



# Handelshøyskolen BI

## BTH 36201 Bacheloroppgave - Økonomi og administrasjon

Bachelor thesis 100% - B

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	09-01-2023 09:00 CET	<b>Termin:</b>	202310
<b>Sluttdato:</b>	01-06-2023 12:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	D		
<b>Flowkode:</b>	202310  10737  IN17  B  D		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Navn:

Erlend Totland Christensen, Lars Ølberg Angeltveit

### Informasjon fra deltaker

<b>Tittel *:</b>	Den inverterte rentekurven: en pålitelig indikator for økonomisk nedgang
<b>Navn på veileder *:</b>	Erling Vårdal og Hans Martin Straume

Inneholder besvarelsen  Nei  Kan besvarelsen  Ja  
konfidensielt  offentliggjøres?:

### Gruppe

**Gruppenavn:** (Anonymisert)  
**Gruppenummer:** 100  
**Andre medlemmer i gruppen:**



## «Den inverterte rentekurven: En pålitelig indikator for økonomisk nedgang»

Hva indikerer en invertert rentekurve for den amerikanske  
økonomien?

*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.*

## Forord

I vår bacheloroppgave har vi benyttet teorier og kunnskap vi har tilegnet oss gjennom våre 3 år her på handelshøyskolen BI. Vi har spesifikt hentet inspirasjon fra fag som anvendt makroøkonomi, finans og metode. Som to studenter med sterk interesse for makroøkonomi og finans, ønsket vi å skrive en oppgave som både utfordret oss på disse områdene, i tillegg til at oppgaven var aktuell i forbindelse med dagens makroøkonomiske situasjon. Det var også viktig for oss at oppgaven var forankret i det faglige innholdet vi har gjennomgått i løpet av våre år på BI. Valget falt dermed på å undersøke hva inverterte rentekurver indikerer for amerikansk økonomi. Gjennom å samle inn historisk data, analysere tidligere forskning og tolke data har vi skapt et solid grunnlag for å besvare den valgte problemstillingen.

Oppgaven har gitt oss verdifull erfaring med selvstendig arbeid, noe som har tillatt oss å videreutvikle vår kunnskap. Vi har stått overfor spennende utfordringer, som har bidratt til en sterkere interesse for makroøkonomi og dynamikken i finansmarkedene. Vi synes det har vært spennende og lærerikt å inkludere disse temaene inn i en og samme oppgave, og kunne godt tenkt oss å forske videre på dette området.

Til slutt ønsker vi å takke våre veiledere Erling Vårdal og Hans Martin Straume for deres verdifulle innsikt og råd til vår bacheloroppgave. Gjennom Erling og Hans Martins veiledning har vi fått muligheten til å arbeide selvstendig, i tillegg til at vi har fått gode råd når vi har hatt behov for tilbakemeldinger.

## Sammendrag

I denne oppgaven undersøker vi om terminspredningen i det amerikanske penge- og obligasjonsmarkedet kan brukes til å forutsi en resesjon. Vi begynner med en grundig gjennomgang av pengemarkedet og obligasjonsmarkedet, inkludert prisingen av rentepapirene og risikoen knyttet til dem. Spesielt fokuserer vi på statskasseveksler og statsobligasjoner som er viktige rentepapirer som vi fokuserer på gjennom hele oppgaven. Vi forklarer forskjellen mellom primær- og sekundærmarkedet og gir en forklaring på hvordan avkastningen beregnes i sekundærmarkedet. Et viktig element som blir trukket frem er at det er avkastningen på rentepapiret som danner rentekurven, og ikke kupongrenten i seg selv.

I neste del av oppgaven gir vi en detaljert forklaring på begrepene resesjon og konjunkturer. Resesjoner er en sentral del av oppgaven, vi presenterer derfor en definisjon som inkluderer hvordan resesjonene måles. Vi spesifiserer også hvilket mål for resesjon vi benytter oss av i vår forskning på dette området.

Selve kjernen i oppgaven bygger på rentekurven, og vi gir derfor en omfattende forklaring på hvordan den er bygget opp og hvilke former vi ofte ser i rentekurven. I tillegg utforsker vi tre sentrale teorier; forventningsteorien, likviditetspreferanseteorien og segmenteringshypotesen. Disse teoriene bidrar til å forklare formen på rentekurven og gir innsikt i hvorfor den endrer seg over tid. Gjennom en analyse av rentekurven og de nevnte teoriene legger vi grunnlaget for videre forskning.

Vi dykker videre inn i hva en invertert rentekurve er og utforsker mulige årsaker til at rentekurven inverteres. Vi ser på dette fenomenet som en indikator på resesjon og gir en forklaring på hvordan dette betraktes i finansverden. Vi går i dybden på inverteringen og fokuserer spesielt på to terminspredninger; 10 års - 2 års spredningen og 10 års - 3 måneders spredningen, ettersom de har blitt mest forsket på. Vi illustrerer den prediktive kraften til disse spredningene ved en graf som viser når rentekurven inverteres og bruker et grått skravert område som markerer resesjoner. Disse grafene demonstrerer et tydelig mønster mellom inverteringen av rentekurven og den påfølgende resesjonen.

Vi har estimert sannsynlighetsmodeller som kan forutsi sannsynligheten for en resesjon basert på dagens terminspredning og terminspredningen lagget med fire kvartaler. I oppgaven bruker vi probit-modellen for å predikere sannsynlighetene i Stata. Videre har vi brukt pseudo  $R^2$  for å teste forklaringskraften til modellen, samt testet variablenes relevans og signifikans. Resultatene fra analysen viser tydelig at terminspredningen med lag har kraftigere prediksjonskraft enn uten lag.

Vi legger vekt på tolkningen av de estimerte koeffisientene i probit-modellene for å forstå hvordan endringer i forklaringsvariablene påvirker den binære variabelen. Vi ser at når rentekurven inverteres, vil sannsynligheten for resesjon øke dersom beta-koeffisientene er negative. Dette blir videre forklart gjennom to eksempler fra Mishkin & Estrella (1996) og Estrella & Trubin (2006).

For å runde av oppgaven går vi litt innom dagens situasjon, og nevner at rentekurven i dag er kraftig invertert. Vi avslutter med en konklusjon som oppsummerer funnene våre, og peker på hvilken spredning vi mener er den beste indikatoren på en kommende resesjon.

## Innholdsfortegnelse

<b>Forord</b> .....	<b>2</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>1.0 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2.0 Pengemarkedet</b> .....	<b>7</b>
<b>3.0 Obligasjonsmarkedet</b> .....	<b>8</b>
3.1 Primær- og sekundærmarkedet .....	9
3.2 Prising av obligasjoner .....	10
3.3 Risiko tilknyttet obligasjoner.....	11
<b>4.0 Rentekurve</b> .....	<b>12</b>
4.1 Forventningsteorien .....	14
4.2 Likviditetspreferanseteorien .....	15
4.3 Segmenteringshypotesen.....	15
<b>5.0 Resesjon og konjunktursykluser</b> .....	<b>16</b>
5.1 Hva er en resesjon?.....	16
5.2 Konjunkturer: .....	17
<b>6.0 Inverterte rentekurver</b> .....	<b>17</b>
6.1 Mulige årsaker til inverterte rentekurver .....	18
6.2 Inverterte rentekurver som indikator på resesjon .....	19
6.2.1. 10 års – 3 måneders terminspredning som indikator .....	20
6.2.2. 10 års – 2 års terminspredning som indikator .....	21
<b>7.0 Sannsynlighetsmodell for estimering og prediksjon:</b> .....	<b>22</b>
7.1 Probit-modellen:.....	22
7.2 Modellens treffsikkerhet: .....	24
7.3 Tolke estimater fra Probit-modellen: .....	25
7.4 Partiell effekten til T10Y3M & L4.T10Y3M spredningen: .....	26
7.5 Partiell effekten til T10Y2Y & L4.T10Y2Y spredningen: .....	27
<b>8.0 Terminspredningens prediksjonskraft:</b> .....	<b>27</b>
<b>9.0 Dagens situasjon</b> .....	<b>35</b>
<b>10.0 Konklusjon</b> .....	<b>36</b>
<b>11.0 Litteraturliste</b> .....	<b>38</b>

## 1.0 Innledning

### *Motivasjon*

Finansmarkedene de siste årene har vært preget av mye uro, hvor vi har sett både pandemien og krigen i Ukraina gjøre store utslag. Det siste året derimot, er det et annet tema som har vært hyppig diskutert i media og finansverden. Vi snakker her om den inverterte rentekurven, som ofte blir ansett som et faresignal for den kommende økonomiske utviklingen. Tidligere forskning har vist at når den amerikanske rentekurven inverteres, har en påfølgende resesjon inntruffet i USA mellom 6-24 måneder etterpå. Om dette fenomenet stemmer, er det et svært nyttig område for investorer å ha kunnskap om.

Som aktive deltakere i aksjemarkedet fant vi dette svært interessant, og ønsket derfor å utforske om det faktisk er en sammenheng mellom en invertert rentekurve og en påfølgende resesjon. For å gjøre forskningen mer målrettet valgte vi å fokusere på amerikansk økonomi og undersøke utviklingen av bruttonasjonalproduktet (BNP) for å vurdere dette fenomenet.

### *Problemstilling*

Basert på vår motivasjon og interesse for temaet, har vi valgt å formulere problemstillingen vår som følger: “*Hva indikerer en invertert rentekurve for amerikansk økonomi?*”

### *Metode*

For å datere resesjoner har vi valgt å benytte oss av National Bureau of Economic Research (NBER) sin definisjon av resesjon. NBER offentliggjør periodene USA har vært i en resesjon, så dette er tallene som benyttes i vår forskning. Vi ser nærmere på to terminspredninger, som er spredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel, i tillegg til spredningen mellom en ti-årig og to-årig statsobligasjon. Dataene vi har brukt i probit-modellene, figurer og modeller ble hentet fra FED-basen (Federal Reserve Economic Data; FRED 2023). Resesjonsdataene ble hentet fra National Bureau of Economic Research (NBER, 2022)

### *Oppgavens struktur*

Oppgaven tar for seg en gjennomgang av penge- og obligasjonsmarkedet. Deretter beveger oppgaven seg inn på rentekurven og hvordan denne er bygget opp. Fokuset legges videre over på hva en invertert rentekurve er, og årsaker til at denne inverteres. Vi presenterer grafer som viser frem den historiske sammenhengen mellom rentekurvens invertering og resesjoner. Flere probit-modeller blir presentert, hvor de demonstrerer sannsynligheten for at en resesjon skal inntreffe. Videre tester vi hva terminspredningen predikerer i nåværende tid, i tillegg til når variabelen er lagget med fire kvartaler.

## 2.0 Pengemarkedet

I denne delen av oppgaven vil vi introdusere det amerikanske pengemarkedet, som danner et godt grunnlag til vi senere i oppgaven skal utforske rentekurven. Pengemarkedet utgjør en viktig del av det finansielle systemet i USA. Dette er markedet hvor handel av verdipapirer med kort løpetid og høy likviditet finner sted. Formålet med pengemarkedet er å koble sammen aktører som har midlertidige ledige midler og aktører som har et kortsiktig finansieringsbehov (Mishkin & Eakins, 2015, s. 293). Et kjennetegn ved disse rentepapirene er at de har forfall innen ett år etter utstedelse. Investorene benytter pengemarkedet til midlertidig lagring av penger ettersom de får en høyere avkastning i pengemarkedet enn ved å holde pengene som kontanter eller i banken.

Aktørene i pengemarkedet er ofte selskaper, finansinstitusjoner og myndigheter som har behov for å finansiere prosjekter eller har overskuddslikviditet de vil ha avkastning på. Pengeinnstrømningene og -utstrømningene er sjelden synkrone, og pengemarkedet kan derfor benyttes for å dekke utbetalinger før de har mottatt innbetalingene, eller motsatt. I det amerikanske pengemarkedet er både bankene og myndighetene store aktører som benytter seg av instrumenter som «overnight swaps» for å administrere sine likviditetsbehov. Disse finansielle instrumentene tillater aktører å låne ut penger over natten, som gjør det mulig for dem å balansere kortsiktig likviditetsbehov på en effektiv måte.



