pengepolitiske redskaber i brug for at påvirke de lange renter yderligere. Samtidigt oplevede ECB også udfordringer på de indre finansielle markeder gennem finansielle spændinger og fragmenteringer grundet større risiko mellem

eurolandene, hvilket også resulterede i nye pengepolitiske redskaber som modsvar på disse udfordringer (Fielder et al., 2016).

Den ukonventionelle pengepolitik for ECB kan opdeles i to overordnede redskaber. Det ene overordnede redskab er brugen af *forward guidance* samt brugen af *balance sheet measures* eller på dansk *balanceforanstaltninger*. Det kan diskuteres, hvorvidt der er tale om nye redskaber, og dermed ukonventionel pengepolitik, men ifølge ECB blev forward guidance ikke rigtigt benyttet før 2013 (ECB, 2017), mens balanceforanstaltningerne først rigtigt kom i brug fra 2015 (DeGrauwe, 2016). I dette diskusionsdelafsnit vil fokusset være på de såkaldte balanceforanstaltningerne, herunder brugen af dem som *lokal* pengepolitik, hvorfor disse styringsinstrumenter beskrives kortfattet nedenfor samt deres udvikling, medens forward guidance ikke nærmere diskuteres.

Balanceforanstaltningerne og deres udvikling

Balanceforanstaltningerne kan opdeles i tre grupper: I) direkte quantitative easing (stor skala af opkøb af statsoblagationer og private aktiver), II) direkte credit easing (opkøb af finansielle aktiver i specifikke markedssegmenter) og III) indirekte quantivative eller credit easing (udlån til banker med længere løbetider). For at vise udviklingen i disse styringsinstrumenter bliver direkte quantitative easing og direkte credit easing sammenlagt og omtalt som quatitative easing. Dette skyldes, at de i praksis kan være svære at opdele og dermed kategorisere hver for sig.

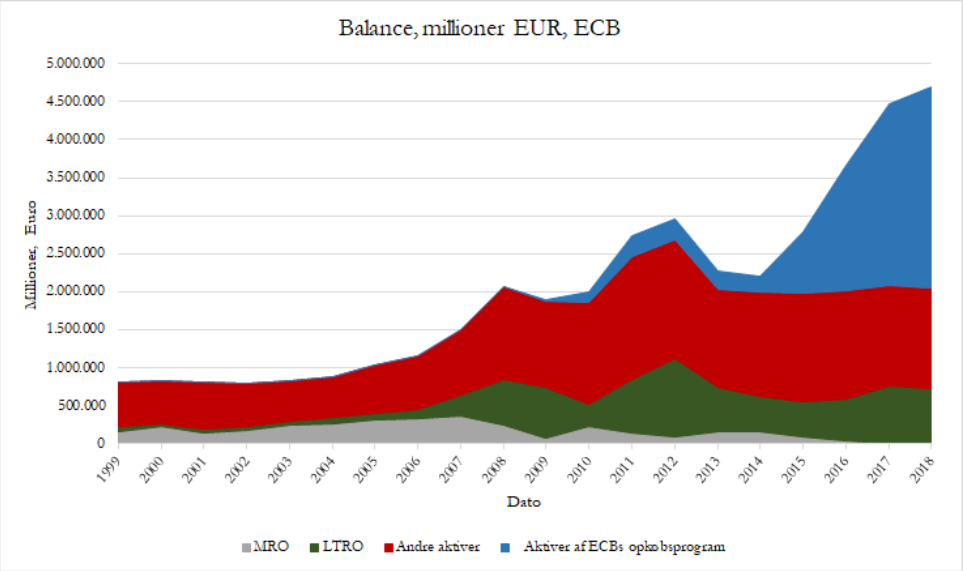
I nedenstående figur 6.8 vises udviklingen over ECBs balance med fokus på udviklingen af den ukonventionelle pengepolitik. Dette betyder, at der tages udgangspunkt i ECBs aktivside, hvor aktivsiden bliver inddelt i fire kategorieseringer: I) Det første aktiv viser udviklingen i MRO, som beskrevet i afsnit 4.2.1. II) Det andet aktiv viser udvklingen over LTRO, som ligeledes er beskrevet i afsnit 4.2.1, og som kan ses som den indirekte quantitative eller credit easing, som beskrevet ovenfor. De sidste to overordnede grupperinger består af III) beholdningen af værdipapir med pengepolitisk øjemed; altså beholdningen af aktiver som resultatet af ECBs opkøbsprogram (dermed indgår både direkte quantitative easing og creadit easing heri, som benænvnt omtales quantitative easing) og IV) andre aktiver, der består af ECBs guldtilgodehavender og andre forholdvise konstante aktiver, som ikke ændre sig markant på baggrund af den direkte førte pengepolitik.

Som det kan ses af ovenstående figur 6.8, er udviklingen og forløbet af de forskellige aktiver relativt stabilt fra indførelsen af euroen i 1999 og frem til starten af finanskrisen i 2007-2008. Det kan endvidere bemærkes, at ECB ikke besidder nogen aktiver under kategorien for *aktiver af ECBs opkøbsprogram*.

Fra 2008 og frem til 2015 begynder anvendelsen af den ukonventionelle pengepolitik; dog i mindre omfang, hvilket også fremgår af figur 6.8. I starten af 2008 beslutter ECB sig først for at føre en indirekte quantitative og credit easing. Formålet med denne indgriben var i første omgang at lindre den finansielle uro og senere stimulere realøkonomien samt imødekomme statsgældskrisen i flere eurolande.

