



Universitetet
i Stavanger

HANDELSHØGSKOLEN VED UIS
BACHELOROPPGAVE

STUDIUM: Økonomi og Administrasjon
Emnekode: BØK BAO-1

OPPGAVEN ER SKREVET INNEN FØLGENDE
TEMATISKE RETNING:

Samfunnsøkonomi

ER OPPGAVEN KONFIDENSIELL?
Nei

TITTEL: Korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon

ENGELSK TITTEL: The correlation between unemployment and inflation

FORFATTERE

VEILEDER:

Kandidatnr:

Navn:

1541

Sruthiga Suthaharan

1522

Maja Magnussen

1612

Lia Daniel

Torfinn Harding

Forord

Denne bacheloroppgaven markerer avslutningen på vår bachelorgrad i Økonomi og administrasjon ved Universitetet i Stavanger. Vi er en gruppe på tre studenter som har samarbeidet tett og godt gjennom vårt studieforløp, og det følte derfor naturlig å skrive denne bacheloroppgaven sammen.

Den siste tiden har det vært mye snakk om blant annet høye priser, høyere renter og en svakere krone. Med ønske om å forstå disse ulike makroøkonomiske mekanismene og sammenhengene bedre, bestemte vi oss for å fordype oss innenfor den samfunnsøkonomiske retningen. Vi landet fort på at vi ønsket å se nærmere på forholdet mellom inflasjon og arbeidsledighet, og hvordan dette påvirker økonomien.

Vi ønsker å uttrykke vår dype takknemlighet til vår akademiske veileder, professor Torfinn Harding. Hans brennende interesse for faget har vært en viktig kilde til verdifulle tilbakemeldinger, motivasjon, inspirasjon og veiledning gjennom hele prosessen. Vi vil også rette en varm takk til våre familier for deres støtte og oppmuntring underveis. En spesiell takk går til familiemedlemmer Thomas Halvorsen og Janne Kutschera Sund for deres gode innspill, råd og tilbakemeldinger under skriveprosessen.

Mai 2024



Lia Daniel



Sruthiga Suthaharan



Maja Magnussen

Sammendrag

Denne bacheloroppgaven vil være en empirisk analyse av korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon ved bruk av norske data for tidsperioden 1832 til 2022. Ved å benytte Phillipskurven og IS-MP-kurven som analytiske verktøy, søker oppgaven å undersøke om det forholdet mellom arbeidsledighet og inflasjon, slik A.W Phillips antok, faktisk eksisterer. Videre undersøkes hvordan pengepolitikken kan påvirke disse faktorene, og i hvilken grad den kan påvirke plasseringen av økonomien langs Phillipskurven.

I analysen tas det i bruk både enkle og multiple regresjonsmodeller. Inflasjon betraktes som den avhengige variabelen, mens arbeidsledighet og kortsiktig BNP fungerer som de uavhengige variablene. Dette gjør det mulig å estimere hvordan endringer i arbeidsledighet og kortsiktig BNP påvirker inflasjonen. Regresjonsanalyse blir også brukt til å sammenligne ulike historiske perioder, og dette gir oss en bedre forståelse av utviklingen og eventuelle trender. Våre hovedmodeller fokuserer på tidsperioden fra 1972 til 2022, hvor vi observerer et tydelig invers forhold mellom inflasjon og arbeidsledighet.

Våre resultater fra regresjonsanalysen gir støtte for eksistensen av en norsk Phillipskurve. De fem enkle regresjonsmodellene som omfatter inflasjon og arbeidsledighet, viser en negativ korrelasjon mellom variablene. Dette til tross for at Norge i denne perioden har stått ovenfor blant annet kriger, oljekriser og børskrakk som har hatt konsekvenser for økonomien. For de fem enkle regresjonsmodellene med kortsiktig BNP, samsvarer de fleste modellene med Phillips' teori, med unntak av de tidsperiodene som er særlig preget av krigshendelser og verdenskriser. Videre inkluderer vi den kvadrerte arbeidsledigheten i en multippel regresjonsanalyse. Dette gjør det mulig for oss å fremstille en norsk Phillipskurve for hovedperioden 1972 til 2022, og den bekrefter tilstedeværelsen av en negativ kurvelineær effekt.

Basert på vår analyse og resultater, kan det se ut til at Norges Bank bør være oppmerksomme på samspillet mellom Phillipskurven og IS-MP modellen, for å balansere disse økonomiske faktorene. Ved å iverksette enten ekspansiv eller kontraktiv pengepolitikk, har de muligheten til å påvirke økonomien i retning av inflasjonsmålet på 2%, og dermed justere sin posisjon på Phillipskurven.

Abstract

This bachelor thesis is an empirical analysis of the correlation between unemployment and inflation using data from the period 1832 to 2022 in Norway. By employing the Phillips curve and the IS-MP model as analytical tools, the thesis explores whether the relationship between unemployment and inflation, as postulated by A.W. Phillips, actually exists. Further, it examines how monetary policy can influence these factors and to what extent it can affect the economy's position along the Phillips curve.

The analysis employs both simple and multiple regression models. Inflation is the dependent variable, while unemployment and short-term GDP are the independent variables. The approach allows for estimation of how changes in unemployment and short-term GDP affect inflation. Regression analysis is also used to compare different historical periods, enhancing our understanding of the evolution and potential trends. Our main models focus on the period from 1972 to 2022, where we observe a clear inverse relationship between inflation and unemployment.

Our results from our regression analysis support the existence of a Norwegian Phillips curve. The five simple regression models involving inflation and unemployment show a negative correlation between the variables. This is despite the fact that during this period, Norway faced wars, oil crises, and stock market crashes that impacted the economy. For the five simple regression models with short-term GDP, most models confirm to Phillips' theory, except for those periods particularly affected by wars and global crises. Additionally, we include squared unemployment in a multiple regression analysis, enabling us to present a Norwegian Phillips curve for the main period from 1972 to 2022. This confirms the presence of a negative curve-linear effect.

Based on our analysis and results, it appears that the Central Bank of Norway should be mindful of the interplay between the Phillips Curve and the IS-MP model to balance these economic factors. By implementing either expansionary or contractionary monetary policy, they have the opportunity to influence the economy towards the inflation target of 2%, thereby adjusting their position on the Phillips Curve.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	1
2. TEORETISK RAMMEVERK	4
2.1 INFLASJON	4
2.2 ARBEIDSLEDIGHET	5
2.3 PHILLIPSKURVEN	5
2.4 IS-MP MODELLEN	10
3. DATA	13
3.1 INTRODUKSJON	13
3.2 VARIABLENE.....	16
3.2.1 De avhengige variablene.....	16
3.2.2 Uavhengige variabler.....	17
3.2.3 Kvadrerte variabler.....	18
3.3 VALIDITET OG RELABILITET.....	18
3.3.1 NAV.....	19
3.3.2 Statistisk sentralbyrå.....	19
3.3.3 Norges Bank.....	21
4 METODE	23
4.1 FORSKNINGSETIKK	23
5. DESKRIPTIV STATISTIKK	25
5.1 ARBEIDSLEDIGHET	25
5.2 AKU OG NAV	26
5.3 KORTSIKTIG BNP	29
5.4 INFLASJON	30
5.5 ARBEIDSLEDIGHET OG INFLASJON.....	32
6. REGRESJONSANALYSE	34
6.1 ARBEIDSLEDIGHET OG INFLASJON	34
6.1.1. Inflasjon og arbeidsledighet 1972-2022.....	35
6.1.2. Inflasjon og arbeidsledighet 1930-1972.....	37
6.1.3. Inflasjon og arbeidsledighet 1930-2022.....	37
6.2 KORTSIKTIG BNP	44
6.2.1. Tidsperiodene som samsvarer med Phillipskurven.....	45
6.2.2. Tidsperioder hvor Phillipskurven med kortsiktig BNP ikke har støtte	46
6.3 KVADRERT KONTROLLVARIABLE	49
6.3.1. Inflasjon og arbeidsledighet kvadrert 1972-2022	50
6.4 OLS ANTAGELSER.....	52
6.5 VIDERE FORSKNING.....	52
7. KONKLUSJON	54
8. LITTERATURLISTE	56
VEDLEGG	65
APPENDIKS	85
1. MINSTE KVADRATERS METODE (OLS-REGRESSION).....	85
2. DATA	89
3. INFLASJON OG ARBEIDSLEDIGHET KVADRERT 1930-2022.....	89
4. KORTSIKTIG BNP KVADRERT	91
5. ARBEIDSLEDIGHET OG KORTSIKTIG BNP KONTROLLERT FOR PENGEMENGDE	91

Figurliste

Figur 1 Phillipskurven.....	8
Figur 2 Phillipskurven og kortsiktig BNP.....	10
Figur 3 IS-MP kurven	11
Figur 4 IS-MP kurven med nedsatt rente.....	12
Figur 5 Phillipskurven med kortsiktig BNP.....	12
Figur 6: Linjediagram av arbeidsledighetsraten i Norge fra 1930-2022.....	26
Figur 7: Linjediagram av arbeidsledighetsraten fra 1972-2022.....	27
Figur 8: Linjediagram av den kortsiktige produksjonen i Norge fra 1832-2017.....	30
Figur 9: Linjediagram av inflasjonsraten i Norge fra 1930-2022.....	32
Figur 10: Linjediagram av inflasjonsraten og arbeidsledigheten i Norge fra 1930-2022....	32

Modeller

Modell 1-5: Inflasjon og ledighet.....	39
Modell 6-10: Kortsiktig BNP og inflasjonsendring.....	47
Modell 11: Phillipskurven i Norge 1972-2022.....	51

Tabelliste

Tabell 1: Beskrivelse av variablene som skal brukes i analysen.....	16
Tabell 2: Deskriptiv analyse av variablene for gjennomsnittlige arbeidsledigheten.....	25
Tabell 3: Deskriptiv analyse av variablene for ledighet fra 1972-2022.....	26
Tabell 4: Deskriptiv analyse av variablene for kortsiktig BNP fra 1832-2017.....	29
Tabell 5: Deskriptiv analyse av variablene for inflasjonsraten fra 1930-2022.....	30
Tabell 6: Deskriptiv analyse av variablene for endring i inflasjonsraten fra 1832-2017.....	31
Tabell 7: Inflasjonsrate og arbeidsledighet	35
Tabell 8: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP.....	45
Tabell 9: Kvadrert inflasjon og inflasjon.....	49

1. Innledning

Inflasjon og arbeidsledighet utgjør to sentrale økonomiske komponenter som har vært emne for omfattende debatt og analyse. Mens inflasjon refererer til endringer i prisnivåene (Norges Bank, u.å.d), representerer arbeidsledighet andelen av arbeidsstyrken som ikke er sysselsatt (Horgen, 2023). Begge variablene har en betydelig innvirkning på den økonomiske aktiviteten (Jones, 2021, s. 252).

I Norge måles inflasjonen gjennom konsumprisindeksen, som i 2022 nådde en verdi på 5,8%, noe som ikke har blitt registret siden 1980-tallet (Thorsnes, 2023). Høy inflasjon kan føre til usikkerhet om fremtidig prisutvikling (Norges Bank, u.å.g), og påvirker alle aktørene i økonomien. I denne sammenhengen spiller pengepolitikken en vesentlig rolle i å opprettholde en sunn økonomisk situasjon. Ved hjelp av IS-MP-kurven kan vi analysere hvordan Norges Bank kan påvirke den økonomiske aktiviteten ved å endre styringsrenten gjennom ekspansiv eller kontraktiv pengepolitikk (Jones, 2021, s. 322).

