



Handelshøyskolen BI

BTH 16131 Bacheloroppgave - Anvendt makroøkonomi

Bachelor thesis 100% - W

Predefinert informasjon

Startdato:	10-01-2022 09:00	Termin:	202210
Sluttdato:	03-06-2022 12:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	D		
Flowkode:	202210 10360 IN03 W D		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Navn: Paul Sunny Aril

Informasjon fra deltaker

Tittel *:	Innehar terminkurven prediktive egenskaper
Navn på veileder *:	Terje synnestvedt

Inneholder besvarelsen konfidensielt materiale? Nei Ja

Kan besvarelsen offentliggjøres? Ja Nei

Gruppe

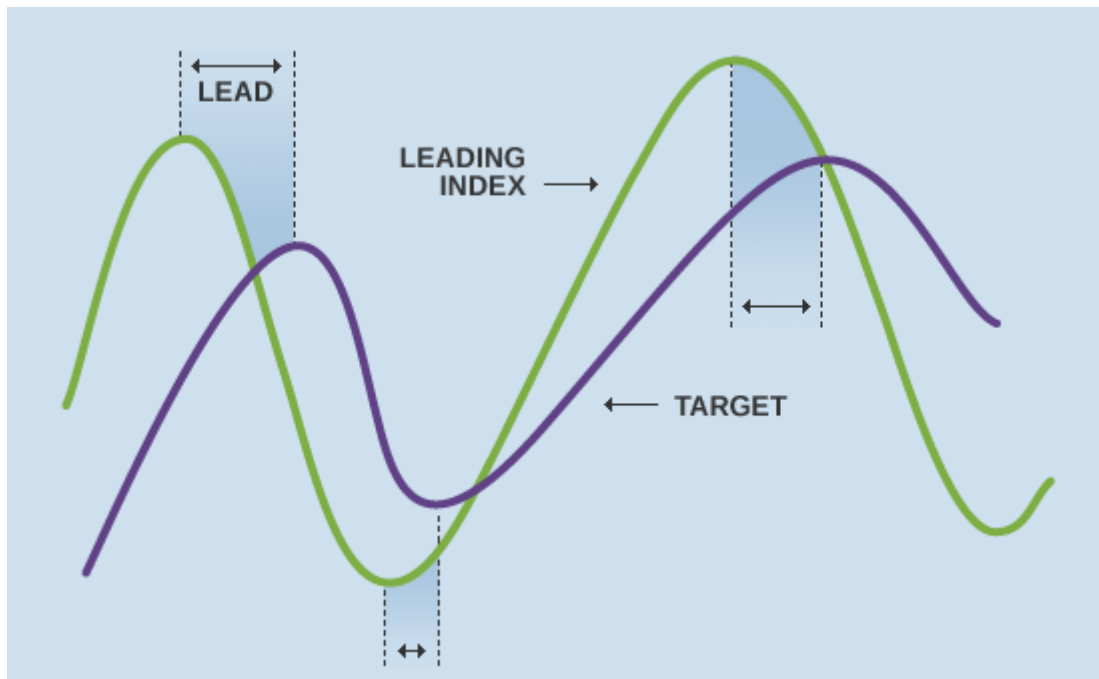
Gruppenavn: (Anonymisert)

Gruppenummer: 7

Andre medlemmer i gruppen: Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Bacheloroppgave ved Handelshøyskolen BI Oslo

«Innehar terminkurven prediktive egenskaper?»



Eksamenskode og navn:

BTH 1613 – Anvendt Makroøkonomi

Utleveringsdato:
10.01.2022

Innleveringsdato:
03.06.2022

"Denne oppgaven er gjennomført som en del av studiet ved Handelshøyskolen BI. Dette innebærer ikke at Handelshøyskolen BI går god for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet, eller de konklusjoner som er trukket."

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	I
FIGUR LISTE.....	III
TABELL LISTE.....	III
FORORD	IV
SAMMENDRAG.....	V
1.0 INNLEDNING	VI
2.0 KONJUNKTURSSYKLUSER.....	1
2.1 HØYKONJUNKTUR OG LAVKONJUNKTUR	1
2.2 KONJUNKTURTEORIER	2
2.3 PENGEPOLITIKK	3
3.0 LEDENDE INDIKATORER	6
3.1 AKSJEMARKEDET	7
3.2 MÅLINGER AV FORBRUKERTILLIT (CCI)	8
4.0 OBLIGASJONER.....	10
4.1 HVA ER OBLIGASJONER?	10
4.1.1 Statsobligasjoner.....	10
4.1.2 prissetting av obligasjoner.....	11
4.1.3 Yield to maturity, effektive renter og avkastninger.....	12
4.2 RENTENES PÅVIRKNING AV MARKEDSMEKANISMEN	15
4.2.1 Endringer i etterspørselskurven	16
4.2.2 Endringer i tilbudskurven	17
4.2.3 Risikopremien	18
4.3 RENTENES TERMINSTRUKTUR	19
4.3.1 Forventningsteorien	20
4.3.2 Segmentert markedsteori.....	22
4.3.3 Likviditetspremieteorien	23
4.3.4 Terminkurven som en ledende indikator	24
5.0 METODE.....	26
5.1 DATABEHANDLING.....	26
5.2 HODRICK PRESCOTT - FILTER	26
5.3 KORRELASJON.....	28
5.4 ORDINARY LEAST SQUARE (OLS) REGRESJON.....	28

5.5 FORUTSETNINGER FOR REGRESJON.....	29
5.5.1 <i>Lineær sammenheng</i>	29
5.5.2 <i>Ingen autokorrelasjon i feilleddet</i>	30
5.5.3 <i>Homoskedastisitet</i>	31
5.5.4 <i>Feilleddet er normalfordelt</i>	32
5.5.5 UTELATT VARIABELSKJEVHET	32
6.0 ANALYSE	34
6.1 TIDLIGERE EMPIRISKE FUNN.....	34
6.2 TERMINKURVEN SOM EN LEDENDE INDIKATOR I USA.....	35
6.2.1 <i>Datering av resesjoner</i>	35
6.2.2 <i>Renter</i>	36
6.2.3 <i>Terminkurven</i>	38
6.2.4 <i>Resultater</i>	40
6.3 TERMINKURVEN SOM EN LEDENDE INDIKATOR I NORGE	42
6.3.1 <i>Datering av resesjoner</i>	42
6.3.2 <i>Renter</i>	44
6.3.3 <i>Resultater</i>	48
7.0 DISKUSJON.....	50
7.1 FAKTORER SOM KAN PÅVIRKE FUNNENE	50
7.1.1 <i>Kvartalvis data</i>	50
7.1.2 <i>Risikopremien</i>	51
7.2 FORSLAG TIL VIDERE STUDIER.....	51
8.0 KONKLUSJON.....	51
REFERANSER	53
VEDLEGG	57
VEDLEGG 1: UTLEDNING AV IS- MP MODELLEN.....	57
VEDLEGG 2: UTLEDNING AV FORVENTNINGSTEORIEN	59

Figur liste

Figur 1 Konjunktursykluser.....	1
Figur 2 IS-MP	4
Figur 3 Aksjemarkedet som en ledende indikator	7
Figur 4 Forbrukertilliten som en ledende indikator	9
Figur 5 Obligasjoner: tilbud og etterspørsel	15
Figur 6 Obligasjoner: endringer i etterspørselskurven	17
Figur 7 Obligasjoner: endringer i tilbudskurven	18
Figur 8 Normal og stigende terminkurve.....	19
Figur 9 Ulike amerikanske renter	22
Figur 10 Lineæritet	29
Figur 11 Autokorrelasjon.....	30
Figur 12 Homoskedastisk	31
Figur 13 Normalfordeling.....	32
Figur 14 Resesjoner i USA	35
Figur 15 BNP- vekst i USA årlig prosentvis endring.....	36
Figur 16 3- mnd Treasury Bills og 10-årig Treasury Bonds	37
Figur 17 USA: terminkurven	38
Figur 18 USA terminkurven med resesjonsdateringer	39
Figur 19 Norge: Faktisk BNP og trend BNP	42
Figur 20 Norge: sykliske komponent og resesjonsdummy	43
Figur 21 Norge: BNP-vekst med årlig prosentvis endring	44
Figur 22 Norge: 3mnd NIBOR og 10 årlig Swap rente.	46
Figur 23 Norge: terminkurven med resesjonsdateringer	47

Tabell liste

Tabell 1 USA: Korrelasjonsmatrise terminkurven	40
Tabell 2 USA: Korrelasjon terminkurve og BNP-vekst	40
Tabell 3 USA: OLS regresjoner.	41
Tabell 4 Norge: Korrelasjonsmatrise terminkurven	48
Tabell 5 Norge: Korrelasjon terminkurve og BNP- vekst.....	48
Tabell 6 Norge: OLS regresjoner	49

Forord

Denne bacheloroppgaven markerer slutten på min bachelorgrad i økonomi og administrasjon, med fordypning i anvendt makroøkonomi på Handelshøyskolen BI.

Valg av tema gjenspeiler min store forundring til økonomiske kriser, og hva som ligger til grunn for at disse oppstår. Da jeg startet på BI, hadde jeg som intensjon å finne svar på disse spørsmålene. Valgfagene i *Financial bubbles, crashes and crisis* og *Marked, kriser og bærekraft* sammen med denne fordypningen har gitt meg muligheten til å grave dypt i ovennevnte spørsmål. I mine studier om emnet har jeg fått erfare at fasiten ikke har noen eksakt vitenskap, og hvert spørsmål som gir ett svar – leder deg videre til nye spørsmål.

Arbeidet med oppgaven har vært omfattende og tidvis svært krevende, men ikke minst morsom, spennende og lærerik.

Jeg ønsker også å benytte anledning til å takke min veileder Terje Synnestvedt, for gode innspill underveis i arbeidet. Jeg ønsker også å rette en takk til Kjetil Jensen fra Sparebank1 Markets, som supplerte meg med rentestatistikk, når det ikke var mulig å oppdrive dette andre steder. Dette var helt avgjørende for fullføringen av analysedelen.

Sammendrag

I denne oppgaven undersøker jeg om terminkurven kan klassifiseres som en ledende indikator.

Oppgaven starter bredt, hvor jeg først tar en kjapp gjennomgang av konjunkturteori og pengepolitikk. Konjunkturteoriene er sammensatte og kompliserte, det å benytte seg av disse teoriene som verktøy til å si noe om fremtidige konjunktursykluser er derfor problematisk. Dette gir oss motivasjon til å undersøke ulike ledende indikatorer – men som vi vil se her, er ikke alltid sammenhengen like tydelig, selv om disse ansees som ledende av de fleste.

Jeg går videre i dybden og forklarer hvordan terminkurven kan være en ledende indikator. For å ha verktøyene til å forklare dette, presenterer jeg hvordan rentemarkedet fungerer med utgangspunkt i obligasjoner. Videre presenterer jeg forventningsteorien og segmentert markedsteori som sammen gir opphav til likviditetspremieteorien. Med sistnevnte teori kan vi se at de ulike terminrentene i stor grad bygger på markedsforventninger, og at terminkurven på denne måten speiler forventningene om fremtidige konjunkturssykluser.

I analysedelen undersøker jeg om terminkurven har prediktive egenskaper både i USA og i Norge. Undersøkelsene er to-delt; terminkurven blir testet som en ledende indikator for resesjoner – her benyttes det kun visuelle figurer fra STATA for å undersøke sammenhengen. Her konkluderes det med at terminkurvene er fallende i forkant av så å si samtlige resesjoner i USA. I Norge derimot er ikke sammenhengen like klar, vi ser at terminkurven flater ut i forkant av resesjonene, men er ikke alltid strengt fallende i forkant.

Videre tester vi terminkurvens prediksjonskraft på BNP-veksten via enkle OLS-regresjoner. Dette gjøres ved å tidsforskyve terminkurven opptil og med 8 kvartaler. Her ser vi at terminkurven har høyest prediksjonskraft 3 kvartaler i forveien i Norge, og 5 kvartaler i forveien i USA. Modellene i USA har derimot en veldig lav R^2 , noe som gir usikkerhet til modellenes validitet, resultatene må derfor tolkes med forsiktighet.

1.0 Innledning

I september 2019, poster nyhetsbyrået Vox denne korte [videosnutten](#) på YouTube. Her omtaler de fenomenet «*inverted yield curve*», på norsk; en fallende terminkurve. Terminkurven er betegnelsen på rentenes terminkurve basert på ulike løpetidssegmenter. Ett gjeldspapir med kort løpetid innebærer mindre risiko enn ett gjeldspapir med lengre løpetid, derfor vil den korte renten være lavere enn den lange renten. Dette gir oss en stigende helning på terminkurven. Videre presenterer Vox at denne terminkurven ikke alltid er stigende, men at helningen på terminkurven av og til også har vært fallende. Hver gang terminkurven har vært fallende det siste halve århundret, har vi fått en resesjon like etterpå hevdes det i videosnutten. Videosnutten avsluttes med at det i august 2019 skjedde igjen, og at terminkurven nå var fallende igjen for første gang siden rett før finanskrisen i 2008.

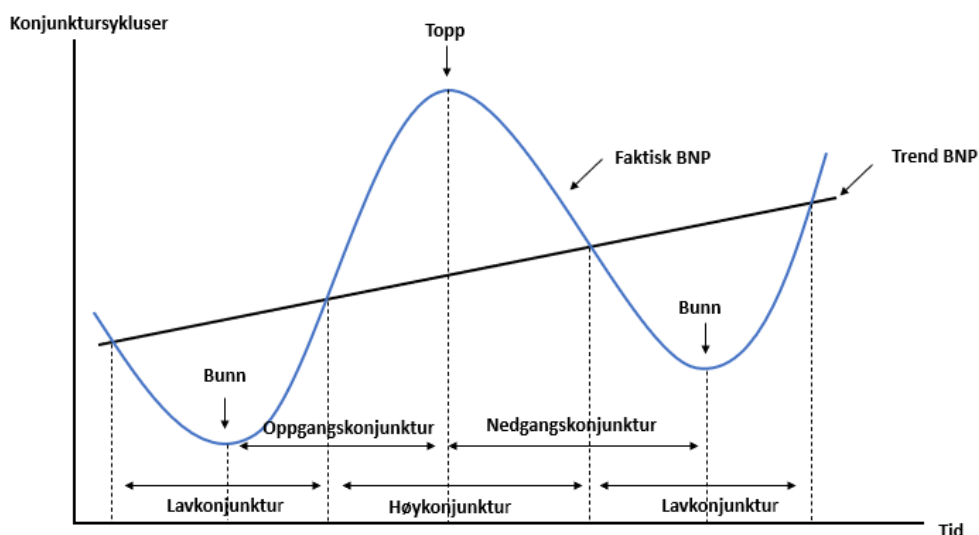
Denne videosnutten blir i september 2019, mitt første møte med den mye omtalte «yield»-kurven, som vi i resten av oppgaven vil omtale som terminkurven. Fenomenet var etter min mening særdeles spennende, og jeg hadde med meg bekymringene for en nært forestående resesjon i bakhodet etter hvert som tiden gikk. Bare noen måneder senere er bekymringene blitt en realitet, verden preges av en global pandemi som gir ett historisk fall i BNP. Hvordan kan så terminkurven spå en pandemi tenker jeg – det må jo være en tilfeldighet? En annen konklusjon enn dette grenser til trolldom og magi. Men kanskje vi hadde havnet i en lavkonjunktur selv uten pandemi, men at selve pandemien ble en forsterkende faktor? Det vil vi nok aldri få svar på. Men flere slike spørsmål dukket opp; Finnes det flere ledende indikatorer? Kan de gi feil varslinger? Dette er noen få eksempler på spørsmål jeg satt igjen med.

Jeg oppfattet fenomenet som relativt mystisk. Men det er kanskje ikke så rart, rentemarkedet var for meg ett ukjent farvann. Denne oppgaven ble derfor en perfekt mulighet til å sette meg skikkelig inn i temaet og forsøke å besvare noen spørsmål jeg hadde, med en generell problemstilling:

Har terminkurven prediktive egenskaper, i så fall hvorfor? Ser man de samme tendensene i det norske rentemarkedet?

2.0 Konjunktursykluser

En konjunktur er betegnelsen på det økonomiske produksjonsnivået i et land. Med konjunktursykluser ser vi på avviket i produksjonsnivået i en gitt periode, målt opp mot det man kan forvente av trendmessig utvikling på langsikt.



Figur 1 Viser konjunktursyklusene og begrepsbruken. Kilde: Egen tegning, inspirert av Steigum 2018.

Med trendmessig utvikling snakker vi hovedsakelig om trend- BNP som gjenspeiler den langsiktige utviklingen i BNP. Som vi vet fra produktfunksjonen for økonomisk vekst; vil BNP på langsikt si noe om nasjonens produksjonskapasitet, og være stigende med hensyn på vekst i totalfaktorproduktivitet, kapitalmengde og arbeidskraft. På kortsikt derimot kan faktisk BNP bli enten lavere eller høyere enn hva produksjonskapasiteten til landet skulle tilsi (Steigum, 2018, s. 197), og faktisk BNP tenderer derfor å fluktuere opp og ned på tvers av trendkurven, som dermed gir opphav til konjunktursykluser.

2.1 Høykonjunktur og lavkonjunktur

Høykonjunktur er betegnelsen hvor faktisk BNP er høyere enn trend-BNP, vi vil da få ett positivt produksjonsgap. En høykonjunktur må ikke forveksles med begrepet oppgangskonjunktur, som beskriver fasen hvor veksten i faktisk BNP er høyere enn veksten i trend-BNP, vi kan med andre ord både være i en oppgangskonjunktur og lavkonjunktur på samme tid.

Motsatt vil lavkonjunktur være betegnelsen hvor faktisk BNP er lavere enn trend-BNP, dette danner ett negativt produksjonsgap. Nedgangskonjunktur derimot beskriver fenomenet der veksten i faktisk BNP er lavere enn veksten i trend- BNP. Lavkonjunktur og resesjoner brukes ofte om hverandre, men det finnes et klart skille. NBER (*National Bureau of Economic Research*), definerer en resesjon som en «*signifikant nedgang i BNP som varer lenger enn noen få måneder*» (NBER, u.å.)

2.2 Konjunkturteorier

Teorien for langsiktig økonomisk vekst er de aller fleste økonomene enige om, dessverre kan vi ikke si det samme om konjunktur og kriseteoriene. Her finnes det mange ulike meninger om hvorfor kriser oppstår, og effekten av ulike finans og penge-politiske tiltak.

Hovedsakelig kan disse teoriene deles inn i tre ulike syn; *Nyklassisk*, *Marxistisk* og *Keynesiansk*. Nyklassikerne lener seg på Say's Lov, som hevder at produksjonen skaper sin egen etterspørsel (Schlefer, 2017, s. 56), kriser kan dermed oppstå ved eksogene sjokk som forstyrrer produksjonsflyten, altså ett negativt tilbudssjokk. Marxistene derimot hevder at økonomisk stabilitet i seg selv er destabiliserende, og at kriser derimot kan skje uten ytre påvirkninger, men av såkalte endogene sjokk (Aliber & Kindleberger, 2015). Her har vi populære teorier som f.eks. Minskys kriseteori, som vektlegger mye usunn kreditt i oppgangskonjunkturer som den store synderen.

Keynes derimot hevder lavkonjunkturer er ett resultat av fallende aggregert etterspørsel, som følge av ett negativt etterspørselsjokk. Keynes forklarer at dette skjer grunnet «en koordineringssvikt i markedsøkonomien» (Steigum, 2018, s. 448). Dette fører til at arbeidsledigheten blir større enn den strukturelle ledigheten, noe som skaper en nedadgående spiral for aggregert etterspørsel. I motsetning til nyklassisk økonomi, mente Keynes at denne lavkonjunkturen skapte ledige produksjonsressurser som myndighetene kunne utnytte i form av penge-, og finanspolitiske tiltak. I motsetning til nyklassikerne som mente at tilbud og etterspørsel ville nå en likevekt av seg selv i nedgangstider, mente Keynes at myndighetene i større grad måtte øke offentlige utgifter, og sette renten ned for å

stimulere aggregert etterspørsel, og dermed aktivitetsnivået for å få bukt med de ledige ressursene. Mye av finans og pengepolitikken i dag bygger nettopp på disse ideene av Keynes.