Denne indirekte quantitative og credit easing begyndte med en større brug af LTRO, som i princippet er MRO bare med længere løbetid. I forlængelse af denne intervention gjorde ECB det også lettere for de kommercielle banker at låne gennem LTRO, idet kravene til sikkerhedsstillelsen for disse lån blev mindre stringent (Fielder et al., 2016). Som det

Figur 6.8. Udvikling i ECBs balance, millioner euro



Kilde: Egne resultater baseret på data fra ECB `https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/balance/html/index.en.html`

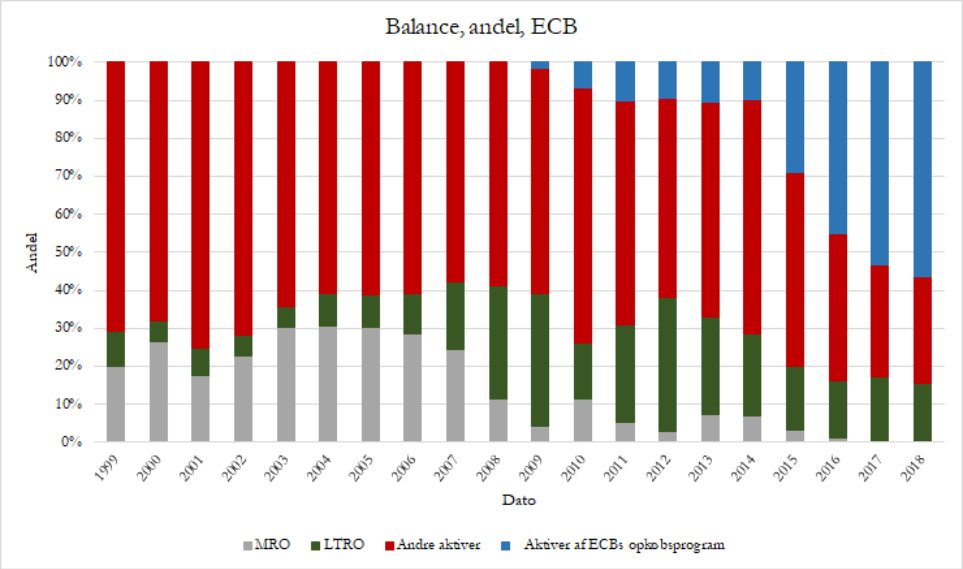
ses af figur 6.8, stiger aktivkomponenten for LTRO relativt meget omkring 2008, som en konsekvens af dette tiltag. Det bemærkes endvidere, at aktivkomponenten for *andre aktiver* også stiger, men dette skal ikke ses som en del af den faktiske førte pengepolitik, men mere som en ændring af aktivsiden som en konsekvens af finanskrisen, hvor f.eks. guldtilgodehanvenderne ændrer sig og tilgodehavender i udenlandsk valuta også ændrer sig.

Omkring 2009 begyndte ECB at adoptere direkte creadit easing ved at opkøbe specifikke obligationer og værdipapirer, som afspejler den mindre stigning i aktivkomponenten for *aktiver af ECBs opkøbsprogram*. Endelig ses det, at ECB for alvor begyndte at bruge direkte quantitative easing og sit opkøbsprogram fra 2015, hvor de begyndte at opkøbe mange statsobligationer samt udvalgte virksomhedsobligationer (Fielder et al., 2016). Dette ses ligeledes med den markante stigning i aktivkomponenten for *aktiver af ECBs opkøbsprogram*. Fra december 2018 besluttede ECB at stoppe nettoopkøbet af de finansielle aktiver under deres opkøbsprogram. Dette betyder, at de reinvesterer sine aktiver fra deres opkøbsprogram, men øger ikke beholdningen. Dermed forventes det, at udviklingen for aktivkomponenten for *aktiver af ECBs opkøbsprogram* holdes konstant de næste par år (ECB, NA).

For at anskueliggøre udviklingen i ECBs aktivside, og dermed afspejle den ukonventionelle pengepolitik, vises den procentvisefordeling i nedensående figur 6.9.

Som det kan ses af figur 6.9, afspejler den procentviseudvikling den samme udvikling som figur 6.8. Det ses, at aktivfordelingen op til omkring 2008 er forholdsvist konstant. Herefter stiger beholdningen for LTRO, hvorfor dennes andel stiger. Fra 2015 og fremefter stiger aktiverne fra ECBs opkøbsprogram, hvor dennes andel i 2018 består af cirka 52 %, hvilket er en markant stigning på så relativt få år. Dette leder også hen til nedenstående diskussion om, hvorvidt den ukonventionelle pengepolitik er blevet til konventionel pengepolitik, idet disse styringsinstrumenter gennem balanceforanstaltningen er mere

Figur 6.9. Udvikling i ECBs balance i %



Kilde: Egne beregninger baseret på data fra ECB `https://www.ecb.europa.eu/pub/annual/balance/html/index.en.html`

fleksibel i forhold til at føre en lokal pengepolitik for eurolandene, da det er lettere at påvirke den forskellige transmissionskanaler gennem denne form for pengepolitik.

Ny form for pengepolitik for ECB?

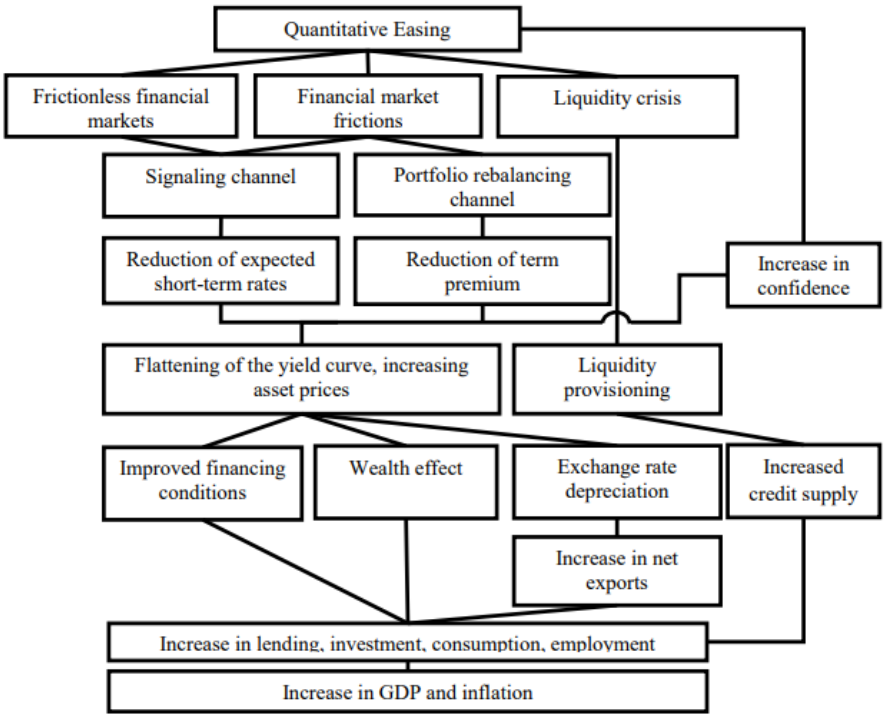
I dette underafsnit diskuteres mulighederne for den ukonventionelle pengepolitik: Nærmere mulighederne for ECB at føre lokal pengepolitik gennem opkøbsprogrammer for dermed at påvirke de lokale/regionale transmissionsmekanismer i økonomien indenfor eurolandene. Nedenfor i figur 6.10 vises en oversigt over transmissionmekanismerne for at anskueliggøre de forskellige transmissionsmekanismer, som bliver påvirket af en ukonventionel pengepolitik gennem en centralbanks opkøbsprogram. Dernæst diskutteres udvalgte transmissionsmekanismer, som findes interessante og vigtige for en diskussion om ECBs pengepolitik, da disse transmissionsmekanismer kan give mulighed for at føre lokal pengepolitik og dermed opretholde stabilitet indenfor euroområdet samt give en større fleksibilitet for den førte pengepolitik.