En sentral teori som har vært i fokus når det gjelder sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet er Phillipskurven. A.W. Phillips utviklet dette rammeverket på 1950-tallet, ved å empirisk vise en invers korrelasjon mellom inflasjon og lønnsendringer i Storbritannia for perioden 1861-1957 (Holden, 2016, s. 200). I ettertid har økonomer overført dette samspillet til å gjelde sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet (Jones, 2021, s. 252). Derfor har Phillipskurven blitt brukt av økonomer og politikere som et verktøy for å justere disse to variablene i samfunnet, noe som gjør det relevant for oss å se nærmere på pengepolitikken innvirkning

I denne oppgaven skal vi undersøke om A.W. Phillips sin påstand om en negativ korrelasjon mellom inflasjon og arbeidsledighet relaterer til norske data. Dermed har vi kommet frem til følgende problemstilling:

«Hvordan er korrelasjonen mellom inflasjon og arbeidsledighet?»

Ved å konsentrere oss om den norske konteksten, kan vi få innsikt i hvordan spesifikke faktorer og politiske tiltak påvirker inflasjonen og arbeidsledighet i landet. I våre

regresjonsanalyser har vi inkludert ulike modeller, og disse er delt inn etter ulike årsperioder fra 1832 til 2022. Imidlertid, relaterer hver enkelt observasjon til kortsiktig kapitalutnyttelse og prisstigning i økonomien. Dermed belyser analysen kortsikttilstanden til økonomien, til tross for at dataene dekker en tidsperiode på to århundrer.

Analysen har hovedfokus på tidsperioden 1972 til 2022, og årsaken er at denne perioden ga oss de mest valide resultatene i regresjonsanalysen. Vi valgte å avslutte tidslinjen ved 2022 siden arbeidet med bacheloroppgaven begynte i 2023, og data for 2023 var ennå ikke tilgjengelig. Vi inkluderer data fra 1972 i våre hovedmodeller, ettersom dette markerer opprettelsen av arbeidskraftsundersøkelsen (AKU). I våre regresjonsmodeller har vi brukt både enkle og multiple regresjonsanalyser utført i statistikkprogrammet SPSS. Inflasjon eller endring i inflasjon er våre avhengige variabler, og arbeidsledighet og kortsiktig BNP er de uavhengige variablene. Vi har også benyttet oss av to forskjellige typer arbeidsledighet, basert på data innhentet fra NAV og AKU. Dette gir oss en bredere forståelse av arbeidsledighets- og inflasjonsdynamikken, og bidrar forhåpentligvis til mer robuste resultater.

I artikkelen «Money, Unemployment and Inflation» påpekes det at det eksisterer en sammenheng mellom inflasjon, arbeidsledighet og etterslepet pengevekst (Benderly, 1985). Benderly og Zwick (1985) tester denne sammenhengen over en kort periode fra 1955 til 1982. Artikkelen «The Slope of the Phillips Curve: Evidence from U.S States» finner støtte for en relativ slak Phillips kurve (Hazell et al., 2022). Artikkelen påpeker også at forventningene spiller en sentral rolle (Hazell et al., 2022). Vi har hentet inspirasjon fra deres studie for å undersøke om det finnes en sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon på kort sikt.

I forskningsprosessen har vi også benyttet flere makroøkonomiske bøker for å finne viktige kilder og referanser. Vi har blant annet brukt boken *Makroøkonomi* av Steinar Holden (2016), samt boken *Macroeconomics* av Charles I. Jones (2021), for å definere og skissere Phillipskurven og IS-MP-kurven. Boken *Innføring i makroøkonomi for økonomisk-administrative studier* har vært nyttig for å forklare konsepter som inflasjon og BNP (Opstad, 2015). For å forstå minste kvadratisk metode (OLS), har vi hentet innsikt fra bøkene *Introductory Econometrics* (Wooldridge, 2016), og *forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (Johannessen et al., 2020).

Bacheloroppgaven er strukturert på følgende måte: Først introduserer vi det teoretiske rammeverket, hvor vi utforsker konseptene bak Phillipskurven og IS-MP kurven. Etter å ha etablert det teoretiske grunnlaget, går vi grundig gjennom alle variablene som er relevante for studien. Deretter kommer metodekapittelet, hvor vi retter oppmerksomheten mot å beskrive og begrunne metoden som vi har valgt for vår forskning. I kapittel 5 presenterer vi deskriptiv statistikk for å få en overordnet forståelse av datasettet og diskuterer mulige feilkilder i vår studie. I kapittel 6 fremstilles regresjonsanalysen vår, hvor vi presenterer og diskuterer de relevante funnene i lys av problemstillingen. Vi gir også anbefalinger for videre forskning eller forbedringer basert på vårt arbeid. Til slutt, i kapittel 7, rekapitulerer vi våre viktigste funn og konklusjoner basert på vår forskning.

2. Teoretisk rammeverk

2.1 Inflasjon

Den prosentvise årlige økningen eller nedgangen i prisenivået blir målt som inflasjon eller deflasjon. Deflasjon er en økonomisk tilstand preget av en nedgang i prisenivået og det står i kontrast til inflasjon (Opstad, 2015 s. 287). Deflasjon kan også bli kalt en situasjon med resesjon (Jones, 2021, s. 614). Inflasjon defineres som en situasjon med vedvarende stigning av landets generelle prisenivå (Davidsen, 2012 s. 194).

Høy inflasjon indikerer usikkerhet om fremtidig prisutvikling (Norges Bank, u.å.g). På en side kan stabil inflasjon føre høy produksjon og sysselsetting på lang sikt (Norges Bank, 2024c). Høy inflasjon kan gi store konsekvenser for samfunnet. Når prisenivået blir for høyt, vil det også risikere å variere mye. Dermed blir det vanskelig å estimere fremtidig prisutvikling, og den økonomiske planleggingen blir hardere (Bache, 2022). Investeringsnivået kan bli redusert, og det kan bli lavere produksjonspotensialer i økonomien. Høy inflasjon vil også føre til uventede endringer i kjøpekraften. Lønnsinntekter og trygd er ikke beskyttet mot inflasjonen, og en plutselig økning vil derfor redusere kjøpekraften for de fleste husholdninger. Dermed har pengepolitikken mål om å holde lav og stabil inflasjon (Bache, 2022).

Norsk pengepolitikk utøves av Norges Bank, og målet med denne politikken er å bidra til stabilisering av økonomien (Opstad, 2015, s. 53). Dette målet oppnås hovedsakelig gjennom regulering av styringsrenta for å kontrollere inflasjonen og fremme økonomisk vekst (Norges Bank, 2024b). Norges Bank har som overordnet mål å opprettholde en lav og stabil inflasjon, og i 2008 ble inflasjonsmålet satt til 2% (Stortinget, 2018).

Det finnes to viktige argumenter som forklarer hvorfor man foretrekker lav inflasjon fremfor null inflasjon. Det første argumentet påpeker at nullinflasjon begrenser Norges Banks handlingsrom ved en nedgang i realrenten. Derimot vil en inflasjon like over null gi Norges Bank større fleksibilitet til å justere styringsrenten (Steigum, 2018 s. 409). Det andre argumentet fokuserer på reallønnen til arbeidstakerne i landet. I perioder kan det være behov for en nedgang i reallønnen for å oppnå bedre balanse mellom tilbud og etterspørselen etter

ulike typer arbeidskraft. Historisk sett har det vist seg lettere å gjennomføre en nedgang i reallønnen når den nominelle lønnen ikke faller samtidig (Steigum, 2018, s. 409).

2.2 Arbeidsledighet

Arbeidsstyrken omfatter både de som er i arbeid, og de som aktivt søker arbeid, med andre ord alle som tilbyr sin arbeidskraft på arbeidsmarkedet. Arbeidsledighet defineres som tilstanden der enkeltpersoner er uten arbeid, til tross for å ha evne til å arbeide, og aktivt søker jobb (OECD, 2023).

Norge har i dag en utviklet økonomi, hvor etterspørselen etter tjenester og produkter vokser raskere enn etterspørselen etter industrivarer. Landet opprettholder høy sysselsetting med et høyt inntektsnivå, mens arbeidsledigheten er lav. I 2022 var det i gjennomsnitt omtrent 96 000 arbeidsledige, noe som tilsvarer omtrent 3,2% av arbeidsstyrken ifølge Statistisk sentralbyrå (SSB, u.å.c). Høy sysselsetting og lav arbeidsledighet spiller en avgjørende rolle for verdiskapningen i samfunnet. Det kan bidra til å redusere fattigdom, kriminalitet, og utjevne økonomiske og sosiale forskjeller (Regjeringen, 2023a).

Det er verdt å merke seg at sysselsettingen i Norge kan være sårbar. Under eventuelle kriser kan arbeidsledigheten stige, og sysselsettingen synke. Historiske eksempler inkluderer børskrakket på Wall Street i 1930, oljekrisene i 1973, og 2014, finanskrisen i 2008, og koronapandemien i 2020 (Danbolt, 2022).

I Norge publiseres det to tall på arbeidsledigheten. NAV rapporterer antallet «helt ledige» basert på fulltelling av samtlige registrerte, mens SSB sin Arbeidskraftundersøkelse baserer seg på et internasjonalt intervju med et utvalg av hele befolkningen (Horgen, 2023).

2.3 Phillipskurven

Phillipskurven ble først presentert i 1958, og har fått navnet sitt etter den newzealandske økonomen Alban W.H. Phillips (Holden, 2016, s. 200). På grunnlag av empiriske data, ble kurven utformet som en grafisk fremstilling av den negative statistiske sammenhengen

mellom inflasjon og arbeidsledighet, som A.W. Phillips registrerte (Opstad, 2015, s. 296). Kurven viser at lav inflasjon korresponderer med høy arbeidsledighet, og motsatt, dersom man ønsker lav arbeidsledighet vil det forårsake høy inflasjon i landet (Opstad, 2015, s. 296).

Phillipskurven utledes ut fra lønn – og priskurven, noe som gjør lønns – og prisdannelsen relevant. For å gi en dypere forståelse, vil Phillipskurven bli forklart gjennom matematiske ligninger. Starter med å presentere to ligninger som modellen baserer seg på:

$$\frac{W}{P} = \frac{A}{1+\mu} \quad [\text{Lign. 1}] - \text{Reallønnen (Holden, 2016, s. 200).}$$

$$\frac{\Delta w}{w} = \frac{\Delta P^e}{P} + \frac{\Delta A^e}{A} - b(u - u^n) \quad [\text{Lign. 2}] - \text{Nominell lønnsvekst (Holden, 2016, s. 203).}$$

Før videre forklaring, er det viktig å påpeke at forventninger spiller en vesentlig rolle for hvordan økonomien utvikler seg. Forventningene til de ulike faktorene dreier seg om at aktørene i økonomien tilpasser sine forventninger baser på tidligere erfaringer. I ligningene vil notasjonen for forventninger være en opphøyd e. Ser for eksempel fra ligning 2 at vi har forventet prisvekst ($\Delta P^e/P$). Dette innebærer at aktørene enten forventer at prisen skal fortsette å stige eller fortsette å synke basert på erfaringer og prediksjoner fra sentralbanker eller økonomer (Holden, 2016, 2. 204). Eksempelvis, dersom forventet prisvekst er høy, kan konsumentene være sparsomme med pengene sine for å beskytte seg mot økte kostnader i fremtiden. På samme måte kan bedrifter endre prisene sine basert på forventet prisvekst, og arbeidstakere kan forsøke å justere lønnskravene sine for å opprettholde reallønnen (Holden, 2016, s. 200). Kort forklart, inflasjon = inflasjonsforventninger, hvor inflasjonsforventninger = inflasjon for forrige periode (Jones, 2021, s. 327).

Likning 1 representerer reallønnen, hvilket er lønnen (W) justert for inflasjonsnivå/prisnivå (P) = «W/P». Fra ligningen ser man at reallønnen skal være lik produktiviteten (A) delt på 1+pris påslaget (μ) (Holden, 2016, s. 187). Altså illustrerer ligningen at under lønnsdannelsen må arbeidsgivere ta hensyn til produktiviteten og den nominelle prisveksten for å bevare reallønnen. Det er i denne tilstanden at økonomien befinner seg i likevekt, og man oppnår naturlig arbeidsledighet (u^n) (Holden, 2016, s. 187).