Konjunktur og kriseteorier er i dag mer nyansert enn de tradisjonelle skoleretningene, og teoriene går ofte på tvers av hverandre. Faktum er at det ofte er ulike årsaker i kjølvannet av ulike kriser. Det finnes ingen uniform kriseteori som gir en god forklaring på samtlige kriser, selv om de beskriver enkelt tilfeller godt. F.eks. vektlegger Keynes eksogene sjokk som en forløper, og dette sammensvarer godt med f.eks. koronapandemien og den store depresjonen. Men gir derimot ikke noe god forklaring på finanskrisen i 2008, her treffer Minsky bedre med endogene sjokk, og at stabilitet i seg selv er destabiliserende. Som vi ser; er konjunkturteoriene sammensatte og kompliserte. Ulike teorier gir gode forklaringer på ulike kriser, sett i etterpåklokskapens øyne. Men dersom vi ønsker å modellere fremtidig utvikling basert på disse teoriene er fallhøyden stor. Kan derimot lende indikatorer ha en historie å fortelle? Oppgaven vil bli brukt til å undersøke nettopp dette.

2.3 Pengepolitikk

Myndighetenes finanspolitikk og sentralbankenes pengepolitikk har mye å si for konjunktursyklusene. Norges Bank baserer sine rentebeslutninger på fleksibel inflasjonsstyring, hvor det overordnet målet for pengepolitikken er en lav og stabil årsvekst i konsumprisindeksen på ca. 2%. Denne inflasjonsstyringen skal bidra til høy og stabil produksjon og sysselsetting, i tillegg til å motvirke oppbygging av finansielle ubalanser (Norges Bank, 2021).

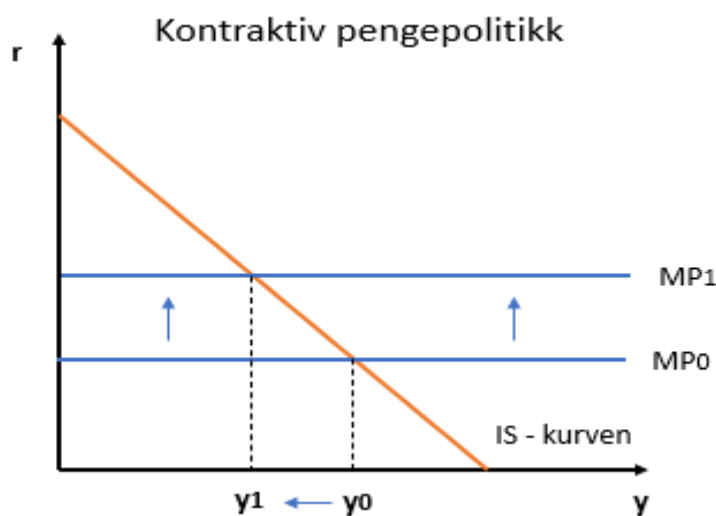
Fleksibel inflasjonsstyring innebærer at sentralbanken må ta avveininger med tanke på variasjon i inflasjon, men også variasjonen i sysselsettingen og produksjonen. Denne avveiningen kan illustreres via tapsfunksjonen, L , som sentralbanken ønsker å minimere.

$$L = \frac{1}{2} [(\pi - \pi^*)^2 + \lambda(y - y^*)^2]$$

Hvor $(\pi - \pi^*)$, viser inflasjonsgapet, altså differansen mellom faktisk inflasjon, π , og inflasjonsmålet, π^* . Og der $(y - y^*)$, uttrykker produksjonsgapet.

Parameteren λ gjenspeiler sentralbankens avveining på hvorvidt de vektlegger (og i så fall til hvilken grad) stabilitet i produksjonsgapet relativt til inflasjonsstabilitet. At leddene er kvadrerte indikerer at tapet forbundet med ett negativt produksjons og/ eller inflasjonsgap gir like stort tap som eventuelle tilsvarende store positive gap.

Dersom vi f.eks. befinner oss i en høykonjunktur, sagt andre ord; at vi har ett positivt produksjonsgap, er dette ensbetydende med et høyt aktivitetsnivå i økonomien. Dersom dette vedvarer over tid, vil det kunne føre til ett inflasjonspress, hvor prisstigningen overgår det nivået sentralbanken har satt som ett overordnet mål. I en slik situasjon vil sentralbanken føre en kontraktiv pengepolitikk ved å heve styringsrenten. Dette kan vi illustrere i ett IS- MP diagram:



Figur 2: IS-MP

Her ser vi at når sentralbanken hever styringsrenten, vil vi gå fra MP_0 til MP_1 , dette fører til at BNP, y faller fra y_0 til y_1 . En renteheving har dermed en kontraktiv effekt på økonomien, motsatt ville en rentesenkning virket ekspansivt.

IS-MP modellen gir oss ett bilde av nåsituasjonen i en konjunkturfase, og etablerer en sammenheng av investering og sparing som påvirkes av

sentralbankens styringsrente. Sammenhengen kan uttrykkes ved følgende multiplikatormodell: ([Vedlegg 1: Utledning av IS- MP modellen](#))

$$Y = \frac{1}{(1 - a + at + q)} G - \frac{\left(v + \frac{n}{\varepsilon^e}\right)}{(1 - a + at + q)} r + \frac{1}{(1 - a + at + q)} (b + I_0 + q^* Y^* + \frac{n}{\varepsilon^e} r^* - \frac{n}{\varepsilon^e})$$

Her vil etterspørselen påvirkes av rentesettingen gjennom rentekanalene og valutakurskanalen. Alt annet likt vil en renteøkning føre til at kronen får en realappresiering, da pengemarkedene blir mer attraktive i Norge for utenlandske investorer. Økt innenlandsk krone, fører til lavere innenlandsk konkurransekraft da etterspørselen etter utenlandske varer øker på bekostning av innenlandske varer. Denne svekkelsen av nettoeksporten fører dermed til lavere innenlandsk industri som påvirker realinvesteringene, og sysselsettingen negativt da brukerprisen på kapital øker. En lavere sysselsetting fører med seg lavere lønnspress og konsumetterspørselen faller, totalt vil dette bidra med å dempe veksten i BNP.

3.0 Ledende Indikatorer

Økonomiske indikatorer er statistiske elementer som sier noe om den makroøkonomiske situasjonen i ett land, disse indikatorene vil ofte ha ulikt nytteområde, men brukes oftest i sammenheng med konjunkturssykluser. De økonomiske indikatorene kan både være *sammenfallende*, *etterslepene* og *ledende*, hvor tidspunktet for vendepunktet er avgjørende for klassifiseringen. I tillegg kan de økonomiske indikatorene både være *medsykliske* og *motsykliske*, hvor medsykliske indikatorer endrer seg i samme retning som den økonomiske aktiviteten, og motsatt for motsykliske indikatorer (Wikipedia, 2020).

Med *sammenfallende indikatorer* tenker vi på variabler som endrer seg i tråd med den økonomiske aktiviteten den skal speile, et eksempel her er sysselsetting. Dersom arbeidsledigheten er lavere enn den strukturelle ledigheten, innebærer dette som regel at vi befinner oss i en oppgangskonjunktur, arbeidsledigheten vil dermed karakteriseres som en motsyklisk konjunkturindikator.

Med *etterslepene indikatorer* derimot, tenker vi på variabler som endrer seg i etterkant av den økonomiske aktiviteten. Inflasjon vil her være ett eksempel på en medsyklisk etterslepene indikator, da inflasjonen som regel vil øke, i etterkant av en lenger periode med ett høyt aktivitetsnivå.

Ledende indikatorer derimot oppstår i forkant av den økonomiske aktiviteten, og kan dermed ha en enorm verdi som en varslingsmekanisme, som forutsier noe om økonomiske tendenser. Variabler som ofte ansees som ledende indikatorer for konjunkturer inkluderer blant annet:

- Fersk informasjon fra innkjøpssjefer (PMI)
- Målinger av forbrukertillit (CCI)
- Aksjemarkedet
- Ulike konjunkturbarometere for industri og bergverk
- Rentenes terminkurve
- Varekonsumindeksen
- Den sammensatte ledende indikatoren (CLI)

Vi tar en rask gjennomgang av ett par av dem:

3.1 Aksjemarkedet

Aksjemarkedet betraktes av mange som en ledende indikator for økonomien som en helhet. Det er ikke så rart, når vi vet at aksjemarkedet i stor grad gjenspeiler bedriftens profittrente og samfunnets investeringsvillighet. Bedriftenes profittrente, og dermed også samfunnets investeringsvillighet vil påvirkes av investeringsprosjektene nåverdi. Nåverdien bestemmes blant annet av realrenten som endres i takt med konjunktursyklusene. Oppgangskonjunkturer vil derfor være preget av lett tilgjengelighet på kapital som preger børsene positivt. Siden nåverdien i stor grad baserer seg på fremtidige forventningsvariabler, er det naturlig å anta at en fremtidig lavkonjunktur prises inn på aksjekursene en tid i forveien.



Figur 3: Viser Nasdaq Composite Index sammen med resesjonsdateringer definert av NBER. Indekstillene er endret til logaritmisk form, og baserer seg på daglige observasjoner. Kilde: egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022f, 2022h).

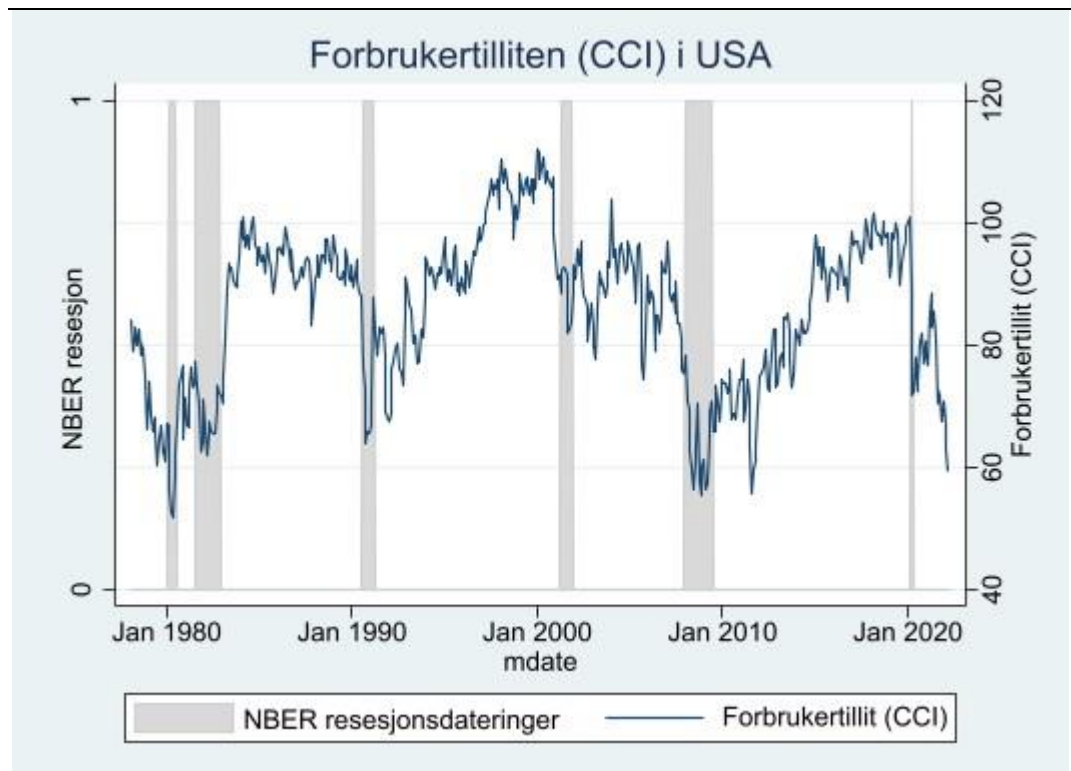
Nasdaq er en vektet amerikansk børsindeks som viser aksjeverdiene på bedriftene notert på Nasdaq-børsen. Som figuren viser ser vi at aksjemarkedet faller i takt med nedgangskonjunkturerne, som oftest i forkant – men ved enkelte tilfeller kan det se ut som om dette skjer sammenfallende. Se eksempelvis ved finanskrisen i 2008 og koronakrisen i 2020. En ting som er verdt å merke seg er at vi også ser at aksjemarkedet faller ved flere anledninger uten at vi går inn i en resesjon eller

lavkonjunktur. Siden aksjemarkedet er såpass volatil, har man ingen garantier for at signalene fra aksjemarkedet indikerer resesjoner, eller kortsiktig børsuro – noe som er problematisk dersom aksjemarkedet skal klassifiseres som en ledende indikator.

3.2 Målinger av forbrukertillit (CCI)

Forbrukertillitsindeksen (*Consumer Confidence Index*) er en diffusjonsindeks som skal gjenspeile forbrukernes forventninger til egen husholdningsøkonomi, nå og ett år frem i tid. Indeksen baserer seg på spørreundersøkelser av tilfeldig valgte husholdninger, hvor det spørres om deres forventninger til egen økonomi og utsiktene til landes økonomi. Husholdningene har her 3 svar- alternativer: *bedre*, *verre* eller *uendret*. Indeksen er videre beregnet ved å ta summen av positive tilbakemeldinger delt på summen av positive og negative tilbakemeldinger. Videre blir spørsmål om nåtiden vektet med 40%, og spørsmål om forventninger opptil ett år frem i tid blir vektet med 60%. Indeksen har ett referansenivå på 100 basert på resultatene fra 1985 (Ganti, 2022).

CCI anses av de fleste økonomene som en ledende indikator, da indeksen sier noe om forbrukernes konsumetterspørsel. Siden konsumetterspørselen utgjør en stor andel av BNP – vil dette ha konsekvenser for konjunktursyklusene. Dersom CCI scorer høyt vil det innebære høy konsumetterspørsel som fører til økte investeringer og sysselsetting i industrien for å møte denne etterspørselen. Motsatt vil en lav score innebære lavere konsum, og industrien ser seg nødt til å kutte kostnader – ofte på bekostning av sysselsettingen.



Figur 4 viser forbrukertilliten (Consumer Sentiment) i USA. Indeksen er utviklet av University of Michigan. Resesjonsdateringer fra NBER i grått. Kilde: egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022g, 2022h).

Som vi ser fra figuren, er CCI fallende i forkant av de fleste resesjonene. Vi ser derimot at det finnes noen avvik; det kan se ut som om CCI er sammenfallende med resesjonen i 2020 og med resesjonen i 1982. I forbindelse med resesjonen i 1990 kan vi se at CCI gjør et lite negativt utslag i forkant av resesjonen, men at det virkelige negative utslaget skjer sammenfallende. Ved resesjonene i 1980, 2000, og i 2008 derimot ser vi ganske tydelig at CCI er ledende og faller ett godt stykke i forveien. Som en liten avsporing: I det jeg skriver denne oppgaven er det mye engstelse i forbindelse med inflasjonsinflasjonsspøkelset og faren for stagflasjon. CCI er i den forbindelse nå på det laveste nivået som noensinne er målt for OECD- Europa landene, (OECD, 2022). Det vil bli «spennende» og se om denne indikatoren varsler rett, også denne gangen.

Som vi har sett i denne delen av oppgaven finnes det økonomiske indikatorer som ansees som ledende – selv om sammenhengen ikke alltid er like tydelig. I resten av oppgaven vil jeg rette fokuset mot terminkurven og undersøke om det finnes belag for å klassifisere terminkurven som en ledende indikator.

4.0 Obligasjoner

For å forstå hvordan terminkurven kan inneha prediktive egenskaper og dermed fungere som en ledende indikator – er det viktig og først forstå hvordan rentemarkedet fungerer. I denne delen av oppgaven forklarer jeg rentemarkedet basert på obligasjoner og presenterer sentrale teorier som blant annet *forventningsteorien, segmentert markedsteori, og likviditetspremieteorien*.

4.1 Hva er obligasjoner?

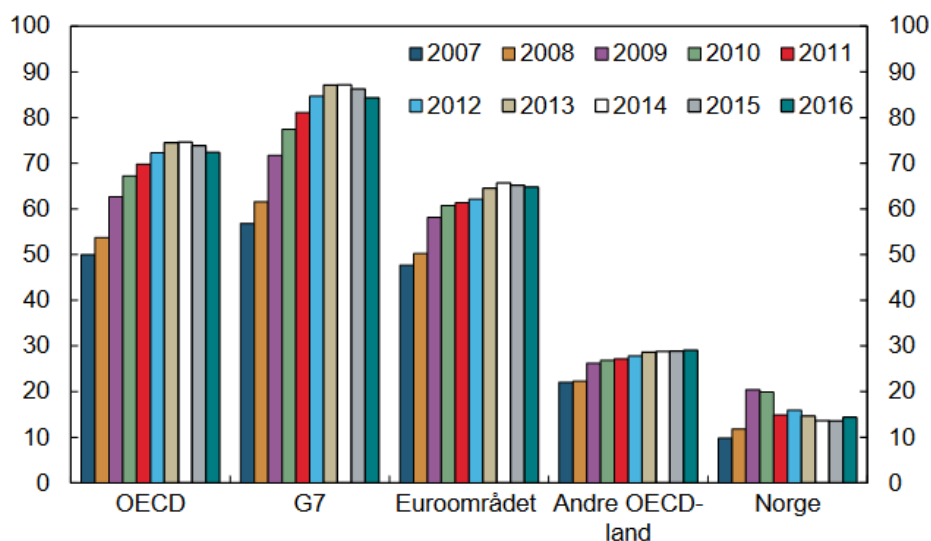
En bedrift har i hovedsak tre ulike metoder for å samle inn kapital til å finansiere prosjekter. Bedriften kan enten utvide egenkapitalen ved å utstede aksjer via emisjoner, eller ta opp langsiktig gjeld. Den mest klassiske metoden for å ta opp gjeld er å henvende seg til en bank, men gjeld kan også utstedes via såkalte obligasjoner. Obligasjoner kan derfor ansees som en form for IOU, hvor obligasjonsholderen har en fordring opp mot obligasjonsutstederen. Pengene skal bli tilbakebetalt etter en viss tid, med renter. Obligasjoner er derfor et alternativ til banklån, hvor bedrifter eller andre finansielle entiteter kan samle inn lån fra privatpersoner, eller andre markedsaktører via det åpne markedet.

En obligasjon har en bestemt verdi når den utstedes, denne verdien kalles *pålydende verdi*, og er den verdien obligasjonen har i primærmarkedet. Normalt har obligasjonseiere rentekrav med terminbetalinger, dette bestemmes via en såkalt *kupongrente*. En obligasjon er også *tidsbestemt*, og ved *forfall* vil pålydende verdi i tillegg til eventuelle renter utbetales til obligasjonseieren (Bodie et al., 2014, s. 446).

4.1.1 Statsobligasjoner

Staten og kommuner er en stor utsteder av obligasjoner i obligasjonsmarkedet. I de fleste land utsteder stater obligasjoner i hovedsak for å finansiere budsjettunderskudd. I Norge derimot, dekkes budsjettunderskuddet av oljefondet, og den norske stat har derfor ikke behov for å gjeldsfinansiere dette. Den norske statsgjelden går i hovedsak til finansiering av Husbanken, Statens lånekasse og en kontantbeholdning som dekker utbetalinger fra statskassen (Evjen et al., 2017).

Utbetalinger fra oljefondet fører dermed til at likviditeten i det norske statsobligasjonsmarkedet er vesentlige lavere enn for andre land.



Figur 5: Markedsomsatt statsgjeld i prosent av BNP (2007 – 2016). Figur er hentet fra (Eyjen et al., 2017).

Den norske stat utsteder to typer rentepapirer, nemlig statskasseveksler og statsobligasjoner. Den største forskjellen på disse rentepapirene er løpetiden, statskasseveksler har en løpetid på ett år eller mindre, mens norske statsobligasjoner har en løpetid på opptil 10 år. Statlige rentepapirer er ansett som svært trygge, da sannsynligheten for mislighold er veldig lav, dette grunnet statens evne til «å printe penger».

4.1.2 prissetting av obligasjoner

Det finnes i utgangspunktet mange ulike typer obligasjoner, hvor enkelte obligasjoner f.eks. ikke tilbyr kupongrente, men en høyere pålydende verdi ved forfall, såkalte *nullkupongobligasjoner*, eller obligasjoner hvor kupongrenten varierer, med såkalte *floating rates*, hvor hensikten er at kupongrenten skal speile f.eks. markedsrenten (Bodie et al., 2014, s. 449). Men for enkelthetens skyld kommer jeg i denne oppgaven kun til å ta for meg «normale» obligasjoner, altså *kupongobligasjoner*.