Transmissionsmekanismerne er dermed med til at forklare, hvordan ECB kan nå sine mål med ukonventionel pengepolitik på kort sigt såsom lindre den finansielle uro. På mellemlangt sigt er målet at påvirke *yield curve*[10], således den flader mere ud, da dette har betydning for målet på langt sigt. Målet på det lange sigt er at øge den aggregerede efterspørgsel samt øge inflationen.

Som man kan se af figur 6.10, er der flere transmissionskanaler, som et opkøbsprogram påvirker direkte eller indirekte. Som beskrevet ovenfor beskrives de transmissionskanaler, der findes relevante for denne diskussion af ECBs pengepolitik med henblik på en mere fleksibel og lokal pengepolitik end den konventionelle.

[10] *Yield curve* angiver afkastet på obligationer med forskellig løbetid opgjort på et givent tidspunkt. Yield curve bevæger sig typisk med en opadgående hældning der flader ud. Her gælder det, at de lange renter er højere end de korte og jo længere løbetid på obligationer des mindre forskel mellem renterne (Berk et al., 2015). Dette kan sammenholdes med præsentationen i kapitel 1.1.2.

Figur 6.10. Oversigt over transmissionmekanismerne gennem opkøbsprogrammer



Kilde: (Gros et al., 2015)

Porteføljekanalen: ECB kan påvirke porteføljekanalen ved at opkøbe bestemte aktiver såsom obligationer. Når ECB opkøber bestemte aktiver øges pengemængden samtidigt med, at det reducerer det bestemte aktivs udbud, hvilket vil medføre højere priser og lavere afkast på aktivet. Som følge af et lavere afkast på det specifikke aktiv, er tankegangen, at investorerne vil rebalancere sine porteføljer for at opnå højere afkast fra andre aktiver. Effekten heraf er, at renterne falder og priserne stiger på andre aktiver i forskellige markedssegmenter på det finansielle marked, som følge af en højere efterspørgsel på disse finansielle aktiver grundet et fald i risikopræmien. Dermed kan ECB med QE bruge dette styringsinstrument til at påvirke porteføljekanalen for derigennem at påvirke renterne på forskellige finansielle markeder indenfor eurolandene.

Målet i sidste ende er, at den aggregerede efterspørgsel stiger som følge af bedre finansieringsmuligheder. Det primære rentefald, som beskrevet ovenfor påvirker ligeledes de andre, hvorfor der ligeledes bliver bedre finansieringsmuligheder på andre markeder renter.

En anden effekt er formueeffekten, da en højere efterspørgsel efter andre aktiver øger prisen på disse aktiver, hvilket også alt andet lige påvirker den aggregerede efterspørgsel (Gros et al., 2015), (Fielder et al., 2016).

Bankudlånskanalen: Ved at øge likviditeten hos de kommercielle banker øges kreditudbuddet fra bankerne, hvilket øger bankernes udlån, da udlånsrenterne bliver lavere. Som følge heraf vil kreditefterspørgslen hos den private ikke-finansielle sekter øges.

En bi-effekt af øget udlån fra bankernes side er, at deres aktivside på balancen forbedres, hvilket alt andet lige, gør, at bankerne kan have en større gearing til at

finansiere sine udlån yderligere.

En anden bi-effekt er også, at bankernes udlån stiger i værdi, idet bankernes sikkerhedsstillelse på disse lån stiger som følge af mere positive forventninger til tilbagebetalingen på disse sikkerhedsstillelser, da likviditeten hos bankerne er steget. Bedre finansieringsmuligheder for de private virksomheder øger vækstudsigterne, overskuddet og minimerer risikoen for konkurs hos den private sektor.

Disse bedre vækstudsigter forbedrer ligeledes bankernes og investorernes balancer yderligere, hvilket igen forbedrer likviditetsmulighederne, hvorved der fremkommer en selvforstærkende positiv spiral. Dermed kan ECB gennem LTRO forbedre kreditmulighederne for udvalgte landes banker, hvorved ovenstående effekt, alt andet lige, påvirker det enkelte lands økonomi positivt (Gros et al., 2015), (Fielder et al., 2016).

Den finanspolitiske kanal: Ved at ECB opkøber statsobligationer, vil disse opkøb forbedre de budgetmæssige begrænsninger for et lands mulighed for at føre finanspolitik. En formindskelse af de budgetmæssige begrænsninger, vil øge mulighederne for at føre finanspolitik uden at øge den offentlige gæld i samme grad, for derved at øge de offentlige investeringer og den aggregerede efterspørgsel. Samtidigt vil linket mellem lettere statsgældsfinansiering og risikoen for statsbankerot formindskes, hvorfor statsobligationernes yield curve aftager og spredningen mellem eurolandenes statsobligationer formindskes ligeledes.

Ligesom ved porteføljekanalen vil dette opkøb kunne have *spill-over* effekter på andre statsobligationers yield curve, da investorerne forventes at rebalancere sine porteføljer på baggrund af dette opkøb.

Som det ses ud fra figur 6.10, har ECB benyttet dette værktøj i høj grad siden 2015 (ECB, NA), (Fielder et al., 2016).

Forventnings- og tillidskanalen: Ved en antagelse om at den ukonventionelle pengepolitik har en effekt, og de ovenstående transmissionsmekanismer fungerer, øges den økonomiske aktivitet. Dermed vil den ukonventionelle pengepolitik stimulere BNP-væksten og samtidigt øge inflationen. Givet rationelle forventninger vil agenterne justere deres forventninger med det samme, hvorfor den forventede inflationen stiger med det samme.