Fra ligning 2 har vi at nominell lønnsvekst er lik forventet prisvekst ($\Delta P^e/P$), altså inflasjon, pluss forventet produktivitetsvekst ($\Delta A^e/A$), minus b multiplisert med ledighetsgapet ($u-u^n$) (Holden, 2016, s. 203). Hvor ledighetsgapet representerer hvor mye arbeidsledigheten kan

avvike fra den naturlige arbeidsledigheten, og parameteren «b» viser hvor mye lønnsveksten endres, når ledighetsgapet endres med en enhet (Holden, 2016, s. 203). Ut fra ledighetsgapene, $u \neq u^n$, utfoldes Phillipskurven. Dersom økonomien havner i en situasjon med et lavere arbeidsledighetsnivå enn u^n , kan det føre til høyere inflasjon, og man flytter seg oppover til venstre i kurven (Holden, 2016, s. 202). Årsaken er blant annet at arbeidstakerne stiller sterkere i lønnsforhandlinger ettersom det er konkurranse for arbeidsgiverne om å få tak i arbeidskraft. Arbeidsgiverne vil derfor tilby høyere nominell lønn, noe som resulterer i at lønnskostnadene øker, som igjen fører til at prisene presses opp og man får økende inflasjon. Ved et motsatt tilfelle hvor arbeidsledighetsnivået er høyere enn u^n , vil inflasjonen reduseres, og man forflytter seg til høyre og nedover langs kurven (Holden, 2016, s. 202). Årsaken er at det tilbys mer arbeidskraft enn etterspørselen tilsier, hvilket gjør at arbeidstakere vil godta lavere lønninger for å sysselsettes. På den måten vil inflasjonen reduseres gjennom lavere lønninger (Holden, 2016, s. 202).

Videre presenteres ligningene som er nyttig for å forstå hvordan man kommer frem til Phillipskurven. Starter med å fremstille ligningen som avgjør prissettingen for hver enkelt bedrift (Holden, 2016, s. 187). Ligning 3 (prissettingen) er egentlig ligning 1 (reallønnen) regnet ut med hensyn på prisenivået (P), og viser derfor hvordan bedrifter setter priser som et påslag på kostnadene (Holden, 2016, s. 203):

$$P = (1 + \mu) \frac{W}{A} \quad [\text{Lign. 3}] - \text{Prissettingen (Holden, 2016, s. 187).}$$

Videre utledes denne ligningen for å finne prisveksten. Ligning 3 (prissettingen) utledes på tilvekstform, og antar at prispåslaget μ er konstant. Vi får da at prisveksten er lik lønnsvekst minus produktivitetsvekst:

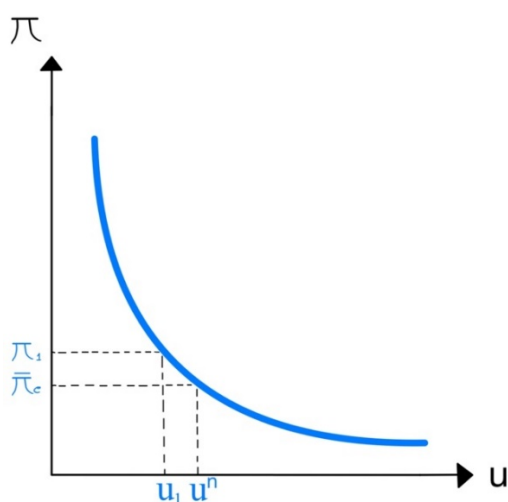
$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta W}{W} - \frac{\Delta A}{A} \quad [\text{Lign. 4}] - \text{Prisvekst (Holden, 2016, s. 203).}$$

Deretter settes ligning 2 (nominell lønnsvekst) inn i ligning 4 (prisvekst), og vi får Phillipskurven beskrevet med flere ledd. Uttrykket viser at prisveksten er høy, dersom den forventede prisveksten ($\Delta P^e/P$) - og den forventede produktivitetsveksten (A^e/A) er høy samtidig som ledighetsgapet er lavt (Holden, 2016, s. 203). Høy prisvekst resulterer i høyere lønnsvekst, som øker bedriftenes kostnader og konsekvensene er økte priser og høyere inflasjon:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta P^e}{P} + \frac{\Delta A^e}{A} - b(u - u^n) - \frac{\Delta A}{A} \quad [\text{Lign. 5}] - \text{Phillipskurven utledet (Holden, 2016, s. 203)}.$$

Dette gir mulighet for å fremstille den velkjente Phillipskurven. Prisvekst refereres til vanlig som inflasjon. Dermed omskrives prisvekst ($\Delta P/P$) til π i ligningen, og forventet prisvekst ($\Delta P^e/P$) til π^e . Forventet produktivitetsvekst ($\Delta A^e/A$) minus produktivitetsvekst ($\Delta A/A$) går under variabelen z^π , sammen med andre eventuelle inflasjonssjokk (for eksempel kriger, naturkatastrofer, endring i oljepriser etc.). Vi får da likning 6, Phillipskurven, inflasjonen vil være lik forventet inflasjon minus b multiplisert med ledighetsgapet pluss eventuelle inflasjonssjokk (z^π):

$$\pi = \pi^e - b(u - u^n) + z^\pi \quad [\text{Lign. 6}] - \text{Phillipskurven (Holden, 2016, s. 203)}.$$



Figur 1: Phillipskurven (Omskrevet, Holden, 2016 s. 205)

Phillipskurven er tegnet som en krum kurve, selv om ligning 6 antyder at det er en lineær sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon. Derimot er det realistisk å anta at det er en ikke-lineær sammenheng (Holden, 2016, s. 205). Eksempelvis, dersom arbeidsledigheten er på et høyt nivå hvor den overstiger u^n . Det er allerede mye tilgjengelig arbeidskraft, hvilket betyr at arbeidsgivere trenger ikke tilby høyere lønn. Dermed vil en økning i ledigheten ha liten innvirkning på lønnsveksten og inflasjonen, lønnsveksten forblir lav. På en annen side, dersom man er i en situasjon med lav arbeidsledighet, er det konkurranse om arbeidskraft. Arbeidsgivere tilbyr høyere lønn ved en ytterligere nedgang i arbeidsledigheten på kurven, følgelig blir lønnsveksten høyere, inflasjonen høyere og kurven brattere.

Jones (2021, s. 251) påpeker også hvordan sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet kan overføres til endring i inflasjon og BNP (produksjon). Jones bruker kortsiktig BNP, hvilket defineres som «den delen av produksjonen som ikke kan forklares av den langsiktige trenden. Kortsiktig produksjon (BNP) er en nøkkelvariabel som studeres i teorien om økonomiske svingninger» (Jones, 2021, s. 615). Hvorav økonomiske svingninger er periodiske endringer i økonomisk aktivitet (Jones, 2021, s. 245).

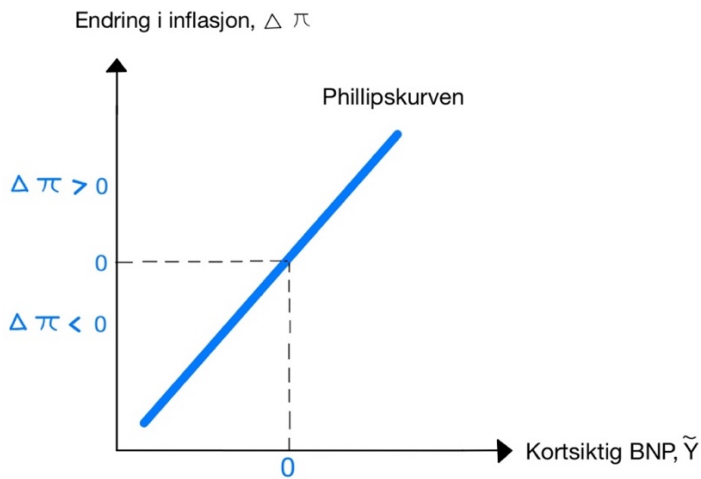
Ifølge A.W. Phillips, vil Phillipskurven ha en annen form når man bytter arbeidsledighet med kortsiktig BNP. Det vil eksistere et positivt lineært forhold mellom endringen i inflasjon og kortsiktig BNP (Jones, 2021, s. 329). Denne sammenhengen fremstilles i Jones (2021, s. 327) følgelig:

$$\pi = \pi^e + \bar{v}\tilde{Y} \quad [\text{Lign. 7}] - \text{Inflasjon og kortsiktig BNP (Jones, 2021, s. 327).}$$

Inflasjonen er lik forventet inflasjon pluss etterspørselsforhold. Etterspørselsforhold består av \bar{v} , som innebærer hvor sensitiv inflasjonen er til etterspørselen, og \tilde{Y} som er nivå på produksjonen. Dersom $\tilde{Y}=0$, befinner økonomien seg på potensiell BNP, hvilket betyr man produserer den «mengden en økonomi ville produsere hvis alle faktorer var fullt sysselsatt og alle priser var helt fleksible.» (Jones, 2021, s. 612).

Videre fremstilles Phillipskurven med endring i inflasjon (Jones, 2021, s. 329). A.W. Phillips argumenterer for at når kortsiktig BNP ligger over potensielt nivå, vil endringen i inflasjonen være positiv og økende ($\Delta\pi > 0$). På samme måte vil endringen i inflasjonen avta hvis kortsiktig BNP er under potensielt nivå ($\Delta\pi < 0$) (Jones, 2021, s. 329). Setter ligning 7 på tilvekstform, og får Phillipskurven med endring i inflasjon og kortsiktig BNP:

$$\Delta\pi = \bar{v}\tilde{Y} - z\pi \quad [\text{Lign. 8}] - \text{Endring i inflasjon og kortsiktig BNP (Jones, 2021, s. 329)}$$

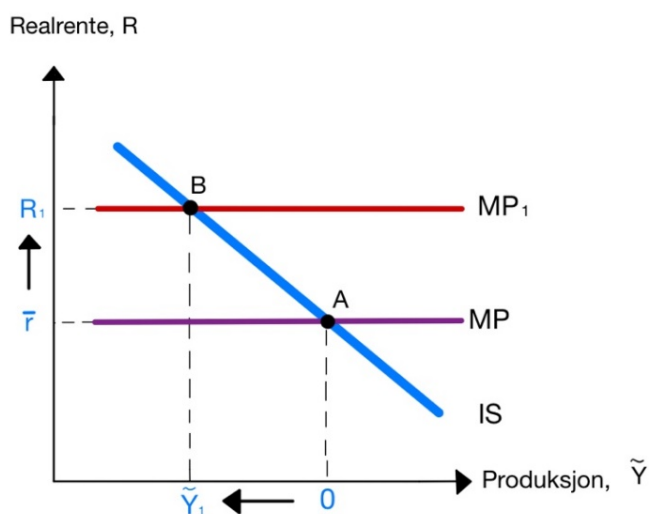


Figur 2: Phillipskurven og kortsiktig BNP. (Omskrevet, Jones, 2021 s. 329)

2.4 IS-MP modellen

Innenfor makroøkonomisk teori er IS-MP en sentral modell. Den kombinerer to kurver: IS-kurven og MP-kurven. Denne modellen handler om hvordan Norges Bank kan påvirke økonomisk aktivitet ved å endre rentenivået (Jones, 2021 s. 322). IS-kurven representerer hvordan investering, BNP og rentenivå påvirker hverandre. Jones (2021) bruker dette eksempelet: \uparrow rentenivå \rightarrow \downarrow investering \rightarrow \downarrow BNP (Jones, 2021, s. 287). Når renten øker, blir det mer kostbart å investere både for bedrifter og husholdninger. Dette resulterer i at firmaer reduserer sine investeringer, i for eksempel maskiner og bygninger. Husholdninger responderer også med å bruke mindre penger ettersom de har fått høyere utgifter. De unngår gjerne å ta opp lån for å investere i for eksempel nytt hus eller ny bil, ettersom det blir dyrere å låne penger av banken. Når bedrifter og husholdninger er mer sparsommelige, reduseres etterspørselen, hvilket resulterer i at bedrifter produserer mindre og kortsiktig BNP reduseres (Jones, 2021, s. 287).