Når Norges bank utsteder obligasjoner, gjøres dette i primærmarkedet enten gjennom auksjoner eller syndikering. Ved syndikering vil Norges Bank kontakte et utvalg av banker, som sjekker interessen for disse verdipapirene fra eventuelle

investorer. Bankene vil i forkant av utstedelsen bli informert om priser og volum (Norges Bank, 2022).

Men som regel vil obligasjonene i tillegg omsettes både etter utstedelse og før forfall, i det vi referer som sekundærmarkedet. Det er verdt å bemerke seg at obligasjonsutstederen ikke påvirkes av variasjonene i annenhåndsmarkedet, med mindre utstederen også aktivt tilbakekjøper og selger disse, da selve verdiskapningen for utstederen skjer i primærmarkedet. I sekundærmarkedet vil prisen på obligasjonene endres som følge av markedsutsikter, og utstederens kredittverdighet.

Prisen på en obligasjon kan beregnes ved bruk av netto nåverdi på følgende måte:

$$P = \frac{K1}{(1+i)} + \frac{K2}{(1+i)^2} + \frac{Kn + \text{pålydende verdi}}{(1+i)^n}$$

Hvor K tilsvarer kupongutbetalingen, og, i tilsvarer den effektive markedsrenten. *Pålydende verdi* er beløpet som utbetales ved forfall, og n beskriver antall terminer, med andre ord; obligasjonens levetid.

Som vi ser ut ifra formelen, vil f.eks. en endring av markedsrenten endre prisen på obligasjonen, på lik linje som en endring på avkastningskrav endrer netto nåverdien til kontantstrømmen. Dersom f.eks. markedsrentene stiger, vil kupongrentene og pålydende verdi blir neddiskontert med en høyere rente, noe som reduserer verdien på obligasjonen.

4.1.3 Yield to maturity, effektive renter og avkastninger

Dersom vi tar utgangspunktet i en 3-åring statsobligasjon med pålydende verdi på 1.000kr og kupongrente på 10%, vil vi få følgende sammenheng:

$$P = \frac{100}{1+i} + \frac{100}{(1+i)^2} + \frac{100}{(1+i)^3} + \frac{1.000}{(1+i)^3}$$

Dette vil gi oss obligasjonens nåverdi med hensyn til neddiskontert fremtidig kontantstrøm. Ut ifra ligningen over kan vi ikke finne nåverdien da verdien på renten, i , er ukjent. Dette har jeg gjort bevisst for å illustrere ett poeng; så lenge obligasjonen holdes fra utstedelse til forfall vil renten, i , være lik kupongrenten, i dette tilfelle 10%. Men siden obligasjoner i hovedsak omsettes på børse i annenhåndsmarkedet, vil det sjeldent være slik.

Dersom prisen på obligasjonen derimot varierer fra pålydende verdi, med f.eks. 950kr, kan vi finne renten, i , ved å sette hele uttrykket lik 0.

$$-950 + \frac{100}{1+i} + \frac{100}{(1+i)^2} + \frac{100}{(1+i)^3} + \frac{1.000}{(1+i)^3} = i = 12,08\%$$

Tilsvarende kan vi finne renten, i , dersom prisen på obligasjonen hadde vært 1050kr:

$$-1050 + \frac{100}{1+i} + \frac{100}{(1+i)^2} + \frac{100}{(1+i)^3} + \frac{1.000}{(1+i)^3} = i = 8,06\%$$

Denne renten viser altså hva obligasjonen kaster av seg i verdi gitt at man holder obligasjonen til forfall. Amerikanerne bruker ordtaket «yield to maturity» når de snakker om dette, og på norsk bruker vi ofte begrepet effektiv rente. Det som er viktig å få med seg, er at vi ser at den effektive renten har en negativ korrelasjon med prisen på obligasjonen. Dersom obligasjonsprisen øker, vil den effektive renten falle og vice versa. Og dersom obligasjonen prises høyere enn pålydende verdi, vil den effektive renten være lavere enn kupongrenten, og vice versa.

«Yield to maturity» forkortet til YTM, må ikke forveksles med begrepet «current yield», som beregner den effektive renten, i , på obligasjonen ved å dele kupongutbetalingen, K , med markedsprisen, P , på obligasjonen.

$$i = \frac{K}{P}$$

Matematisk er dette likt slik vi beregner nåverdien av en kontantstrøm med evig annuitet. Current yield sier noe om hva obligasjonen koster av seg av verdi akkurat nå, mens YTM derimot beregner rentabiliteten fram til forfall. På obligasjoner med veldig lang forfallstid kan YTM bli tilnærmet lik current yield, da de fremtidige neddiskonterte kupongutbetalingene vil få en stadig minkende nåverdi, hvor nåverdien av kupongutbetalingene vil gå mot null. Siden YTM baserer seg på økonomiske prinsipper, anser de fleste økonomene dette som den beste metoden å beregne renter på (Mishkin, 2016, s. 121). På Norsk har vi ingen begrep som skiller den effektive renten fra YTM og «current yield».

Hittil har jeg bevisst unnlatt å beskrive den effektive renten som avkastningen til obligasjonen, da avkastningen nødvendigvis ikke samsvarer med YTM eller current yield. Dette fordi rentabiliteten ikke hensyntar en eventuell kapitalgevinst, eller kapitaltap, ved å videreselge obligasjonen før forfallstid til en pris ulik det den ble kjøpt for. Avkastningen kan uttrykkes som:

$$A = \frac{K + P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

Hvor A beskriver avkastningen, K beskriver kupongutbetaling, P_{t+1} viser hva vi solgte obligasjonen for, og P_t hva vi kjøpte obligasjonen for. En enklere måte og se dette på, er og se på avkastningen som summen av kapitalgevinsten og obligasjonens effektive rente. Avkastningen vil kun differensieres fra effektiv rente dersom obligasjonen videreselges til en annen pris før forfall, om obligasjonen derimot holdes til forfall vil avkastningen være lik den effektive renten.

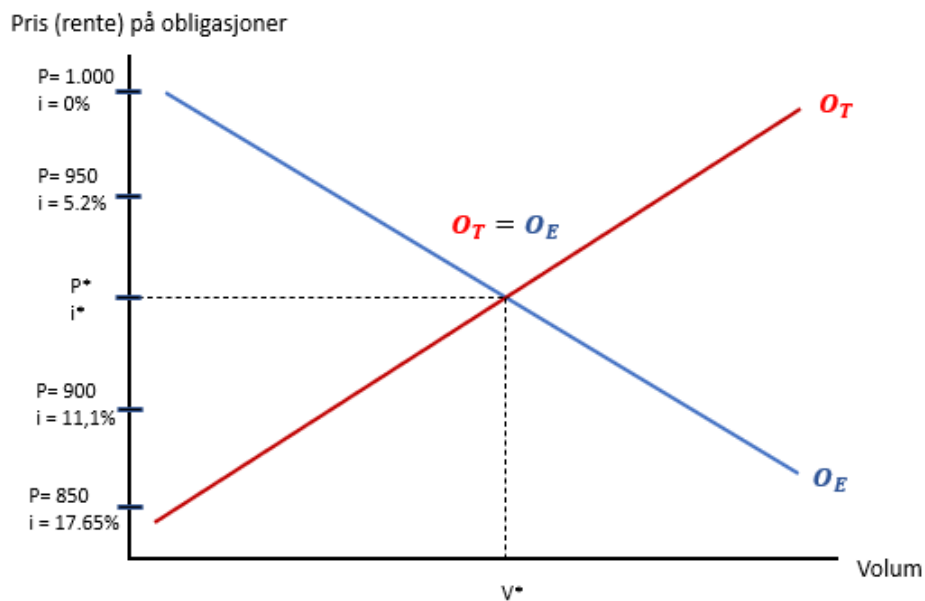
Som en illustrasjon kan vi igjen ta utgangspunkt i statsobligasjonen over, men denne gangen forutsetter vi at denne selges etter ett år til en pris på 1.100kr. Da får vi at avkastningen er:

$$A = \frac{100 + 1100 - 1000}{1000} = 20\%$$

Her ser vi altså at avkastningen er mye høyere enn den effektive renten på 10%, da vi både får en rentegevinst på 10%, i tillegg til en kapitalgevinst på 10%.

4.2 Rentenes påvirkning av markedsmekanismen

Som så mye annet bestemmes prisen på obligasjon og dermed også rentene av markedet via tilbud og etterspørsel. Generelt kan vi fastslå at dersom etterspørselen er høyere enn tilbudet, vil prisen på obligasjonen presses opp, og rentene falle til vi når en markedslikevekt $O_E = O_T$, hvor etterspørselen etter obligasjoner (O_E), er lik tilbudet av obligasjoner (O_T).



Figur 5: tilbuds og etterspørsels diagram av obligasjoner. Kilde: Egen tegning. Inspirert av (Mishkin, 2016, s. 135).

Som vi ser ut ifra likevekts diagrammet er tilbudskurven økende med en fallende rente, økonomisk intuitivt gir dette mening da en lavere rente innebærer lavere kapitalkostnader – noe som gjør gjeldsfinansiering attraktivt. Dermed vil flere bedrifter og institusjoner ønske å utstede obligasjoner. På den andre siden ser vi at etterspørselskurven er fallende men økende rente, noe som innebærer en høyere etterspørsel jo høyere renten er. Dette gir mening da en høyere rente gir høyere avkastning på kapitalen som blir lånt ut av kreditorene, og incentivene for å kjøpe obligasjoner øker.

Figuren viser forholdet mellom etterspurt mengde og tilbudt mengde, og en endring av disse variablene vil føre til at vi beveger oss langs aksene på tilbudskurven eller etterspørselskurven, men likevekten vil alltid være den samme. Dersom f.eks. etterspørselen endres uavhengig av prisnivået eller rentenivået,

medfører dette at enten etterspørselskurven eller tilbudskurven gjør et skift utover eller innover (Mishkin, 2016, s. 137).

4.2.1 Endringer i etterspørselskurven

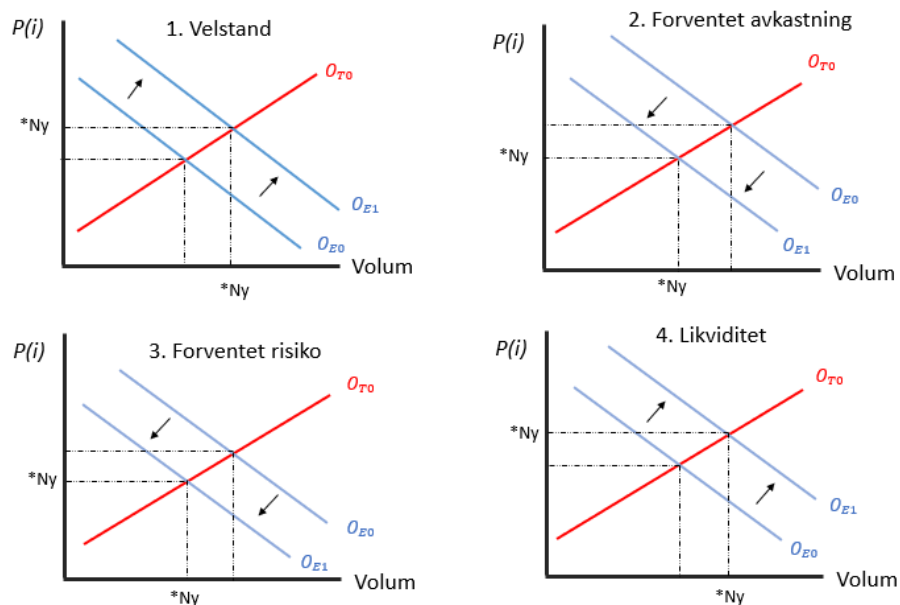
I følge (Mishkin, 2016) er det hovedsakelig 4 ulike parametere, som kan flytte på etterspørselskurven og dermed danne en ny likevekt.

1. **Velstand:** Når økonomien er i en oppgangskonjunktur, har befolkningens velstand en tendens til å øke. Alt annet likt vil dette påvirke investeringstrykket og etterspørselen etter obligasjoner, etterspørselskurven vil dermed gjøre ett skift utover til høyere.

2. **Forventet avkastning:** En fallende forventet avkastning på obligasjoner relativt til alternative investeringer, vil redusere etterspørselen, og etterspørselskurven vil gjøre ett skift innover mot venstre. Her er det hovedsakelig to faktorer som kan påvirke den forventet avkastningen; renter og inflasjon:
 - 2.1. **Inflasjon:** Hittil har vi snakket om den effektive renten, i , som en nominell størrelse. Men siden obligasjoner danner en fremtidig kontantstrøm må vi hensynta inflasjonens påvirkning. Dette finner vi av uttrykket realrente, r , som er den nominelle renten fratrukket inflasjonen ($r = i - \pi$). Her ser vi at en økning i inflasjon vil medføre en lavere realrente, som igjen fører til at forventet avkastning faller.

 - 2.2. **Renter:** Økende forventede renter kan ha to effekter: På kortsikt vil det føre til at etterspørselen etter obligasjoner faller. Som vi husker er prisen på obligasjonen negativt korrelert med renten, en økning i forventede renter vil dermed føre til at prisen faller, noe som kan føre til kapitaltap for mange som allerede eier obligasjoner. Men for folk som ikke eier obligasjoner, kan det føre til at obligasjoner gir høyere avkastning etter prisjusteringen er ett faktum.

3. **Forventet risiko:** Dersom risikoen på obligasjoner øker, eller risikoen på alternative investeringer faller, vil etterspørselen synke og etterspørselskurven skifte innover mot venstre.
4. **Likviditet:** En økning i likviditet innebærer at det er enklere å omsette verdipapiret, da det eksisterer flere kjøpere og selgere. En økning i likviditet på obligasjoner, eller ett fall i likviditet på alternative investeringer, vil føre til at etterspørselen øker og etterspørselskurven gjør ett skift utover mot høyre.



Figur 6: Endringer i etterspørselskurven, Kilde: Egen tegning, inspirert av (Mishkin, 2016, s. 139).

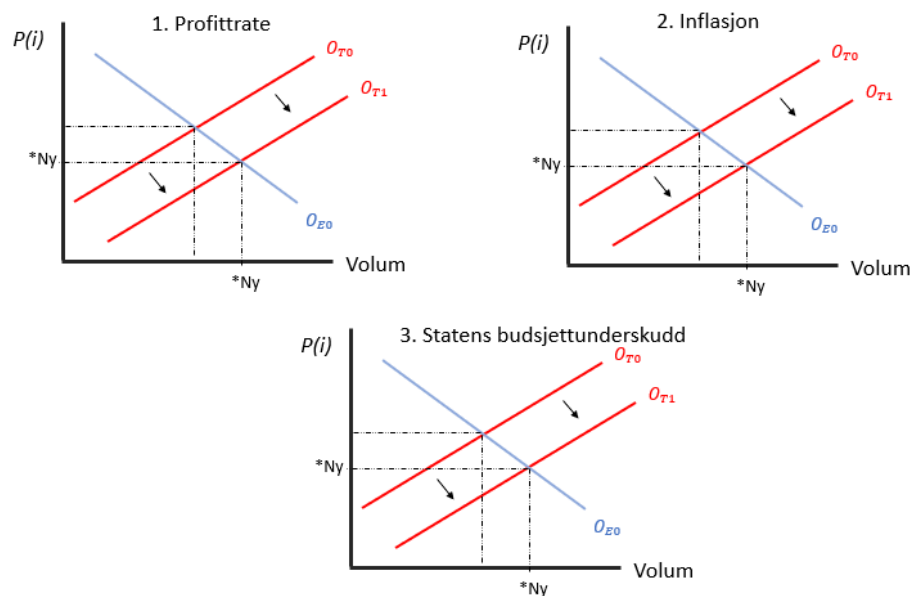
4.2.2 Endringer i tilbudskurven

I følge (Mishkin, 2016) er det hovedsakelig 3 ulike parametere, som kan flytte på tilbudskurven og dermed danne en ny likevekt.

1. **Proffitrate:** Når økonomien er i en oppgangskonjunktur, vil som regel bedriftenes proffitrate øke. Dette vil gi bedriftene incentiver til å øke investeringene sine slik at de kan møte den økte etterspørselen. Investeringene må finansieres, ofte med obligasjonsgjeld. Dette skaper en økning i tilbudssiden, og tilbudskurven gjør et skift utover mot høyre.

2. **Inflasjon:** Når inflasjonen øker vil realrenten falle, dette medfører at kapitalkostnadene til obligasjonsutsteder faller. Det blir dermed mer attraktivt å utstede obligasjoner, og tilbudskurven gjør ett skift mot høyre.

3. **Statens budsjettunderskudd:** Som tidligere nevnt finansierer de fleste sentralbanker sine budsjettunderskudd med statsobligasjoner. En økning i budsjettunderskuddet vil dermed føre til at staten utsteder flere statsobligasjoner, og tilbudet gjør dermed ett skift utover mot høyre.



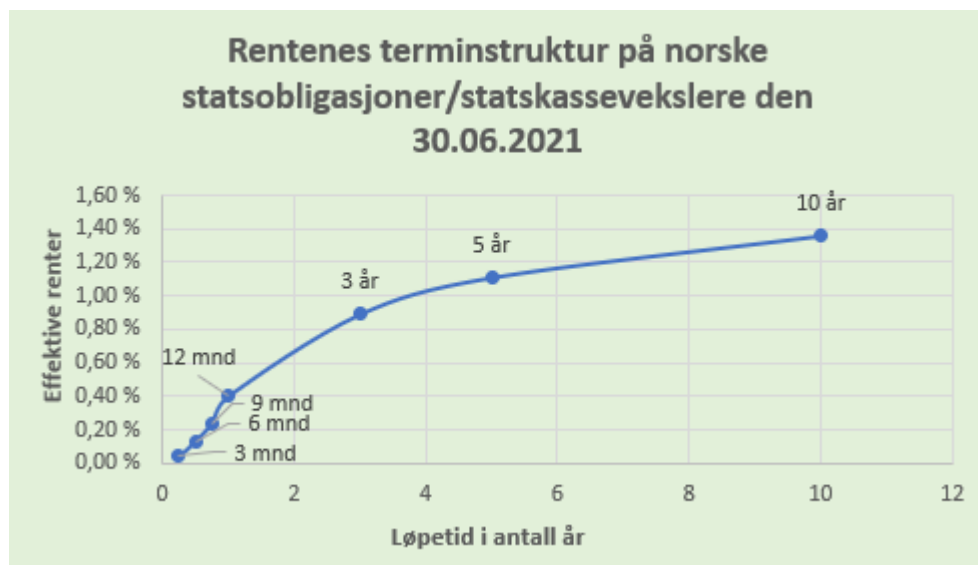
Figur 7: Endringer i tilbudskurven, Kilde: Egen tegning, inspirert av (Mishkin, 2016, s. 141).

4.2.3 Risikopremien

Effektive renter har en tendens til å variere på obligasjoner med lik løpetid, når risikoen eller likviditeten er ulik. Som regel vil rentene på obligasjoner utstedt av bedrifter alltid være høyere enn rentene på statsobligasjoner. Denne rentedifferansen gjenspeiler risikoen for mislighold, hvor statsobligasjoner blir ansett som risikofrie plasseringer da faren for mislighold er nærmest lik 0. Denne differansen mellom risikofri rente, og rente med fare for mislighold er ett eksempel på risikopremie, og gjenspeiler meravkastningen investorer forventer av å holde på mer risikable plasseringer.

4.3 Rentenes terminstruktur

Hittil har vi sett på hva som påvirker prisene på obligasjoner og dermed også de effektive rentene, men hittil har vi hele tiden tatt utgangspunkt i obligasjoner med lik løpetid. Når løpetiden derimot varierer på like obligasjoner, altså obligasjoner med identisk risiko og likviditet, har de effektive rentene også en tendens å variere med løpetiden. Dette kalles rentenes terminstruktur (*yield curve*), og viser forholdet mellom korte og lange renter.



Figur 8: Viser en normal og stigende terminkurve. Kilde: egne beregninger, tall hentet fra (Norges Bank, 2022).

Som vi ser fra figuren over tenderer rentene å stige jo lenger løpetiden på rentepapiret er, slik at terminkurven blir stigende. Men dette er ikke dette alltid tilfellet; i forkant av flere resesjoner har terminkurven i perioder også vært fallende. For å diskutere hva som påvirker terminkurvens ulike former vil jeg presentere tre ledende teorier, nemlig: *forventningsteorien*, *segmentert markedsteori* og *likviditetspremieteorien*. Teoriene vil bli brukt til å besvare følgende observasjoner man typisk ser i rentemarkedet. (Mishkin, 2016, s. 171).