Dette betyder at *ex-ante* realrenterne falder, hvilket vil stimulere den økonomiske aktivitet, da renteudgifternes andel falder ud fra en *stock-flow framework*. Yderligere vil den unkonventionelle pengepolitik kunne øge tilliden til økonomien, da der er økonomisk fremgang, hvorved usikkerheden formindskes og den finansielle volitalitet aftager. Især i krisetider er det vigtigt at sørge for nok likviditet og stimulere økonomien, da usikkerheden kan bestå af en mere *ontologisk* karakterer til forskel for en *epistemologisk* karakter, hvilket betyder at agenterne risikerer ikke at tage de optimale valg ud fra rationelle forventninger, hvorved økonomien ikke vil være i fuld beskæftigelse (Olesen, 2013).

Mere positive forventninger vil også kunne øge virksomhedernes lyst til at investere, hvorved dette vil øge forventningerne til virksomhedernes indtægter, hvilket vil reducere deres risikopræmie.

Denne større tillid til økonomien vil ligeledes have en afsmittende effekt hos investorerne, som vil påvirke deres porteføljer, da de er mindre *risiko averse* (Fielder et al.,

2016).

Det gælder, at der ved alle former for økonomiske politik kan være nogle bivirkninger, som man ikke har taget tilstrækkelig højde for. I denne afrunding beskrives nogle af disse bivirkninger, som man skal være opmærksomme på ved en vedvarende ekspansiv ukonventionel pengepolitik. Dermed ikke sagt, at disse bivirkninger ikke også kan opstå under konventionel pengepolitik. Dog er der den vigtige forskel og aspekt, at det kan være sværere at stramme en ukonventionel pengepolitik, da det kan være svært praktisk at sælge en centralbanks aktiver hurtigt over en kortere periode, hvilket også kan påvirke tilliden til en centralbank. Givet dette vil de følgende bivirkninger antages at have større risiko for at indtræffe for en ukonventionel pengepolitik fremfor en konventionel pengepolitik, da den ekspansive ukonventionelle pengepolitik forventes at vare over længere tid (Fielder et al., 2016).

En bivirkning kan være øget risikotagning blandt de kommercielle banker, idet de får lettere adgang til likviditet fra centralbanken under ukonventionel pengepolitik. Dermed vil risikoen for finansiel ustabilitet øges grundet strukturelle finansielle ubalancer som konsekvens af den lettere adgang til likviditet. En anden bivirkning kan udspringe fra lave renter på statsobligationer. Dette skal ses i lyset af, at incitamentet for strukturelle reformer formindskes, såfremt offentlige udgifter kan finansieres gennem favorabel gældsfinansieringer, hvorved det ikke er nødvendigt at lave disse strukturelle reformer; i hvert fald over en hvis rum tid, da renteudgifterne er lave (Fielder et al., 2016).

En konsekvens af meget lave renter over en længerevarende tidshorisont kan være, at de offentlige og private debitorer bliver vant til de meget lave renter, hvorved en rentestigning kan risikere at udvikle en ny statsgældskrise eller finansiel ustabilitet. Dette skal ses i lyset af, at en rentestigning kan gøre en debitor insolvent, da renteudgifterne er større en indtægterne. Grundet de meget store opkøb af statsobligationer, kan der stilles spørgsmålstegn ved, om det er muligt for ECB at sælge disse statsobligationer uden at påvirke realøkonomien og de finansielle markeder i negativ retning (Fielder et al., 2016).

Som en sidste bivirkning, kan der opstå missallokering af de finansielle ressourcer. (Cette et al., 2016) viser en signifikant effekt mellem realrenten og produktivitet, hvor en lavere realrente medfører lavere produktivitet. Rationalet er, at i et lav-rentemiljø, vil det være mere sandsynligt, at mindre produktive virksomheder tiltrækker mere finansiering end det er det optimale. I yderste konsekvens, kan der opstå det fænomen, som kan betegnes *zombifikasering* af virksomheder og banker. Dette er en situation, hvor en virksomhed de facto er konkurs, men hvor finansielle ustabile banker bliver ved med at udlåne til dem, da de vil undgå at nedskrive deres aktiver for disse virksomheder. (Archarya et al., 2015) viser endvidere, at disse virksomheder ikke investerer eller skaber flere job gennem denne finansiering, da de som beskrevet de facto er konkurs.

Overordnet set er der fordele og ulemper ved at lade ECBs ukonventionelle pengepolitik være den nye måde for ECB at føre pengepolitik. Givet en antagelse om, at den ukonventionelle pengepolitik er effektiv (diskuteret i afsnit 6.1) vil der være et *trade-off*, som man skal forholde sig til. Dette skyldes der er et trade-off mellem det at kunne føre lokal pengepolitik, som giver en større fleksibilitet og muligheder end en konventionel pengepolitik og de omkostninger der er forbundet med de ovennævnte bivirkninger, der kan være på længere sigt ved en ekspansiv ukonventionel pengepolitik.

Ydermere kan det diskutteres, om den pengepolitik, der føres af ECB, fortsat er ukonventionel? Hvor længe skal tidshorisonten være før en ukonventionel pengepolitik vurderes til at være en konventionel pengepolitik? Som beskrevet i afsnit 6.2.1 begyndte ECB at føre ukonventionel pengepolitik fra 2008, hvor de startede med at anvende balanceforanstaltningen, LTRO, som fremgår af aktivforøgelsen for denne andel i figur 6.8. Det vil sige, at ECB har ført ukonventionel pengepolitik igennem 11 år, hvorved man kan stille spørgsmålstegn ved, om det stadig er en ukonventionel pengepolitik; også taget i betragtning af, at ECB vil reinvestere sine aktiver fra opkøbsprogrammet siden 2015, og ikke formindske denne andel (ECB, NA).

Ovenstående diskussion af transmissionsmekanismerne taget i betragtning, og heraf muligheden for at føre lokal pengepolitik, samt tidshorisonten for anvendelse af ukonventionel pengepolitik, vurderes det, at det kan begyndes at kalde den førte pengepolitik for en konventionel pengepolitik. Det kan selvfølgelig diskutteres, om størrelsen af opkøbsprogrammerne og frekvensen af brugen af disse balanceforanstaltningerne aftager inden for de næste par år, men ud fra de ovenstående figurer 6.8 og 6.9, samt diskussionen taget i betragtning, vurderes det fortsat, at ECB vil benytte disse balanceforanstaltninger, hvorfor der argumenteres for, at disse forhold er en del af den konventionelle pengepolitik.