MP-kurven er forkortelsen for «Monetary policy», som oversettes til pengepolitikken (Jones, 2021, s. 322). Den representerer rentenivået som sentral banken fastsetter i økonomien, og fremstilles som en horisontal linje grafisk. Som nevnt er det Norges Bank som styrer rentenivået, hvilket er pengepolitikkenes sterkeste verktøy, og dette forårsaker skiftninger i MP-kurven (Jones, 2021, s. 323). For å illustrere disse mekanismene, brukes eksempelet fra avsnittet over (IS-kurven). Renten settes opp fra \bar{r} til R_1 , og MP-kurven skifter oppover i grafen (fra MP til MP_1). Produksjonen reduseres og vil lytte seg fra potensiell BNP = 0 til \tilde{Y}_1 . Dette gjør at man forflytter seg oppover langs IS-kurven og får et nytt punkt (B) som representerer den nye produksjonsmengden som samsvarer med det nye rentenivået (Jones, 2021, s. 323).

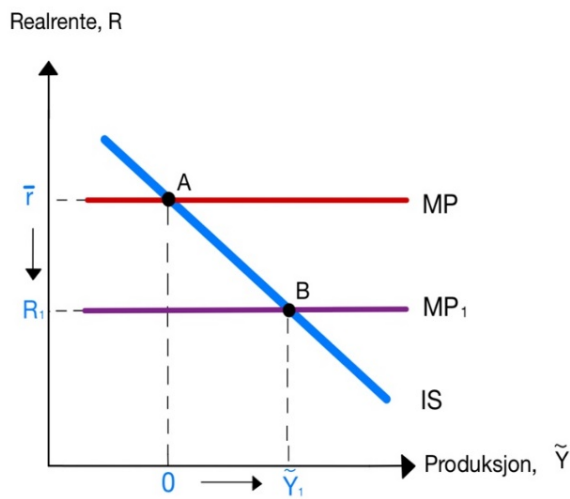


Figur 3 IS-MP kurven med økt rente (kontraktiv pengepolitikk).
(Omskrevet, Jones, 2021 s. 333)

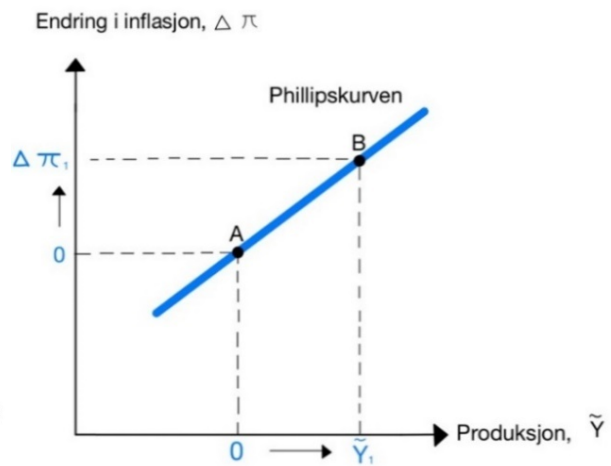
IS- MP og Phillipskurven

Ved å se nærmere på IS-MP-kurven og Phillipskurven sammen, kan man oppnå en bedre forståelse av hvordan pengepolitikken fungerer i økonomien. I en situasjon hvor økonomien har vært i oppgangstid over lengre tid, kalt «booming» av Jones (2021, s. 329), er det mye økonomisk aktivitet. Dette fører til at produksjonen befinner seg over potensiell BNP ($\tilde{Y} > 0$), for å møte etterspørselen i markedet. For bedrifter vil økende etterspørsel også føre til økende kostnader, eksempelvis lønnskostnader og produksjonskostnader, noe de kompenserer ved å øke prisene (Holden, 2016, s. 203). Disse mekanismene ble forklart i Phillipskurven, og fra denne teorien har man at økende priser fører til økt inflasjon. Norges Bank vil reagere ved å sette opp renten for å justere inflasjonsnivået ned til inflasjonsmålet på rundt 2%, dette kalles kontraktiv pengepolitikk (Norges Bank, 2001).

I et motsatt tilfelle, dersom økonomien befinner seg i en resesjon, hvor produksjonen er under potensiell BNP (Jones, 2021, s. 614), vil Norges Bank kjøre en ekspansiv pengepolitikk ved å sette ned renten for å stimulere til mer økonomisk aktivitet. Dette kan illustreres gjennom både IS-MP og Phillipskurven. Renten settes ned fra \bar{r} til R_1 , og MP-kurven vil skifte nedover i modellen. Dette gjør at man forflytter seg fra punkt A, nedover langs IS-kurven, til punkt B, hvor man har et høyere produksjon (\tilde{Y}_1). Den lavere renten gjør at aktørene i økonomien får bedre råd, dermed stimulerer lavere rente til mer økonomisk aktivitet, som fører til at etterspørselen øker. Dette resulterer i at bedrifter produserer mer for å imøtekomme etterspørselen, dermed øker BNP, og dette bidrar til at inflasjonsnivået øker (fra 0 til π) (Jones, 2021, s. 323):



Figur 4: IS-MP kurven med nedsatt rente som resultat av ekspansiv pengepolitikk (Omskrevet, Jones, 2021 s. 353)



Figur 5: Phillipskurven med kortsiktig BNP som resultat av ekspansiv pengepolitikk (Omskrevet, Jones, 2021 s. 353)

3. Data

3.1 Introduksjon

For å sikre en grundig analyse, er innsamling av data et essensielt skritt i analyseprosessen (Johannessen et al, 2020, s. 25). For å fange opp korrelasjonen mellom inflasjon og arbeidsledigheten i Norge, har vi samlet inn representative data for den norske økonomien.

Hver måned offentliggjøres det to tall for arbeidsledigheten i Norge, fra henholdsvis NAV og SSB (Horgen, 2023). SSB har arbeidsledighetsstatistikk tilgjengelig fra 1903, mens NAV har statistikk fra 1948. Imidlertid er det ulikheter mellom tallene fra NAV og SSB. Dette skyldes at de bruker forskjellige metoder for å innhente mål for arbeidsledigheten (Andersen et al., 2017). På bakgrunn av ulikhetene i statistikken vil vi i vår oppgave benytte tallmateriale fra begge kildene.

Variablene for ledighet vil bli representert som en prosentandel av arbeidsstyrken. For å finne arbeidsledighetsraten dividerer man antall registrerte ledige og antallet arbeidssøkere med arbeidsstyrken (SSB, 2024c). Til slutt finner man ledighetsraten ved å multiplisere resultatet med 100. Man definerer arbeidsstyrken som alle som tilbyr arbeidskraften sin på arbeidsmarkedet, altså summen av arbeidssøkere og de sysselsatte (SSB, 2024c).

$$u = \frac{U}{N} * 100$$

Her vil U representere antall arbeidssøkere og de sysselsatte, og parametere N representerer arbeidsstyrken.

Videre har vi valgt å ta for oss kortsiktig produksjon, Y_{tilde} , som et alternativ til ledighet. Bruttonasjonalproduktet (BNP) er en indikator på et lands økonomiske vekst og er det viktigste begrepet i nasjonalregnskapet (Holden, 2016, s. 45). BNP representerer den totale verdien av alt som skapes eller produseres i løpet av en bestemt periode (Holden, 2016, s. 65), og gir dermed et bilde på landets materielle velstand (Opstad, 2015, s. 63). Den gir innsikt i landets økonomiske tilstand og utvikling, og er et nyttig verktøy for sammenligning med andre land (SSB, 2021). BNP regnes ut ved å summere alle varer og tjenester som

produserer i landet i løpet av en periode, minus forbruket av de varene og tjenestene som brukes under denne produksjonen (Holden, 2016, s. 45).

Potensielt BNP representerer produksjonsnivået som er oppnåelig med «normal» utnyttelse av produksjonsfaktorene på et langsiktig og bærekraftig nivå (Jones, 2021, s. 244). Potensiell BNP kan avvike fra faktisk BNP dersom det oppstår spesielle hendelser i økonomien, slik som krig, naturkatastrofer, endring i renter og pengepolitikk (Jones, 2021, s. 244). Ser man derimot på BNP over en kortere periode kalles dette kortsiktig BNP, hvilket er et mål på den samlede verdien av alle varer og tjenester som produseres i et land i løpet av denne bestemte tidsperioden (Jones, 2021, s. 244). Kortsiktig BNP kan brukes til å analysere ytelse i en gitt periode, samt innsikt i økonomiske svingninger og trender på årsbasis (Holden, 2016, s. 45).

Dataen vi har brukt for å estimere kortsiktig BNP er hentet fra Norges Bank (2005=100) (Norges Bank, 2019). For å estimere kortsiktig BNP, har vi brukt et glidende gjennomsnitt «*moving average*», på fem år i perioden 1832-2017. Glidende gjennomsnitt er en digital analysemetode, med formål til å jevne ut datamateriale over tid. En slik tilnærming blir oftest brukt til å identifisere endring i trender i et datasett med mange observasjoner (Raudys et al., 2013, s.34). Ved å bruke et glidende gjennomsnitt over BNP, kan vi få et representativt bilde av dataseriens utvikling fra 1832 til 2017.

Vi har definert den glidende gjennomsnittsmodellen slik:

Steg 1)

$$\bar{Y}_t = \frac{Y_{t-2} + Y_{t-1} + Y_t + Y_{t+1} + Y_{t+2}}{5}$$

Steg 2)

$$\tilde{Y}_t = \frac{(Y_t - \bar{Y}_t)}{\bar{Y}_t} * 100$$

Her representerer parameter Y bruttonasjonalprodukt, parameter \bar{Y} representerer kortsiktig BNP, og parameter t representerer årstallet.

Data for inflasjonsvariablene i analysen er hentet fra Norges Banks tidsreisestatistikk over konsumprisindeksen (KPI). Norges Bank har tilgjengelig statistikk over KPI fra 1516, med 2015 som basisår (2015=100). (Norges Bank, 2019)

Konsumprisindeksen gjenspeiler endringene i priser på varer og tjenester som etterspørres av private norske husholdninger (SSB, 2024b). Vanligvis bruker man KPI som en indikator for å måle inflasjonsnivået (Steigum, 2004 s.58). Til tross for det, vil vi i vår oppgave bruke inflasjonsraten. Vi benytter KPI for å beregne inflasjonsraten i vår analyse ved å subtrahere konsumprisindeksen med konsumprisindeksen fra året før. Videre deler man dette på konsumprisindeksen fra året før. Resultatet multipliseres med 100.

$$\pi = \frac{(KPI_t - KPI_{t-1})}{KPI_{t-1}} * 100$$

Der parameter π representerer inflasjonsraten, KPI representerer konsumprisindeksen, og parameter t representerer årstall.

I analysen benyttes også endringen av inflasjon som en variabel. Man finner endring i inflasjon ved å subtrahere inflasjonsraten med inflasjonen året før;

$$\Delta\pi = \pi_t - \pi_{t-1}$$

Der $\Delta\pi$ representerer endring i inflasjonsraten.