Ettersom vi i denne oppgaven utforsker rentekurven, er det naturlig å ta et ekstra dypdykk i verdipapirene som representerer rentekurven. Statskasseveksler utgjør venstresiden av rentekurven, så vi vil derfor nevne disse verdipapirene en del utover i oppgaven. Statskasseveksler er kortsiktige verdipapirer utstedt av staten med en løpetid på mindre enn ett år. Formålet med statskasseveksler er å skaffe midlertidig finansiering til statens utgifter. (Mishkin & Eakins, 2015, s. 298). Disse verdipapirene skiller seg fra obligasjoner ved at de ikke innebærer kontinuerlige rentebetalinger til investorene. I stedet utstedes statskasseveksler til en pris som er rabattert i forhold til pålydende verdi. Eksempelvis kan en statskasseveksel bli utstedt for 98 kr, mens pålydende verdi på 100 kr blir utbetalt til kjøperen ved forfall.

Statskasseveksler anses som svært sikre investeringer med minimal risiko. Dette skyldes at dersom staten skulle oppleve utfordringer med å oppfylle sine forpliktelser, har de muligheten til å trykke mer penger for å møte sine økonomiske forpliktelser (Mishkin & Eakins, 2015, s. 300).

I pengemarkedet er det flere faktorer som påvirker avkastningen på verdipapirene. Sentralbankenes pengepolitikk har stor påvirkning på kortsiktige renter, og endringer i styringsrenten vil dermed ha sterk innvirkning på avkastningen til ulike instrumenter i pengemarkedet. Videre spiller risiko en stor rolle i avkastningen på verdipapiret; en utsteder med lav kredittvurdering vil gi høyere avkastning som kompensasjon for at investor påtar seg risiko. Motsatt vil utsteder med høy kredittvurdering gi lav avkastning. Når det er sagt, er pengemarkedet kjennetegnet ved at kredittrisikoen er lav. Likviditetsrisiko påvirker også avkastningen, dersom risikoen er høy vil avkastningen være høyere, og motsatt om risikoen er lav. I tillegg vil inflasjonsforventninger påvirke pengemarkedet, ettersom høyere inflasjonsforventninger gjør at investorer krever en høyere avkastning på pengemarkeds investeringene sine. Dette kan gi en økning i pengemarkedsrentene, som inkluderer statskassevekslene.

### 3.0 Obligasjonsmarkedet

I denne delen gir vi en forklaring på hvordan obligasjonsmarkedet fungerer, som også gir et solid fundament for å senere bevege oss inn på rentekurven. Vi ser

nærmere på hvordan obligasjoner prises, primær- og sekundær markedet og risikoen tilknyttet obligasjoner.

Obligasjoner er verdipapirer som representerer gjeld som utstederen av obligasjonen skylder investoren (Mishkin og Eakins, s. 7). Når en investor kjøper en obligasjon fra en utsteder mottar kjøperen faste utbetalinger i form av kupongrenten, og får til slutt utbetalt pålydende beløp ved forfall. Obligasjonens løpetid pleier være et sted mellom 1-30 år. Disse rentepapirene blir vanligvis utstedt av offentlige myndigheter, finansinstitusjoner og selskaper. Markedene for obligasjoner er vanvittig store og mange, men vi skal nå se nærmere på to mer overordnede markeder; primær- og sekundærmarkedet.

### *3.1 Primær- og sekundærmarkedet*

I obligasjonsmarkedet skiller vi mellom primærmarkedet og sekundærmarkedet. Primærmarkedet refererer til markedet hvor obligasjoner blir utstedt for første gang og solgt direkte fra utsteder til investor. Utstederne er typisk myndigheter og selskaper, men kan også være andre enheter som ønsker å låne penger fra investorer. I primærmarkedet bestemmer utstederen betingelsene for obligasjonen. Dette inkluderer rentesats, løpetid og eventuelle sikkerheter som knyttes til obligasjonen. Disse betingelsene er som regel i stor grad påvirket av markedssituasjonen på tidspunktet for utstedelsen, i tillegg til utstederens kredittrisiko (Mishkin & Eakins, 2015, s.61).

Videre ser vi på sekundærmarkedet, som er arenaen for handel av allerede eksisterende obligasjoner. Disse obligasjonene er allerede utstedt på primærmarkedet, og bytter eiere i sekundærmarkedet. Investorer som allerede eier en obligasjon, kan selge den videre i sekundærmarkedet enten på børs eller over the counter (*OTC*) (Mishkin & Eakins, 2015, s.61). En stor forskjell mellom de nevnte markedene er hvordan obligasjonene prises. I sekundærmarkedet bestemmes prisene av tilbud og etterspørsel i markedet, i motsetning til primærmarkedet hvor prisene settes av utstederne (Homer, 1975). Dette betyr at prisen på en obligasjon kan svinge over tid sammen med endringer i investorens forventninger og økonomiske forhold. Det er også viktig å understreke at det er i sekundærmarkedet rentekurven dannes, som betyr at det er sekundærmarkedet vi vil fokusere mest på videre i oppgaven.

### 3.2 Prising av obligasjoner

Før vi utforsker mekanismene bak prisingen av en obligasjon, er det nødvendig å forklare hvordan vi måler avkastningen på obligasjoner. Avkastning er det økonomiske utbyttet som skapes fra en investering relativt til den opprinnelige kapitalen som er investert. Dette kan inkludere kapitalgevinst og inntekter, som renter og utbytte. Avkastningen på en obligasjon, er altså dens avkastning uttrykt i en årlig prosentandel, som er i stor grad påvirket av prisen kjøperen har betalt for den. Årsaken til dette er fordi kupongrenten er fastsatt, og om en betaler mindre for obligasjonen vil det gi en høyere avkastning. Formelen nedenfor viser at prisene investorene er villige til å betale for en obligasjon er sterkt påvirket av markedsrenten. Dersom de rådende rentene er høyere enn rentene var når obligasjonen ble utstedt, vil prisene på obligasjonene falle (Ericsson & Reneby, 2005).

Nedenfor er formelen for obligasjonens pris gitt:

$$p = \frac{K}{1+r} + \frac{K}{(1+r)^2} + \frac{K}{(1+r)^3} + \dots + \frac{K}{(1+r)^n} + \frac{P}{(1+r)^n}$$

Hvor:

$p = \text{Pris}$

$K = \text{Kupongutbetaling}$

$r = \text{Markedsrente (diskonteringsrente)}$

$P = \text{pålydende}$

$n = \text{Antall år}$

Rentebetalingene på en obligasjon er fastsatt, men dens nåværende avkastning – den årlige kupongrenten i forhold til den nåværende markedsprisen – vil variere avhengig av endringer i prisen på obligasjonen. Prisen på en obligasjon blir fastsatt ved å diskontere de forventede kontantstrømmene til nåverdien ved hjelp av en diskonteringsrente. Det er tre primære faktorer som påvirker prisingen av obligasjoner på det åpne markedet: løpetiden på obligasjonen, kvaliteten på kreditten til utstederen og tilbud og etterspørsel. Løpetiden på obligasjonen vil ha en innvirkning på prisen, ettersom investorer vil kreve en høyere avkastning på obligasjoner med lengre løpetid for å kompensere for økt risiko. Videre vil

kredittrisikoen knyttet til utstederen også ha en innvirkning på prisen, og obligasjoner utstedt av selskaper med høyere kredittrating vil ha lavere renter enn obligasjoner utstedt av selskaper med lavere kredittrating. Tilbud og etterspørsel spiller en stor rolle i prisingen, ettersom en stor etterspørsel etter en bestemt type obligasjon vil øke prisen, mens lav etterspørsel fører til en reduksjon i pris.

### *3.3 Risiko tilknyttet obligasjoner*

Vi går i denne delen litt inn på hvilke typer risiko man bør være observant på når man ser på obligasjoner. Vi vil imidlertid holde denne delen relativt kort, ettersom vi fokuserer på amerikanske statsobligasjoner, som er kjennetegnet ved lav risiko (Mishkin & Eakins, 2015, s. 327).

#### *3.3.1 Kredittrisiko*

Kredittrisiko refererer til risikoen for at utstederen av en obligasjon ikke vil kunne oppfylle sine forpliktelser tilknyttet rentebetalinger og tilbakebetaling av pålydende beløp ved forfall. Kredittrisiko betegner dermed utsteders økonomiske situasjon og evne til å oppfylle sine forpliktelser. En måte man kan vurdere denne risikoen er ved å undersøke kredittvurderingen til utstederen, da en utsteder av en obligasjon med lav kredittrating vil ha høyere kredittrisiko, som innebærer at sannsynligheten for mislighold eller forsinkelse i betalingen er høyere.

#### *3.3.2 Renterisiko*

Renterisiko er risikoen tilknyttet en obligasjon som skyldes endringer i rentenivået. Når rentene øker, medfører det en reduksjon i verdien av eksisterende obligasjoner, ettersom nye investorer vil ha et høyere avkastningskrav på sine investeringer. På samme måte vil fallende renter føre til økt verdi på eksisterende obligasjoner, som følge av at nye investorer vil kreve lavere avkastning på sine investeringer. Jo lenger gjenværende løpetid på obligasjonen, desto mer utsatt er den for endringer i rentenivået, som innebærer høyere renterisiko. Denne typen risiko er høyst relevant når vi diskuterer statsobligasjoner og rentekurven.

#### *3.3.3 Likviditetsrisiko*

Likviditetsrisikoen refererer til risikoen for at en investor ikke klarer å selge en obligasjon i markedet til det som reflekterer obligasjonens underliggende verdi, som følge av at det er for lite likviditet i markedet. Denne risikoen er mer

tilknyttet obligasjoner utstedt av selskaper med lavere kredittvurderinger, mens det sjelden er et problem for statsobligasjoner på grunn av den hyppige omsetningen.

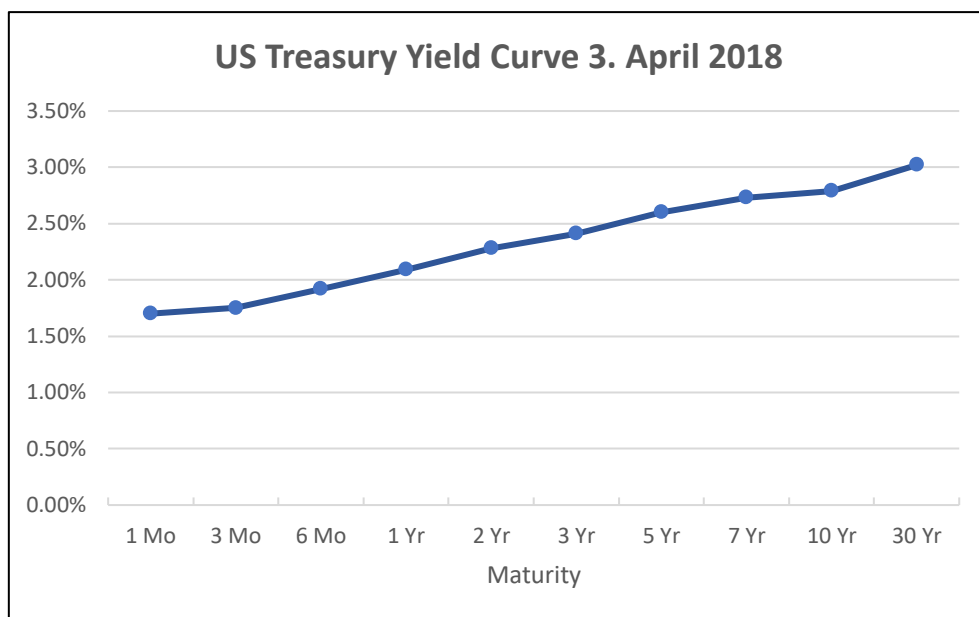
#### *3.3.4 Inflasjonsrisiko*

Inflasjonsrisiko er faren for at avkastningens reelle verdi blir redusert som et resultat av økende inflasjon. Dette skjer når inflasjonsraten overstiger renten på obligasjonen, som medfører tapt kjøpekraft på investorens penger. Det er essensielt å vurdere denne typen risiko, spesielt i tider med høye inflasjonsrater. Verdensøkonomien har den siste tiden vært preget av høy inflasjon, og det har derfor vært en relevant problemstilling. Det er derfor viktig for investorer å undersøke denne type risiko for å unngå å tape kjøpekraft på sine pengeplasseringer.