Ifølge (Horvath, 2017) vurderes det, at ECB skal begynde at formindske deres balancemæssigeforanstaltninger, men omvendt vil de balancemæssigeforanstaltninger stadig kunne benyttes til at påvirke de lange renter. Derfor kan det måske forventes, at det vil være et miks af den konventionelle pengepolitik før krisen og den ukonventionelle pengepolitik efter krisen, som der vil blive ført fra ECBs side, på længere sigt. Alt andet lige er der ovenfor beskrevet et trade-off mellem mere fleksibilitet på den ene side og flere positive bivirkninger på den anden side, som ECB skal forholde sig til.

KAPITEL 7

Konklusion

Dette speciale har beskæftiget sig med europæisk pengepolitik, som den er bedrevet af Den Europæiske Centralbank. Formålet med dette speciale har været at undersøge effekterne af et konventionelt rentestød forstået som effekterne på inflation og output, målt ved BNP.

De tre variable: Rente, inflation og output er valgt på baggrund af en pengepolitisk forståelse præsenteret i taylorreglen.

Endvidere undersøger specialet, hvilke argumenter der kan føres for og imod brugen af ukonventionel pengepolitik, samt en diskussion af det pengepolitiske råderum i Eurozonen.

Specialet indledes med en gennemgang af realøkonomiske variable, hvor det sandsynliggøres og motiveres, at den konventionelle rentepolitik ikke har været tilstrækkelig i forhold til at rette op på økonomien. Således præsenteres negative outputgab langt inde i et lavrentemiljø, uden væsentlige tegn på en reducering af disse negative outputgab før langt inde i perioden med lave renter.

Endvidere gælder det, at inflationen ikke i overbevisende grad følger det teoretiske inverse forhold mellem renter og inflation, hvilket danner grundlag for motivationen bag dette speciale, da netop lav, stabil inflation er den primære målsætning for Den Europæiske Centralbank.

I forlængelse af dette, redegøres der for forholdet mellem de korte og lange renter, da de lange renter, i en teoretisk forståelse, er afgørende for den realøkonomiske udvikling. Ved at sammenholde de korte og lange renter for tre forskellige lande: Tyskland, Frankrig og Italien, findes det, at den porteføljeteoretiske kanal i høj grad gør sig gældende; dog mindre klart i Italien. Det har den naturlige konsekvens, at et fald i de korte renter leder til et fald i de lange renter. Således *bør* en reducering af renteniveauet have positiv indflydelse på realøkonomien.

I forlængelse af dette opstilles en VAR-model der anvendes til at illustrere et positivt stød til den korte rente og effekterne på output og inflation.

Litteraturen på området angiver en række forskellige resultater. Ens for resultaterne er dog, at effekterne følger teorien. Det gælder således, at et simuleret positivt stød til

den korte rente påvirker output negativt i alle præsenterede resultater for Eurozonen. Resultaterne afviger fra hinanden, når det kommer til, hvor mange kvartaler frem output bliver påvirket negativt samt hvor længe der går, før effekten af output aftager.

De fremlagte studier er uenige, når det kommer til effekten af et positivt rentestød på inflationen. Således finder to studier, at et en stigning i renten giver anledning til et stigning i inflationsniveauet, hvilket er stik imod den teoretiske forståelse. Det gælder dog for begge pågældende studier, at den positive effekt på inflationsniveauet er relativt beskedent, men dog optræder. For begge studier bortfalder den positive effekt efter 12 kvartaler. Et tredje studie finder den ønskede negative effekt.

For specialets egen VAR-model findes det, at et positivt stød til den korte rente ingen effekt har på inflationen. Effekten på output er svagt negativ i tre kvartaler, hvilket er i overensstemmelse med teorien.

På baggrund af de præsenterede VAR-modeller, samt specialets egen model, findes det, at det er muligt, at klart demonstrere en negativ effekt på output som følge af et positivt stød til den korte rente. Det er derimod ikke muligt at finde konsensus omkring effekterne på inflationen. Inflationseffekterne illustrerer alle tre mulige udfald: Negativ effekt, positiv effekt samt ingen effekt.

Specialet afsluttes med en diskussion af ukonventionel pengepolitik, hvor det findes, at en stigning i pengemængden, målt ved M1, er associeret med et fald i renten, hvilket stemmer overens med den pengepolitiske transmissionsmekanisme.

Forholdet mellem væksten i M1 og inflation findes at være negativ, hvilket er imod den teoretiske forståelse, hvorfor der ikke findes belæg for at bekræfte kvantitetsteorien. Det gælder dog, at dette forhold er relativt svagt med en R^2 på 0,0219, hvorfor det er vanskeligt at præsenterer håndfaste empiriske beviser. Således gælder det, at andre studier finder et positivt forhold.

Forholdet mellem M3 og inflation er positivt, hvilket stemmer overens med den teoretiske forståelse. Det gælder dog også her, at forholdet er relativt svagt med en R^2 på 0,0891.

I forlængelse af dette præsenteres argumenter for, at M1 bevæger sig *counter cyclical* og M3 bevæger sig *pro cyclical*.

Afslutningvist præsenteres en diskussion af brugen af ukonventionel pengepolitik, hvor en række transmissionskanaler for quantitative easing behandles. Endvidere fremføres det, at ukonventionel pengepolitik måske ikke længere er så ukonventionel, og dermed udtrykker en ny retning for Den Europæiske Centralbank.

Litteratur

Andersen, T. M. (1998), *Nyklassisk og Real Business Cycle teori*, Økonomisk Institut, Københavns Universitet.

Archarya, V. V., Eisert, T., Eufinger, C. and Hirsch, C. (2015), *Whatever It Takes: The Real Effects of Unconventional Monetary Policy*, Stern School of Business, New York University, New York.

Baily, M. N. and Elliot, D. J. (2009), *The US Financial and Economic Crisis: Where Does It Stand and Where Do We Go From Here?*, 1st edn, Brookings, Washington.

Barro, R. J. (1989), *Modern Business Cycle Theory*, 1st edn, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Berk, J., DeMarzo, P. and Harford, J. (2015), *Fundamentals of Corporate Finance*, 3rd edn, Pearson, Harlow, England.

Blach, J. (2011), *Financial Innovations and Their Role in the Modern Financial System – Identification and Systematization of the Problem* , vol. 7, 3rd edn, Financial Internet Quarterly, Warsawa, Polen.