3.2 Variablene

Dataen som benyttes i analysen har blitt kategorisert inn i følgende variabler:

VARIABEL	
Led1930_1972	Gjennomsnittelig arbeidsledighet fra 1930 til 1972
Led1972_2022	Gjennomsnittelig arbeidsledighet fra 1972 til 2022
Led1930_2022	Gjennomsnittelig arbeidsledighet fra 1930 til 2022
Ledaku1972_2022	Arbeidsledighetsraten basert på AKU fra 1972 til 2022
Lednav1972_2022	Arbeidsledighetsraten basert på NAV fra 1972 til 2022
Led1972_2022_2	Gjennomsnittelig arbeidsledighetsrate fra 1972 til 2022 kvadrert
Led1930_2022_2	Gjennomsnittelig arbeidsledighetsrate fra 1930 til 2022 kvadrert
Y_tilde1832_1870	Kortsiktig BNP fra 1832 til 1870
Y_tilde1870_1930	Kortsiktig BNP fra 1870 til 1930
Y_tilde1930_1972	Kortsiktig BNP fra 1930 til 1972
Y_tilde1972_2017	Kortsiktig BNP fra 1972 til 2017
Y_tilde1832_2017	Kortsiktig BNP fra 1832 til 2017
Y_tilde1972_2017_2	Kortsiktig BNP fra 1972 til 2017 kvadrert
Infl1972_2022	Inflasjonsraten fra 1972 til 2022
Infl1930_1972	Inflasjonsraten fra 1930 til 1972
Infl1930_2022	Inflasjonsraten fra 1930 til 2022
Infl_end1832_1870	Endring i inflasjonsraten fra 1832 til 1870
Infl_end1870_1930	Endring i inflasjonsraten fra 1870 til 1930
Infl_end1930_1972	Endring i inflasjonsraten fra 1930 til 1972
Infl_end1972_2017	Endring i inflasjonsraten fra 1972 til 2017
Infl_end1832_2017	Endring i inflasjonsraten fra 1832 til 2017

Tabell 1: Beskrivelse av variablene som skal brukes i analysen

3.2.1 De avhengige variablene

Inflasjonsvariabelen er den avhengige variabelen i modellene, og er basert på Norges Banks statistikk for KPI. Inflasjon refererer til den generelle økningen i prisnivået over tid, som vanligvis er målt som den prosentvise økningen i et vektet gjennomsnitt av priser for varer og tjenester for en bestemt periode (Davidsen, 2012 s. 194). Til tross for at dataene kommer fra samme kilde, vil variablene variere ut fra hvilken tidsperiode den omfatter. «Infl1930_1972» representerer inflasjonsraten fra 1930 til 1972, «Infl1972_2022» representerer inflasjonsraten fra 1972 til 2022 og «Infl1930_2022» er inflasjonsraten helt fra 1930 til 2022.

I den siste modellen bruker vi «endring i inflasjon». Også her har vi delt inn i ulike tidsperioder, men tidsperioden er utvidet ytterligere. «Infl_end_1832_1870» gjelder altså fra 1832 til 1870. «Infl_end_1870_1930» strekker seg fra 1870 til 1930. «Infl_end_1930_1972» er perioden 1930 til 1972. «Infl_end_1972_2017» er dataen for hovedfokuset vårt. Mens «Infl_end_1830_2022» er den variabelene som representerer den relative endringen i inflasjonsraten over hele tidsperioden samlet fra 1832 til 2017. Forskjellen mellom «inflasjon» og «endring i inflasjon» er viktig å merke seg. Mens «inflasjon» tar for seg det absolutte inflasjonsnivået, for eksempel 2% eller 4% i et gitt år, fokuserer «endring i inflasjon» på den prosentvise endringen i inflasjonsraten fra ett år til det neste. Med andre ord gir endring i inflasjon informasjon om hvor raskt inflasjonen øker eller minker over tid. Inflasjonsvariablene er angitt i prosent fra 1-100.

3.2.2 Uavhengige variabler

For ledighetsraten har vi flere variabler. «Ledaku1972_2022» representerer data fra arbeidskraftundersøkelsen fra SSB fra 1972-2022. «Lednav1972_2022» viser statistikk fra NAV for samme tidsperiode. Videre har vi «Led1930_1972», som representerer den gjennomsnittlige ledighetsraten fra de to hovedkildene i tidsperioden 1930 til 1972. «Led1972_2022» er en av hovedmodellene våre og viser den gjennomsnittlige ledighetsraten fra 1972 til 2022. Hensikten med å separere disse i to datasett er for å analysere forskjellen i sammenhengen før og etter 1972. «Led1930_2022» representerer gjennomsnittet av ledighetsstatistikken til SSB og NAV fra 1930-2022. Alle variablene som representerer ledighetsraten, er angitt i % fra 1-100.

Vi har variabelen «Y_tilde», som representerer kortsiktig BNP, og denne brukes sammen med den avhengige variabelen endring i inflasjon. Y_tilde brukes som et alternativ for ledighetsraten, siden det ikke eksisterer ledighetsstatistikk lenger tilbake enn 1904 (SSB, 2022a). Den angitte tidsperioden kommer av at det ikke finnes data på BNP før 1830 (Norges Bank, 2019). Ved å inkludere kortsiktig BNP som alternativ for ledighet, kan vi få en bredere forståelse av sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet. Y_tilde er angitt i prosent fra 1-100. Vi har delt Y_tilde inn i: «Y_tilde_1832_1870» gjelder altså fra 1832 til 1870. «Y_tilde_1870_1930» strekker seg fra 1870 til 1930. «Y_tilde_1930_1972» er perioden 1930 til 1972. «Y_tilde_1972_2017» er dataen for hovedfokuset vårt. Mens

«Y_tilde_1830_2022» er den variabelene som representerer den kortsiktig BNP over hele tidsperioden samlet fra 1832-2017.

3.3.3 Kvadrerte variabler

I analysen har vi valgt å kvadrere tre av de variabelene som er presentert tidligere i kapittelet. «Led1930_2022_2» representerer den kvadrerte gjennomsnittlige arbeidsledigheten fra 1930 til 2022. «Led1972_2022_2» er den kvadrerte gjennomsnittlige arbeidsledigheten fra 1972 til 2022. «Y_tilde1972_2017_2» er den kvadrerte formen av kortsiktig BNP fra 1972 til 2017. Hensikten med de kvadrerte variabelene er å undersøke om det eksisterer en ikke-lineær sammenheng mellom de arbeidsledighet og inflasjon. For å anvende variabelene har vi brukt transformasjonsfunksjonen på SPSS.

3.3 Validitet og relabilitet

Relabilitet handler om at dataene vi bruker i oppgaven er pålitelige og representative for det man ønsker å analysere (Johannessen et al., 2020, s. 44). Validitet er et annet kriterium på datakvalitet, og handler om i hvilken grad resultatene våre kan gi grunnlag for å trekke konklusjoner om det analysen har som formål å belyse. (Johannessen et al., 2020, s. 44)

Analysen benytter seg tidsseriedata med observasjoner bestående av tallverdier, og blir analysert ved bruk av kvantitativ forskningsmetode. Kildene vi har brukt for å hente inn data er Norges Bank, NAV.no, og Statistisk sentralbyrå. Vi har bevisst benyttet oss av de nevnte kildene på grunn av at de fremstår som anerkjente, pålitelige, og nøyaktige. Datasettene er også representative for å undersøke sammenhengen mellom arbeidsledighet og inflasjon i Norge. Med det kan vi også oppnå best mulig validitet i vår analyse. Likevel, kan det være flere forutsetninger og utfordringer ved å benytte seg av tidsseriedata. Analysen vår observerer data i tidsperioden 1832 til 2022. Den lange tidsrammen har vært preget av krig, politisk uro, og finansielle kriser som skape målefeil i datasettet. Dermed er det sentralt å gjøre rede for målefeil med den eventuelle dataen vi har hentet ut, fordi dette kan ha virkning på analysens validitet.

3.3.1 NAV

NAV er den norske arbeids- og velferdsforvaltningen. Formålet til NAV er å bidra til at flere kommer ut i arbeidsmarkedet, og at de som har behov for støtte mottar dette (NAV, 2024b).

NAV har siden 1940 utarbeidet en månedlig statistikk over arbeidssøkere og helt ledige (NAV, 2019). Deres statistikk over helt ledige har vært bygd på de samme grunnleggende kriteriene siden oppstart. Til tross for det har det vært endringer i skjemaene, hovedsakelig i 1954, 1959 og 1964. Fram til 1990 var det manuelle opptellinger på arbeidsledige, før det ble innført et it-basert register for arbeidssøkere (NAV, 2009).

Statistikken som publiseres av NAV viser antallet personer som har registrert seg selv som arbeidsledige (NAV, 2019). NAV definerer «helt ledige» som personer som aktivt har søkt inntektsgivende arbeid gjennom NAV. På grunn av deres definisjon, vil individer som ikke har hatt motivasjon til å registrere seg som ledig hos NAV, eller ikke søker arbeid gjennom NAV, bli ekskludert fra statistikken, selv om de er arbeidsledige (NAV, 2019). Dette kan gi mulige avvik i statistikken til NAV. Resultatene baserer seg på fulltelling, noe som gir en fullstendig oversikt over de som har registrert seg som ledige. Dette vil dermed eliminere utvalgsusikkerhet knyttet til tallene (NAV, 2019).

3.3.2 Statistisk sentralbyrå

Statistisk sentralbyrå er per dags dato hovedkilden for statistikk og analyser i Norge. De publiserte statistikkene og analysene deres anses som nøyaktige og pålitelige. Om det oppstår feil i en av deres statistikker, vil dette bli innrømmet og rettet opp i på en ærlig måte. (SBB, u.å.b.)

Totalt har vi benyttet oss av tre statistikker for arbeidsledighet. To av statistikkene er hentet fra SSB. «Tabell 2 Arbeidsledige fagforeningsmedlemmer» har statistikk over arbeidsledige i tidsperioden 1903 – 1967 angitt i prosent. Statistikken ble avsluttet i 1967, med formål om å opprette en ny statistikk som kunnen bli målt på et internasjonalt nivå, nemlig arbeidskraftsundersøkelsen. Arbeidskraftsundersøkelsen ble opprettet i 1972 og har publisert månedlig statistikk frem til i dag (SSB, 2022a).

Tabell 2 Arbeidsledige fagforeningsmedlemmer

Tabell 2 Arbeidsledige fagforeningsmedlemmer er Norges første statistikk over arbeidsledige. Tabellen omfatter de fagorganiserte arbeiderne. Dermed var de ikke-organiserte arbeiderne som husmenn, tjenere, eller hjemmeværende for å ta vare på familie ekskludert fra statistikken (SSB, 2022a). Årsaken til dette var mangel på ressurser for kartlegging av de ikke-organiserte arbeiderne (SSB, 2022a). Det er viktig å merke seg at det ikke eksisterer datamateriale for arbeidsledigheten under andre verdenskrig.

Arbeidskraftsundersøkelsen

Arbeidskraftsundersøkelsen (AKU), publiseres av Statistisk sentralbyrå. AKU er en utvalgsundersøkelse. SSB henter inn datamateriale ved å intervjuet et representativt utvalg av befolkningen i alderen 15-74år. Arbeidskraftsundersøkelsen følger internasjonale metoder og definisjoner fra Labour Force Survey, for at statistikken kan bli målt på et internasjonalt nivå (SSB, 2024c). Til tross for det, eksisterer det fortsatt en viss usikkerhet knyttet til denne statistikken. Det forekommer en liten grad av frafallsfeil hos AKU, og det skilles ofte mellom to typer. Det kan forekomme enhetsfracfall når enhetene ikke svarer på noe som helst, og det kan forekomme partielt fracfall når enhetene lar være å svare på noen spørsmål (SSB, 2024c). Størrelsen på enhetsfracfallet har variert siden opprettelsen i 1972, men det største fracfallet fant sted i 2013 med 21%. Likevel, justerer AKU totalfracfallet i estimeringen sin, der de sikrer at utvalget samlet sett er rett hvert kvartal i forhold til kjønn, bosted og alder. Basert på dette, antar vi at statistikken til AKU er pålitelig, og representativ til bruk i vår oppgave (SSB, 2024c).