## 4.0 Rentekurve

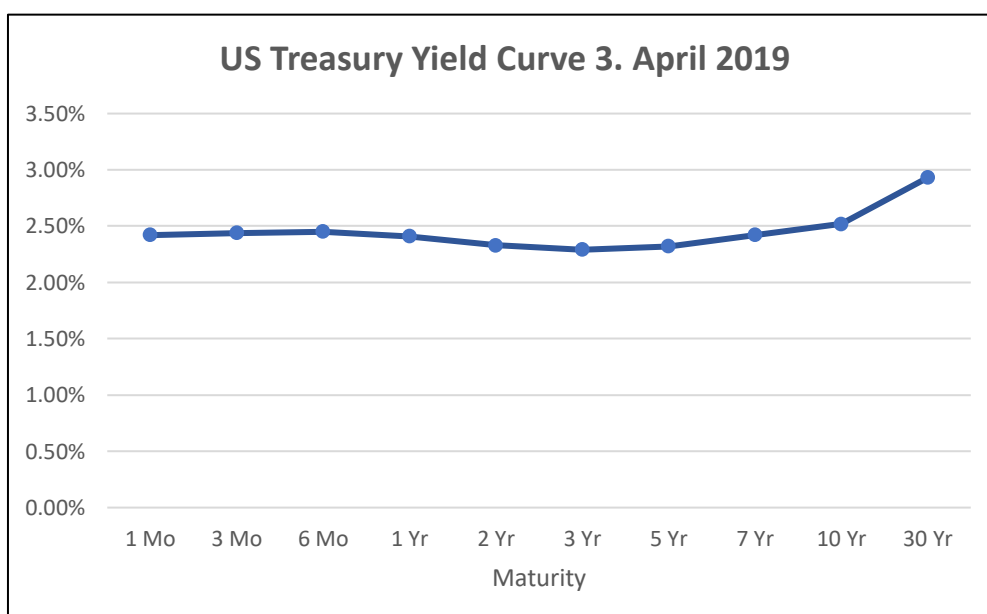
En rentekurve er en grafisk fremstilling av sammenhengen mellom rentene og løpetiden for ulike rentebærende verdipapirer (Scott, 2022). Rentekurven er bygd opp ved å plote rentene for ulike løpetider på den vertikale aksene og de tilsvarende løpetidene på den horisontale aksene. Dette betyr at formen på rentekurven avhenger av rentenivåene for ulike løpetider. Denne fremstillingen er et nyttig verktøy når en skal vurdere markedsforventninger og renteutviklingen for å forstå økonomiske og finansielle forhold. Rentekurven knytter sammen pengemarkedet og obligasjonsmarkedet ved å vise hvordan rentenivået varierer fra de kortsiktige rentene i pengemarkedet til de langsiktige rentene i obligasjonsmarkedet.

Vi skiller vanligvis mellom normale rentekurver, flate rentekurver og inverterte rentekurver. Normale rentekurver har en stigende økning i renter jo lenger ut til høyre en beveger seg på x-aksen. Dette skyldes at i en normal situasjon er de kortsiktige rentene vanligvis lavere enn de langsiktige rentene, ettersom investoren blir kompensert for å binde opp kapitalen over lengre tid.



**Figur 4.1:** Normal rentekurve

Videre kan rentekurven også flate ut, hvor rentene langs hele kurven ligger på omtrent samme nivå. Det er flere årsaker til at rentekurven flater ut, hvor en typisk årsak er økonomisk usikkerhet. Når investorene er usikre på markedet og den økonomiske utviklingen, søker de ofte trygghet i langsiktige obligasjoner. Dette øker etterspørselen etter langsiktige obligasjoner som følgelig reduserer obligasjonens avkastning. Videre vet vi fra kapittelet om pengemarkedet at inflasjon og pengepolitikk kan påvirke de kortsiktige rentene, som kan være en årsak til at rentekurven flater ut. En flat rentekurve kan være utfordrende å tolke, ettersom den kan være en overgangsperiode mellom en vanlig og invertert rentekurve eller signalisere usikkerhet i markedet.



**Figur 4.2:** Flat rentekurve

I noen tilfeller ser vi også at rentekurven inverteres, som vil si at de kortsiktige rentene er høyere enn de langsiktige rentene. Formen på rentekurven vil da helle nedover, jo lenger ut en beveger seg på x-aksen. Det er flere årsaker til at rentekurven inverteres, og dette har historisk sett vist seg å indikere økonomisk nedgang, som vi kommer tilbake til senere i oppgaven.

#### *4.1 Forventningsteorien*

Forventningsteorien er en teori som forklarer formen på rentekurven ved å se på markedsaktørenes forventninger til fremtidige renter. Forventningsteorien hevder at renten på en langsiktig obligasjon tilsvarer et gjennomsnitt av forventede kortsiktige renter gjennom obligasjonens løpetid (Mishkin & Eakins, 2015, s. 139). Ifølge denne teorien antas det at investorer er likegyldige mellom å investere i kortsiktige eller langsiktige verdipapirer, så lenge den forventede avkastningen over tid er den samme. Denne antakelsen hjelper å forstå hvordan ulike forventninger til fremtidige kortsiktige renter påvirker rentekurven.

$$i_{nt} = \frac{i_t + i_{t+1} + i_{t+2} + \dots + i_{t+(n-1)}}{n}$$

$$i_5 = \frac{5\% + 6\% + 7\% + 8\% + 9\%}{5} = 7\%$$

##### *Eksempel 4.1.1*

Eksempelen ovenfor illustrerer det gjennomsnittlige rentenivået over en gitt periode, basert på forventningsteorien. Den beregner renten på en langsiktig obligasjon som et gjennomsnitt av de årlige terminrentene gjennom hele obligasjonens løpetid.

I en situasjon med normale rentekurver indikerer det at investorer forventer økende kortsiktige renter i fremtiden. Denne forventningen resulterer i at investorer krever en høyere avkastning for å kompensere for økt renterisiko ved å binde opp kapitalen i lengre perioder. Dette fører til en stigning utover i

rentekurven, som er kjennetegnet ved at de langsiktige obligasjonene har høyere rente enn kortsiktige obligasjoner. Videre antyder forventningsteorien at når rentekurven er flat, indikerer det at markedet forventer at de kortsiktige rentene holder seg relativt stabile over tid. I slike situasjoner er forskjellen mellom kortsiktige og langsiktige renter liten, og investorer anser ikke risikoen ved å binde opp kapitalen i lengre perioder som betydelig. Når markedet forventer en nedgang i de kortsiktige rentene, vil rentekurven ha en nedadgående helning. Dette er fordi når investorene forventer lavere kortsiktige renter, er de villige til å akseptere lavere avkastning på de lange obligasjonene (Federal Reserve Bank of St. Louis Review, 1992).

#### *4.2 Likviditetspreferanseteorien*

Likviditetspreferanseteorien utfordrer forventningsteorien ved å vektlegge investorenes risikoaversjon. Denne teorien hevder at investorer velger kortsiktige verdipapirer fremfor langsiktige ettersom de er mindre utsatt for renterisiko. For at investorer skal være villige til å investere i de lange obligasjonene inkluderes det derfor en risikopremie som kompenserer for den økte renterisikoen de påtar seg (Mishkin & Eakins, 2015, s.144). De lange rentene blir dermed uttrykt som summen av den forventede kortsiktige renten pluss en likviditetspremie som reflekterer den kompensasjonen investorer forventer for å holde lengre obligasjoner. Dette påvirker formen på rentekurven, ettersom størrelsen på likviditetspremien varierer avhengig av løpetiden på obligasjonene. Vanligvis øker premien med løpetiden, som bidrar til en oppadgående rentekurve (CFI Team, 2023). Likviditetspreferanseteorien gir altså et mer nyansert bilde av rentekurven, ettersom den tar hensyn til investorenes risikoaversjon og likviditetspreferanse. Dette styrker forståelsen for hvordan rentekurven påvirkes av markedets forventninger om fremtidige renter, i tillegg til investorenes preferanser og risikoappetitt.

#### *4.3 Segmenteringshypotesen*

Segmenteringshypotesen ser på markedene for obligasjoner med ulik løpetid som fullstendig adskilte og segmenterte. Rentenivået for hver enkelt obligasjon med en gitt løpetid bestemmes dermed av tilbud og etterspørsel for den spesifikke obligasjonen, uten påvirkning fra forventet avkastning på andre obligasjoner med varierende løpetider (Mishkin & Eakins, 2015, s.143). I henhold til



segmenteringshypotesen vil rentekurven bli påvirket av tilbud og etterspørsel i de ulike segmentene, og kurven kan derfor ha ulike former.

Segmenteringshypotesen forklarer at formen på rentekurven skyldes uavhengige faktorer og markedsdynamikk i hvert segment. Videre understreker den at endringer i rentenivået for en obligasjon med en bestemt løpetid ikke nødvendigvis påvirker rentenivået for obligasjoner med andre løpetider.

## 5.0 Resesjon og konjunktursykluser

### 5.1 Hva er en resesjon?

Perioder med bred økonomisk vekst blir ofte kalt økonomiske ekspansjoner, hvor økonomien utvikler seg og veksten i BNP er positivt stigende. Perioder med negativ økonomisk vekst blir derimot kalt resesjoner (Chauvet & Piger, 2008, s. 43). I slike perioder stopper den økonomiske veksten opp og bruttonasjonalproduktet har en nedadgående trend. Dersom den negative veksten fortsetter over to kvartaler, er det grunnlag for å tro at vi er i en resesjon (Jordheim, 2019). Det er utfordrende å fastslå om vi befinner oss i en resesjon på nåværende tidspunkt på grunn av tidsforsinkelsen i tilgjengelige data.

Makroøkonomiske indikatorer som brukes til å identifisere resesjoner er etterslepene variabler, som gjør at vi ikke har presise tall på dette i nåtiden.

The National Bureau of Economic Research definerer en resesjon som en «betydelig nedgang i økonomisk aktivitet som sprer seg over hele økonomien og varer mer enn noen få måneder» (The White House, 2022). NBERs definisjon er bredt akseptert blant de fleste organisasjoner som driver med økonomisk forskning, og det er denne vi vil forholde oss til videre i oppgaven.

Bruttonasjonalproduktet er en sentral indikator som brukes til å måle aktivitetsnivået i den amerikanske økonomien. Om en studerer endringene i BNP over tid, er det enkelt å identifisere perioder med nedgang i det økonomiske aktivitetsnivået. Det er samtidig viktig å erkjenne at BNP i seg selv ikke er et helt presist mål på aktiviteten i økonomien (Moore, 1982, s. 92, *gjengitt i*: Banerji et al., 2010). Selv om BNP har vist seg å være en rimelig presis og pålitelig indikator som er ledende innen økonomisk forskning, er det nødvendig å inkludere flere økonomiske variabler og nøkkeltall i betraktningen for å få en mer helhetlig og pålitelig vurdering av økonomien. I vår oppgave har vi likevel valgt å benytte oss

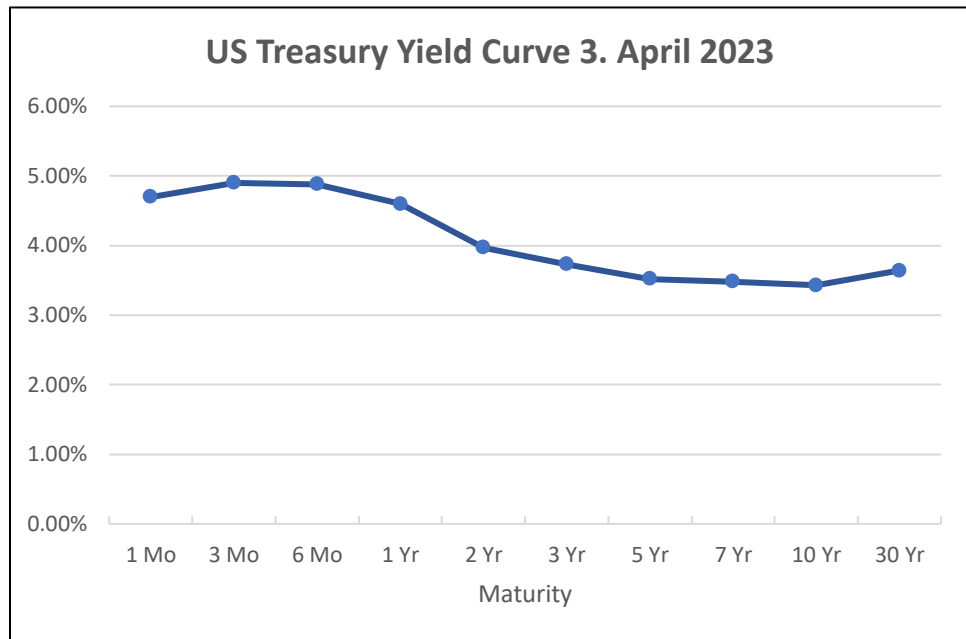
av BNP som et mål når vi diskuterer resesjoner, ettersom det gir en god indikasjon på den generelle økonomiske aktiviteten.