- (1) Korte og lange renter tenderer å bevege seg sammen over tid.
- (2) Terminkurven tenderer å stige når korte renter er lave, og falle når korte renter er høye.
- (3) Terminkurven vil typisk være stigende.

4.3.1 Forventningsteorien

Forventningsteorien presiserer at rentenivået i snitt vil være identisk på obligasjoner med ulik løpetid over en gitt periode (Mishkin, 2016, s. 172–174). Eksempelvis vil renten på en obligasjon med løpetid på 2 år være identisk med den effektive renten man ville oppnådd ved å kjøpe en 1-års obligasjon, for så å reinvestere dette i en ny 1-årsobligasjon etter det første året. Dermed kan vi si at renten på en langsiktig obligasjon bestemmes av de korte rentene og forventet fremtidige korte renter. Hvis renten på en 1-årige obligasjon nå er 3%, og markedet forventer at den samme renten neste år vil øke til 5%, da må en tilsvarende obligasjon med løpetid på 2 år i henhold til forventningsteorien ha en rente på 4%, som er gjennomsnittet ($\frac{3\% + 5\%}{2}$) av de korte rentene.

Hvis det ikke var slik, ville det oppstått en arbitrasje - der markedsaktører f.eks. kunne tatt opp ett langsiktig lån til lavere rente og investert dette rullerende i korte plasseringer til høyere rente. En slik arbitrasje ville ført til at en eventuell rentedifferanse etter hvert ville nådd en likevekt, hvor den langsiktige renten er lik gjennomsnittet av de forventede korte rentene i samme periode. En forutsetning for denne teorien er profittmaksimerende markedsaktører, som ikke foretrekker obligasjoner med en viss løpetid over en annen, avkastningen på de ulike obligasjonene vil dermed være identiske, såkalte perfekte substitutter (Kloster, u.å.; Mishkin, 2016).

På generelt grunnlag kan forventningsteorien uttrykkes ved følgende ligning, hvor rentabiliteten til den lange renten er lik de periodiske korte rentene ([Vedlegg 2: Utledning av forventningsteorien](#))

$$i_{lt} = \frac{(i_{kt}) + (i_{kt+1}^e) + (i_{kt+2}^e) + \dots + (i_{kt+n}^e)}{n}$$

Hvor;

i_{lt} = er den lange renten

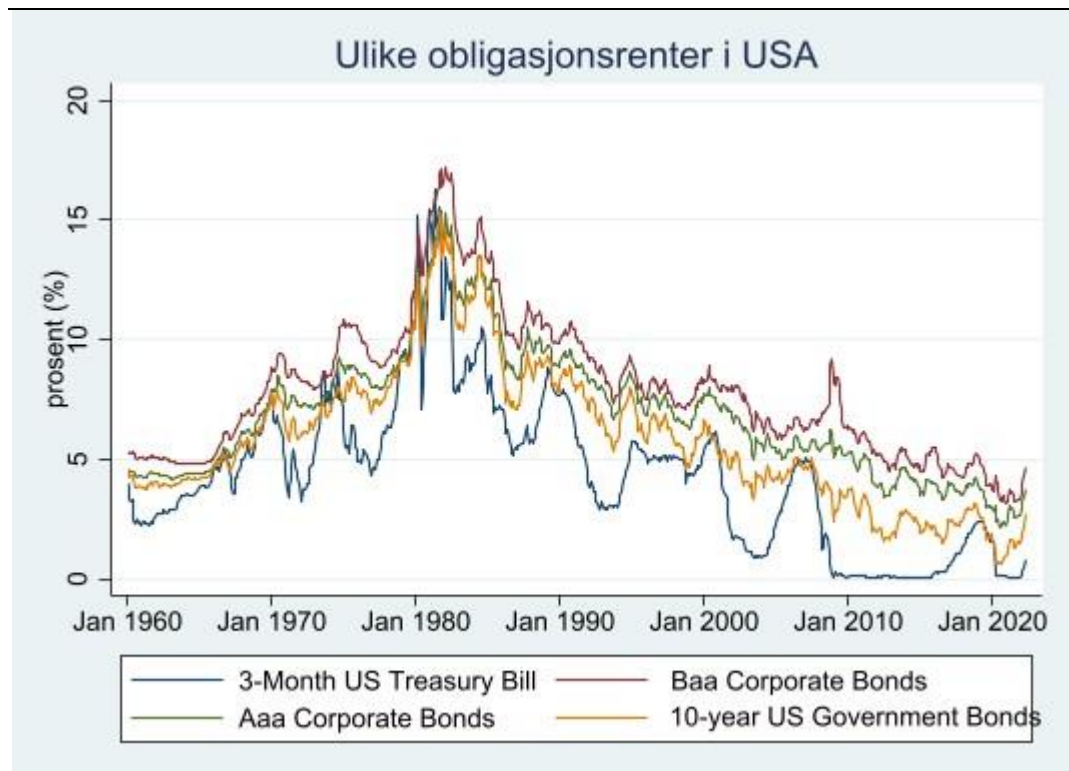
i_{kt} = er den tilsvarende korte renten

i_{kt+n}^e = er den fremtidige forventende korte renten i perioden ($t + n$).

Forventningsteorien er veldig god på å forklare hva som ligger til grunn for terminkurvens helning. Dersom terminkurven er stigende, innebærer dette at de lange rentene er høyere enn de korte rentene. I henhold til arbitrasjebetingelsen må da de fremtidige forventede korte rentene øke. Dette betyr i praksis at en stigende terminkurve innebærer at markedet tror at de fremtidige rentene vil øke. Siden de korte risikofrie rentene i stor grad påvirkes av styringsrenten, innebærer en slik stigende terminkurve en markedsforventning om økte styringsrenter fra sentralbanken i nærmeste fremtid.

På lik linje vil en fallende terminkurve implisere at de fremtidige korte rentene i snitt vil være mindre enn den nåværende korte renten. Dette betyr i praksis at markedet forventer at sentralbanken vil sette ned styringsrenten i den nærmeste fremtid.

Denne markedsforventningen kan bidra til å forklare observasjon (2)
«terminkurven tenderer å stige når korte renter er lave, og falle når korte renter er høye». Som vi husker fra konjunktursyklusen, vil en oppgangskonjunktur innebære økt aktivitetsnivå, med tilhørende relative lave renter i forkant av opphetingen. Markedet vil dermed forvente at sentralbanken etter hvert øker de korte rentene for å dempe aktivitetsnivået.



Figur 9: figuren viser renter i USA på ulike obligasjoner. Kilde: Egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022b, 2022c, 2022a, 2022e).

Figuren over illustrerer observasjon (1) «*korte og lange renter tenderer å bevege seg sammen over tid*». Forventningsteorien forklarer denne observasjonen basert på at lange renter er gjennomsnittet av korte forventede renter, og de vil derfor bevege seg sammen over tid.

Observasjon (3) «*terminkurven vil typisk være stigende*», kan derimot ikke forklares av forventningsteorien. Forventningsteorien forteller oss at en stigende terminkurve betyr at de korte rentene er forventet å øke. Men i virkeligheten ser vi at det er like sannsynlig at de korte rentene både vil stige, og falle - da rentene beveger seg i en såkalt «random walk».

4.3.2 Segmentert markedsteori

Til forskjell fra forventningsteorien fordrer segmentert markedsteori at obligasjoner med ulik løpetid ikke er perfekte substitutter. Teorien forutsetter at markedsaktørene typisk har risikoaversjon, og ikke nødvendigvis er profittmaksimerende (Mishkin, 2016, s. 175). Dette kan forklares ved at ulike investorer har tydelige preferanser på obligasjoner med ulik løpetid, nettopp fordi

investorene f.eks. ønsker at investeringen av rentepapiret skal ha en utbetaling av pålydende i tråd med ønsket tidshorisont for investeringen.

Så kan man tenke seg hvorfor markedsaktører preferer ett bestemt løpetidssegment, selv når forventet avkastning kan være høyere på tilsvarende andre løpetidssegmenter, når man har mulighet til å selge rentepapiret før forfall? Svaret på dette ligger i forutsetningen om risikoaversjon; og som vi har diskutert tidligere i oppgaven: Når en obligasjon holdes til forfall vil kupongrenten være lik den effektive renten, vi risikerer ikke med en slik strategi ett eventuelt kapitaltap i tillegg.

Denne segmenteringen av ulike løpetidssegmenter vil dermed føre til at rentenes terminkurve bestemmes av tilbud og etterspørsel på de bestemte løpetidssegmentene, uten en påvist sammenheng mellom forventninger og terminrenter. En risikoavers investor vil typisk foretrekke kortere løpetidssegmenter fremfor lengre, da risikoen knyttet f.eks. inflasjon, eller endrede rentenivåer blir større jo lenger tidshorisonten er. Dette fører til en høyere etterspørsel på de korte løpetidssegmentene relativt til de med lenger løpetid, noe som på sin side fører til at de korte rentene typisk vil være lavere enn de lange rentene.

Segmentert markedsteori forklarer derfor veldig godt observasjon (3) om hvorfor terminkurven typisk er stigende. Teorien har derimot ingen forklaring på de øvrige observasjonene.

4.3.3 Likviditetspremieteorien

Likviditetspremieteorien kan sies å kombinere forventningsteorien med segmentert markedsteori. Vi forutsetter i likviditetspremieteorien at ulike løpetidssegmenter er substitutter, og at lange renter derfor bestemmes av forventede korte renter. I motsetning til forventningsteorien tillater likviditetspremieteorien at markedsaktørene foretrekker enkelte løpetidssegmenter over andre. De ulike løpetidssegmentene vil fortsatt være substitutter, men ikke perfekte substitutter slik som i forventningsteorien. På denne måten vil rentenes terminkurve påvirkes av forventede fremtidige korte renter, i tillegg til tilbud og

etterspørsel på de ulike løpetidssegmentene relativt til hverandre (Mishkin, 2016, s. 177).

På lik linje med segmentert markedsteori forutsetter vi at markedsaktørene har risikoaversjon, og av den grunn foretrekker kortere løpetidssegmenter fremfor lengre. De lange rentene vil dermed ikke kun gjenspeile de korte forventede rentene, men de vil bestå av ett premietillegg som en kompensasjon for den økte risikoen en lenger plassering innebærer.

Likviditetspremieteorien kan derfor uttrykkes på lik linje med forventningsteorien, men det må i tillegg inkluderes ett ledd som uttrykker tidsrisikoen.

$$i_{lt} = T_{t+n} \frac{(i_{kt}) + (i_{kt+1}^e) + (i_{kt+2}^e) + \dots + (i_{kt+n}^e)}{n}$$

Hvor T_{t+n} uttrykker terminpremien, altså den meravkastningen som er nødvendig for å påta seg den ekstra risikoen en lengre plassering innebærer. Terminpremien T , er ikke konstant og vil endre seg basert på rentepapirets løpetid ($t + n$).

Likviditetspremieteorien er dermed en fullverdig teori som kan brukes til å beskrive alle de tre ulike observasjonene vi ser i rentemarkedet:

- (1) «*Korte og lange renter tenderer å bevege seg sammen*»: Siden lange renter i sum er gjennomsnittet av korte, og fremtidige forventede korte renter, vil lange og korte renter bevege seg sammen over tid.
- (2) «*Terminkurven tenderer å stige når korte renter er lave, og falle når korte renter er høye*»: Når korte renter er lave, vil markedet forventet at rentene stiger til ett mer normalt nivå. Dette fører til at de fremtidige forventede rentene må være høyere enn den nåværende korte renten. Dette i tillegg til terminpremiens positive stimuli, vil føre til at den lange renten blir vesentlig høyere, og terminkurven blir stigende.
- (3) «*Terminkurve vil typisk være stigende*»: Siden risikoaversjon fører til høyere likviditet på korte løpetidssegmenter, vil vi få en positiv risikopremie på lengre løpetidssegmenter. Siden terminpremien alltid er positiv – vil terminkurven stort sett være stigende.

4.3.4 Terminkurven som en ledende indikator

Som vi nå har sett, inneholder rentenes terminkurve mye informasjon om forventningene til rentemarkedet og dermed også økonomien. Ifølge

likviditetspremieteorien vil en fallende terminkurve bety at markedet forventer at de korte fremtidige rentene vil falle såpass mye at selv snittet av de forventede korte rentene inkludert terminpremien, vil totalt sett være lavere enn dagens korte rente. Siden lange renter er gjennomsnittet av korte renter og forventede korte renter med risikopremiepåslag, vil lange renter også være lavere enn dagens korte rente. Så kan man spørre seg selv hvorfor dette skjer? Og svaret på dette ligger i begrepet «trygg havn effekten».

Som vi har vært inne på under konjunktursyklusen, er en oppgangskonjunktur ofte preget av høyere aktivitetsnivå og dermed også muligheten for høyere inflasjon. Etterfulgt av en lenger periode med oppgangskonjunktur er det ikke unormalt at økonomien går inn i en nedgangskonjunktur hvor aktivitetsnivået faller, for å motvirke fallet i BNP vil sentralbankene ofte sette ned styringsrenten for å stimulere økonomien.

Når terminkurven er fallende, er det nettopp dette investorene forventer; en resesjon i nærmeste fremtid. Siden de færreste ønsker å få utbetalt pålydende verdi i en tid preget av resesjon, med økonomiske usikre tider og dårlige investeringsmuligheter. Vil investorene heller kjøpe obligasjoner med lenger løpetid slik de får utbetalt pålydende verdi i litt lysere økonomiske tider. Dette fører til et positivt prispress på lengre løpetidssegmenter, kontra korte løpetidssegmenter. Siden de effektive rentene er negativt korrelert med prisen på obligasjonen, vil de lange rentene falle mens obligasjonsprisen stiger – motsatt effekt får vi på de korte løpetidssegmentene. Prisen på de korte obligasjonene faller, og de effektive rentene stiger. Som vi ser er en fallende terminkurve kun en forventning til en kommende resesjon, og på mange måter kan det kanskje tenkes at selve forventningen er med på å skape resesjonen – men dette spørsmålet bærer typisk preg av en «høna eller egget»-analogi. Uansett [hevdes](#) det av blant annet (Vox, 2019), at terminkurven har vært fallende ved samtlige resesjoner det siste halve århundret i USA.

5.0 Metode

5.1 Databehandling

I analysen har jeg brukt tidsseriedata for å undersøke om det eksisterer en sammenheng mellom terminkurven og BNP. Jeg har hovedsakelig brukt figurer til å se på eventuelle grafiske sammenhenger for terminkurven og resesjoner. I tillegg har jeg brukt korrelasjoner og enkle regresjonsmodeller for å se på sammenhengen mellom terminkurven og BNP- vekst. Terminkurven har jeg definert som differansen mellom lang og kort rente.

I USA- delen er rentene hentet fra Federal Reserve, hvor jeg har benyttet meg av 3- måneder Treasury bills og 10 årlige Treasury Bonds. Dataene har vært i daglige observasjoner og hentet direkte til STATA via *freduse kommandoen*. Videre har det vært behov for å sammenligne rentestatistikken med elementer fra BNP. Siden BNP ikke er tilgjengelig i daglige observasjoner – har jeg gjort om rentestatistikken til kvartal-vise observasjoner, via *collapse- kommandoen*. *Collapse- kommandoen* gjør dette ved å ta gjennomsnittet av samtlige observasjoner innenfor hvert kvartal. Konjunkturdateringene er også hentet direkte fra FED, her består tidsserien av en dummy- variabel som har verdien 1 om vi er i en resesjon og 0 ellers.

I Norge derimot er rentestatistikken importert via excel til STATA. 3 måneder NIBOR- rente er hentet både fra Norges Bank og SSB via *append- funksjonen*. 10 årlig Swap rente har jeg fått tilsendt av Sparebank1 Markets. Rentestatistikken i Norge var også i daglige observasjoner og konvertert til kvartal-vise observasjoner på samme måte som i USA. Konjunkturdateringene i Norge er estimert på egenhånd via HP-filteet basert på sesongjustert fastlands BNP.

5.2 Hodrick Prescott - filter

Hodrick Prescott- filteret, forkortet HP-filteet er en metode for detrending av tidsserier. Ved hjelp av HP- filteet kan vi estimere den langsiktige trendkomponenten i BNP ved glatting av tidsserien, trendkomponenten vil dermed gjenspeile trend- BNP. HP-filteet differensierer trendkomponenten og den

sykliske komponenten fra tidsserien, hvor den sykliske komponenten er avviket mellom den opprinnelige tidsserien og den langsiktige trendkomponenten.

$$y_t = \tau_t + c_t$$

Her representerer y_t den opprinnelige tidsserien, i dette tilfellet faktisk BNP. τ_t symboliserer trendkomponenten, i dette tilfellet langsiktig trend- BNP. c_t , er den sykliske komponenten, som i dette tilfellet gir oss produksjonsgapene. HP- filteret beregner vekstkomponentene som minimerer følgende uttrykk (Nilsson & Gyomai, 2011):

$$\min_{(\tau_t)} \left\{ \sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \right\}$$

Det første leddet i uttrykket er summen av kvadratet av differansen mellom Faktisk BNP og trend-BNP, som gir oss den sykliske komponenten, c_t . Det andre leddet er summen av kvadratet av veksten til trendkomponenten, τ_t . Videre vil minimeringen av disse leddene variere med vektingen av lambda, λ . Dersom lambda settes til 0, vil hele det andre leddet gå bort, og trendkomponenten vil være identisk med den opprinnelige tidsserien. Dette vil innebære et produksjonsgap lik 0 gjennom hvert tidsintervall. Motsatt vil en lambda verdi som går mot uendelig føre til at trendkomponenten blir fullstendig lineær.

Størrelsen på lambda, λ , har derfor mye og si for estimeringen av produksjonsgapet. I utarbeidelsen av HP- filteret fant Hodrick og Prescott (1997), at en lambda verdi på $\lambda = 1600$, ga en trendlinje som best svarer til konjunktursyklusene i USA, gitt at man jobbet med kvartalstall (Hodrick & Prescott, 1997). I mine analyser har jeg også benyttet meg av en lambda- verdi på 1600.

5.3 Korrelasjon

Korrelasjon er en metode for å tallfeste hvor mye to variabler henger sammen med hverandre, hvor korrelasjonskoeffisienten vil være ett sted mellom -1 og 1.

Korrelasjonen mellom X og Y kan uttrykkes som:

$$\text{Corr}[X, Y] = \frac{\text{Cov}[X, Y]}{\sqrt{\text{Var}[X]\text{Var}[Y]}}$$

Korrelasjonen sier som sagt noe om samvariasjonen, men er ikke tilstrekkelig til å fastslå kausalitet, altså årsakssammenheng mellom X og Y . Eksempelvis kan vi tenke oss at det finnes en korrelasjon mellom antall folk som bruker caps, og senere utvikler en spiseforstyrrelse, uten at dette har en årsakssammenheng – men kun belager seg på tilfeldigheter.

5.4 Ordinary Least Square (OLS) regresjon

I motsetning til korrelasjon beskriver OLS-regresjoner sammenhengen via en funksjon og ikke tall. En enkel- regresjon på generell form kan uttrykkes som:

$$Y_t = b_1 + b_2 X_t + \hat{u}_t$$

Hvor Y_t er den avhengige variabelen i observasjon t . b -ene er koeffisienter, der b_1 er konstantleddet og b_2 er stigningstallet. X_t er den uavhengige variabelen i observasjon t . Og \hat{u}_t beskriver anslagsfeilen i observasjon t . OLS-regresjon handler i all enkelthet om at regresjonslinjen blir bestemt ved at man finner b -verdiene som minimerer summen av de kvadrerte anslagsfeilene (Sucarrat, 2021, s. 56).