Konsumprisindeksen

SSB regnes som den offisielle kilden for KPI, og har tidsseriedata fra 1919 frem til i dag. Beregninger av konsumprisindeksen er basert på elektroniske data fra bedrifter, varehandelsstatistikk, og husholdninger. Vektandeler basert på konsum i husholdninger fra nasjonalregnskapet setter også grunnlag for beregninger. SSB måler KPI med et definert utvalg representantvarer og tjenester. Det er om lag 650 representantvarer og tjenester, og utvalget er valgt ut basert på informasjon fra forbrukerundersøkelsen og annen bransjeinformasjon. SSB holder utvalget sitt konstant hvert år, og nye varer og tjenester innlemmes regelmessig samtidig som andre varer eller tjenester tas ut (SSB, 2024b).

Størrelsen på utvalget ligger på under 2000 virksomheter. For å sikre pålitelighet, nøyaktighet, og representativitet av trekkpopulasjonen består virksomhetene av de som tilhører de største butikkjedene (SSB, 2024b). SSB henter informasjon ved å sende ut spørreskjema til oppgavegivere hver måned. Her angir oppgavegiver prisen på representantvaren. Om en vare er ute av produksjon, eller utsolgt, kan oppgavegiver fylle ut prisen på en annen vare i et eget felt. Om oppgavegiver ikke fyller ut dette i et eget felt, vil det registreres en prisendring på to ulike varer, noe som kan skape feilaktige resultater. SSB har ingen oversikt over omfanget av denne type feil (SSB, 2024b). Likevel, går alle skjemaer gjennom manuelle kontroller, og deretter utføres det maskinelle kontroller av punchfeil og observasjoner med store differanser fra den forrige målingen (SSB, 2024b). SSB har en svarprosent på omtrent 95%. Dette gir et totalfravall på ca. 5%, noe som er relativt lavt (SSB, 2024b).

Det eksisterer også utvalgsfeil i KPI som kan forårsake målefeil (SSB, 2024b). Endringer i inntekten kan påvirke forbrukerandelen til husholdninger over tid. Prisendringer forårsaket av endringer i relative priser kan også skape målefeil i statistikken. SSB har ikke egne beregninger over denne typen målefeil. Til tross for det, er det anslått at Norge overestimerer utviklingen i levekostnadene (SSB, 2024b).

3.3.3 Norges Bank

Konsumprisindeksen

Vi har også benyttet Norges Bank for å analysere tidsperioden 1832 til 1919. Konsumprisindeksen er hovedsakelig beregnet av månedlige og kvartalsrapporter av 47 utsalgsvareer. For årene 1835 til 1996 er statistikken basert på en indeks kombinert med allerede eksisterende indekser fra SSB. Hovedsakelig, er statistikken til Norges Bank basert på indeksene til SSB. (Grytten, 2004b, s. 48).

Bruttonasjonalprodukt

Det offisielle nasjonalregnskapet for Norge går helt tilbake til 1865 (Grytten, 2004a, s. 241). Ved å studere dokumenter fra forskere i dag, statistisk sentralbyrå og professor Ingvar Wedervangs historiske arkiv, har man klart å spore pålitelige og representative tall for BNP tilbake til 1830 (Grytten, 2004a, s. 241). Man har brukt estimerer fra forskerne Anton Martin Schweigaard og Martin Braun Tvethe fra 1840 og 1848 for å konstruere representative tall

for 1835 og 1845 (Grytten, 2004a, s. 241). Man har analysert indikatorer for produksjon på sentrale sektorer som landbruk, fiskeri, skogbruk, maritime tjenester og offentlige tjenester for å estimere årlige BNP tall fra 1830-1865. Disse tallene har deretter blitt kombinert med nye tall fra SSBs historiske nasjonalregnskap fra 1865, og det reviderte nasjonalregnskapet fra 1970 (Grytten, 2004a, s. 241). Dermed kan man anta at tallene for BNP brukt i analysen er valide, og representative for vår oppgave.

4 Metode

Metoden beskriver fremgangsmåten vi har valgt for å undersøke om våre antagelser samsvarer med den sosiale verden eller ikke (Johannessen al., 2020, s. 21). For å adressere problemstillingen, har vi valgt å anvende en kvantitativ tilnærming for både innsamling og analyse av datamaterialet. Hvor kvantitativ forskningsmetode er i hovedsak basert på tallmateriale eller observasjoner (Johannessen et al., 2020, s. 259). Mer utdypende om det teoretiske grunnlaget om metodikk og OLS står i appendiks.

Vi har utført både enkle og multiple regresjonsanalyser ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS. Regresjonsanalyse er en effektiv teknikk for å håndtere statistiske analyser med en eller flere uavhengige variabler (Johannessen et al., 2020, s. 333). En enkel regresjonsanalyse tar sikte på å beskrive den lineære trenden i forholdet mellom to variabler (Johannessen et al., 2020, s. 334). På en annen side bruker multippel regresjonsanalyse flere uavhengige variabler, noe som gjør det mulig å kontrollere for konfunderende variabler. Hvorav konfunderende variabler er variabler som både påvirker den uavhengige variabelen og avhengige variabelen i regresjonsanalysen (Johannessen et al., 2020, s. 334). I denne delen av oppgaven vil vi utdype hvordan modellene er bygget opp, hva de innebærer, samt hva vi søker å avdekke eller forstå gjennom analysene. I den multiple regresjonsanalysen bruker vi arbeidsledighet kvadrert for å se om det finnes en kurvelineær sammenheng mellom inflasjon og arbeidsledighet.

For å gjøre det mest mulig oversiktlig og enklere å sammenligne de ulike modellene, fremstiller vi alle spredningsdiagrammene sammen. Disse er laget i SPSS med bruk av minste kvadraters metode, hvor hovedhensikten er å estimere den regresjonslinjen som ligger nærmest mulig alle observasjonene. De blå punktene i spredningsdiagrammene representerer ulike årstall, og viser inflasjons – og arbeidsledighetsratene i Norge på disse tidspunktene.

4.1 Forskningsetikk

Metoden er i tråd med etiske prinsipper og juridiske retningslinjer. Forskningstema som belyses har ingen direkte konsekvens på verken virksomheter, enkeltmennesker,

enkeltgrupper eller samfunn. Forskningsresultatene vil ikke brukes på en måte der individer vil endre sitt eget syn på en selv (Johannesen et al., 2020, s.47).

Under vår analyse har vi handlet redelig, og verken fabrikkert, forkastet eller tilegnet kreditt fra andres innsats. Vi har heller ikke planlagt handlinger for å komme frem til bestemte konklusjoner. Målet med analysen er å få en best mulig representasjon av sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledigheten i norsk økonomi.

5. Deskriptiv statistikk

Videre vil vi presentere den deskriptive statistikken av variablene. Deskriptiv statistikk er beskrivende, og kan bidra til å gi en mer meningsfull betydning av materialet vårt (Piff & Swift, 2014, s. 198). Det gir oss en bedre oversikt over de viktigste egenskapene i våre variabler (Piff & Swift, 2014, s. 198). Den deskriptive statistikken er blitt anvendt i programvaren SPSS. Vi har valgt å definere alle gyldige observasjoner (N), gjennomsnittsverdien, standardavviket, og minimums- og maksimumsverdien av våre variabler.

5.1 Arbeidsledighet

Tabell 3 presenterer den deskriptive statistikken av variablene for arbeidsledighetsraten. Basert på tabellen kommer det frem at det er en signifikant forskjell på arbeidsledighetsraten før og etter 1972 (se variabel Led1930_1972 og Led1972_2022).

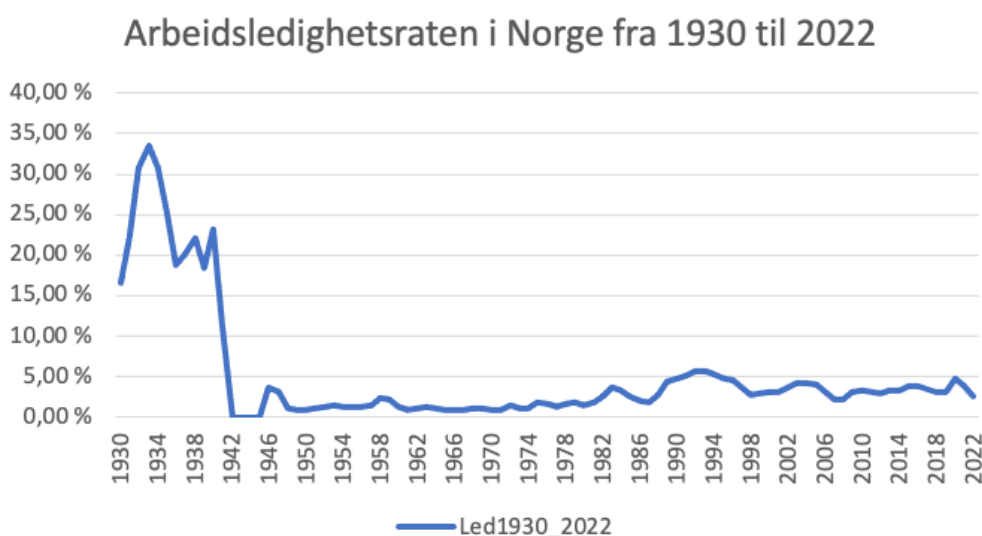
	N	Minimum	Maximum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Led 1930_2022	89	0,80%	33,40%	5,24%	7,41%
Led 1930_1972	39	0,80%	33,40%	7,91%	10,60%
Led 1972_2022	51	1,10%	5,75%	3,12%	1,20%

Tabell 2: Deskriptiv analyse av variablene for gjennomsnittlige arbeidsledighet

I gjennomsnitt var arbeidsledighetsraten mellom 1930 til 1972 på 7,91%, noe som er hele 4,79 prosentpoeng høyere enn gjennomsnittet på 3,12% mellom 1972 til 2022. Man kan også observere at differansen mellom minimum- og maksimumsverdien for arbeidsledighetsraten mellom 1930 og 1972 er svært høy. I løpet av perioden har man hatt en arbeidsledighet så lavt ned til 0,80%, men også på 33,40% som er særdeles høyt. I motsetning til perioden for 1972 og 2022, som har hatt høyeste registrerte arbeidsledighetsrate på 5,75%, og laveste på 1,10%. Videre kan en også legge merke til at standardavviket for Led1930_1972 ligger på 10,6%, noe som indikerer en svært stor spredning i variansen. I motsetning til perioden etter 1972, der standardavviket ligger på 1,20%.

Figur 6 er et linjediagram over variabel Led1930_2022, og viser en utvikling over arbeidsledigheten i Norge fra 1930 til 2022. Her kan en merke seg mellom 1930 til 1938 var det en høy arbeidsledighet i Norge, med høyeste i 1934 på 33,40%. Videre kan en observere at ledigheten falt drastisk etter 2. verdenskrig, og har holdt seg relativt stabilt siden. Det er viktig å merke seg at det ikke eksisterer datamateriale for arbeidsledigheten mellom 1942-

1945 på grunn av 2. verdenskrig (SSB, u.å.c). Heretter kommer det et nytt toppunkt på arbeidsledigheten i 1990tallet, på 5,75%.



Figur 6: Linjediagram av arbeidsledighetsraten i Norge fra 1930-2022

Basert på et helhetsbilde av linjediagrammet og analysen, kan en antyde at det har vært store svingninger i arbeidsledighetsraten og norsk økonomi i 1930tallet, som kan ha skapt det høye standardavviket i Led1930_1972. En kan også antyde at dette kan være med på å skape en skjev fordeling til høyre til variabelen Led1930_1972 og Led1930_2022. Avslutningsvis viser variabel Led1930_2022 at Norge i gjennomsnitt har hatt en arbeidsledighetsrate på 5,24% i 1930 til 2022.

5.2 AKU og NAV

Tabell 3 presenterer de to kildene, NAV.no og arbeidskraftsundersøkelsen (AKU), som vi har brukt for å hente inn data om arbeidsledigheten. Begge variablene omfatter den samme tidsperioden, 1972 til 2022.