### *5.2 Konjunkturer:*

Konjunkturer spiller en avgjørende rolle i økonomiske sykluser og er tett knyttet til resesjoner. En konjunktur kan defineres som perioder med økonomisk vekst eller nedgang, og konjunktursykluser beskriver de kortsiktige svingningene i aktivitetsnivået rundt en langsiktig trend (*NOU 2000: 21 - Regjeringen.no*, 2000). Ifølge Burns og Mitchell (1947) består “konjunktursykluser av ekspansjoner som ofte skjer samtidig i økonomiske aktiviteter, som blir fulgt av en resesjon eller kontraksjon av variablene før de igjen ekspanderer positivt sammen”. Poenget med dette avsnittet er å fremheve hvordan økonomien beveger seg, og for å legge frem hvordan konjunkturer henger sammen med resesjoner. I dype lavkonjunkturer oppstår resesjoner, og etter dette opplever økonomien vanligvis vekst som fører økonomien tilbake til en normalsituasjon. Videre skal vi fokusere på rentekurven som kan indikere en lavkonjunktur og resesjon.

## 6.0 Inverterte rentekurver

En invertert rentekurve er et fenomen som fremkommer i obligasjonsmarkedet når rentene på de langsiktige obligasjonene faller under rentene på de kortsiktige obligasjonene (Mishkin & Eakins, 2015, s. 148). Dette avviket fra det normale forholdet mellom lang- og kortsiktig avkastning anses ofte for å være en økonomisk indikator. Det skyldes at det negative forholdet mellom avkastningene på obligasjonene historisk sett har predikert en resesjon de påfølgende kvartalene. Nedenfor ser vi et eksempel på en invertert rentekurve, som tydelig skiller seg fra en normal eller flat rentekurve som vi viste frem i kapittel fire om rentekurver.



**Figur 6.1:** Invertert rentekurve

### *6.1 Mulige årsaker til inverterte rentekurver*

Det er flere årsaker til at en invertert rentekurve kan oppstå, hvor investorenes forventninger om markedet og økonomien er blant en av dem. Når investorene har negative forventninger til økonomien, velger de ofte å plassere pengene sine i langsiktige obligasjoner for å beskytte seg mot fremtidig økonomisk usikkerhet. Som et resultat av dette vil prisene på langsiktige obligasjoner øke, som medfører en lavere avkastning. På den andre siden kan etterspørselen etter kortsiktige obligasjoner reduseres når investorene søker trygghet i lengre obligasjoner, som da gir en høyere avkastning på obligasjonene. Denne endringen i etterspørselen vil da flate ut rentekurven, og dersom renten på langsiktige obligasjoner faller under renten på kortsiktige obligasjoner vil rentekurven inverteres.

En annen mulig årsak til rentekurvens invertering kan være sentralbankens pengepolitikk. Ved å føre en kontraktiv pengepolitikk ønsker sentralbanken som regel å redusere økonomisk aktivitet og inflasjon. Denne kontraktive pengepolitikken vil ha en direkte effekt på kortsiktige renter, som vil endre rentekurvens form. Investorer kan tolke en kontraktiv pengepolitikk som et signal om lavere forventet økonomisk vekst, som kan gi en økning i etterspørsel etter

langsiktige obligasjoner. Resultatet av denne dynamikken ender da ofte i en invertert rentekurve, som i stor grad kan være fremprovosert av sentralbanken.

Vi synes det er viktig å understreke at de nevnte årsakene ovenfor er bare to av flere mulige grunner, men vi ser på disse to som to av de viktigste. Vi ser også at de ofte kan ha en gjensidig forsterkende effekt på hverandre.

Inflasjonsforventninger, andre økonomiske forventninger og markedsdynamikk er eksempler på flere mulige årsaker for en invertering av rentekurven.

## *6.2 Inverterte rentekurver som indikator på resesjon*

I denne delen av oppgaven vil vi utforske hvordan inverterte rentekurver fungerer som en indikator på en kommende resesjon. Denne teorien har blitt støttet av studier både av akademikere og ansatte i finanssektoren. Sentralbanker, investorer og analytikere er blant dem som følger nøye med på rentekurven for å forsøke å spå noe om retningen på økonomien. Arturo Estrella og Frederic S. Mishkin er to anerkjente økonomer som har forsket mye på dette temaet, som har inspirert mye av vår tilnærming til oppgaven.

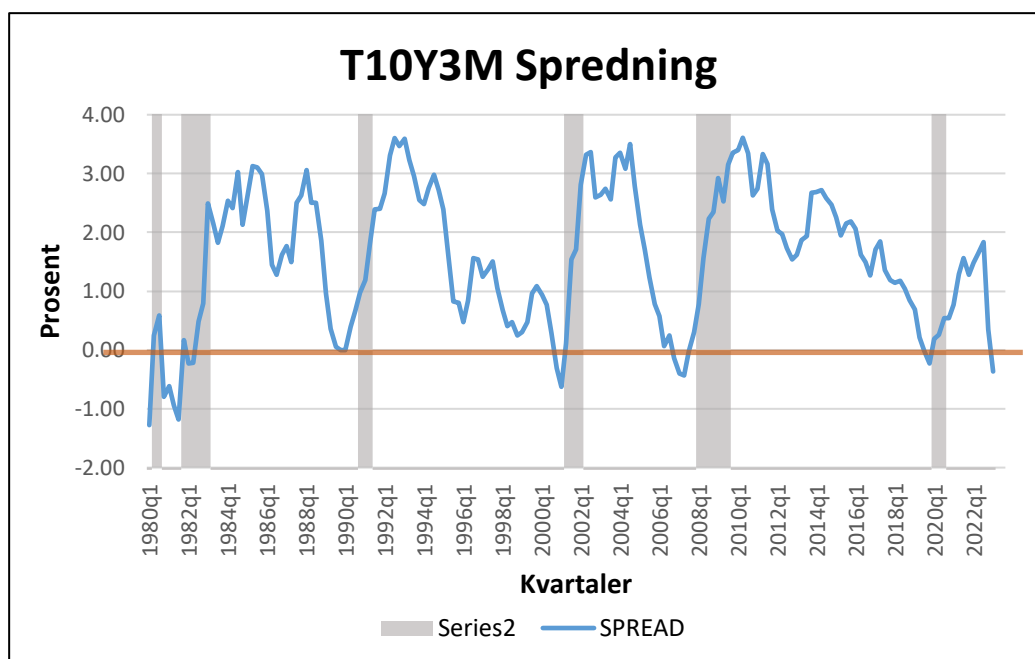
Et sentralt tema som debatteres flittig er hvilken terminspredning som best kan forutsi resesjoner. Når man skal predikere realøkonomisk aktivitet, har det historisk vist seg at terminspredningen mellom rentene på to statsobligasjoner med lang avstand mellom løpetidene har gitt de beste resultatene (Estrella & Trubin, 2006). Det er bred enighet om at en ti-årig statsobligasjon er det naturlige valget for å representere den lange enden av rentekurven. I den kortere enden er det imidlertid mer uenighet, hvor valget mellom en tre-måneders statskasseveksel og en to-årig statsobligasjon er mest debattert.

Vi vil videre utforske begge de nevnte spredningene, for å få en bedre forståelse for hvilken av spredningene som er den mest presise og pålitelige indikatoren. Som diskutert ovenfor er dette et tema som stadig er oppe til debatt i finanssektoren, og vi vil derfor legge frem noen argumenter for de ulike spredningene, før vi viser frem to grafer vi har laget som illustrerer hvordan terminspredningene fungerer som indikatorer.

### 6.2.1. 10 års – 3 måneders terminspredning som indikator

10 år - 3 måneders spredningen gir et øyeblikksbilde av den nåværende renteforskjellen. Denne spredningen er ofte mer sensitiv for øyeblikkelige endringer i økonomien og rentemarkedet. En endring i pengepolitikken gjør store utslag på denne terminspredningen, ettersom tre-måneders statskasseveksel er sterkt påvirket av pengepolitikken sentralbanken fører. Arturo Estrella og Frederic S. Mishkin har undersøkt området grundig, og studert spesielt 10 års - 3 måneders spredningen nøye. Forskningen deres har vist at denne rentedifferansen kan være en verdifull indikator for resesjonsfare på kort sikt.

I illustrasjonen nedenfor viser den blå grafen terminspredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel. Langs x-aksen har vi kvartalsvise datoer, fra og med 1980 og frem til første kvartal i år. Langs y-aksen viser vi hvilken prosent rentedifferansen ligger på. Den oransje linjen markerer når differansen på spredningen er på null, som betyr at når den blå grafen faller under den røde linjen er rentekurven invertert. De grå skraverte områdene illustrerer en resesjon. Vi ser altså tydelig at rentekurven inverteres før samtlige resesjoner, men i varierende grad. Grafen gir dermed et visuelt bilde på hvordan inverterte rentekurver kan fungere som en indikator på resesjoner.

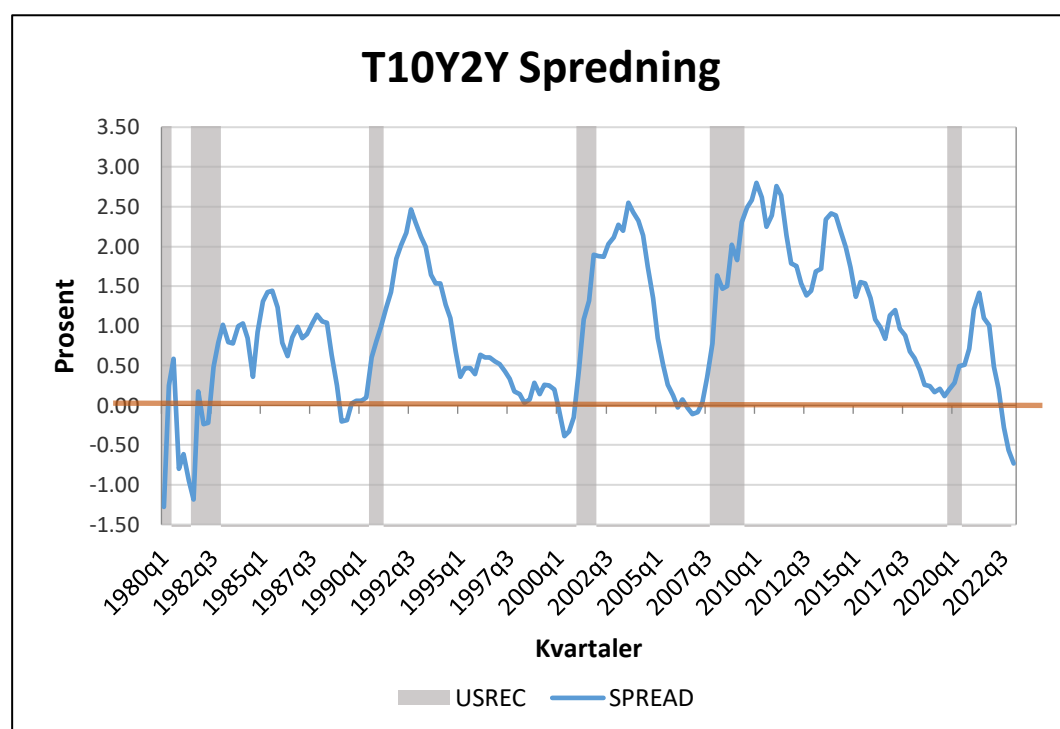


**Figur 6.1:** Terminspredningen mellom 10 år-3 mnd som en indikator på resesjon

### 6.2.2. 10 års – 2 års terminspredning som indikator

I finansverden betraktes 10 års - 2 års spredningen som en mer etablert indikator, ettersom den har vært gjennom mer forskning og analyser. En av grunnene til at noen foretrekker å bruke 10 års - 2 års terminspredningen er for å unngå kortsiktig volatilitet. Et eksempel på dette er at en to-årig statsobligasjon er mindre utsatt for sentralbankens pengepolitikk enn en tre-måneders statskasseveksel. Det argumenteres derfor for at rentedifferansen på 10 års -2 års spredningen er mer robust og stabil, og derfor er en mer pålitelig indikasjon på lengre sikt.