Blinder, A. S. (1994), *On Sticky Prices: Academic Theories Meet the Real World*, The University of Chicago Press.

Bofinger, D. P. (1999), *The Monetary Policy of the ECB Under Treaty Article 105*, European Parliament, Bruxelles.

Brunner, K. and Meltzer, A. H. (1972), *Money, Debt and Economic Activity*, 80 edn, Journal of Political Economy.

Canepa, F. and Koranyi, B. (2019), *ECB Can Delay Rate Hike Again, Mitigate Negative Rates If Needed: Draghi*, Reuters, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.reuters.com/article/us-ecb-policy-draghi/ecb-can-delay-rate-hike-again-mitigate-negative-rates-if-needed-draghi-idUSKCN1R80PT*

Cette, G., Fernald, J. G. and Mojon, B. (2016), *The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity*, working paper 2016-08 edn, Federal Reserve Bank of San Francisco, San Francisco.

Chappelow, J. (2019), *Money Supply*, Investopedia, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://www.investopedia.com/terms/m/moneysupply.asp*

Christiano, L. J. (2012), *Christopher A. Sims and Vector Autoregressions*, vol 114, 4th edn, The Scandinavian Journal of Economics, Oxford, England.

Christiano, L. J., Eichenbaum, M. and Evans, C. L. (1998), *Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?*, working paper 6400 edn, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Daugaard, M.-P. and Heiden, M. (2017), *Europæisk Pengepoltik: Regelbundet eller diskretionær?*, Aalborg Universitet, Aalborg, DK.

Daugaard, M.-P. and Heiden, M. (2018), *Investeringskrise i Danmark?*, Aalborg Universitet, Aalborg, DK.

Davidson, P. (2011), *Post Keynesian Macroeconomic Theory*, 2nd edn, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham.

DeGrauwe, P. (2016), *Economics of Monetary Union*, 11th edn, Oxford Univeristy Press, Oxford.

Draghi, M. (2014), *Unemployment in the Euro Area, Speech by Mario Draghi, President of the ECB, Annual Central Bank Symposium in Jackson Hole, 22 August 2014*, European Central Bank.

ECB (2016), *Hvad er TLTRO-II?*, European Central Bank, URL-dato: 17. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me/html/tltro.da.html*

ECB (2017), *What Is Forward Guidance?*, European Central Bank, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me/html/what-is-forward-guidance.en.html*

ECB (2018), *What Is the Main Refinancing Operations Rate?*, European Central Bank, URL-dato: 17. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me/html/mro.en.html*

ECB (2019*a*), *Measuring inflation – the Harmonised Index of Consumer Prices (HICP)*, European Central Bank, URL-dato: 2. maj, 2019.
URL: *https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/teicp220*

ECB (2019*b*), *Monetary Policy Decisions*, European Central Bank, URL-dato: 2. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/mopo/decisions/html/index.en.html*

ECB (2019*c*), *Strategy*, European Central Bank, URL-dato: 2. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/html/index.en.html*

ECB (2019*d*), *The Definition of Price Stability*, European Central Bank, URL-dato: 2. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/mopo/strategy/pricestab/html/index.en.html*

ECB (NA), *Asset Purchase Programmes*, European Central Bank, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/mopo/implement/omt/html/index.en.html*

Ehrmann, M., Gambacorta, L., Martinez-Pagés, J., Sevestre, P. and Worms, A. (2003), *The Effects of Monetary Policy in the Euro Area*, vol. 19, nr. 1 edn, Oxford Review of Economic Policy, Oxford, UK.

Enders, W. (2015), *Applied Econometric Time Series*, 4th edn, Wiley, Tuscaloosa, Alabama.

Europa-Kommisionen (2019), *What is the Euro Area?*, European Commission, URL-dato: 2. maj, 2019.
URL: *https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/euro-area/what-euro-area$_en$*

Evans, P. (1996), *Growth and the Neutrality of Money*, 21 edn, Empirical Economics.

FED (2006), *Money Stock Measures: Discontinuance of M3*, European Central Bank, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://www.federalreserve.gov/releases/h6/discm3.htm*

Fielder, S., Jannsen, N., Wolters, M., Hanisch, I. and Hallet, A. H. (2016), *Transmission Channels of Unconventional Monetary Policy in the Euro-Area: Where Do We Stand?*, European Parliament, Bruxelles, Belgien.

Froyen, R. T. (2013), *Macroeconomics: Theoris and Policies*, 10th edn, Pearson, Norh Carolina.

Gerlach, S. (2002), *The ECB's Two Pillars*, Hong Kong Institute of Monetary Research, Hongkong.

Girardi, A. (2019), *Italy Falls Back Into Recession as the World Fears Global Economic Slowdown*, Forbes, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.forbes.com/sites/annalisagirardi/2019/02/01/italy-falls-back-into-recession-as-the-world-fears-global-economic-slowdown/8750f46225f4*

Goodfriend, M. (1997), *How the World Achieved Consensus on Monetary Policy*, Journal of Economic Perspectives.

Goodfriend, M. (2004), *Monetary Policy in the New Neoclassical Synthesis: A Primer*, vol. 90, 3 edn, Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quaterly.

Goodfriend, M. and King, R. G. (2007), *The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy*, vol. 21, 4 edn, The University of Chicago Press.

Gros, D., Alcidi, C., DeGroen, W. P., Hallet, A. H., Gern, K.-J., Jannsen, N., Kooths, S., Wolters, M., Blot, C., Creel, J., Hubert, P. and Labondance, F. (2015), *ECB Quantitative Easing (QE): Lessons Drawn from Experience Carried Out by Other Major Central Banks*, European Parliament, Bruxelles, Belgien.

Horvath, R. (2017), *Exit Strategies: What Should the ECB "New Normal"Look Like?*, European Parliament, Bruxelles, Belgien.

Jannsen, N. and Klein, M. (2011), *The International Transmission of Euro Area Monetary Policy Shocks*, nr. 1718 edn, Kiel Institute for the World Economy, Kiel, De.

Jarocinski, M. and Lenza, M. (2016), *How Large is the Output Gap in the Euro Area*, European Central Bank, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-research/resbull/2016/html/rb160701.en.html*

Johnston, M. (2018), *A Brief History of U.S. Banking Regulation*, Investopedia, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.investopedia.com/articles/investing/011916/brief-history-us-banking-regulation.asp*

Jones, C. and Vollrath, D. (2013), *Introduction to Economic Growth*, 3rd edn, W. W. Norton, New York City.