I analyse-delen kjører jeg totalt 18 enkle regresjoner, 9 for henholdsvis USA og Norge. Modellene er ikke tiltenkt som fullverdige forklaringsmodeller – men heller ment for å kaste lys på terminkurvens prediksjonskraft for endringer i BNP-vekst. For å kunne finne samvariasjonen i sanntid, blir terminkurvene kvartalsvis lagget opptil og med 8 kvartaler, modellene blir derfor definert som:

-
- (1) $BNP - vekst = b_1 + b_2 * terminkurve + \hat{u}$
 - (2) $BNP - vekst = b_1 + b_2 * terminkurve_{t-1} + \hat{u}$
 - (3) $BNP - vekst = b_1 + b_2 * terminkurve_{t-2} + \hat{u}$
 - (4) - (8) ...
 - (9) $BNP - vekst = b_1 + b_2 * terminkurve_{t-8} + \hat{u}$

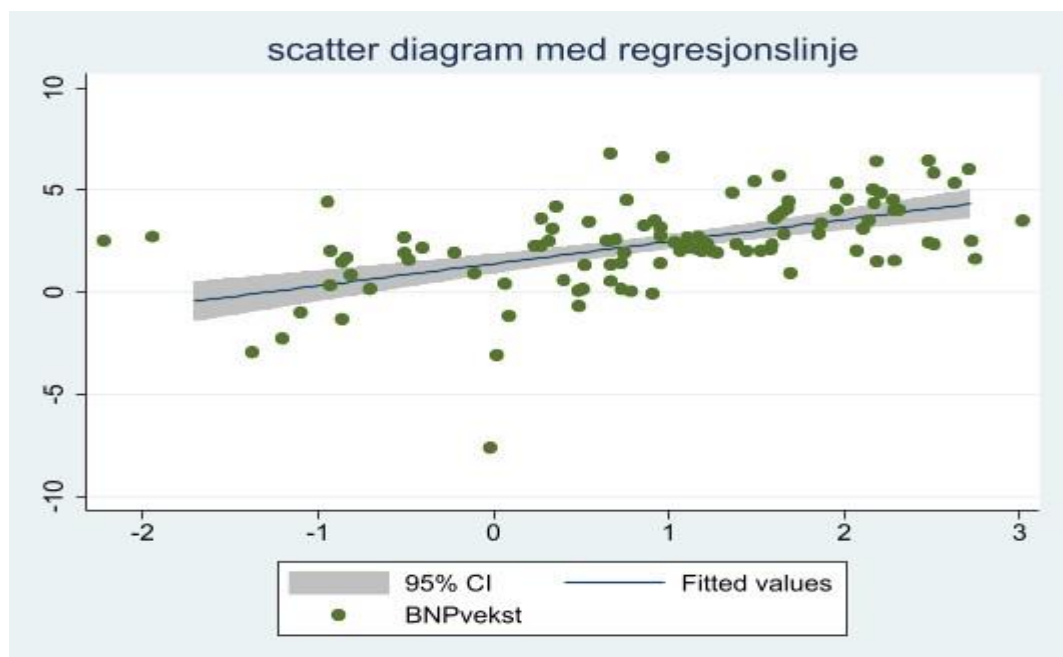
5.5 Forutsetninger for regresjon

Visse forutsetninger ligger til grunn for OLS – regresjon, dersom disse ikke oppfylles kan vi få blant annet spuriøse sammenhenger, og ugyldige resultater. I analyse- delen finner vi at terminkurven lagget med 3 kvartaler i Norge gir høyest prediksjonskraft på endringer i BNP. Når vi nå skal se om modellen har alle de nødvendige forutsetningene – vil jeg ta utgangspunkt i denne modellen med høyest prediksjonskraft og ikke de øvrige 17 modellene av hensyn til å begrense oppgavens omfang. Modellen vi tester for kan uttrykkes som:

$$Norge.BNPvekst = b_1 + b_2 * terminkurve_{t-3} + \hat{u}$$

5.5.1 Lineær sammenheng

OLS- regresjonen baserer seg på at det eksisterer en lineær sammenheng mellom X og Y. Dette kan vi illustrere i et såkalt scatter- plott:

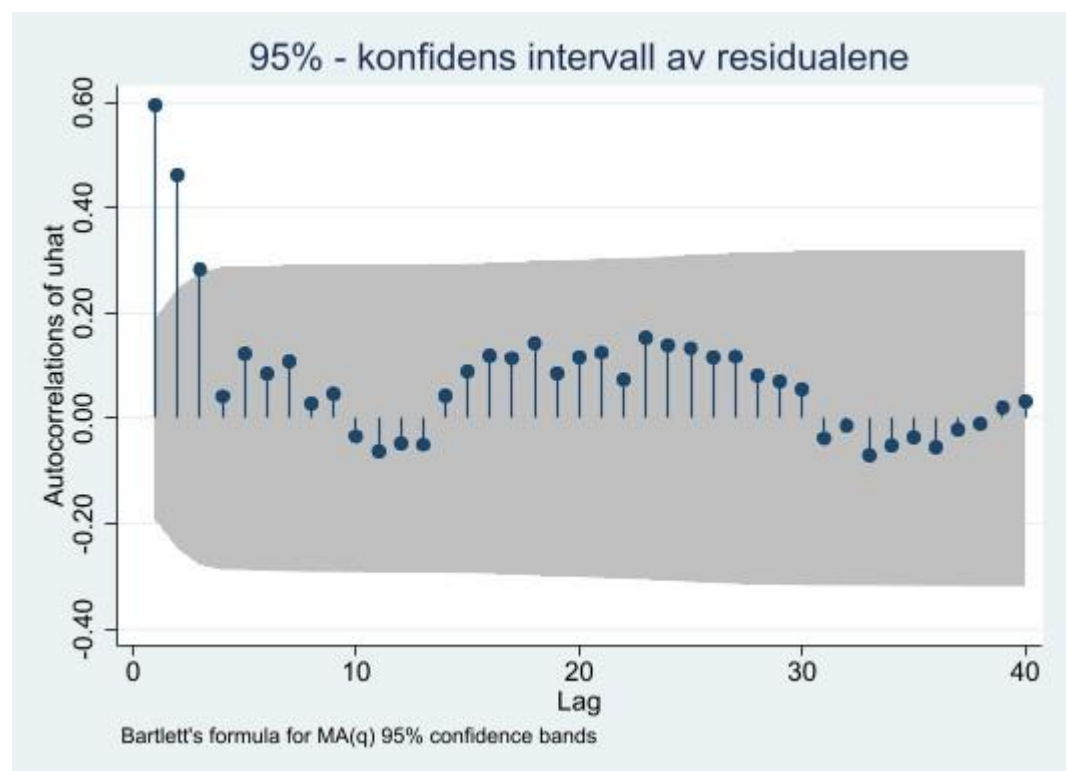


Figur 10 Scatter- plott viser en lineær sammenheng.

Spredningspunktene viser dataobservasjonene i ett koordinatsystem basert på variablene i modellen. Den blå linjen viser regresjonslinjen som minimerer summen av de kvadrerte anslagsfeilene. I grått ser vi det estimerte 95% konfidensintervallet for regresjonslinjen. Som vi kan se har modellen en klar positiv lineær sammenheng, som innebærer at ett fall i terminkurven samsvarer med et fall i BNP-veksten.

5.5.2 Ingen autokorrelasjon i feilledet

Neste forutsetning handler om uavhengighet i residualene. Autokorrelasjon i residualene oppstår når verdien på residualene i stor grad avhenger av sine tidligere verdier. Ved autokorrelasjon kan vi ikke stole på standardavvikene (Zeltzer, 2018). Dette kan forhindres ved å inkludere flere forklaringsvariabler, eventuelt transformere variablene til endringsform. Trolig vil ikke dette være ett problem for oss, da BNP- veksten nettopp er BNP på endringsform.



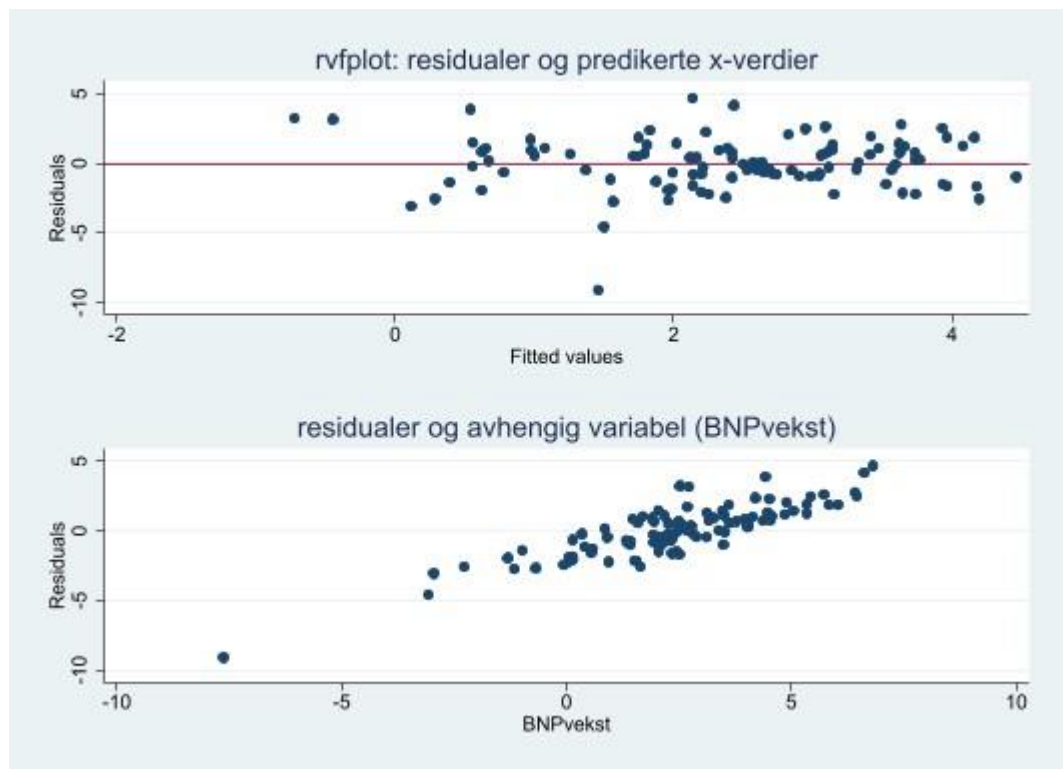
Figur 11 ACF- plott for autokorrelasjon i residual

Som vi ser i figuren oppfører residuaene seg stort sett innenfor $-2/2$ som tilsier ingen autokorrelasjon i feilledet. Men vi har enkelte laggede residualer i begynnelsen, der residuaene beveger seg utenfor 95%- konfidensintervallet. Dette

tilsier at det faktisk eksisterer noe autokorrelasjon, men ikke spesielt mye og trolig relativt ubetydelig for modellens troverdighet.

5.5.3 Homoskedastisitet

Neste forutsetning handler om spredningen i distribusjonen. For at vi skal kunne ha troverdighet til standardavviket og koeffisientene til forklaringsvariablene i regresjonsmodellen, må spredningen av feilledet være konstant gjennom observasjonene, altså homoskedastisk (Zeltzer, 2018). Hvis variansen derimot ikke er konstant, bryter det med forutsetningen og vi kan si at modellen er heteroskedastisk.

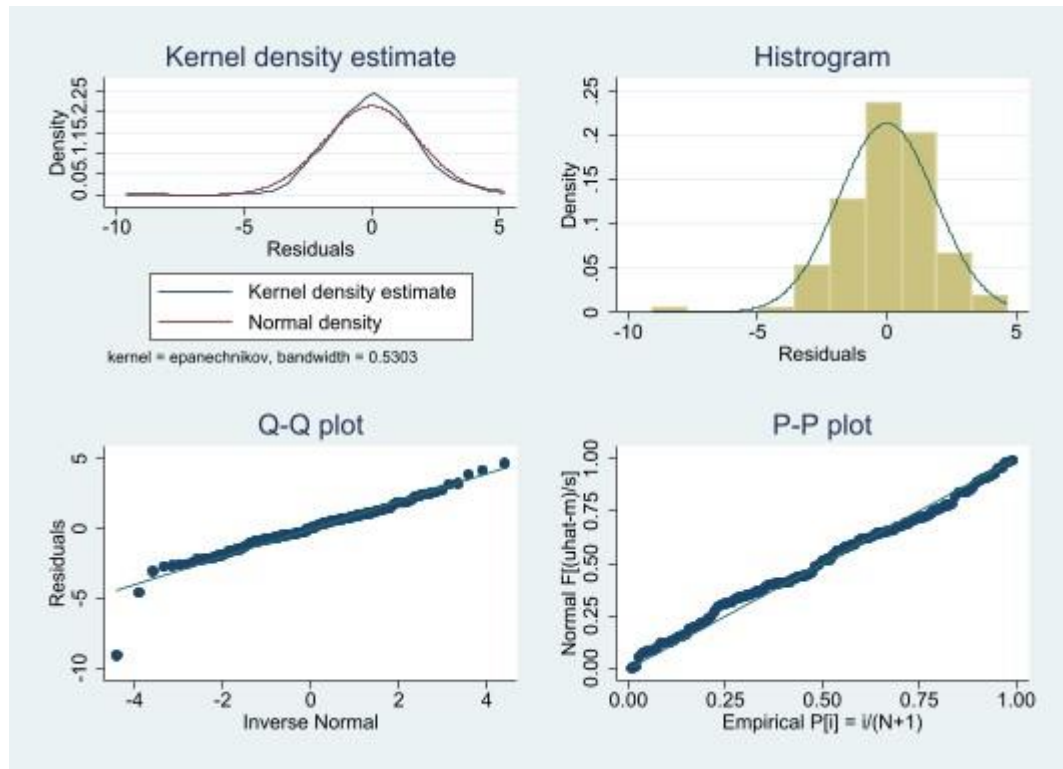


Figur 12 viser at modellen er homoskedastisk

Som vi ser i figurene, ser vi tydelig indikasjon på konstant varians i feilledet, og at modellen høyest sannsynlig er homoskedastisk. Dersom modellen var heteroskedastisk, ville vi sett at spredningen enten ble større eller mindre gjennom observasjonene, altså ikke konstante.

5.5.4 Feilleddet er normalfordelt

For at t-statistikker og lignende skal være t-fordelte må feilleddet være normalfordelt. Normalfordelte residualer indikerer dermed at anslagsfeilene er tilfeldige (Zeltzer, 2018).



Figur 13 normalfordeling av residualene representert ved ulike metoder.

Som vi ser av figurene over indikerer dette at modellen vår er normalfordelt. I Q-Q plottet, ser vi at nesten samtlige observasjoner befinner seg på linjen som indikerer en normalfordeling, men vi ser at ett residual skiller seg ut – dette kan tyde på en såkalt outlier. Outliere representerer ekstremverdier og kan tyde på en feil i databehandlingen. I denne modellen skyldes dette trolig det ekstreme fallet i BNP i forbindelse med korona-pandemien. BNP revideres flere ganger i ettertid, og det er mulig dette blir justert i fremtiden – dersom det viser seg at BNP-fallet ikke var representativt. Dersom vi sammenligner med P-P plottet, og de andre figurene for øvrig, ser vi at modellen er normalfordelt.

5.5.5 Utelatt variabelskjevhet

Utelatt variabelskjevhet kan oppstå dersom feilleddet delvis kan forklare den uavhengige variabelen. Den uavhengige variabelen vil da ikke være fullstendig

eksogen. Dette oppstår som regel dersom modellen mangler en forklaringsvariabel som påvirker både X og Y . Utelatt variabelskjevhet fører til at kausalitet ikke kan påvises, og modellen kan kun benyttes til prediktive formål (Zeltzer, 2018).

Det er åpenbart at vår modell bryter med denne forutsetningen, da endringer i BNP-vekst ikke kan forklares av kun endringer i terminkurven – men en hel del andre variabler også. Det kan derfor tenkes at «konjunktursyklus- kraften», både forklarer endringer i BNP- vekst og endringer i terminkurven, noe vår modell ikke fanger opp. Vi kan med denne modellen derfor ikke si at endringer i terminkurven *fører* til endringer i BNP- veksten eller vice versa. Men det er heller ikke formålet med modellen, som tidligere nevnt er ikke modellen tiltenkt som en fullverdig forklaringsmodell. Vi ønsker derimot å undersøke om terminkurven har prediktive egenskaper for endringer i BNP- veksten – og det er fortsatt fullt mulig.

6.0 Analyse

6.1 Tidligere empiriske funn

Betydningen av forventninger som en driver av økonomiske bevegelser ble først satt i gang av Keynes på 1930- tallet, hvor han hevdet at optimisme og pessimisme såkalte «animal spirits», hadde en vesentlig rolle i endringer av konjunkturssykluser.

I årene som følger bekrefter en rekke økonomer, deriblant Kessel (1965), Culbertson (1957), Meiselman (1962) og flere, at forventninger har en signifikant betydning på terminkurven. Deres bidrag gir opphav til forventningsteorien, segmentert markedsteori, og likviditetspremieteorien (Culbertson, 1957; Kessel, 1971; Meiselman, 1962).

I 1989 undersøker Stock og Watson en rekke ulike økonomiske variabler, og hvilken prediksjonskraft disse har på aggregert økonomisk aktivitet. Her finner de evidens for at terminkurven definert som differansen mellom 10- årlig Treasury Bonds og 1- årlig Treasury Bonds er blant de mest signifikante (Stock & Watson, 1989).

1991 publiserer Estrella og Hardouvelis evidens som tilsier at terminkurven fungerer som en økonomisk indikator for endringer i BNP, med prediksjonsegenskaper opp til og med 4 år frem i tid. De definerer terminkurven som differansen mellom 10- årlig Treasury Bonds og 3- månedlige Treasury Bills (Estrella & Hardouvelis, 1991).

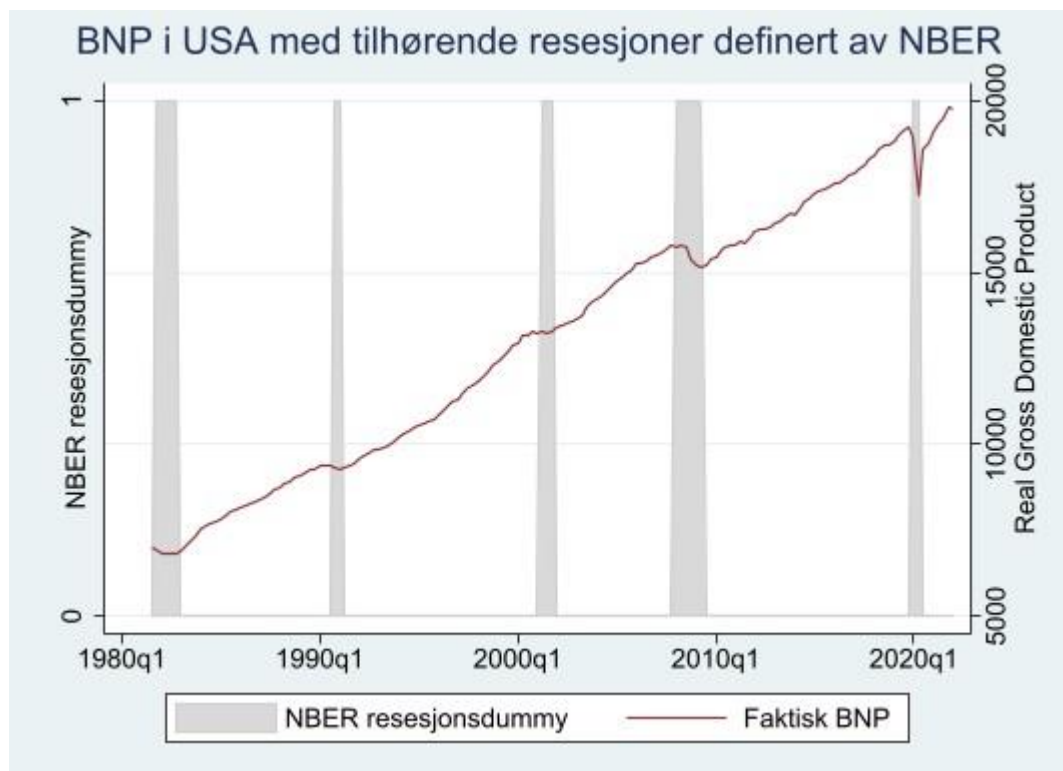
Estrella og Mishkin fortsatte i samme sporet i 1996, men fokuserte denne gangen på å bruke terminkurven til å predikere resesjoner fremfor BNP via probitmodellen. Her fant de evidens som tilsa at terminkurven har høyest prediksjonskraft 4 kvartaler frem i tid. Via deres modell fant de resultater som tilsa at sannsynligheten for resesjonen i 1982, var 86,5% 4 kvartaler før den faktisk oppsto (Estrella & Mishkin, 1996).

6.2 Terminkurven som en ledende indikator i USA

I denne oppgaven er jeg hovedsakelig interessert i å undersøke hvorvidt terminkurven fungerer som en ledende indikator i Norge. Men for å få ett sammenligningsgrunnlag på hvor godt, eventuelt hvor dårlig terminkurven fungerer som en ledende indikator i Norge, vil jeg sammenligne resultatene fra Norge, med resultatene fra USA.