I denne grafen, som har de samme premisene som i grafen ovenfor, ser vi tydelig at 10 års - 2 års spredningen har vært en pålitelig indikator for kommende resesjoner. I alle tilfellene en resesjon har inntruffet, har rentekurven med 10 års - 2 års spredning også vært invertert med unntak av resesjonen under koronapandemien. En av årsakene til denne sammenhengen er at spredningen i grafen, representert ved den blå linjen, viser en sterk korrelasjon med 10 års - 3 måneders terminspredningen. Når 10 års - 3 måneders spredningen er invertert, ser vi at i de fleste tilfeller terminstrukturen mellom 10 års - 2 års spredningen også inverteres.



Figur 6.2: Terminspredningen mellom 10 år - 2 år som en indikator på resesjon

## 7.0 Sannsynlighetsmodell for estimering og prediksjon:

Vi har benyttet oss av en sannsynlighetsmodell som kan forutsi sannsynligheten for en resesjon i fremtiden basert på dagens terminspredning, og terminspredningen lagget med fire kvartaler. I analysen vår ser vi på de to terminspredningene vi har diskutert tidligere. For å forklare dateringen av resesjoner benytter vi resesjonsdateringer fra NBER. I perioden vi undersøker terminspredningens prediktive kraft, er det satt fem resesjonsdateringer av NBER. I analysen benytter vi en dummyvariabel som er gitt med verdien 1 dersom økonomien befinner seg i en resesjon og 0 hvis den er i en periode uten resesjon.

Vårt hovedfokus vil dermed være å bruke terminspredningen som forklaringsvariabelen for å forutsi og estimere sannsynligheten for en fremtidig resesjon. Dette er i tråd med Estrella & Mishkin sin metode fra 1996 (Mishkin & Estrella, 1996), hvor de fant ut at terminspredningen kan fortelle mye om den økonomiske utviklingen i amerikansk økonomi. Flere studier har benyttet lignende tilnærminger hvor resesjonen blir brukt som en binær variabel, som forklares av terminspredningen. Eksempler på slike studier er blant annet fra Estrella & Trubin (2006), Estrella & Hardouvelis (1991) og Jonathan Wright (2006). Vi har hentet inspirasjon fra de nevnte studiene og relevant litteratur og har derfor valgt å benytte oss av probit-modellen.

### 7.1 Probit-modellen:

For å analysere og forstå terminspredningens evne til å forutsi resesjoner, benytter vi oss av probit-modellen. En slik modell gir oss sannsynligheten for at økonomien er i en resesjon gitt forklaringsvariabelen, som er terminspredningen. Denne tilnærmingen til modellen har blitt benyttet i flere artikler opp gjennom årene, blant annet av Mishkin & Estrella (1996), Stock & Watson (1989) og Estrella & Hardouvelis (1991). I probit-modellen er den avhengige variabelen begrenset til to mulige verdier; 1 eller 0, som henholdsvis representerer resesjon eller fraværet av resesjon. Dette illustreres tydelig i ligning 7.1 nedenfor.

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{Resesjon} \\ 0, & \text{Ikke resesjon} \end{cases} \quad (7.1)$$

Probit-modellen har som formål å estimere sannsynlighetene for at den binære variabelen  $Y$  har en bestemt verdi, gitt forklaringsvariabelen for terminspredningen. Dersom vi antar at vi har en forklaringsvariabel  $X_i$  og lar  $y_i^*$  være den avhengige variabelen, får vi følgende uttrykk:

$$y_i^* = \beta_0 + \beta X_i + e_i \quad (7.2)$$

Her representerer  $y_i^*$  den latente variabelen som indikerer sannsynligheten for at  $Y_i$  inntar verdien 1, mens  $\beta$  - verdiene er koeffisienter som blir estimert av probit-modellen.  $X_i$  er forklaringsvariabelen for observasjon  $i$ . Ved å bruke probit-modellen kan vi analysere og estimere sannsynlighetene for at den binære variabelen inntar en spesifikk verdi basert på terminspredningen.

Kombinerer man ligning 7.1 og 7.2 får vi likningen 7.3 som gjør det mulig å estimere sannsynligheten for en resesjon gitt forklaringsvariabelen.

$$P(Y_i = 1 | X_i) = \Phi(\beta_0 + \beta X_i) \quad (7.3)$$

I ligning 7.3 representerer venstresiden sannsynligheten for at dummyvariabelen inntar verdien 1, noe som indikerer at en resesjon skal inntreffe, gitt forklaringsvariabelen. Høyresiden inneholder de samme forklaringsvariablene, hvor også beta-verdiene inkluderes. På høyresiden blir også den kumulative normalfordelingsfunksjonen gitt ved  $\Phi$  inkludert. Når  $\Phi$  inkluderes i modellen blir venstresiden begrenset til å innta verdier mellom null og én. Den kumulative normalfordelingsfunksjonen beregner altså sannsynligheten for at variabelen for terminspredningen indikerer en resesjon.

Vi bruker kommandoen *probit* for å estimere modellen i Stata. Probit kommandoen bruker *maximum likelihood estimation* (MLE) til å estimere



parameterne i probit-modellen som er i tråd med fremgangsmåten til Wright (2006). MLE-metoden tar sikte på å finne de verdiene for parameterne som maksimerer sannsynligheten for at de observerer de faktiske dataene som er tilgjengelige (Woolridge, 2014). I tillegg til å bruke den nåværende terminspredningen, så lagges vi terminspredningen med fire kvartaler ved hjelp av å bruke *L4* i Stata.

### 7.2 Modellens treffsikkerhet:

Under en MLE-estimering brukes Pseudo  $R^2$  til å forklare modellen. Denne målingen gir oss innsikt i tilpasningen mellom dataen og selve modellen. Pseudo  $R^2$  forteller oss dermed hvor godt modellen passer til dataen, og hvor mye av variasjonen i dummyvariabelen som blir forklart av modellen. La oss først se på pseudo  $R^2$  for spredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og tre-måneders statskasseveksel, hvor vi også inkluderer samme spredning lagget fire kvartaler.

$$Pseudo R^2 = 0,3215$$

Dette forteller oss at modellen forklarer rundt 32,15% av variasjonen i den binære variabelen vår. På samme måte undersøker vi spredningen mellom ti-årig og to-årig statsobligasjon, hvor vi også her inkluderer spredningen lagget fire kvartaler. Vi får da en verdi på pseudo  $R^2$  lik:

$$Pseudo R^2 = 0,3256$$

Resultatet viser at modellen forklarer omtrent 32,56% av variasjonen i den binære variabelen. Ifølge McFadden bør vi være oppmerksomme på at slike målinger kan være lave i probit-modeller. Vi bør derfor være forsiktige med å tolke disse verdiene som den eneste indikasjonen på modellens treffsikkerhet. McFadden presiserer imidlertid at en verdi mellom 0,2 til 0,4 anses som en god tilpasning (“Quantative Methods for Analyzing Travel Behaviour on Individuals,” 1979). Det er uansett viktig å merke seg at pseudo  $R^2$  ikke gir den fullstendige vurderingen av modellens treffsikkerhet alene, og dermed må vi ta andre faktorer i betraktning for å skape en helhetlig vurdering.

I analysen fokuserer vi på testing av variablenes relevans, da spesielt om spredningsvariabelen både med og uten lag har en signifikant innvirkning på resesjonsvariabelen. For å teste dette formulerer vi en nullhypotesene for modellen. Nullhypotesen antar at variablene ikke har signifikant innvirkning på den avhengige variabelen, mens alternativhypotesen antar at vi kan forkaste nullhypotesen og hevde at betaverdiene er forskjellig fra null.

$P > z$  representerer sannsynligheten for å observere en  $z$ -verdi under nullhypotesen. Ved å teste denne verdien mot gitte nivåer av alfa, vil man kunne bestemme om nullhypotesen skal forkastes eller beholdes. Dersom  $P > z$  verdien er mindre enn alfa, kan man forkaste nullhypotesen og konkludere med at variabelen har en signifikant innvirkning på resesjon.

Både for spredningen mellom 10 års – 3 måneders med fire lag, og spredningen mellom 10 års – 2 års med fire lag er  $P > z$  verdien lik 0,000, som gjør at nullhypotesen forkastes. Den samme konklusjonen trekkes for 10 års – 2 års spredningen som ikke er lagget. Vi observerer derimot at for spredningen 10 år – 3 måneders uten lag, beholder man nullhypotesen på alfanivået 10%, men forkaster ved lavere alfanivåer.

### *7.3 Tolke estimater fra Probit-modellen:*

Estimeringen av probit-modellen gir oss koeffisientene  $\beta_0$ ,  $\beta_1$  og  $\beta_2$  når man anvender probit-modellen på spredningene mellom en ti-årig statsobligasjon og en 3 måneders statskassveksel og mellom en ti-årig statsobligasjon og to-årig statsobligasjon. Disse koeffisientene forventes å være forskjellige mellom spredningene og gir ulike fortegn for forklaringsvariablene  $X1$  og  $X2$ . Etter å ha bekreftet at nullhypotesen kan forkastes med sikkerhet, er det interessant å undersøke effektene av betaverdiene og tolkningen av estimatene.

I analysen vil vi legge mest vekt på partielleffekten av den laggede variabelen i stedet for den ikke-laggede variabelen. Partielleffekten av en forklaringsvariabel er marginalendringen, som altså er endringen i sannsynligheten for den avhengige variabelen når den valgte forklaringsvariabelen endres med én enhet og resten av variablene holdes konstant (UiO, 2017). Dette valget begrunnes med at den

laggede variabelen er mest interessant å studere og analysere i sammenheng med den avhengige variabelen, ettersom denne har vist seg å være mer signifikant.

Koeffisienten til  $L4$  er negativ og signifikant forskjellig fra null, som indikerer at begge de laggede spredningsvariablene kan predikere en resesjon. I tillegg er den laggede variabelen den mest utbredte i litteraturen, hvor den har vist seg å ha den beste prediksjonskraften for fremtidige resesjoner i amerikansk økonomi. Studier utført av Mishkin & Estrella (1991), Federal Reserve Bank of New York (2018), Estrella & Trubin (2006) og Jonathan Wright (2006/07) viser at spredningen lagget med fire kvartaler frem i tid har best prediksjonskraft. Stock & Watson (1989) har også konkludert med at fire kvartaler frem i tid gir bedre resultater enn flere andre makrovariabler. Derfor vektlegges denne tidshorisonen i analysen fremfor andre.

#### 7.4 Partiell effekten til $T10Y3M$ & $L4.T10Y3M$ spredningen:

USREC	Robust				
	Coefficient	std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
T10Y3MSPREAD					
--.	.325955	.198255	1.64	0.100	-.0626176 .7145276
L4.	-1.039785	.2419264	-4.30	0.000	-1.513952 -.5656175
_cons	-.6610052	.3149398	-2.10	0.036	-1.278276 -.0437346

**Modell 7.1:** Probit USREC T10Y3MSPREAD L4.T10Y3MSPREAD,r

Partielleffekten til differansen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel måler den marginale endringen i sannsynligheten for en resesjon når  $L4.T10Y3M$  (10 år-3 mnd lagget med fire kvartaler) spredningen øker med én enhet, mens alle andre variabler holdes konstant. Koeffisienten for den laggede variabelen (-1,039785) multipliseres med økningen i  $L4$  for å beregne den marginale endringen i sannsynligheten for en resesjon.