Killian, L. (2013), *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Macroeconomics*, 1st edn, Edward Elgar, Cheltenham, England.

King, R. G. and Plosser, C. (1984), *Money, Credit and Prices in a Real Business Cycle Model*, 74 edn, American Economic Review.

Kolb, R. W. (2010), *Lessons from the Financial Crisis: Causes, Consequences, and Our Economic Future*, vol. 12, 1st edn, John Wiley Sons, Incorporated, Hoboken, NJ.

Krugman, P. R., Obstfeld, M. and Melitz, M. J. (2015), *International Economics: Theory and Policy*, 10th edn, Pearson, Harlow, England.

Kuepper, J. (2018), *Long-term Refinancing Operations LTROs and the European Debt Crisis*, European Central Bank, URL-dato: 17. maj, 2019.
URL: *https://www.thebalance.com/what-is-a-ltro-or-long-term-refinancing-operation-1979094*

Leeper, E. M., Sims, C. A. and Zha, T. (1996), *What Does Monetary Policy Do?*, 2:1996 edn, Brookings Papers on Economic Activity, Washington DC.

Lioudis, N. K. (2019), *The Collapse of Lehman Brothers: A Case Study*, Investopedia, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.investopedia.com/articles/economics/09/lehman-brothers-collapse.asp*

Lucas, R. E. (1980), *Rules, Discretion and the Role of the Economic Advisor*, Rational Expectations and Economic Policy, University of Chicago Press, Chicago, Il.

Mankiw, N. G. (2002), *New Keynesian Economics*, Library of Economics and Liberty, URL-dato: 28. april, 2019.
URL: *http://www.econlib.org/library/Enc1/NewKeynesianEconomics.html*

McDowell, M., Thom, R., Pastine, I., Frank, R. and Bernanke, B. (2012), *Principles of Economics*, 3rd european edn, McGraw-Hill, New York City.

Musso, A. (2019), *The Predictive Power of Real M1 for Real Economic Activity in the Euro Area*, 3rd edn, ECB Economic Bulletin, Frankfurt, Tyskland.

Muth, J. (1961), *Rational Expectations and the Theory of Price Movements*, 29th edn, Econometrica.

Olesen, F. (2013), *Om usikkerhed - epistemologisk som ontologisk*, 3rd edn, Macroeconomic Methodology, Theory and Economic Policy, Aalborg Universitet, Aalborg, DK.

Olesen, F. and Byrialsen, M. R. (2014), *Om DSGE modeller - en introduktion*, 5 edn, Macroeconomic Methodoloty, Theory and Economic Policy, Department of Business and Management, Aalborg Universitet.

Olesen, F. and Pedersen, K. (2002), *Den økonomiske teoris rødder*, 2nd edn, Systime Academic.

Peersman, G. and Smets, F. (2001*a*), *Are the Effects of Monetary Policy in the Euro Area Greater in Recessions than in Booms?*, working paper nr. 52 edn, European Central Bank, Frankfurt, De.

Peersman, G. and Smets, F. (2001*b*), *The Monetary Transmission Mechanism in the Euro Area: More Evidence from VAR Analysis*, working paper nr. 91 edn, European Central Bank, Frankfurt, De.

Plosser, C. (1989), *Understanding Real Business Cycles*, 3 edn, Journal of Economic Perspectives.

Ravn, S. H. (2012), *Rules versus Dictation: A Taylor Rule for Denmark*, bd. 150, nr. 1 edn, Nationaløkonomisk Tidskrift, København.

Rehman, S. S. (1997), *The Path to European Economic and Monetary Union*, Springer Science+Business Media, Berlin.

Riet, A. v. (2018), *Monetary Policy at the Zero Lower Bound: The European Central Bank in the Realm of Politcs*, 1st edn, Tilburg University, Tilburg, Holland.

Ross, S. (2019), *How Does Money Supply Affect Inflation?*, Investopedia, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://www.investopedia.com/ask/answers/042015/how-does-money-supply-affect-inflation.asp*

Salzano, G., Pogkas, D. and Sills, B. (2019), *Why Italy's Debts Are Europe's Big Problem*, Bloomberg, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.bloomberg.com/graphics/2019-italian-banks/*

Sargent, T. and Wallace, N. (1981), *Some Unpleasant Monetarist Arithmetic*, Federal Reserve Bank of Minneapolis Review.

Sennov, S. (2014), *Ny undersøgelse: Er medierne med til at holde økonomien nede?*, Politiken, URL-dato: 21. maj, 2019.
URL: *https://politiken.dk/oekonomi/dkoekonomi/art5499571/Ny-undersC3B8gelse-Er-medierne-med-til-at-holde-C3B8konomien-nede*

Sraders, A. (2018), *The Lehman Brothers Collapse and How It's Changed the Economy Today*, TheStreet, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.thestreet.com/markets/bankruptcy/lehman-brothers-collapse-14703153*

Stadler, G. W. (1994), *Real Business Cycles*, vol. 32 edn, Journal of Economics Literatute.

Stock, J. H. and Watson, M. W. (2001), *Vector Autoregressions*, volume 15, nr. 4 edn, Journal of Economic Perspectives, Pittsburgh.

Summers, L. H. (1986), *Some Skeptical Observations on Real Business Cycle Theory*, Årgang 10, 4 edn, Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review.

Taylor, J. B. (1993), *Discretion Versus Policy Rules in Practice*, 1st edn, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Stanford.

Temin, P. (2010), *The Great Recession and the Great Depression*, working paper 15645 edn, National Bureau of Econommic Research, Cambridge, MA.

Twinoburyo, E. N. and Odhiambo, N. M. (2018), *Monetary Policy and Economic Growth: A Review of International Literature*, 2nd edn, Journal of Central Banking Theory and Practice, Pretoria, Sydafrika.

Verdugo, G. (2016), *Real Wage Cyclicality in the Eurozone Before and During the Great Recession: Evidence from Micro Data*, 82 edn, European Economic Review, Sorbonne Universitet, Paris, Frankrig.

Veronesi, P. (2009), *Fixed Income Securities: Valuation, Risk and Risk Management*, 1st edn, John Wiley Sons, Incorporated, Hoboken, NJ.