6.2.1 Datering av resesjoner

For å finne de relevante resesjonsdateringene, bruker vi dateringer gjort av NBER. NBER definerer en resesjon som en signifikant nedgang av BNP, som varer lenger enn noen få måneder. De definerer resesjonen med start fra toppunktet i høykonjunktoren, med slutt på bunnpunktet i lavkonjunktoren.

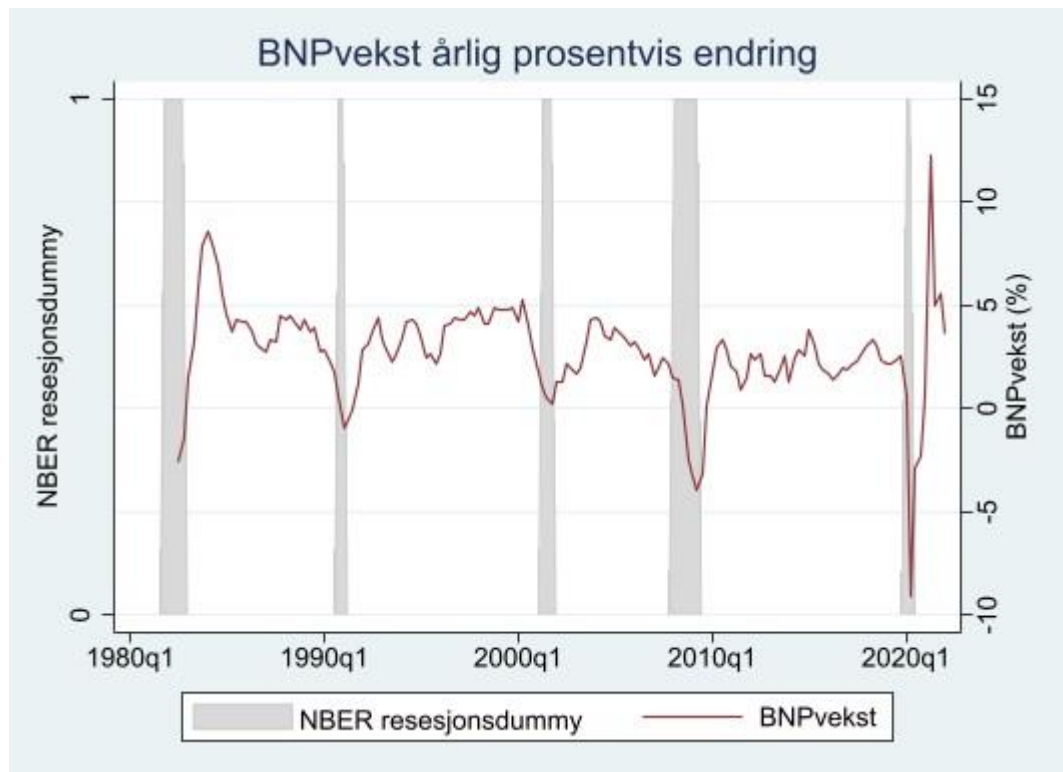


Figur 14 Viser resesjonene i USA fra 1982 og frem til dags dato. Kilde: egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022d, 2022h).

I figuren ser vi faktisk BNP i USA, sammen med resesjonsdateringene. NBER resesjonen er en dummyvariabel som har tallet 1, dersom vi er i en resesjon, og tallet 0 ellers. Grafisk ser vi resesjonen i de grå strekene, som samsvarer med fallene vi ser i BNP. Som vi ser har det vært 5 resesjoner i USA siden 1982, hvor den siste skjedde i 2020 og hvor den lengste var fra finanskrisen i 2008.

Videre finner vi den årlige BNP-veksten i prosent ved å lagge faktisk BNP med 4 kvartaler, og trekke dette fra faktisk BNP.

$$BNP - vekst = \frac{Faktisk\ BNP - Faktisk\ BNP_{t-4}}{Faktisk\ BNP_{t-4}} * 100$$



Figur 15 BNP- vekst i USA årlig prosentvis endring. Kilde: egne beregninger; Data hentet fra (FED, 2022d, 2022h).

I figuren over ser vi årlig prosentvisendring av BNP. Vi ser at fall i BNP sammensvarer godt med resesjonsdateringene som er gjort av NBER. BNP-veksten vil bli brukt senere i videre undersøkelser.

6.2.2 Renter

Når vi ønsker å teste terminkurven som en ledende indikator for resesjoner, er vi hovedsakelig interessert i å se på sammenhengen; hvor den korte renten er høyere enn den lange renten, altså en fallende terminkurve. En fallende terminkurve har derimot ikke like stor betydning når vi senere undersøker terminkurven som en ledende indikator for BNP- vekst. I utgangspunktet står vi fritt i valget av renter, men i tidligere studier er det vanlig å se på sammenhengen mellom 3 – måneder Treasury-bills, og 10 årlige Treasury- bonds, altså statlige rentepapirer. I denne oppgaven har jeg valgt å benytte meg av tilsvarende, da jeg mener disse rentepapirene egner seg best til formålet, grunnet den høye likviditeten og at

premien mellom de ulike løpetidssegmentene i grunn kun inneholder en tidsrisiko, og ikke en risiko for mislighold.



Figur 16 Viser 3- mnd. Treasury Bills og 10-årig Treasury Bonds i samme graf, fra 1982 og utover. Kilde: Egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022e, 2022b).

Figuren over viser altså rentene på amerikanske statsobligasjoner i perioden 1982 og frem til i dag. Vi observerer at rentene i løpet av denne perioden har hatt en fallende trend, hvor rentene det siste tiåret har ligget godt under 5%, men i perioden på 1980 - tallet var opp mot 15%.

Vi kan også observere at figuren godt illustrerer de tre observasjonene vi diskuterte i teoridelen; nemlig at (1) *korte og lange renter tenderer å bevege seg i sammen over tid*. Vi ser her at rentene stort sett beveger seg sammen over tid, men med noen avvik. F.eks. ved 2009 og frem til ca. 2016, ser vi at 3 måneders rente har ligget relativt stabilt nærme 0%, uten store utslag relativt til 10- års renten som her er relativt volatil.

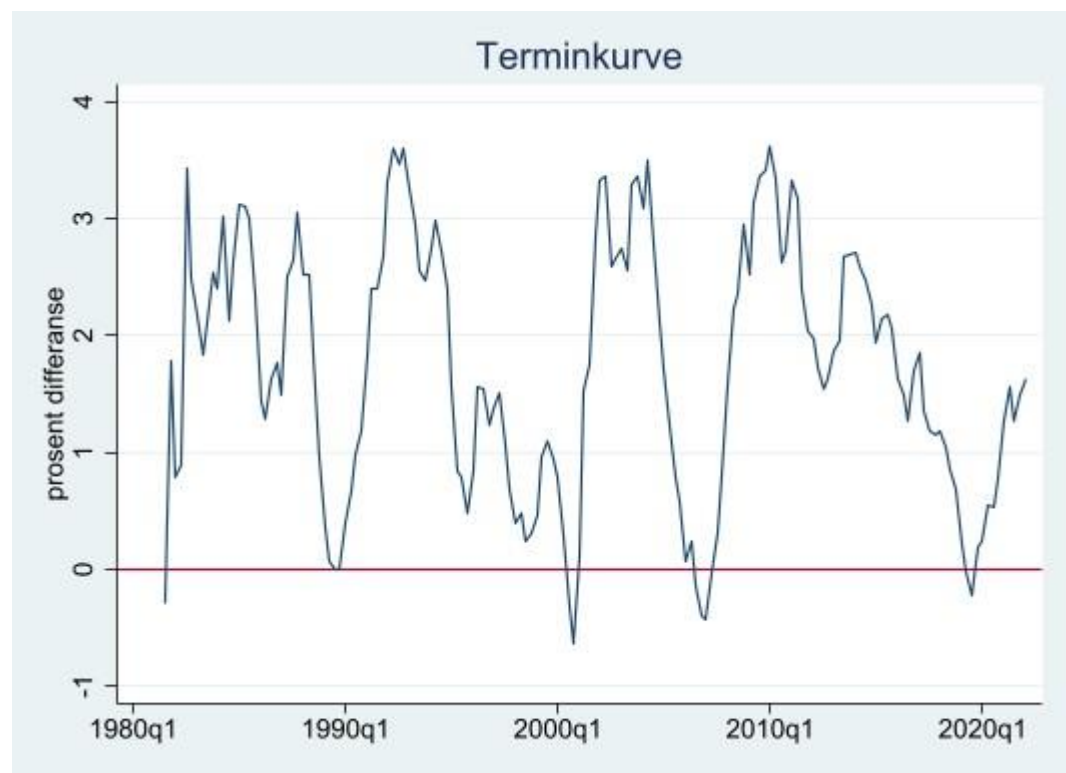
I tillegg kan vi observere at når differansen mellom rentene er store, altså mellomrommet mellom kurvene, ser vi at vi får en motsatt tendens, hvor differansen innskrenker og blir mindre. Dette støtter seg under observasjon (2) som sier: «*Terminkurven tenderer å stige når korte renter er lave, og falle når korte renter er høye*». Da terminkurven her vil gjenspeiles av differansen mellom

10-års renten og 3- måneders renten. En stor positiv differanse innebærer en bratt stigende terminkurve.

Til slutt kan vi se at 3- måneders renten stort sett befinner seg under 10 – års renten. Vi vil dermed stort sett ha en positiv differanse, og dermed stort sett en stigende terminkurve, noe som støtter seg under observasjon (3) *Rentenenes terminkurve vil typisk være stigende.*

6.2.3 Terminkurven

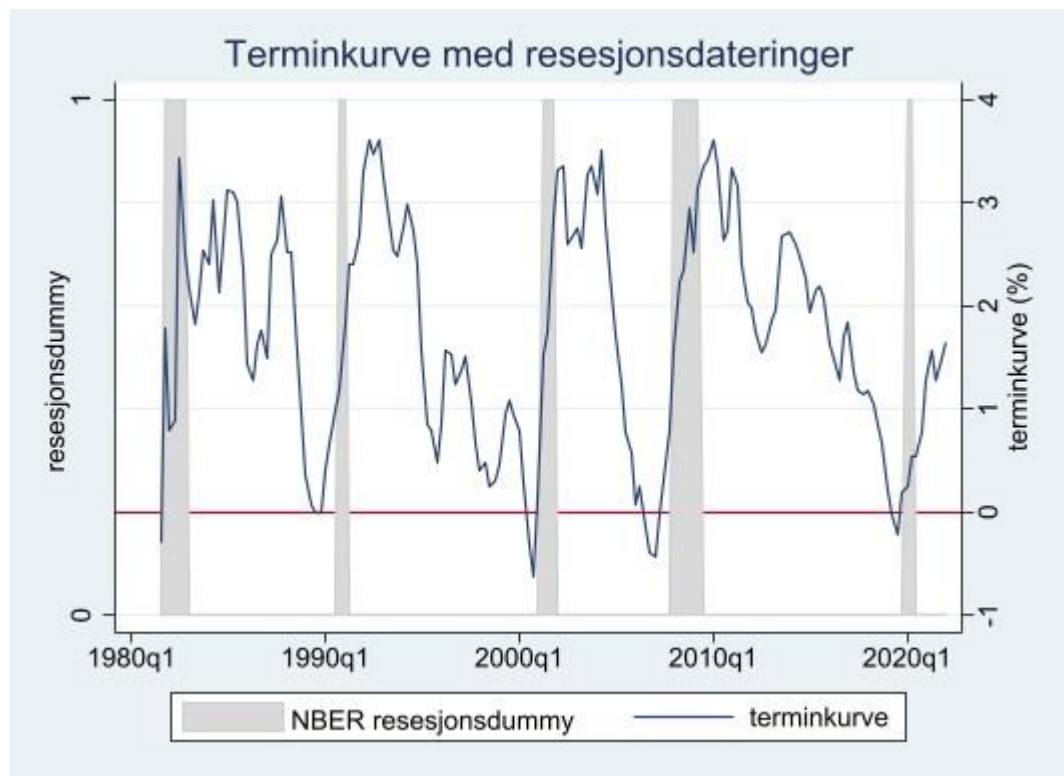
Vi oppretter en ny variabel hvor vi beregner differansen mellom 3-måneders renten og 10-års renten, der $\text{Terminkurve} = 3 \text{ måneders rente} - 10\text{års rente}$. Dersom $\text{terminkurve} < 0$, altså negativ; kan vi tolke dette som at terminkurven er fallende.



Figur 17: viser terminkurven. Terminkurven er fallende dersom kurven beveger seg under tallet 0, illustrert med den røde linjen. Kilde: Egne beregning, data hentet fra (FED, 2022b, 2022e).

Vi ser at terminkurven er fallende ca. 5 ganger, dette ser vi ved at terminkurven beveger seg under 0, illustrert ved den røde horisontale linjen. I begynnelsen av 1990 ser vi derimot at terminkurven beveger seg rundt 0, noe som innebærer en flat terminkurve. Siden observasjonene baserer seg på kvartalstall er det noe usikkerhet på hvorvidt denne har vært flat eller fallende i denne tidsperioden.

Videre plotter vi dette sammen med resesjonsdummyen, definert av NBER som gir oss tallet 1 om vi er i en resesjon og 0 ellers. Vi ønsker her å sjekke om terminkurven < 0 før resesjon dummyen = 1.



Figur 18: Viser terminkurven sammen med resesjonsdummyen. Kilde: Egne beregninger, data hentet fra (FED, 2022e, 2022b, 2022h).

Her ser vi terminkurven sammen med resesjonene markert i grått. Grafisk ser vi sammenhengen ganske tydelig i figuren over. Ved alle 5 resesjonene i USA etter 1980, ser vi at terminkurven stort sett er fallende i forkant av samtlige av dem, med noe usikkerhet rundt den andre. Vi kan heller ikke se hva som skjer med terminkurven en stund i forkant av den første resesjonen grunnet manglende rentestatistikk, men det er tydelig at denne er fallende like før. Så vidt vi kan se har heller ikke terminkurven gitt feilsignaler, hvor terminkurven er fallende uten en påfølgende resesjon.

Videre ønsker vi å teste sammenhengen mellom terminkurven og BNP-veksten. Dersom terminkurven har prediktive egenskaper, vil endringer i terminkurven skje før endringer i BNP-veksten. For å best mulig kunne se sammenhengen i sanntid, lagges terminkurven, altså vi tidsforskyver variabelen med n antall kvartaler. I denne oppgaven har jeg valgt å tidsforskyve terminkurven med opptil 8 kvartaler. Dette basert på tidligere forskning, som blant annet hevder at

terminkurven har best prediktive egenskaper ved kvartal 4. (Estrella & Mishkin, 1996).

6.2.4 Resultater

Under ser vi en korrelasjonsmatrise av terminkurven, lagget opptil 8 kvartaler. Terminkurven er signifikant korrelert med 1%- signifikansnivå opp til og med 6 kvartaler tidsforsyning. Vi ser at terminkurven har høyest korrelasjon mellom ett kvartals tidsforskyvning, hvor korrelasjonen faller jo høyere tidsforskyvningen blir.

Variabler	(T)	(Tq1)	(Tq2)	(Tq3)	(Tq4)	(Tq5)	(Tq6)	(Tq7)	(Tq8)
T	1,0000								
Tq1	0,8940***	1,0000							
Tq2	0,7729***	0,8940***	1,0000						
Tq3	0,6342***	0,7731***	0,8940***	1,0000					
Tq4	0,4611***	0,6342***	0,7731***	0,8942***	1,0000				
Tq5	0,3332***	0,4611***	0,6340***	0,7728***	0,8944***	1,0000			
Tq6	0,2132***	0,3335***	0,4609***	0,6336***	0,7739***	0,8947***	1,0000		
Tq7	0,1172	0,2134***	0,3332***	0,4599***	0,6349***	0,7743***	0,8941***	1,0000	
Tq8	0,0142	0,1170	0,2127***	0,3316***	0,4605***	0,6346***	0,7730***	0,8933***	1,0000
***p<0,01									

Tabell 1 Korrelasjonsmatrise av laggede terminkurver i USA.

Videre ønsker vi å se på korrelasjonen mellom BNP-vekst og terminkurven. I korrelasjonsmatrisen under ser vi at det eksisterer en sammenheng, selv om

parvise korrelasjoner	
Variabler	(BNP-vekst)
BNP- vekst	1,0000
T	-0,0500
Tq1	0,0445
Tq2	0,1225
Tq3	0,1770**
Tq4	0,2344***
Tq5	0,2496***
Tq6	0,2383***
Tq7	0,2123***
Tq8	0,1857**
***p<0,01 og **p<0,05	

Tabell 2 Parvise korrelasjoner med BNP veksten og terminkurvene lagget i ulike perioder

korrelasjonen ikke er spesielt høy. Korrelasjonen er opp mot 25% på det høyeste, med opptil 1%- signifikansnivå. Høyest korrelasjon finner vi ved kvartal 5, noe som støtter seg godt fra tidligere forskning. Vi ser også at korrelasjonen faller når vi beveger oss utover og innover fra ca. midtpunktet, altså fra kvartal 5. Vi ser også at korrelasjonen til terminkurven med lag opp til og med 2 kvartal er veldig lavt, og ikke signifikant. Dette stemmer godt overens med antagelsen om terminkurven som en ledende indikator, hvor endringer i terminkurven vil skje før endringer i BNP-veksten.

Siden vi ser at det eksisterer en korrelasjon mellom BNP-veksten og terminkurvene, ønsker vi å se om det også finnes en prediksjonseffekt. Dette gjør vi ved å benytte oss av enkle OLS – regresjoner, hvor vi setter BNP- veksten som avhengig variabel forklart av terminkurven som uavhengig variabel.

BNP- vekst forklart ved terminkurvene									
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8	Modell 9
T	-0,106 (0,169)								
Tq1		0,094 (0,169)							
Tq2			0,259 (0,168)						
Tq3				0,375** (0,166)					
Tq4					0,491*** (0,162)				
Tq5						0,514*** (0,159)			
Tq6							0,487*** (0,159)		
Tq7								0,435*** (0,161)	
Tq8									0,382** (0,163)
Konstant	2,880*** (0,348)	2,530*** (0,347)	2,244*** (0,343)	2,042*** (0,341)	1,845*** (0,333)	1,837*** (0,328)	1,908*** (0,328)	2,003*** (0,333)	2,089*** (0,338)
R ²	0,002	0,002	0,015	0,031	0,055	0,062	0,057	0,045	0,034
Observasjoner	159	159	159	159	159	158	157	156	155
Variablenes koeffisienter med standardavvik i parentes. ***p<0,01 og **p<0,05									

Tabell 3 enkle OLS- regresjoner med BNP- vekst som avhengig variabel og de ulike terminkurvene som uavhengig variabel.

Vi ser her at sammenhengen er signifikant fra modell 4 til modell 9, altså når terminkurven er tidsforskjøvet med 3 kvartaler til og med 8 kvartaler. Modell 5 til 8 har ett signifikansnivå på 1%. Modell 4, og 9 har ett signifikansnivå på 5%, og de øvrige modellene (1-3) er ikke signifikante.