Når koeffisienten er negativ, vil en økning i  $L4$  medføre en reduksjon i sannsynligheten for en resesjon. På den andre siden, hvis  $L4$  reduseres vil sannsynligheten for en resesjon fire kvartaler senere øke (Estrella & Hardouvelis, s.564). En reduksjon i  $L4$  indikerer at verdien av variabelen blir mer negativ, som

betyr at tidligere observasjoner av terminspredningen var mindre negative før. Dette betyr at forskjellen mellom langsiktige og kortsiktige renter har blitt mindre, og dermed beveger seg mer i retning mot null. Denne endringen kan være en indikasjon på en potensiell utflating eller inversjon av kurven, som igjen kan være assosiert med økt sannsynlighet for en resesjon.

### 7.5 Partiell effekten til T10Y2Y & L4.T10Y2Y spredningen:

USREC	Robust				[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.	z	P> z		
T10Y2YSPREAD						
--.	.9856838	.27547	3.58	0.000	.4457725	1.525595
L4.	-1.610839	.3810289	-4.23	0.000	-2.357642	-.8640364
_cons	-1.24308	.2739568	-4.54	0.000	-1.780025	-.7061346

**Modell 7.2:** Probit USREC T10Y2YSPREAD L4.T10Y2YSPREAD,r

Koeffisienten til *L4* i 10 års - 2 års spredningen er (-1,24308). En negativ koeffisient indikerer det samme her, en økning i *L4* vil føre til en reduksjon i sannsynligheten. På samme måte vil en reduksjon i *L4* føre til økning i sannsynligheten. Dette peker også på at spredningen er en viktig indikator for økonomisk ustabilitet og potensielle resesjoner.

## 8.0 Terminspredningens prediksjonskraft:

Når vi estimerer probit-modellene bruker vi hovedsakelig den laggede terminspredningen som en forklaringsvariabel. Vi vil også inkludere og vise hvilken effekt terminspredningen har på resesjon ved nåværende tidspunkt.

$$P(\text{Resesjon}_t = 1) = \Phi(\beta_0 + \beta \text{Terminspredning}_{t-k}) \quad (8.1)$$

$\beta_0$  og  $\beta_1$  er de estimerte koeffisientene fra probit-modellen. Ved hjelp av disse koeffisientene og verdien på terminspredningen kan vi estimere z-verdier som deretter kan konverteres til estimerte sannsynligheter for resesjon. Som diskutert i

tidligere avsnitt så vi at de predikerte beta-koeffisientene er negative, i tillegg til at dersom rentekurven inverteres vil sannsynligheten for resesjon øke. Eksempelet til Estrella & Trubin (2006) gir oss bedre forståelse av nettopp dette.

Estrella og Trubin bruker sine estimerte beta-koeffisienter (-0,6045 og -0,7374), og presenterer to scenarioer med en sterk negativ og en sterk positiv rentespredning. Deretter beregner de sannsynligheten for resesjon ved hjelp av koeffisientene, rentespredningen og normalfordelingen.

*Eksempel 8.1:*

$$\beta_0 = -0,6045 \text{ og } \beta_1 = -0,7374$$

Minste positive rentedifferansen: - 4

$$\text{Sannsynlighet for resesjon: } \Phi(-0,6045 + [-0,7374 * -4]) = \Phi(+2,3451) = 0,99049$$

Største positive rentedifferansen: + 4

$$\text{Sannsynligheten for resesjon: } \Phi(-0,6945 + [-0,7374 * 4]) = \Phi(-3,5541) = 0,00019$$

*(Estrella & Trubin (2006), The Yield Curve As A Leading Indicator, s. 3)*

*(Masteroppgave NHH (2008), Å forutsi norske resesjoner, s. 65)*

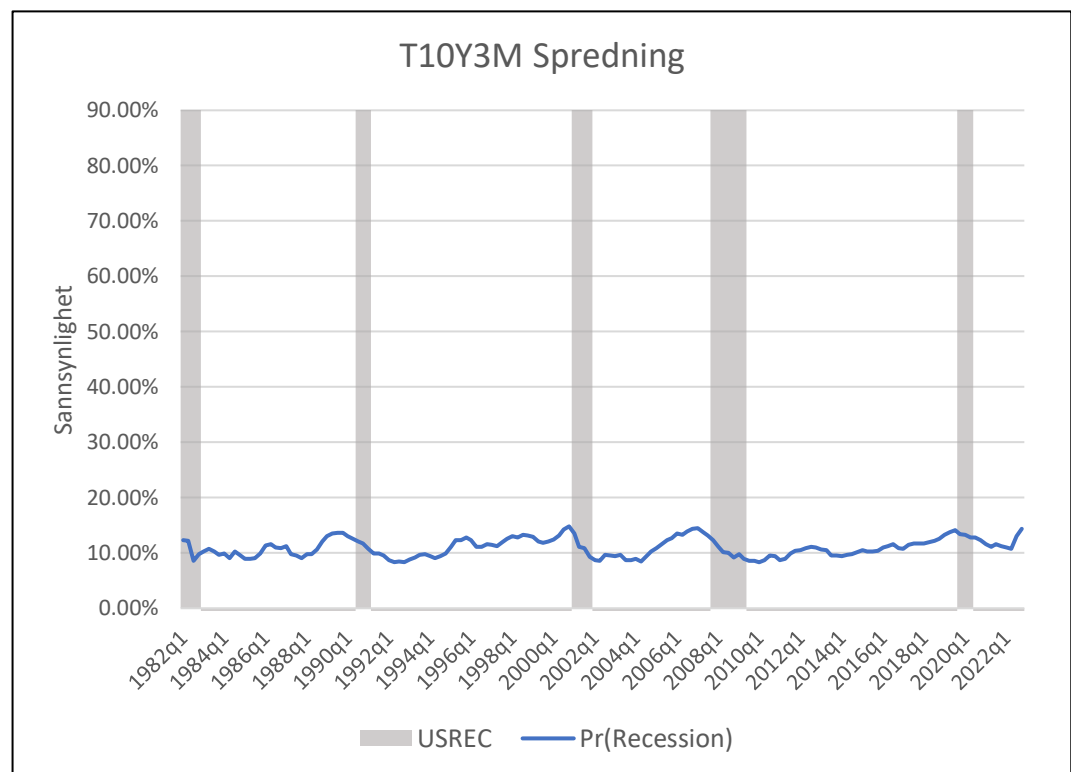
Funnene fra eksempelet gir tydelige bevis på at sannsynligheten for resesjon øker når terminspredningene blir mer negative. Ved å se på eksempelet med en differanse på -4% mellom rentepapirene, kan vi predikere en sannsynlighet på 99%. I motsetning til dette vil en differanse på 4%, predikere en sannsynlighet for en resesjon nær null prosent.

Vi velger å bruke fire av de 6 probit-modellene i videre forskning. De inkluderte modellene tar hensyn til begge terminspredningene, hvor vi ser både med og uten lag. Vi tar da hensyn til prediksjonskraften til både nåværende og historisk nivå på rentespredningen. For å predikere sannsynlighetene for at en resesjon inntreffer basert på verdien til forklaringsvariabelen, benyttet vi oss av funksjonen *predict* i Stata. Ved hjelp av denne genererer Stata predikerte sannsynligheter knyttet til resesjoner. Basert på probit-modellene predikerer Stata sannsynligheter ved bruk

av normalfordeling og ved å generere z-verdier, som vist i eksempel 8.1 (*Title Syntax Menu for Predict, Stata*).

For å visualisere de predikerte sannsynlighetene har vi brukt Excel til å lage diagrammer basert på verdiene generert i Stata. Dette gjør det mulig for oss å plote funksjonen *predict* som en kontinuerlig kurve av predikerte sannsynligheter over vår tidsperiode fra 1982q1 til 2022q4. De grå skraverte områdene i diagrammet representerer daterte NBER-resesjoner. Dette gir oss en helhetlig oversikt over sannsynligheten for at terminspredningene kan predikere en resesjon i den amerikanske økonomien.

Først presenterer vi predikert sannsynlighet for resesjon fra modellen med nåværende rentedifferanse på en ti-årig statsobligasjon og tre-måneders statskasseveksel. Deretter presenterer vi sannsynlighetene basert på terminspredningen lagget med en tidshorisont på fire kvartaler. Videre tar vi for oss terminspredningen på en ti-årig og to-årig statsobligasjon både med og uten lag.

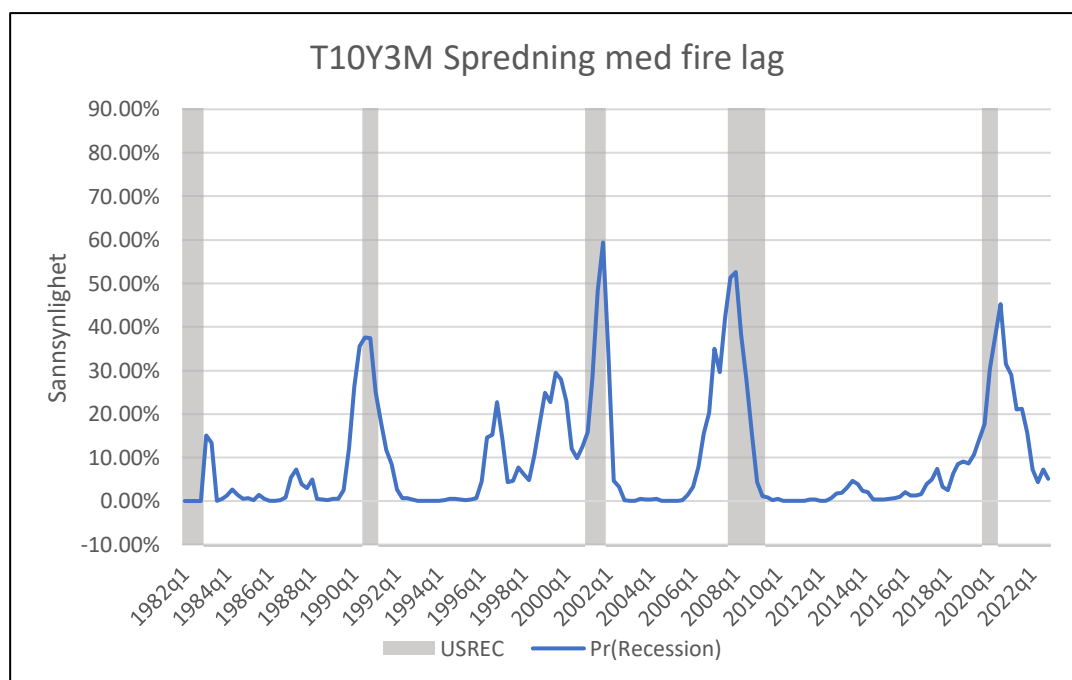


**Figur 8.1:** Predikert sannsynlighet for resesjon forklart ved terminspredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel uten lag

USREC	Coefficient	Robust std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
T10Y3MSPREAD	-.0800827	.1159167	-0.69	0.490	-.3072752	.1471099
_cons	-1.095285	.2297242	-4.77	0.000	-1.545536	-.6450338

**Modell 8.1:** Probit-modell estimert i Stata (*Probit USREC T10Y3MSPREAD,r*)

Fra figur 8.1 observerer vi at den nåværende terminspredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre måneders statskasseveksel predikerer en relativt flat sannsynlighetskurve som ikke viser seg å være statistisk signifikant for en resesjon i økonomien. Vi legger merke til små bølger og topper i sannsynlighetskurven for en resesjon, og det høyeste kurven predikerer er 14,47% sannsynlighet for en resesjon i første kvartal 2007. Pseudo  $R^2$  er i denne probit-modellen lik 0,0039, som er lav i forhold til forklaringskraften til modellene presentert i tidligere kapitler. I tillegg er  $P > |z|$  verdien til forklaringsvariabelen på 0,490, som betyr at vi ikke har tilstrekkelig bevis for å avvise nullhypotesen. Med andre ord er nullhypotesen sann, og hypotesen om at spredningen er signifikant forskjellig fra null forkastes.