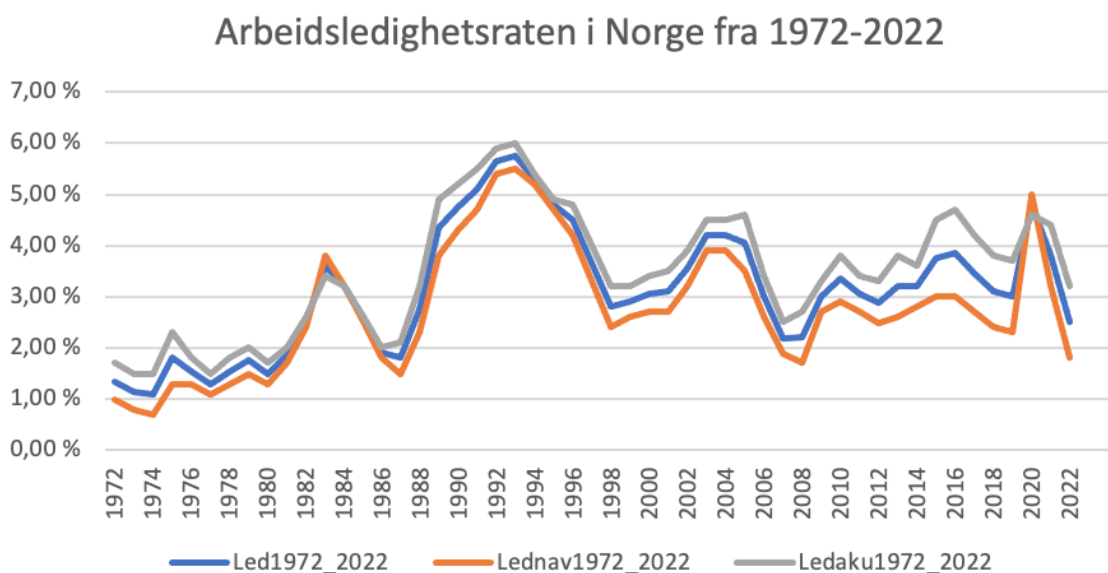
	N	Minimum	Maximum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Lednav1972_2022	51	0,70%	5,50%	2,77%	1,22%
Ledaku1972_2022	51	1,50%	6,00%	3,47%	1,22%

Tabell 3: Deskriptiv analyse av variablene for arbeidsledighet basert på NAV og Arbeidskraftsundersøkelsen fra 1972-2022

Analysen av denne deskriptive statistikken skal være med på å sette lys på forskjellen i dataen til de to variablene. NAV og AKU har de grunnleggende kriteriene for å definere en som arbeidsledig: 1) en må være uten arbeid som kan gi inntekt, 2) en må være

arbeidssøkende, 3) man må også ha muligheten til å kunne arbeide. Til tross for parallellene i de grunnleggende kriteriene for å definere arbeidsledighet, er det også forskjeller som fører til at tallene blir ulike (Horgen, 2024). Dette kan observeres i den deskriptive statistikken i tabell 3. En kan se at gjennomsnittet for den registrerte arbeidsledigheten for NAV ligger på 2,77% (Lednav1972_2022), mens gjennomsnittet til AKU befinner seg på 3,47% (Ledaku1972_2022).

En av de mulige årsakene til differansen på gjennomsnittet kan være på grunn av forskjellen i hvordan NAV og AKU definerer arbeidsledighet. For å regnes som arbeidsledig hos NAV må du ha meldt deg ledig, eller fornyet meldingen din i løpet av de to siste ukene, mens hos AKU regnes du som arbeidsledig dersom om du har søkt inntektsgivende arbeid i løpet av de siste fire ukene. (Horgen, 2024). Det eksisterer også andre avvik mellom de to statistikkene over arbeidsledighet. NAV og AKU har en forskjell i alderssammensetningene i statistikkene sine. AKU og NAV følger den nedre aldersgrensen på 15 år, som er basert på arbeidsmiljøloven. NAV følger ingen øvrealdersgrense, mens AKU har en øvrig aldersgrense på 74år (Horgen, 2024).



Figur 7: Linjediagram av arbeidsledighetsraten fra 1972-2022

Figur 7 er et linjediagram som representerer variablene Led1972_2022, Lednav1972_2022, og Led1972_2022. Formålet med linjediagrammet er å gi et visuelt bilde over hvordan de to kildene avviker fra hverandre. Man kan se at AKU stabilt har registrert flere arbeidsledige i forhold til NAV i løpet av tidsperioden, ekskludert for 1984 og 2020. NAV nådde toppunktet

i 1993, der hadde de registrert 5,5% av arbeidsstyrken som arbeidsledige. AKU hadde truff også sitt toppunkt samme året, men registrerte 0,5 prosentpoeng flere enn NAV som arbeidsledige.

Videre kan en observere at det befinner seg et hopp i arbeidsledigheten til NAV fra 2018 til 2020 (Horgen, 2024). Årsaken til dette er koronapandemien som tok sted i 2020-2022. (SSB, 2022a). Det er viktig å merke seg at det er en forskjell i hvordan de to statistikkene behandler permitterte. Hos NAV blir du beregnet som arbeidsledig fra første permitteringsdag. Hos AKU kan du være midlertidig borte fra arbeidsplassen i mindre enn tre måneder, og fortsatt regnes som sysselsatt. Når det midlertidige fraværet fra arbeidet overstiger tre måneder, vil man regnes som arbeidsledig. Årsaken til forskjellen er at AKU følger definisjonen til den internasjonale arbeidsorganisasjonen. Dermed har NAV registrert flere som arbeidsledige i løpet av pandemien i forhold til AKU (Horgen, 2024).

Til slutt er det viktig å legge frem hovedforskjellen mellom de to statistikkene, nemlig formålet og metoden. AKU er en utvalgsundersøkelse, og samler inn datamateriale gjennom personlige intervjuer. Formålet til AKU er å få et tall på arbeidsledigheten i Norge, som kan bli målt på et internasjonalt nivå (Horgen, 2024). Formålet med statistikken til NAV er å representere alle de som har registrert seg som ledige hos NAV, de som søker jobb gjennom NAV, og de som mottar penger fra NAV. Dermed vil AKU fange opp alle som er arbeidsledige, selv de som ikke har meldt seg som arbeidsledige hos NAV (Horgen, 2024).

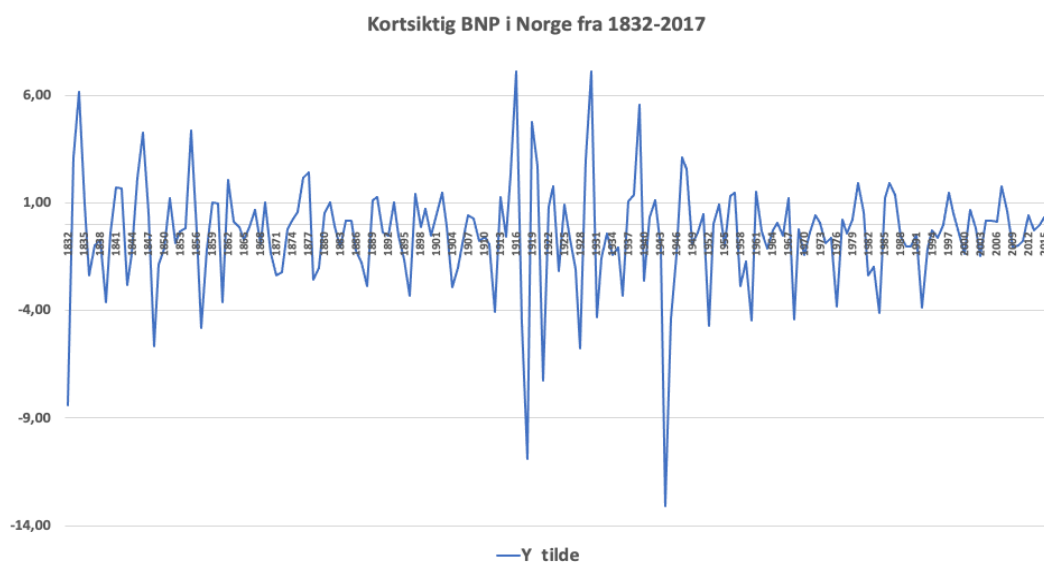
5.3 Kortsiktig BNP

Tabell 4 er en deskriptiv statistikk over de ulike variablene for kortsiktig BNP. Variabelen $Y_{\text{tilde1832_2017}}$ gir en innsikt på utviklingen i trenden til produksjonen av den samlede verdien av produksjonen i Norge fra 1832 til 2017. En kan observere at Norge har i gjennomsnitt hatt en negativ nedgang på -0,43% i trenden. Dette indikerer da at det har vært en gjennomsnittlig nedgang i den samlede verdien av varer og tjenester produsert i Norge. Med andre ord, har norsk økonomi på gjennomsnittlig basis en nedgang på nesten en halv prosent hvert eneste år.

	N	Minimum	Maximum	Gjennomsnitt	Standardavvik
$Y_{\text{tilde1832_1870}}$	40	-7,86%	6,17%	-0,40%	2,74%
$Y_{\text{tilde1870_1930}}$	60	-10,89%	7,12%	-0,26%	2,77%
$Y_{\text{tilde1930_1972}}$	43	-12,11%	7,12%	-0,70%	2,81%
$Y_{\text{tilde1972_2017}}$	46	-2,38%	1,95%	-0,30%	1,11%
$Y_{\text{tilde1832_2017}}$	186	-12,11%	7,12%	-0,42%	2,41%

Tabell 4: Deskriptiv analyse av variablene for kortsiktig BNP fra 1832-2017

Videre kan en legge merke til at variabelen $Y_{\text{tilde1930_1972}}$ har det laveste gjennomsnittet i forhold til de andre variablene. Gjennomsnittet på -0,71% i tidsperioden 1930 til 1972, indikerer at det har vært nærmere 1% nedgang i norsk økonomi. Man kan forklare nedgangen i BNP med børskrakket i Wallstreet i 1929. Effekten av børskrakket skapte en nedgang i total produksjonen på nesten 10%, og var også en periode rekordhøy arbeidsledighet. Noe som stemmer med forholdet mellom BNP og arbeidsledighet. (Lange, 2024).



Figur 8: Linjediagram av den kortsiktige produksjonen i Norge fra 1832-2017

Videre vil vi presentere et linjediagram av kortsiktig BNP fra 1832 til 2017 ved bruk av variabel Y_tilde1832_2017. Her kan en observere at Norge har hatt store svingninger i BNP veksten. Man kan observere at toppunktet til variabelen befinner seg i 1928, før det drastisk faller ned mot inngangen av den store depresjonen i 1930tallet. I 1945, under andre verdenskrig nådde BNP sitt bunnpunkt på -12.11%.

5.4 Inflasjon

I tabell 5 presenteres inflasjonsvariablene `Infl1930_2022`, `Infl1930_1972`, og `Infl1972_2022`. Basert på den deskriptive statistikken av `Infl1930_2022`, har Norge i gjennomsnitt hatt en inflasjon på 4,12% i tidsperioden 1930 til 2022. Perioden mellom 1930 og 1972 har ett lavere gjennomsnitt i inflasjonsraten på 3,78%, i forhold til perioden etter 1972 med en gjennomsnittlig inflasjonsrate på 4,46%. Videre kan man observere at den høyeste og laveste inflasjonsverdien er registrert i perioden før 1972. `Infl1930_1972` har også et høyere standardavvik, som indikerer en større spredning av observasjonene i variabelen. Dette gir et inntrykk av at det befant seg større konjunktursvingninger i norsk økonomi før 1972.