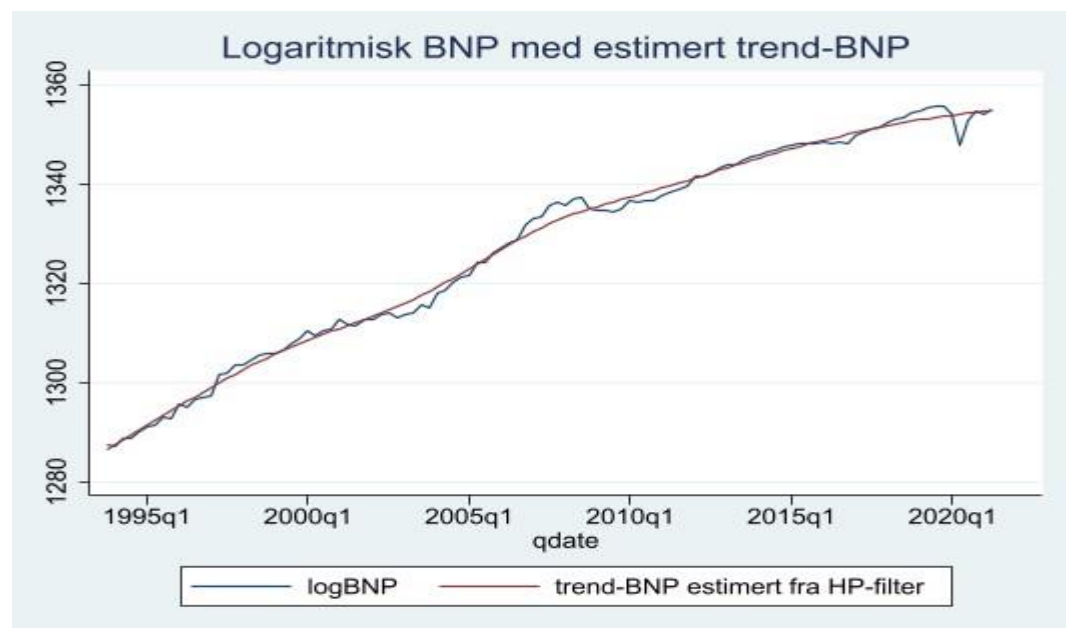
Vi kan også se at modellene har økende forklaringskraft, R^2 , med økende tidsforskyvning fram til og med modell 6 (5 kvartaler frem i tid), etter dette faller prediksjonskraften. Dette samsvarer med tidligere forskning. Forklaringskraften er på sitt høyeste i modell 6, men måler her kun 0,062. Dvs. at terminstrukturen lagget med 5 kvartaler, kun kan forklare 6,2% av variasjonen vi ser i BNP-veksten. Med så lav forklaringskraft, er det viktig at vi tolker resultatet med høy forsiktighet.

6.3 Terminkurven som en ledende indikator i Norge

Basert på analysen i det Amerikanske markedet, finner vi mye som tyder på at terminkurven har prediktive egenskaper og derfor kan klassifiseres som en ledende indikator. Vi ønsker derfor å sjekke om de norske rentene innehar samme prediktive egenskaper.

6.3.1 Datering av resesjoner

Når man skal vurdere ledende indikatorer for resesjoner er det nødvendig å finne relevante konjunkturdateringer. I analysen over bruker vi konjunkturdateringene til NBER. Meg bekjent har vi ingen lignende konjunkturregister i Norge. SSB har derimot relevante tall for BNP. Vi benytter oss derfor av tidsserien for sesongjustert fastlands – BNP med faste 2019 priser, som innehar kvartalsvis data. Vi gjør faktisk- BNP om til logaritmisk form, og estimerer trend- BNP via HP-filteret.

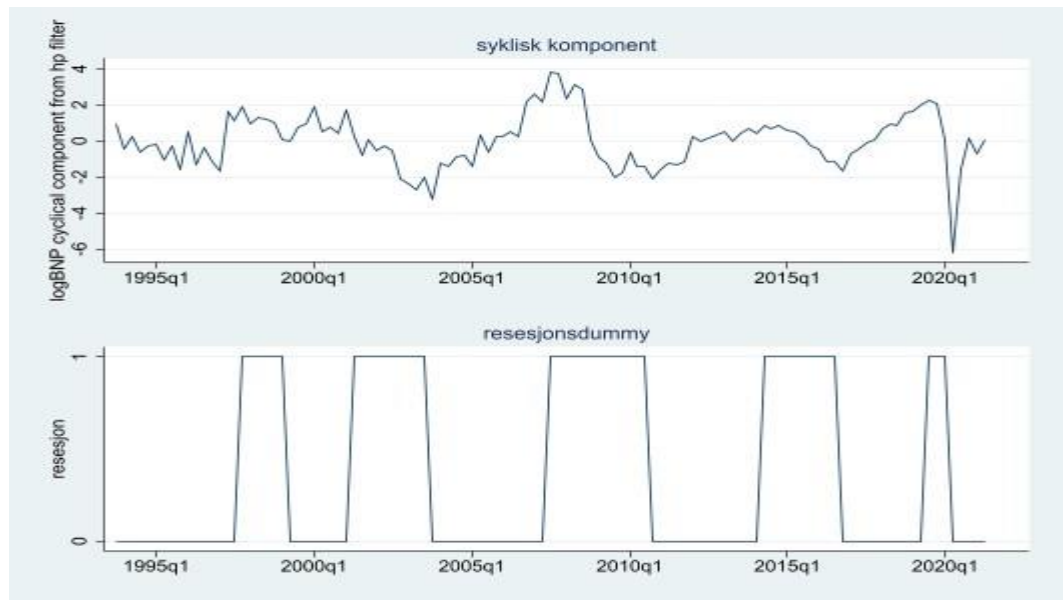


Figur 19 viser logaritmisk BNP med den estimerte sykliske komponenten fra HP-filteret som her estimerer trend-BNP. Kilde: Egne beregninger, data hentet fra (SSB, 2022a).

Figuren viser Faktisk BNP, med langsiktig trend-BNP – dette gir oss konjunkturoversikten i Norge. Ut ifra figuren kan vi se at hver gang Faktisk- BNP (den blå linjen), beveger seg over trend- BNP (den røde linjen), vil vi ha ett positivt produksjonsgap og befinne oss i en høykonjunktur. Motsatt vil vi ha en lavkonjunktur der den blå linjen faller under den røde linjen.

Ved første øyeblikk kan det se ut til estimeringen stemmer, vi ser en betydelig lavkonjunktur etter 2000- tallet noe vi vet stemmer godt overens med resesjonen i kjølvannet av dotcom – boblen. I tillegg ser vi på nytt en betydelig lavkonjunktur i området rundt 2010- tallet, noe som stemmer godt med finanskrisen i 2008. Vi ser også en liten lavkonjunktur i perioden rundt 2015, som samsvarer med oljenedturen fra 2014 til 2016. Til slutt ser vi ett kortvarig, men drastisk fall rundt 2020 – noe som stemmer godt overens med resesjonen i forbindelse med koronapandemien.

Dersom vi trekker fra faktisk BNP med trendlinjen, vil vi finne den sykliske komponenten som vi kan bruke til å lage en resesjonsdummy, slik NBER har tilgjengelig.

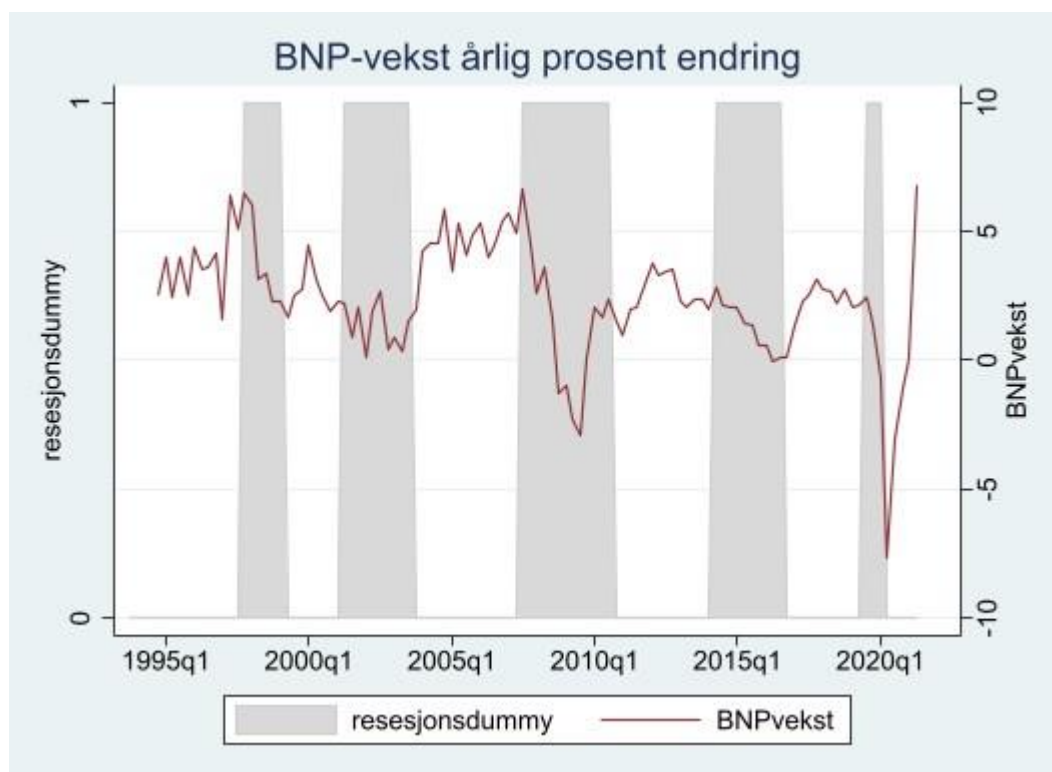


Figur 20 Den øverste figuren viser den sykliske komponenten, figuren under er resesjonsdummyen. Kilde: Egne beregninger data hentet fra (SSB, 2022a).

Øverst ser vi den sykliske komponenten fra HP- filteret, basert på denne komponenten lager vi en resesjonsdummy som har verdien 1 om vi er i en resesjon og 0 ellers. Her har jeg definert en resesjon fra toppunktet i høykonjunktoren til og med bunnpunktet i lavkonjunktoren, slik NBER også gjør det.

Til slutt kan vi også finne den årlige BNP-veksten i prosent ved å lagge faktisk BNP med 4 kvartaler, og trekke dette fra faktisk BNP.

$$BNP - vekst = \frac{Faktisk\ BNP - Faktisk\ BNP_{t-4}}{Faktisk\ BNP_{t-4}} * 100$$



Figur 21: Viser BNP-veksten med årlig prosentvis endring. Kilde: Egne beregninger, data hentet fra (SSB, 2022a).

Figuren viser BNP-veksten i årlig endring som vi kommer til å benytte oss av i videre analyse. Det kan se ut til at våre resesjonsdateringer fra HP-fileret kan ha noen avvik fra det vi observerer i realiteten, men ser ut til å treffe relativt greit. I denne oppgaven tenker jeg at det ikke er spesielt utslagsgivende da resesjonsdummyen kun vil bli brukt til å fastslå eventuelle visuelle sammenhenger.

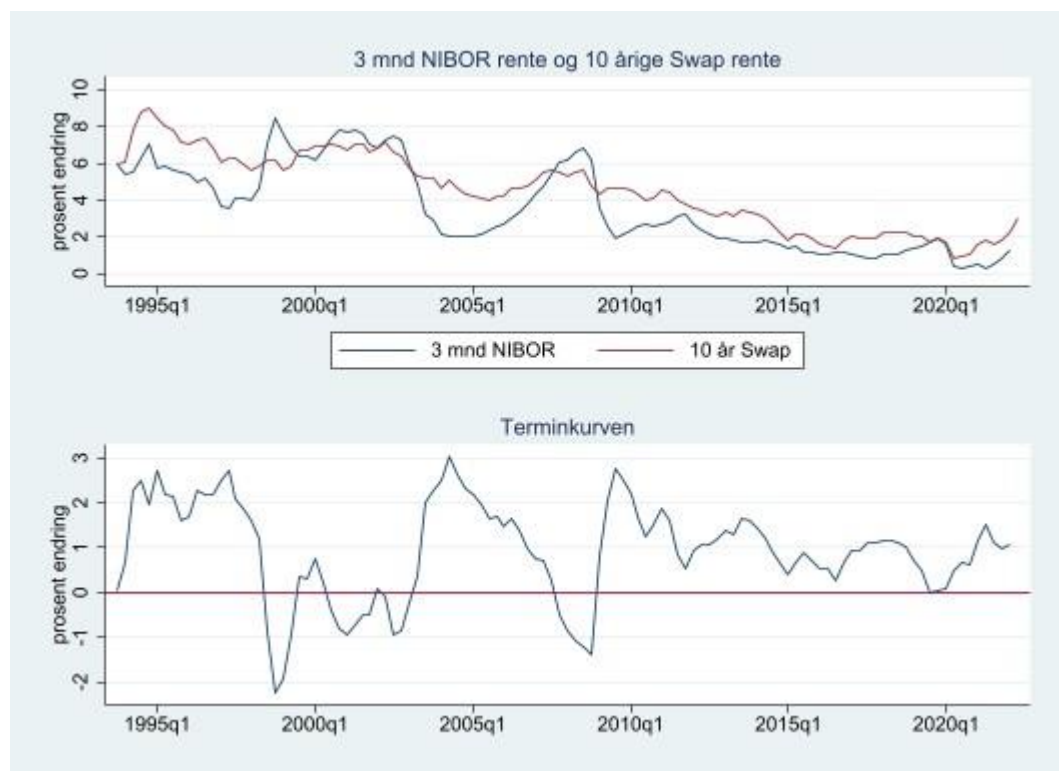
6.3.2 Renter

Valget av renter har vist seg å være en utfordring. I utgangspunktet var planen å benytte meg av 10- årlige statsobligasjoner og 3 måneder statskassavekslere, men statistikk for 3 måneder statskassavekslere var kun tilgjengelig fra 2002 og utover. Tidligere i oppgaven har vi sett at Norges likviditet på statsrenter er betydelig lavere enn andre OECD- land – da landets budsjettunderskudd dekkes av oljeinntekter. Om dette er årsaken til at 3 måneders statskassavekslere ikke eksisterer før 2002, eller om Norges Bank bare ikke har offentliggjort dette datasettet er usikkert.

Norges Bank hadde derimot statistikk på 3 måneders NIBOR rente frem til 2014, videre fant jeg at SSB hadde offentliggjort 3 måneders NIBOR rente fra 2013 til dags dato, disse datasettene ble dermed slått sammen til en komplett tidsserie. Videre viste det seg utfordrende å sammenligne 3 måneders NIBOR rente med 10 årlige statsobligasjoner, da 3 måneders NIBOR rente i tillegg til risikofrirente inneholder bankenes risikopremie, noe ikke statsobligasjonene gjør. Med hjelp fra Sparebank1 Markets fikk jeg tak i 10 års Swap rente fra 1995 og utover. I likhet med NIBOR renten inneholder Swap renten bankenes risikopremie, noe som gjør at disse i større grad kan sammenlignes.

Kort fortalt er NIBOR renten en referanserente, dvs. at den ikke aktivt handles i markedet, men benyttes som en referanseindeks for prising av gjeldspapirer. NIBOR- renten skal gjenspeile pengemarkedsrentene for hva bankene ville lånt ut seg imellom usikret (NoRe, u.å.). 3- måneders NIBOR rente vil derfor bestå av risikofrirente pluss en risikopremie, knyttet til kredittrisikoen for mislighold – av den grunn ligger 3 måneders NIBOR- rente høyere enn styringsrenten og renten for 3 måneders statskassevekslere.

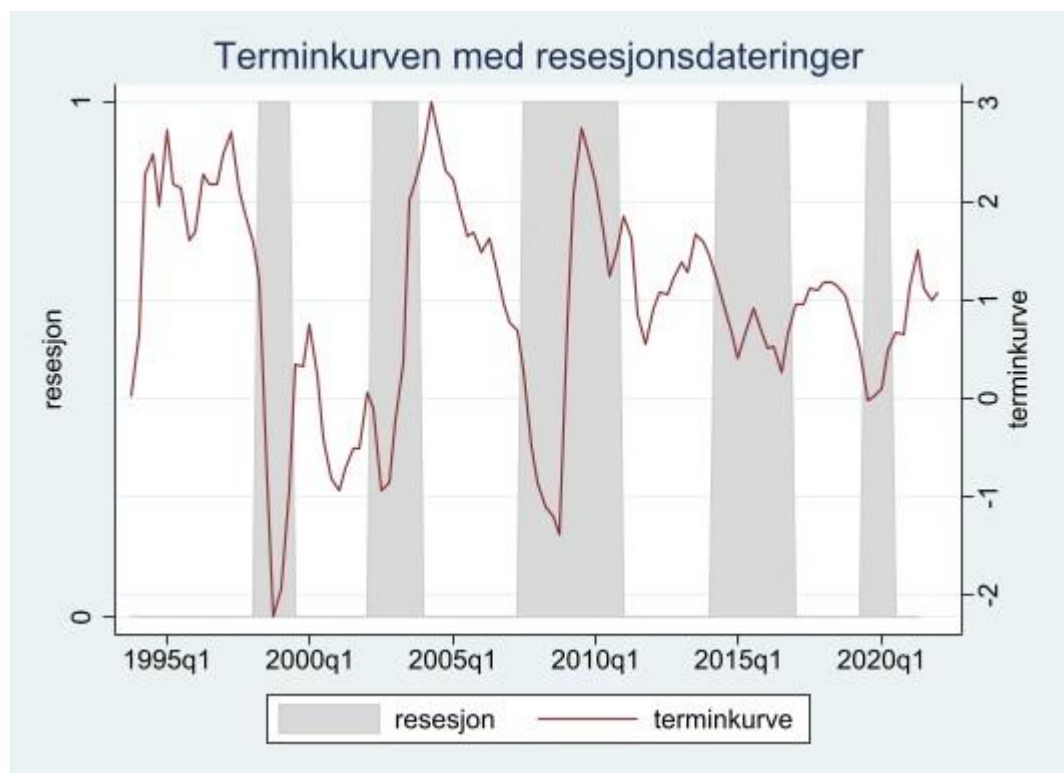
Swap renten derimot er en rentebytteavtale mellom to parter som skal gjenspeile den renten aktørene er indifferente for mellom bytte av fastrente og flytende rente. Renten i en rentebytteavtale benytter seg av NIBOR renten som referanserente. Dersom mange ønsker å bytte fra flytende rente til fast rente i en rentebytteavtale, gir dette uttrykk for at Swap renten er priset lavt i forhold til deres forventninger til den fremtidige kortsiktige NIBOR- renten. Swap- renten inneholder på denne måten forventningene til rentemarkedet på lik linje som obligasjoner ihht. forventningsteorien (Rakkestad & Hein, 2003).



Figur 22: Øverste figuren viser 3mnd NIBOR rente sammen med 10 årlig Swap rente. Figuren under viser terminkurven. Kilde: Egne beregninger: Data hentet fra (Norges Bank, 2022; Sparebank1 Markets, 2022; SSB, 2022b)

I den øverste figuren ser vi 3 måneder NIBOR rente i blått sammen med 10 årlig Swap rente i rødt. I figuren under ser vi terminkurven som er lik differansen mellom 3 måneder NIBOR-, og 10 årlig Swap- rente.

I likhet med rentemarkedet i USA, ser vi at de norske rentene også beveger seg sammen over tid, og at terminkurven stort sett er stigende. Vi ser også at terminkurven tenderer å falle når korte de korte rentene har nådd ett bunnpunkt, noe som stemmer overens med likviditetspremieteorien. Sammenhengen er spesielt tydelig i årene før 2012, hvor dette har skjedd når differansen mellom kort og lang rente har vært opp mot 3%. Etter 2012 derimot ser vi ikke en direkte fallende terminkurve, da terminkurven ikke faller under 0, men vi ser at terminkurven derimot flater ut.



Figur 23: Viser terminkurven med resesjonsdateringer: Kilde: Egne beregninger, Data hentet fra (Norges Bank, 2022; Sparebank1 Markets, 2022; SSB, 2022b, 2022a).

Figuren viser oss terminkurven sammen med resesjonsdateringene fra HP-filte­ret. Sammenhengen her er ikke like tydelig slik som i USA. Ved flere anledninger kan det se ut som vi har havnet i resesjoner før terminkurven har blitt strengt fallende. Men vi ser at terminkurven i det minste går fra å være strengt stigende til å flate ut i forkant av resesjonene. Det er flere faktorer som kan føre til at vi ikke får ett like klart bilde her som i USA. Først og fremst er det usikkerhet rundt om resesjonsdateringene fra HP-filte­ret gjenspeiler de virkelige konjunkturdateringene, i tillegg er rentestatistikken konvertert fra daglige observasjoner til kvartalsobservasjoner, noe som fører til at kortvarige utslag blir jevnet ut. Men det ser ut til at det fortsatt eksisterer en sammenheng, selv om den ikke er like tydelig som i USA.

Videre tester vi sammenhengen mellom terminkurven og BNP-veksten. Vi tidsforskyver terminkurven med 8 kvartaler og undersøker om vi finner korrelasjonssammenhenger.

6.3.3 Resultater

Under ser vi korrelasjonsmatrisen av terminkurven lagget opp til og med 8 kvartaler.