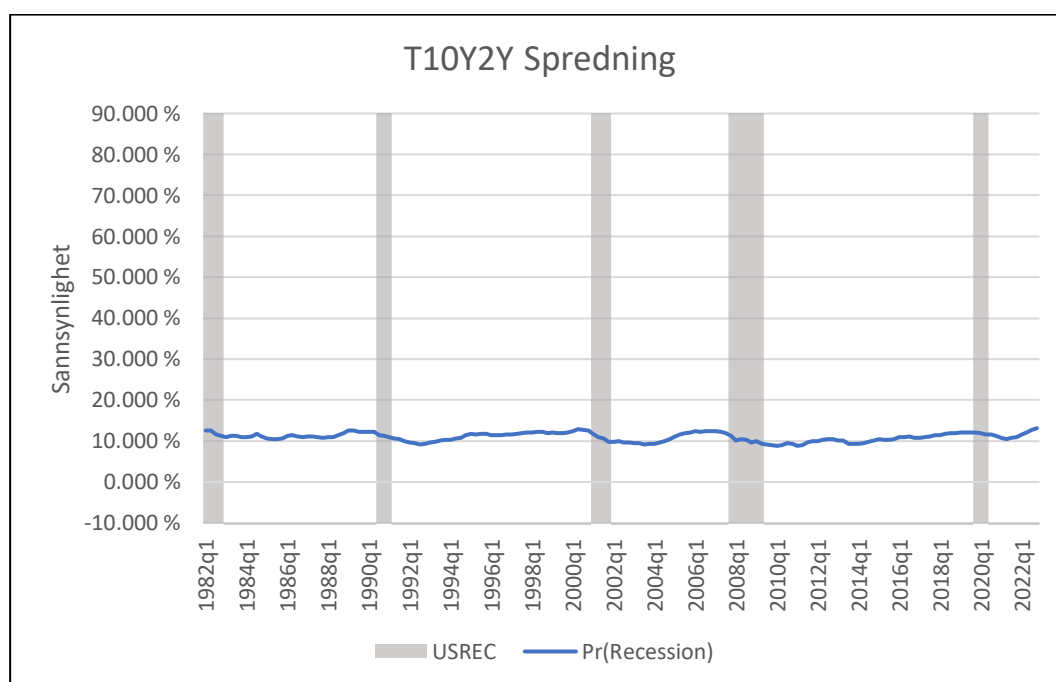


**Figur 8.2:** Predikert sannsynlighet for resesjon forklart ved terminspredningen ti-årig statsobligasjon minus tre-måneders statskasseveksel med fire lag

USREC	Robust				
	Coefficient	std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
T10Y3MSPREAD L4.	-.8882247	.2396476	-3.71	0.000	-1.357925 - .4185241
_cons	-.3213368	.2370275	-1.36	0.175	-.7859022 .1432286

**Modell 8.2:** Probit-modell (*Probit USREC L4.T10Y3MSPREAD, r*)

Fra figur 8.2 kan vi se at den laggede 10 års og 3 måneders terminspredningen predikerer en mer interessant sannsynlighetskurve. Når det gjelder den første resesjonen er det utfordrende å trekke konklusjoner på grunn av vår tidshorizont for terminspredningen. Vi har begrenset kunnskap om hvorvidt sannsynligheten var høyere i kvartalene før første kvartal 1982. Modell 2 predikerer imidlertid den andre resesjonen med omtrent 35% sannsynlighet, og den tredje resesjonen med nærmere 60% sannsynlighet. Finanskrisen i 2008 predikeres med omtrent 50% sannsynlighet og den siste resesjonen predikeres med omtrent 35% sannsynlighet. Vi ser i grafen at modellen også feilaktig predikerer en resesjon omkring år 1999 med en sannsynlighet på nærmere 30%. Ved å studere probit-modellen i Stata kan man ifølge  $P > |z|$  verdien forkaste nullhypotesen og konkludere med at den laggede terminspredningen er signifikant forskjellig fra null.



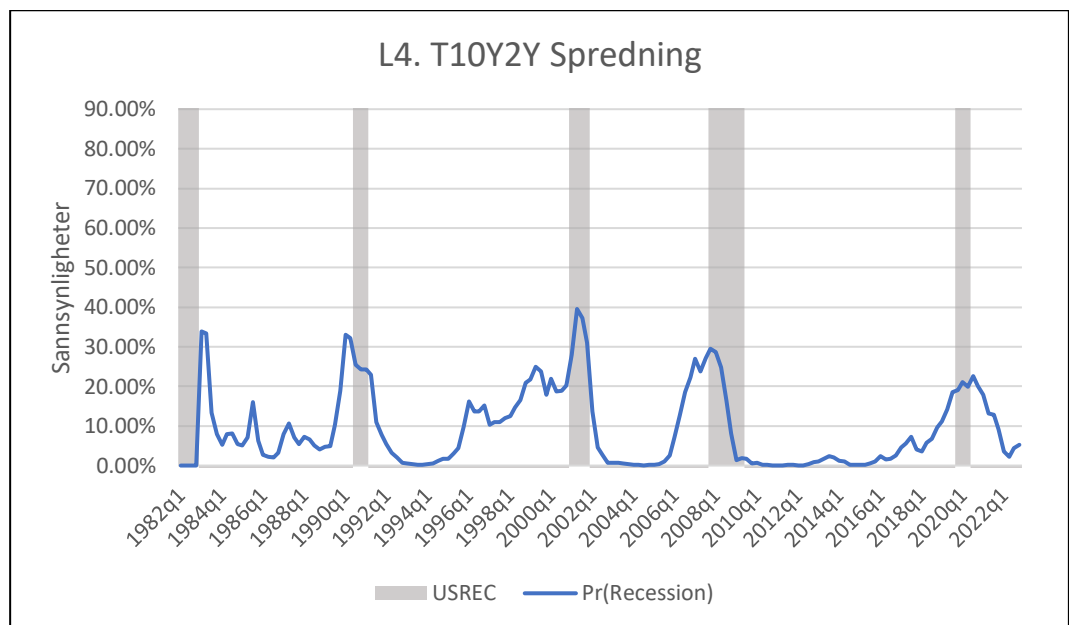
**Figur 8.3:** Predikert sannsynlighet for resesjon forklart ved terminspredningen ti-årig minus to-årig statsobligasjon uten lag



USREC	Robust				
	Coefficient	std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
T10Y2YSPREAD	-.0688089	.1494059	-0.46	0.645	-.3616391 .2240213
_cons	-1.158807	.1975951	-5.86	0.000	-1.546086 -.7715275

**Modell 8.3:** Probit-modell estimert i Stata (*Probit USREC T10Y2YSPREAD, r*)

Den prediktive sannsynlighetskurven i figur 8.3 viser at terminspredningen mellom en ti-årig og to-årig statsobligasjon har begrenset prediksjonskraft når det gjelder å forutsi en kommende resesjon. Den prediktive sannsynligheten ligger rundt 10% fra første kvartal 1982 til siste kvartal 2022. Dersom man studerer probit-modellen fra Stata kan vi se både pseudo  $R^2$  er lik 0,0016 og  $P > |z|$  lik 0,645 som indikerer at modellen er dårlig tilpasset dataen. Disse resultatene antyder også at man ikke har tilstrekkelig bevis for at terminspredningen har en signifikant forklaringskraft. Dette resulterer i at prediksjonene med denne tidshorisonten heller ikke kan være statistisk signifikant.



**Figur 8.4:** Predikert sannsynlighet for resesjon forklart ved terminspredningen ti-årig minus to-årig statsobligasjon med fire lag

USREC	Robust				
	Coefficient	std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
T10Y2YSPREAD					
L4.	-.9711748	.3388179	-2.87	0.004	-1.635246 - .3071039
_cons	-.6418237	.2114256	-3.04	0.002	-1.05621 - .227437

**Modell 8.4:** Probit-modell estimert i Stata (*Probit USREC L4.T10Y2YSPREAD, r*)

I figur 8.4 kan vi se de predikerte sannsynlighetene som tar for seg alle resesjonene i den valgte tidshorisonen. Den første resesjonen er utfordrende å tolke på grunn av manglende data. Den andre resesjonen kan derimot vurderes, hvor vi ser den prediktive sannsynligheten er drøye 30%. Videre kan den tredje og fjerde resesjonen predikeres omtrentlig med henholdsvis 40% og 30% sannsynlighet, før vi til slutt ser at modellen predikerer den siste resesjonen med litt over 20% sannsynlighet. Modell 4 bekrefter at terminspredningen med fire lagget kvartaler har signifikant forklaringskraft når det gjelder den binære variabelen resesjon, ettersom vi ikke forkaster alternativhypotesen.  $P > |z|$  verdien i modell 4 er lik 0,004 som gjør at man forkaster nullhypotesen ved gitte normale nivåer på alfa.

Figurene 1 til 4 presenterer den prediktive sannsynlighetskurven som viser sannsynligheten for at en resesjon skal inntreffe basert på rentespredningens størrelse. I tillegg til å fokusere på resesjonsperiodene, er det også viktig å merke seg periodene med økonomisk oppgang og positive fremtidsutsikter. I disse periodene er vanligvis rentekurven normal, hvor den signaliserer at sannsynligheten for en resesjon er lav.

Det mest bemerkelsesverdige funnet er at terminspredningen med fire lag er betydelig mye bedre til å predikere resesjoner enn den nåværende terminspredningen, som i de fleste tilfeller viser seg å ikke være signifikant. I likhet med Estrella & Mishkin (1996) og Estrella & Trubin (2006) fant vi at terminspredningen fire kvartaler frem i tid er den mest signifikante predikatoren for resesjoner.

*Mishkin og Estrella sine funn:*

Mishkin og Estrella presenterer i sin studie fra 1996 et eksempel for å demonstrere prediksjonskraften til terminspredningen fire kvartaler frem i tid. For å utføre analysen bruker de rentedifferansen mellom ti-årig statsobligasjon og tre-måneders statskasseveksel. Vår egen tidshorisont begynner med resesjonen fra 1982, hvor vi mangler tidligere data til å analysere fire kvartaler bak i tid, altså første kvartal 1981. Mishkin & Estrella derimot hadde denne dataen og de kunne forutsi sannsynligheten for at resesjonen i 1982 ved å se på rentedifferansen i første kvartal 1981.

De konkluderte med følgende, «Gjennomsnittet av rentedifferansen i første kvartal 1981, impliserte en sannsynlighet på 86,5% for en resesjon fire kvartaler frem i tid. Som predikert var det en datert NBER-resesjon i første kvartal 1982» (Mishkin & Estrella, 1996, s.2). Eksempelet illustrerer terminspredningens evne til å forutsi resesjoner med høy nøyaktighet. I tillegg til dette eksempelet presenterer de også en modell som viser ulike verdier av rentedifferansen og de tilhørende estimerte sannsynlighetene for en resesjon fire kvartaler i fremtiden.

<b>Estimated Recession Probabilities for Probit Model Using the Yield Curve Spread</b>	
Four Quarters Ahead	
Recession Probability (Percent)	Value of Spread (Percentage Points)
5	1.21
10	0.76
15	0.46
20	0.22
25	0.02
30	-0.17
40	-0.50
50	-0.82
60	-1.13
70	-1.46
80	-1.85
90	-2.40

Note: The yield curve spread is defined as the spread between the interest rates on the ten-year Treasury note and the three-month Treasury bill.

*(Mishkin & Estrella, 1996, s.2)*

Våre analyser og eksempler fra eldre litteratur viser at prediksjonskraften til de estimerte sannsynlighetene, er fremtredende i å forutsi resesjoner fra to til fire kvartaler frem i tid. Mishkin peker på at prediksjonskraften til rentekurven øker i forhold til andre makroøkonomiske variabler når tidshorizonten strekker seg mot fire kvartaler (Mishkin & Estrella 1996, s.4).

I vårt eget datasett har vi observert at minimumsverdien på spredningen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel er lik -0,6295 prosentpoeng.

Sannsynlighet for resesjon ved fire lag ved denne verdien:  
 $= \Phi (-0,3213 + [-0,8882 * -0,6295]) = \Phi (0,2378) = \underline{0,5939}$

Dette eksempelet viser hvordan de predikerte sannsynlighetene fra modellen kan tolkes direkte ved hjelp av koeffisientene. Den inverterte rentekurven viser altså fra sitt minimumspunkt at den kan predikere en resesjon med nærmere 60%. Fra figur 8.2 kan vi identifisere denne predikerte sannsynligheten for resesjonen i første kvartal 2001 til tredje kvartal 2001. I Mishkin & Estrella sin tabell predikerte en negativ spredning på -0,6295 prosentpoeng en sannsynlighet for resesjon i intervallet mellom [40% - 50%], men som nevnt så bruker Mishkin & Estrella eldre data enn det vår oppgave gjør.