Wall, L. D. (2017), *The Evolving Financial Supermarket*, Federal Reserve Bank of Atlanta, URL-dato: 31. maj, 2019.
URL: *https://www.frbatlanta.org/cenfis/publications/notesfromthevault/06-the-evolving-financial-supermarket-2017-06-22.aspx*

Walsh, C. E. (2010), *Monetary Theory and Policy*, 3rd edn, The MIT Press, Cambridge, MA.

Weber, A. A., Gerke, R. and Worms, A. (2008), *Has the Monetary Transmission Process in the Euro Area Changed? Evidence Based on VAR Estimates*, n/a edn, Deutsche Bundesbank, Frankfur, De.

White, W. R. (2013), *Is Monetary Policy a Science? The Interaction of Theory and Practice over the Last 50 Years*, 155 edn, Globalization and Monetary Policy Institute working paper, Federal Reserve Bank of Dallas.

Woodford, M. (2006), *How Important is Money in the Conduct of Monetary Policy?*, Præsenteret ved Fourth ECB Central Banking Conference: The Role of Money: Money and Monetary Policy in the Twenty-First Century, Frankfurt, Tyskland.

Woodford, M. (2009), *Convergence in Macroeconomics: Elements of the New Synthesis*, vol. 1, 1 edn, American Economic Journal: Macroeconomics.

Woodford, M. (2012), *Methods of Policy Accommodation at the Interest-Rate Lower Bound*, 1st edn, Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole.

BILAG A

Appendiks

Figur A.1. Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, inflation

```
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression none


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.15458 -0.25269 -0.00015  0.19864  0.80478

Coefficients:
           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -1.22684    0.32873  -3.732 0.000424 ***
z.diff.lag1  0.53526    0.29206   1.833 0.071812 .
z.diff.lag2  0.65824    0.27290   2.412 0.018938 *
z.diff.lag3  0.63812    0.25354   2.517 0.014529 *
z.diff.lag4  0.08239    0.22802   0.361 0.719130
z.diff.lag5  0.14785    0.17989   0.822 0.414374
z.diff.lag6  0.22318    0.17067   1.308 0.195992
z.diff.lag7  0.31023    0.15469   2.006 0.049420 *
z.diff.lag8 -0.02465    0.12839  -0.192 0.848404
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.3776 on 60 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.531, Adjusted R-squared:  0.4606
F-statistic: 7.547 on 9 and 60 DF,  p-value: 2.698e-07


Value of test-statistic is: -3.7321

Critical values for test statistics:
     1pct  5pct 10pct
tau1 -2.6 -1.95 -1.61
```

Kilde: Egen fremstilling i R

Figur A.2. Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, BNP

```
###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression drift


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1)

Residuals:
   Min     1Q Median     3Q    Max
-46253  -4046   1108   4808  40201

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 2541.43282 1390.15642   1.828 0.071502 .
z.lag.1       -0.32717    0.08537  -3.833 0.000262 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 10560 on 75 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1638, Adjusted R-squared:  0.1526
F-statistic: 14.69 on 1 and 75 DF,  p-value: 0.0002617


Value of test-statistic is: -3.8326 7.3501

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.51 -2.89 -2.58
phi1  6.70  4.71  3.86
```

Kilde: Egen fremstilling i R

Figur A.3. Augmented Dickey-Fuller test endeligt resultat, EONIA

```
###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression none


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.26286 -0.06330 -0.00187  0.06870  0.62710

Coefficients:
           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -0.45826    0.10828  -4.232 6.73e-05 ***
z.diff.lag1  0.19736    0.11572   1.706   0.0924 .
z.diff.lag2  0.08483    0.11402   0.744   0.4593
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.2545 on 72 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2156, Adjusted R-squared:  0.1829
F-statistic: 6.597 on 3 and 72 DF,  p-value: 0.0005307


Value of test-statistic is: -4.2321

Critical values for test statistics:
     1pct  5pct 10pct
tau1 -2.6 -1.95 -1.61
```

Kilde: Egen fremstilling i R

Figur A.4. Karakteristiske rødder

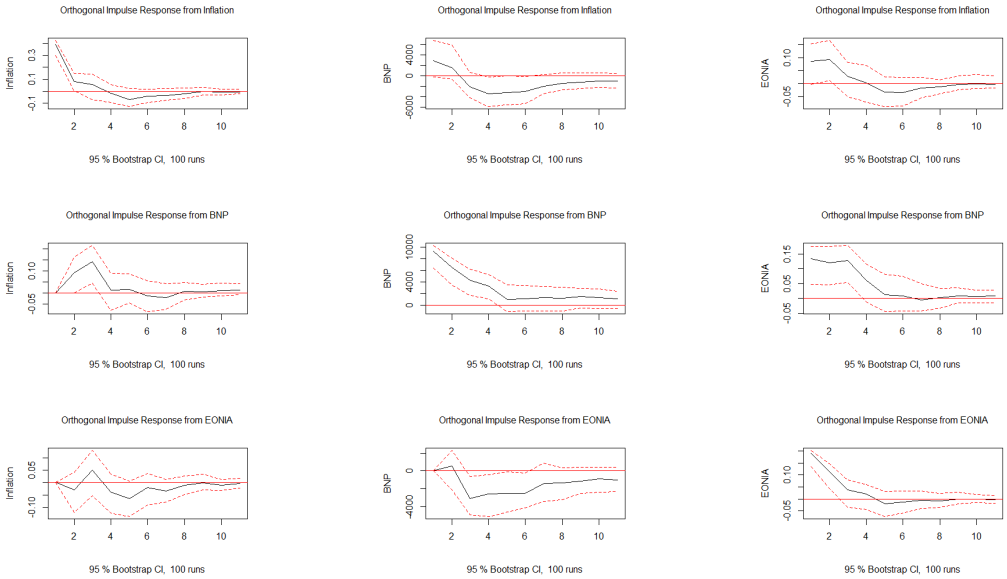
```
VAR Estimation Results:
=======================
Endogenous variables: Inflation, BNP, EONIA
Deterministic variables: none
Sample size: 75
Log Likelihood: -795.339
Roots of the characteristic polynomial:
0.8912 0.7072 0.7072 0.6678 0.6678 0.609 0.3819 0.3819 0.3164
Call:
VAR(y = Renter_var, type = "none", lag.max = 8, ic = "AIC")
```

Kilde: Egen fremstilling i R

BILAG B

Appendiks

Figur B.1. Effekten af stød til de endogene variable



Kilde: Egen estimering i R