Variabler (T)	(Tq1)	(Tq2)	(Tq3)	(Tq4)	(Tq5)	(Tq6)	(Tq7)	(Tq8)	
T	1,0000								
Tq1	0,8774***	1,0000							
Tq2	0,6588***	0,8774***	1,0000						
Tq3	0,4471***	0,6588***	0,8774***	1,0000					
Tq4	0,2641***	0,4471***	0,6588***	0,8775***	1,0000				
Tq5	0,1274	0,2641***	0,4472***	0,6594***	0,8779***	1,0000			
Tq6	0,0501	0,1274	0,2640***	0,4471***	0,6593***	0,8782***	1,0000		
Tq7	0,0146	0,0501	0,1278	0,2642***	0,4477***	0,6615***	0,8791***	1,0000	
Tq8	-0,0193	0,0146	0,0505	0,1280	0,2647***	0,4496***	0,6622***	0,8790***	1,0000
*** p<0,01									

Tabell 4: Korrelasjonsmatrise av terminkurven lagget opp til og med 8 kvartaler

Terminkurven er signifikant korrelert med 1%- signifikansnivå opptil til og med 4 kvartaler tidsforsyning. Vi ser at terminkurven har høyest korrelasjon mellom ett kvartals tidsforskyvning, hvor korrelasjonen faller jo høyere tidsforskyvningen blir.

Videre undersøker vi om det eksisterer en sammenheng mellom terminkurven og BNP- veksten, vi setter opp parvise korrelasjoner.

Variabler	BNP- vekst
BNP- vekst	1,0000
T	0,2384**
Tq1	0,3803***
Tq2	0,4840***
Tq3	0,5111***
Tq4	0,4658***
Tq5	0,3744***
Tq6	0,3026***
Tq7	0,2669***
Tq8	0,2209**
***P<0,001, **P<0,05	

Tabell 5: Norge - BNP vekst parvis korrelert med terminkurven opp til og med 8 kvartaler lag.

Vi ser her en klar sammenheng mellom terminkurven og BNP-veksten, hvor samtlige variabler er signifikante. BNP-veksten er signifikant korrelert med terminkurven lagget med 1 kvartal opp til og med 7 kvartaler, på 1% signifikansnivå. Hvor terminkurven i sanntid og terminkurven lagget med 8 kvartaler har ett signifikansnivå på 5%. Vi ser også at korrelasjonen er høyest for terminkurven lagget med 3 kvartaler, her er samvariasjonen 51,11%. Vi ser også at korrelasjonen faller når vi beveger oss

vekk fra kvartal 3. Dette støtter tidligere observasjoner i USA, samt tidligere litteratur.

Siden vi finner en klar korrelasjonssammenheng mellom BNP- veksten og terminkurven, ønsker vi også å se om vi har en prediksjonseffekt. Vi benytter oss derfor av enkle OLS – regresjoner med BNP- veksten som avhengig variabel.

BNP-vekst forklart ved terminkurvene									
	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8	Modell 9
T	0,468** (0,186)								
Tq1		0,741*** (0,176)							
Tq2			0,937*** (0,165)						
Tq3				0,989*** (0,162)					
Tq4					0,899*** (0,167)				
Tq5						0,723*** (0,176)			
Tq6							0,585*** (0,181)		
Tq7								0,517*** (0,185)	
Tq8									0,429** (0,188)
Konstant	1,977*** (0,267)	1,719*** (0,255)	1,527*** (0,241)	1,478*** (0,237)	1,568*** (0,243)	1,728*** (0,258)	1,838*** (0,267)	1,897*** (0,274)	1,961*** (0,279)
R ²	0,057	0,145	0,234	0,261	0,217	0,140	0,091	0,071	0,049
observasjoner	107	107	107	107	107	106	105	104	103
Variablenes koeffisienter med standardavvik i parantes, ***p<0,01, **p<0,05									

Tabell 6: BNP vekst forklart av terminkurvene som uavhengig variabel, Kilde: egne beregninger gjort via STATA, data hentet fra SSB, Norges Bank og Sparebank1 Markets

I tabellen ser vi resultatene av 9 ulike enkle OLS regresjoner hvor jeg har satt BNP- veksten som avhengig variabel og de ulike terminkurvene som uavhengig variabel. Vi ser at modell 2 til og med modell 8 er signifikant på 1% signifikansnivå, hvor modell 1 og 9 derimot kun er signifikant på 5%-signifikansnivå. Videre ser vi at modell 4 har høyest forklaringskraft, hvor terminkurven lagget med 3 kvartaler, forklarer 26,1% av variasjonen i BNP-veksten. Vi observerer også her at forklaringskraften er økende for hvert kvartal frem i tid, inntil 3 kvartaler. Etter dette ser vi at forklaringskraften derimot faller.

7.0 Diskusjon

I analysedelen finner mye som tyder på at terminkurven innehar prediktive egenskaper. Grafisk har vi ved illustrasjoner sett at terminkurven tenderer å være fallende i forkant av resesjoner. I tillegg har vi ved regresjoner sett antydninger til at terminkurven kan inneha prediktive egenskaper for endring i BNP- veksten.

7.1 Faktorer som kan påvirke funnene

7.1.1 Kvartalvis data

Rentestatistikken har i utgangspunktet vært hentet i daglige observasjoner, men har blitt konvertert til kvartalstall i forbindelse med analysen – slik at vi også har fått relevante variabler fra BNP. For OLS- regresjonene har dette trolig lite til ingen betydning. Men for den grafiske biten av analysen, kan dette ha hatt en stor innvirkning. Konsensusen er at terminkurven skal være fallende dersom den indikerer en fremtidig resesjon. I USA har vi sett at terminkurven stort sett har vært fallende i forkant av resesjonene selv med kvartalsvise observasjoner, det betyr at terminkurven i snitt må ha vært fallende mer enn ett kvartal.

I Norge derimot ser vi ikke like tydelig indikasjoner, vi ser derimot at terminkurven har en tendens til å flate ut i forkant av resesjonene. Siden vi operer med kvartalstall er det godt mulig terminkurven har vært fallende i forkant av samtlige resesjoner i Norge også, men at disse utslagene har vart kortere enn ett kvartal i snitt, og på den måten ikke blitt fanget opp.

I tillegg er det knyttet usikkerhet til resesjonsdateringene. I estimeringen har jeg brukt en lambda- verdi på 1600, basert på tidligere studier (Hodrick & Prescott, 1997), som hevder at denne verdien best svarer til estimeringen som stemmer med det virkelige liv ved bruk av kvartalstall. Men Hodrick og Prescott (1997) tok utgangspunkt i det amerikanske markedet når de kom frem til dette tallet, det er ikke sikkert at en lambda verdi på 1600 også gir best estimering i Norge.

7.1.2 Risikopremien

En ting som også skaper usikkerhet, spesielt i forbindelse med de Norske rentene er risikopremien. I Norge har vi brukt interbank renter for å studere sammenhengen, og disse rentene innehar en kredittrisiko i tillegg til tidsrisikoen. Ideelt sett burde rentene kun hatt tidsrisiko – slik at markedsforventningene på beste mulig måte blir fanget opp av terminkurven. Risikopremien vil spesielt gi problemer dersom den ikke er konstant over tid, noe vi ikke kan anta – da det er naturlig å tenke seg at kredittrisikoen varierer i tråd med konjunktursyklusene. Endringer i terminkurven kan derfor skyldes endringer i risikopremien – noe som kan gi oss feilaktig resultater.

7.2 Forslag til videre studier

Analysen indikerer at de norske rentene innehar prediktive egenskaper for endringer i BNP. I tillegg ser vi grafisk at mye tyder at terminkurven også predikerer resesjoner. I denne oppgaven har jeg ikke brukt resesjon som venstreside- variabel grunnet veldig begrensede økonometriske ferdigheter. Til videre studier kan man bruke resesjonsdummyen som forklaringsvariabel og terminkurven som avhengig variabel til å predikere sannsynligheten for en resesjon via probitmodellen som en sannsynlighetsmodell tilsvarende det Estrella og Mishkin gjorde i USA i 1996. Med en slik modell kan vi fastslå hvorvidt terminkurven i Norge er signifikant som en ledende indikator for resesjoner.

8.0 Konklusjon

I denne oppgaven har vi funnet klare indikasjoner på at terminkurven innehar prediktive egenskaper, og dermed kan klassifiseres som en ledende indikator.

I teoridelen har vi sett at terminkurven gjenspeiler markedets forventninger til fremtidige konjunkturer. Dersom markedsaktører forventer nedgangskonjunkturer i nær fremtid, vil flere foretrekke lengre løpetidssegmenter fremfor kortere segmenter. Renten på lengre segmenter vil dermed falle relativt til de kortere løpetidssegmentene, og terminkurven vil være fallende eller flate ut.

I analysedelen har vi gjennom regresjoner sett at terminkurven i Norge best predikerer endringer i BNP- veksten 3 kvartaler i forveien. I USA derimot kan det se ut til at terminkurven har høyest prediksjonskraft 5 kvartaler i forveien, men modellene i USA viser lave korrelasjoner og R^2 , noe som gir høy usikkerhet i forbindelse med modellens validitet.

Ved grafiske illustrasjoner har vi også sett at terminkurven ser ut til å predikere resesjoner ved at terminkurven er fallende i forkant av resesjonene.

Sammenhengen er her tydeligere i USA enn i Norge.

Referanser

- Aliber, R. Z., & Kindleberger, C. P. (2015). *Manias, panics and crashes: A history of financial crises* (Seventh Edition). Palgrave Macmillan.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10., global. ed). McGraw-Hill Education.
- Culbertson, J. M. (1957). The Term Structure of Interest Rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 71(4), 485–517. <https://doi.org/10.2307/1885708>
- Estrella, A., & Hardouvelis, G. A. (1991). The Term Structure as a Predictor of Real Economic Activity. *The Journal of Finance*, 46(2), 555–576. JSTOR. <https://doi.org/10.2307/2328836>
- Estrella, A., & Mishkin, F. (1996). The yield curve as a predictor of U.S. recessions. *Current Issues in Economics and Finance*, 2(Jun.), 7. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:fip:fednci:y:1996:i:jun:n:v.2no.7>
- Evjen, S., Marte, G., & Karianne, G. (2017). Likviditeten i det norske statsobligasjonsmarkedet. *Norges Bank*, 33. https://www.norges-bank.no/contentassets/f5e289ce37c54e6bae9acb085d4aa910/staff_memo_1_2017.pdf?v=03/30/2017162550&ft=.pdf
- FED. (2022a). *DBAA: Moody's Seasoned Baa Corporate Bond Yield* [Datsett]. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/DBAA>
- FED. (2022b). *DTB3: 3-Month Treasury Bill Secondary Market Rate* [Datsett]. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/DTB3>
- FED. (2022c). *DAAA: Moody's Seasoned Aaa Corporate Bond Yield*. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/DAAA>
- FED. (2022d). *GDPC1: Real Gross Domestic Product* [Datsett]. Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/GDPC1>

-
- FED. (2022e). *GS10: Market Yield on U.S. Treasury Securities at 10-Year Constant Maturity*. Federal Reserve Bank of St. Louis.
<https://fred.stlouisfed.org/series/GS10>
- FED. (2022f). *NASDAQCOM: NASDAQ Composite Index* [Dataset]. Federal Reserve Bank of St. Louis.
<https://fred.stlouisfed.org/series/NASDAQCOM>
- FED. (2022g). *UMCSENT: University of Michigan: Consumer Sentiment* [Dataset]. <https://fred.stlouisfed.org/series/UMCSENT>
- FED. (2022h). *USRECQ: NBER based Recession Indicators for the United States from the Period following the Peak through the Trough* [Dataset]. Federal Reserve Bank of St. Louis., <https://fred.stlouisfed.org/series/USRECQ>
- Ganti, A. (2022). *Consumer Confidence Index (CCI)*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/c/cci.asp>
- Hodrick, R. J., & Prescott, E. C. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 1.
<https://doi.org/10.2307/2953682>
- Kessel, R. A. (1971). *The Cyclical Behavior of the Term Structure of Interest Rates*. National Bureau of Economic Research.
- Kloster, A. (u.å.). Beregning og tolking av renteforventninger. *Norges Bank*, 8.
<https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2480467/beregning.pdf?sequence=1>
- Mauritzen, J. (2020). *Anvendt makroøkonomi: Penger, kreditt og finansmarkeder*. Kursside. https://jmaurit.github.io/anvendt_macro/forelesning5.html
- Meiselman, D. I. (1962). *The Term Structure of Interest Rates*. Prentice-Hall.
- Mishkin, F. S. (2016). *The economics of money, banking, and financial markets* (Eleventh edition). Pearson.
-

NBER. (u.å.). *Business Cycle Dating*. NBER.

<https://www.nber.org/research/business-cycle-dating>

Nilsson, R., & Gyomai, G. (2011). *Cycle Extraction: A Comparison of the Phase-Average Trend Method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald Filters* (OECD Statistics Working Papers Nr. 2011/04; OECD Statistics Working Papers, Bd. 2011/04). <https://doi.org/10.1787/5kg9srt7f8g0-en>

NoRe. (u.å.). Om NoRe og Nibor. *NoRe*. <https://www.referanserenter.no/om-nore-og-nibor/>

Norges Bank. (2021). *Norges Banks pengepolitiske strategi*. <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/pengepolitisk-strategi/>

Norges Bank. (2022). *Diverse renter, daglige noteringer* [Datasett]. Norges Bank. <https://www.norges-bank.no/>

Norges Bank. (2022). *Utstedelser og tilbakekjøp*. <https://www.norges-bank.no/tema/Statsgjeld/utstedelser-og-tilbakekjop/>

OECD. (2022). *Consumer confidence index (CCI)*. OECD. <http://data.oecd.org/leadind/consumer-confidence-index-cci.htm>

Rakkestad, K. J., & Hein, J. B. (2003). Om langsiktige referanserenter i det norske obligasjonsmarkedet. *Penger og Kreditt* 3/04, 8. https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/publikasjoner/penger_og_kreditt/2004-03/referanserenter.pdf

Schlefer, J. (2017). *Assumptions economists make*.

Sparebank1 Markets. (2022). *NOK 10 års swaprente* [Datasett]. Bloomberg, Refinitiv Datastream. www.sr-bank.no/markets

SSB. (2022a). *09190: Makroøkonomiske hovedstørrelser, Bruttonasjonalprodukt Fastlands-Norge, markedsverdi Faste 2019-priser, sesongjustert*.

[Datasett]. Statistikkbanken.

<https://www.ssb.no/statbank/table/09190/tableViewLayout1/>

SSB. (2022b). *10701: NIBOR og Norges Banks foliorente (prosent), etter type renter, måned og statistikkvariabel. NIBOR (3 mnd. Effektiv)* [Datasett]. Statistikkbanken.

<https://www.ssb.no/statbank/table/10701/tableViewLayout1/>

Steigum, E. (2018). *Moderne makroøkonomi* (2. utg.). Gyldendal.

Stock, J. H., & Watson, M. W. (1989). I *New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators*. National Bureau of Economic Research, Inc.

<http://www.nber.org/chapters/c10968>

Sucarrat, G. (2021). *Metode og økonometri: En moderne innføring* (2.7). Fagbokforlaget.

Synnestvedt, T. (2021). *Anvendt makroøkonomi: Modul 3 dag 2* [Forelesningsnotat]. Itslearning. <https://bi.itslearning.com/>

Vox. (2019, september 3). *The chart that predicts recessions* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xiiHjrewXNI>

Wikipedia. (2020). *Økonomisk indikator*. Wikipedia.

https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%98konomisk_indikator&oldid=20461018

Zeltzer, J. (2018). *Regression assumptions explained!* YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=0MFpOQRY0rw>

Vedlegg

Vedlegg 1: Utleddning av IS- MP modellen

a = Marginal konsumtilbøyelighet

t = skattesats

v = investeringenes rentefølsomhet

q = marginal importtilbøyelighet

$$(1) Y = Z$$

Likevektsbetingelsen; hvor Y er BNP og Z er samlet etterspørsel.

$$(2) Z = C + I + G + NX$$

Samlet etterspørsel; er gitt ved summen av privat konsum, C , realinvesteringer, I , offentlig konsum, G , og nettoeksporten, NX .

$$(3) C = a(Y - T) + b$$

Konsumfunksjonen; avhenger av disponibel bruttoinntekt til privat sektor ($Y-T$), marginal konsumtilbøyelighet a , og hvor b er effekten av utelatte variabler.

$$(4) T = tY$$

Skattefunksjonen; hvor t beskriver en flat skattesats.

$$(5) I = I_0 - vr$$

Investeringsfunksjonen; hvor I_0 fanger opp utelatte variabler og v uttrykker investeringenes følsomhet overfor renteendringer.

$$(6) NX = q^*Y^* - \frac{n}{\varepsilon^e}(r - r^* + 1) - qY$$

Nettoeksportfunksjonen; hvor q^*Y^* sier noe om hvordan importen påvirkes av konjunktursituasjonen i utlandet, og hvor ε^e , beskriver realvalutakursen. En økning i denne vil dermed føre til dårligere konkurransevne. r^* beskriver rentenivået i utlandet. På denne måten fanger nettoeksportfunksjonen opp valutakurskanalen i tillegg til rentekanalene.

Vi setter ligning (2) til (6) inn i ligning (1) og utleder:

$$Y = aY - atY + b + I_0 - vr + G + q^*Y^* - \frac{n}{\varepsilon^e}(r - r^* + 1) - qY$$

$$Y - aY + atY + qY = G - \left(v + \frac{n}{\varepsilon^e}\right)r + b + I_0 + q^*Y^* + \frac{n}{\varepsilon^e}r^* - \frac{n}{\varepsilon^e}$$

$$(1 - a + at + q)Y = G - \left(v + \frac{n}{\varepsilon^e}\right)r + b + I_0 + q^*Y^* + \frac{n}{\varepsilon^e}r^* - \frac{n}{\varepsilon^e}$$

$$Y = \frac{1}{(1 - a + at + q)}G - \frac{\left(v + \frac{n}{\varepsilon^e}\right)}{(1 - a + at + q)}r + \frac{1}{(1 - a + at + q)}\left(b + I_0 + q^*Y^* + \frac{n}{\varepsilon^e}r^* - \frac{n}{\varepsilon^e}\right)$$

Kilde: (Synnestvedt, 2021)

Vedlegg 2: Utleddning av forventningsteorien

Dersom vi tar utgangspunkt i en obligasjon med løpetid på ett år kan dette uttrykkes som:

$$P = \frac{K}{1 + i}$$

Hvor P er obligasjonens markedspris, K er kuongutbetalingen og i er den nominelle renten.

Vi forutsetter at kuongutbetalingen tilsvarer 100kr, vi får da følgende uttrykk for prisen:

$$P_{1t} = \frac{100}{1 + i_{1t}}$$

Hvor P_{1t} er markedsprisen på en 1-årig obligasjon, og i_{1t} er den nominelle renten på den 1-årige obligasjonen.

På tilsvarende måte kan vi finne prisen på en obligasjon med løpetid på 2 år i dag, ved å inkludere den forventede kortsiktige renta i år 2:

$$P_{2t} = \frac{100}{(1 + i_{1t}) + (1 + i_{t+1}^e)}$$

Hvor P_{2t} er prisen på en obligasjon med løpetid på to år, og i_{t+1}^e er den forventede renta på en 1-årige obligasjon, neste år.

Prisen P_{2t} på en toårig obligasjon kan også uttrykkes ved og ta utgangspunkt i den lange renta $(1 + i_{2t})^2$, vi får da:

$$P_{2t} = \frac{100}{(1 + i_{2t})^2}$$

Det må da bety at:

$$P_{2t} = \frac{100}{(1 + i_{1t}) + (1 + i_{t+1}^e)} = \frac{100}{(1 + i_{2t})^2}$$

Vi finner dermed at forholdet mellom kort rente, forventningen til kort rente om ett år og lang rente, som følgende:

$$(1 + i_{1t}) + (1 + i_{t+1}^e) = (1 + i_{2t})^2$$

Vi løser med hensyn på lang rente og runder av, da leddene $(i)^2$ vil være ganske små. Vi får sammenhengen:

$$i_{2t} = \frac{i_{1t} + i_{t+1}^e}{2}$$

Og på generell form kan dette uttrykkes som:

$$i_{lt} = \frac{(i_{kt}) + (i_{kt+1}^e) + (i_{kt+2}^e) + \dots + (i_{kt+n}^e)}{n}$$

Hvor;

i_{lt} = er den lange renten

i_{kt} = er den tilsvarende korte renten

i_{kt+n}^e = er den fremtidige forventende korte renten i perioden $(t + n)$.

Kilde: (Mauritzen, 2020; Mishkin, 2016, s. 173)