## 9.0 Dagens situasjon

Vi står nå ovenfor en spennende og utfordrende tid med en kraftig invertert rentekurve som et klart signal på økonomisk usikkerhet. Den historiske sammenhengen har tydelig vist at inverterte rentekurver har predikert dårlige økonomiske forhold i de påfølgende kvartalene. Dette mener vi kan og bør anses en pekepinn på dårlige økonomiske utsikter som kan materialisere seg i nær fremtid.

Som vi vet er en invertert rentekurve et resultat av flere faktorer, og en av disse faktorene kan være den kontraktive pengepolitikken som har blitt ført verden over. Inflasjonen har vært høyere enn det den har vært på tiår, som har tvunget sentralbankene til å sette opp renten (*Fakta Om Norsk Økonomi*, 2023). Disse

renteøkningene kan ha medført økonomisk usikkerhet og bekymringer blant investorer, som kan ha gitt økt etterspørsel etter trygge langsiktige investeringer som har gjort rentenivået på høyresiden av rentekurven lav. I tillegg til dette har vi geopolitiske faktorer som krigen i Ukraina, som har bidratt ytterligere til uro i finansmarkedene.

Det er ingen tvil om at den inverterte rentekurven i dag tas på alvor. I media er dette høyst relevant, og vi ser analytikere og andre i finansbransjen trekke den inverterte rentekurven frem som et faresignal gang på gang. Det vi også husker på i denne tiden er at det ikke er noen tydelig kausalitet mellom den inverterte rentekurven og en resesjon, men at rentekurven har vært invertert hver gang før hver resesjon i amerikansk økonomi siden 1955 (Randall & Barbuscia, 2023, *Reuters*). Vi kan derfor på ingen måte konkludere med sikkerhet at en resesjon er på vei, men vi ser på det som en stor sannsynlighet.

## 10.0 Konklusjon

I vår oppgave har vi undersøkt om terminspredningen mellom amerikanske statsobligasjoner og statskasseveksler kan benyttes til å forutsi resesjoner i amerikansk økonomi. Formålet med vår problemstilling var å evaluere den prediktive kraften til ulike terminspredninger, og deres evne til å varsle resesjoner. Vi har estimert probit-modeller for å teste terminspredningens prediktive kraft over ulike tidshorisonter, som vi har illustrert i diagrammer.

En terminspredning som det er blitt gjort mye studier på er differansen mellom en ti-årig statsobligasjon og en tre-måneders statskasseveksel. Tidligere studier utført av økonomer som Mishkin & Estrella (1996), Estrella & Hardouvelis (1991) og Estrella & Trubin (2006) har fokusert spesielt på denne spredningen. Våre funn stemmer overens med disse studiene og demonstrerer at denne spredningen med fire kvartalers lag, er den beste indikatoren for å forutsi resesjoner. Når vi har sett på terminspredningene uten lag, har de vist seg å være mindre pålitelig. Terminspredningen med lag kunne predikere en resesjon på opptil 60% sannsynlighet, i motsetning til spredningen uten lag som predikerte med 10% jevnt over perioden. Resultatene fra testen til terminspredningen med lag var også signifikante, som støtter dens evne til å forutsi amerikanske resesjoner.

Vi estimerte også modeller til terminspredningen mellom en ti-årig og en to-årig statsobligasjonsrente. Å benytte denne spredningen som en indikator for resesjoner er en veletablert teori i finansverden, og vi antok at denne terminstrukturen skulle være den mest pålitelige indikatoren på lang sikt. Våre analyser og funn viste imidlertid at 10 års – 3 måneders spredningen med fire kvartalers lag hadde høyest sannsynlighet til å forutsi daterte resesjoner.

Den inverterte rentekurven er altså en enkel og nyttig indikator for å forutsi økonomiske resesjoner. Ved å observere forskjellen mellom kortsiktige og langsiktige renter, kan vi få innsikt i økonomiens helse og sannsynligheten for en kommende resesjon. Rentekurven har vist seg å være pålitelig ved å korrekt forutsi alle resesjoner siden 1955, som gir den troverdighet som et prediksjonsverktøy. Likevel er det viktig å erkjenne at selv om dens treffsikkerhet er imponerende, er det ingen garanti på at disse prediksjonene stemmer i tiden fremover.

## 11.0 Litteraturliste

- Banerji, A., Layton, A. P., & Achuthan, L. (2010). Dating the "world business cycle". In *Applied Economics* (pp. 2051-2063). 10.1080/0003684032000152853
- Business Cycle Dating Procedure: Frequently Asked Questions*. (n.d.). National Bureau of Economic Research. Retrieved March 28, 2023, from <https://www.nber.org/research/business-cycle-dating/business-cycle-dating-procedure-frequently-asked-questions>
- CFI Team. (2023, January 9). *Theory of Liquidity Preference - Overview, LM Curve, Yield Curve*. Corporate Finance Institute. Retrieved April 19, 2023, from <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/theory-of-liquidity-preference/>
- Chauvet, M., & Piger, J. (2008). A Comparison of the Real-Time Performance of Business Cycle Dating Methods. *Journal of Business & Economic Statistics*, 26(1), 42-49. <http://www.jstor.org/stable/27638960>
- De Masi, P. (1997). *IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice*. INTERNATIONAL MONETARY FUND.
- Dueker, M. J. (1997, Mars). Strengthening the Case for the Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions. 41-51.
- E, S. S. (n.d.). Burns and Mitchell on Business Cycles. In *Journal of Political Economy* (4th ed., Vol. 55, pp. 281-298). <http://www.jstor.org/stable/1826221>
- Ericsson, J., & Reneby, J. (n.d.). *Estimating structural bond pricing models*. 2005. 10.1086/427644
- Estrella, A., & Trubin, M. R. (n.d.). *The Yield Curve as a Leading Indicator - FEDERAL RESERVE BANK of NEW YORK*. Federal Reserve Bank of New York. Retrieved

May 2, 2023, from

[https://www.newyorkfed.org/research/capital\\_markets/ycfaq#/faq](https://www.newyorkfed.org/research/capital_markets/ycfaq#/faq)

*Fakta om norsk økonomi*. (n.d.). Statistisk sentralbyrå. Retrieved April 12, 2023, from

<https://www.ssb.no/nasjonaltregnskap-og-konjunkturer/faktaside/norsk-okonomi>

Federal Reserve Bank of St. Louis Review. (1992). Understanding the Term Structure og Interest Rates: The Expectations Theory.

[https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/92/07/Structure\\_Jul\\_Aug1992.pdf](https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/publications/review/92/07/Structure_Jul_Aug1992.pdf)

Federal Reserve Bank of St. Louis. (2023). Federal Reserve Economic Data (FRED).

<https://fred.stlouisfed.org/>

*4 Regressions with two explanatory variables*. (n.d.). UiO. Retrieved May 22, 2023, from

<https://www.uio.no/studier/emner/sv/oekonomi/ECON4150/h07/undervisningsmateriale/Regression%20with%20two%20explanatory%20variables.doc>

Homer, S. (1975). The Historical Evolution of Today's Bond Market. In *Explorations in Economic Research* (2nd ed., pp. 378-389). NBER.

*How Do Economists Determine Whether the Economy Is in a Recession?* / CEA. (2022,

July 21). The White House. Retrieved March 28, 2023, from

<https://www.whitehouse.gov/cea/written-materials/2022/07/21/how-do-economists-determine-whether-the-economy-is-in-a-recession/>

Jordheim, H. M. (2019, August 15). *3 punkter som forklarer børsfrykten: Hva er en*

*resesjon?* E24. Retrieved March 28, 2023, from [https://e24.no/boers-og-](https://e24.no/boers-og-finans/i/GGnMRJ/3-punkter-som-forklarer-boersfrykten-hva-er-en-resesjon)

[finans/i/GGnMRJ/3-punkter-som-forklarer-boersfrykten-hva-er-en-resesjon](https://e24.no/boers-og-finans/i/GGnMRJ/3-punkter-som-forklarer-boersfrykten-hva-er-en-resesjon)

Lier, T. (n.d.). *Home*. YouTube. Retrieved April 14, 2023, from

<https://e24.no/bors/nyheter?pinnedEntry=290693>

Menzie, C. D., & Kavan, K. J. (2010, September). The predictive power of the yield

curve across countries and time. <https://www.ssc.wisc.edu/~mchinn/w16398.pdf>



- Mishkin, F. S., & Eakins, S. G. (2015). *Financial Markets and Institutions*. Pearson.
- Mishkin, F. S., & Estrella, A. (1996). *The Yield Curve as a Predictor of U.S. Recessions*. Federal Reserve Bank of New York.
- Moore, G. H. (1983). *Business cycles, inflation, and forecasting*. National Bureau of Economic Research.
- NEWSON, B. (2009, November 18). *Recession in the EU: its impact on retail trade*. European Commission. Retrieved March 28, 2023, from <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5279657/KS-SF-09-088-EN.PDF/9621bf13-460b-4916-a0a3-ac2deb18af11>
- NOU 2000: 21 - regjeringen.no. (2000, 06 30). NOU 2000: 21 - regjeringen.no. Retrieved April 12, 2023, from <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2000-21/id117571/?ch=16#ved11-2>
- Predicting Recession Probabilities Using the Slope of the Yield Curve*. (2018, March 1). Federal Reserve Board. Retrieved April 13, 2023, from <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/predicting-recession-probabilities-using-the-slope-of-the-yield-curve-20180301.html>
- Quantative Methods for Analyzing Travel Behaviour on Individuals. (1979). In D. A. Hensher & P. R. Stopher (Eds.), *Behavioural Travel Modelling*. Taylor & Francis Group.
- Randall, D., & Barbuscia, D. (2023, March 7). *Explainer: U.S. yield curve reaches deepest inversion since 1981: What is it telling us?* Reuters. Retrieved May 12, 2023, from <https://www.reuters.com/markets/us/several-parts-us-yield-curve-are-inverted-what-does-it-tell-us-2022-11-01/>
- Scott, G. (n.d.). *Yield Curves Explained and How to Use Them in Investing*. Investopedia. Retrieved March 29, 2023, from <https://www.investopedia.com/terms/y/yieldcurve.asp>

- Smialek, J. (2023, March 7). *Jerome Powell Says Interest Rate Raises Likely to Be Higher Than Expected*. The New York Times. Retrieved April 14, 2023, from <https://www.nytimes.com/2023/03/07/business/economy/fed-powell-interest-rates.html>
- Steigum, E. (2018). *Moderne makroøkonomi*. Gyldendal.
- 10-Year Treasury Constant Maturity Minus 2-Year Treasury Constant Maturity (T10Y2Y) / FRED | St. Louis Fed*. (n.d.). FRED. Retrieved March 28, 2023, from <https://fred.stlouisfed.org/series/T10Y2Y>
- 10-Year Treasury Constant Maturity Minus 3-Month Treasury Constant Maturity (T10Y3M) / FRED | St. Louis Fed*. (n.d.). FRED. Retrieved March 28, 2023, from <https://fred.stlouisfed.org/series/T10Y3M>
- Title Syntax Menu for predict*. (n.d.). Stata. Retrieved May 23, 2023, from <https://www.stata.com/manuals13/rpredict.pdf>
- US Business Cycle Expansions and Contractions / NBER*. (2023, March 14). National Bureau of Economic Research. Retrieved March 27, 2023, from <https://www.nber.org/research/data/us-business-cycle-expansions-and-contractions>
- Vale, P. H. (2010). *Makroøkonomi: Har vi kontroll på utviklingen?* (3rd ed.). abstrakt forlag.
- Westfall, P. (n.d.). *Business Cycle: What It Is, How to Measure It, the 4 Phases*. Investopedia. Retrieved April 12, 2023, from <https://www.investopedia.com/terms/b/businesscycle.asp>
- Woolridge, J. M. (2014). Quasi-maximum likelihood estimation and testing for nonlinear models with endogenous explanatory variables. In *Journal of Econometrics* (pp. 226-234). Elsevier.

Zarnowitz, V. (1991). *What is a business cycle*. NBER Working Paper. 10.3386/w386