	N	Minimum	Maximum	Gjennomsnitt	Standardavvik
<code>Infl1930_2022</code>	93	-5,34%	17,21%	4,12%	4,00%
<code>Infl1930_1972</code>	43	-5,34%	17,21%	3,78%	4,65%
<code>Infl1972_2022</code>	51	0,47%	13,61%	4,46%	3,34%

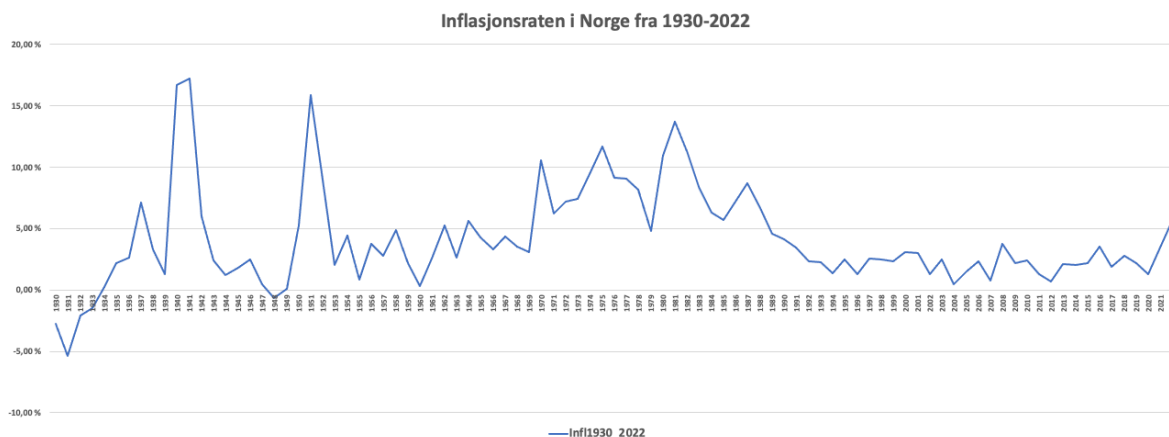
Tabell 5: Deskriptiv analyse av variablene for inflasjonsraten fra 1930-2022

Videre har vi tabell 6 som tar for seg den deskriptive statistikken av variablene som omhandler endringer i inflasjonsraten fra 1832-2017. Ved å analysere minimums og maksimumsverdiene, kan en observere at inflasjonsraten hadde drastiske endringer i tidsperioden 1870-1930. *Infl_end1870_1930* viser oss at tidsperioden har hatt en endring på hele -33.55% fra et år til et neste, men også hatt en økning på 16.25% fra et annet et år til neste. *Infl_end1832_2017* er variabelen som representerer endringen i inflasjonen fra 1832 til 2017, og har et gjennomsnitt på -0.054%. Man kan dermed konkludere med at Norge har hatt en gjennomsnittlig svak negativ endring i inflasjonen fra 1832 til 2017.

	N	Minimum	Maximum	Gjennomsnitt	Standardavvik
<i>Infl_end1832_2017</i>	186	-33,55%	16,25%	-0,05%	6,06%
<i>Infl_end1832_1870</i>	40	-24,43%	11,83%	-0,27%	7,38%
<i>Infl_end1870_1930</i>	60	-33,55%	16,25%	0,01%	7,94%
<i>Infl_end1930_1972</i>	43	-11,21%	15,42%	0,27%	4,45%
<i>Infl_end1972_2017</i>	46	-3,38%	6,12%	-0,09%	1,80%

Tabell 6: Deskriptiv analyse av variablene for endring i inflasjonsraten fra 1832-2017

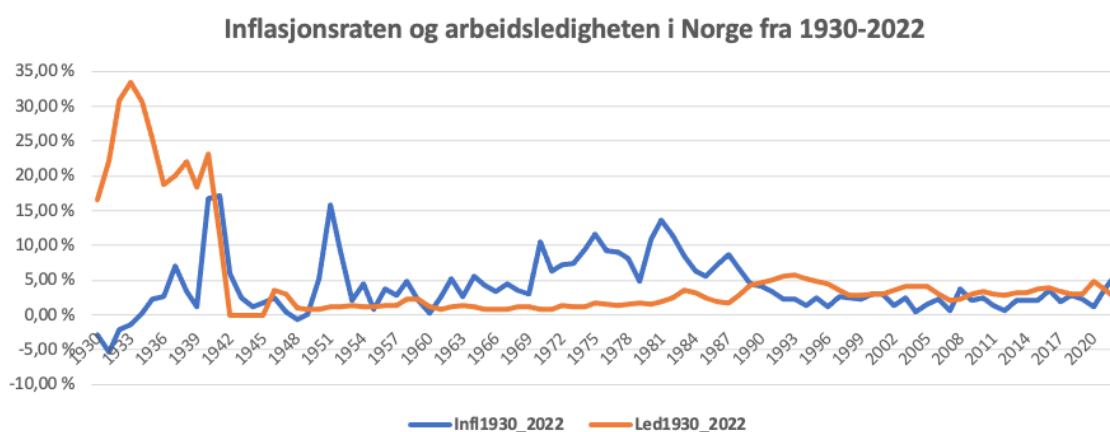
Figur 9 variabelen inflasjonsvariabelen *Infl1930_2022* framstilt i et linjediagram. Man kan se at inngangen av 1930 er preget av en deflasjon, med bunnpunktet av variabelen på -5.34%. Like etter når inflasjonsraten toppunktet sitt i 1941, under andre verdenskrig. Den høye inflasjonen på starten av 1940tallet er en effekt av krigsfinansieringen og opprustningen under krigen (Norges Bank, 2000). Videre kan man observere Norge klarte å dempe inflasjonen fram til 1949, før den økte igjen og nådde 15,84%. Norge hadde et inflasjonsnivå over 5% fra 1969 helt fram til 1989. I 2001 ble en av de viktigste pengepolitiske beslutningene for norsk økonomi vedtatt. Under Jens Stoltenberg ble ny forskrift om at Norges Bank skal sette renten etter et mål om å ha en lav og stabil prisvekst over tid. Målet for inflasjonsnivået ble dermed satt til 2,5%. (Norges Bank, 2001). Man kan observere effekten av den pengepolitiske beslutningen i de kommende årene, og i 2018 ble inflasjonsnivået redusert til 2,0% (Stortinget, 2018).



Figur 9: Linjediagram av inflasjonsraten i Norge fra 1930-2022

5.5 Arbeidsledighet og inflasjon

Hensikten med figur 10 er å gi en grafisk framstilling av sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet i Norge fra 1930 – 2022. I 1930 ser vi effekten av børskrakket på Wall Street i 1929, som sendte norsk økonomi i en stor depresjon (Lange, 2024). Det var negativ prisvekst, med en rekordhøy arbeidsledighet (Lange, 2024). Vi kan observere at ved økningen av inflasjonen mot 1939 dempet arbeidsledigheten seg. I 1946, rett etter andre verdenskrig hadde vi en periode med omtrent like høyt inflasjonsnivå som arbeidsledighet.



Figur 10: Linjediagram av inflasjonsraten og arbeidsledigheten i Norge fra 1930-2022

Man hadde en arbeidsledighet på 3,60% og et inflasjonsnivå på 2,60%. I 1948 når Norge et nytt år med deflasjon på -0,68% og en arbeidsledighet på 1%, før inflasjonen raskt bygger seg opp igjen til 15,84%. Til tross for den dramatiske konjunktursvingningen, kan en

observere at arbeidsledigheten holder seg relativt stabil på rundt 1%. I 1970 tallet og ut 80tallet opplevde norsk økonomi en stagflasjon, hovedsakelig på grunn av oljekrisen i 1973 og 1979 (Norgeshistorie.no, 2024). Oljekrisen i 1973 og 1979 førte til at oljeprisen hadde en drastisk økning, som førte til en økning i produksjonskostnader for flere varer og tjenester, og skapte høyere inflasjon og priser. Dette skadet også da den økonomiske veksten i økonomien, og førte til høy arbeidsledighet (Norgeshistorie.no, 2024). I 1970 hadde Norge et inflasjonsnivå på 10,59%, og i 1983 hadde vi en inflasjon på 8,41% med en arbeidsledighet på 3,8% ifølge NAV. Fra 1993 kan man observere at Norge har hatt et relativt stabilt forhold mellom inflasjon og arbeidsledighet. Fra den tid, frem til 2021 har Norge klart å opprettholde et inflasjonsnivå på under 5%, med moderate svingninger i arbeidsledigheten på mellom 5% til 3%.

6. Regresjonsanalyse

I dette kapitlet vil vi presentere de gjennomførte regresjonsmodellene våre. Først tolker vi de fem enkle regresjonsmodellene vi har gjennomført med fokus på inflasjon og arbeidsledighet. Deretter fremstiller vi fem enkle regresjonsmodeller som tar for seg kortsiktig BNP og endring i inflasjon. Arbeidsledighet fokuserer på tilstanden til arbeidsmarkedet, gir kortsiktig BNP et bredere bilde av den generelle kapitalutnyttelsen. Ved å gjennomføre samme regresjonen med to ulike datasett om arbeidsledighet, ønsker vi å sammenligne resultatene og potensielt styrke en konklusjon. Det kan gi oss en mer helhetlig forståelse av økonomiens tilstand og hvordan den påvirker inflasjonen. Til slutt presenterer vi en multippel regresjonsmodell som innebærer inflasjon, arbeidsledighet og arbeidsledighet kvadrert, med hensikt om å fange opp eventuelle kurvelineære effekter. Formålet med denne analysen er å gi innsikt i korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon. Vi tolker resultater og diskuterer eventuelle trender basert på våre funn, i ønske om å forstå korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon.

6.1 Arbeidsledighet og inflasjon

Vi innleder med å presentere en tabell som viser verdier for fem enkle regresjonsmodeller. Inflasjonsraten er den avhengige variabelen, mens de ulike måtene å beregne arbeidsledighet på, fungerer som de uavhengige variablene. Modellene er kategorisert etter forskjellige tidsperioder, hvor hensikten er å analysere utviklingen eller eventuelle trender mellom variablene for ulike perioder. Vi søker å fange opp eventuelle endringer eller mønstre i korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon, som kan gi oss et mer nyansert bilde av dynamikken mellom disse to faktorene i den norske økonomien.

Tabell 7: Inflasjonsrate og arbeidsledighet

Modeller	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variabler	Infl1972_2022	Infl1972_2022	Infl1930_1972	Infl1972_2022	Infl1930_2022
Ledaku 1972_2022	-1,865 *** (0,285)				
Lednav 1972_2022		-1,596*** (0,316)			
Led1930_1972			-0,096 (0,073)		
Led1972_2022				-1,789*** (0,303)	
Led1930_2022					-0,125** (0,058)
_cons	10,939*** (1,049)	8,882*** (0,957)	4,639* (0,964)	10,046*** (01,014)	4,855*** (0,526)

Standardfeil i parentes. *p<0,10, **p<0.05, ***p<0,01. _cons=konstant.

(1) Inflasjonsrate fra 1972-2022 forklart av arbeidsledighet ifølge AKU for samme tidsperiode.

(2) Inflasjonsrate fra 1972-2022 forklart av arbeidsledighet ifølge NAV for samme tidsperiode.

(3) Inflasjonsrate fra 1930-1972 forklart av gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB for samme tidsperiode.

(4) Inflasjonsrate fra 1972-2022 forklart av gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og AKU for samme tidsperiode.

(5) Inflasjonsrate fra 1930-2022 forklart av gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB for samme tidsperiode.

Stjernene i tabellen illustrerer hvilket signifikansnivå verdien befinner seg i. Eksempelvis, tre stjerner indikerer en p-verdi på under 1%, mens to stjerner indikerer at man befinner seg et sted mellom 5% og 1%.

6.1.1. Inflasjon og arbeidsledighet 1972-2022

For å se om de ulike måtene å regne arbeidsledighet får ulike resultater, har vi gjennomført enkle lineære regresjonsanalyser separat for ledighetstall fra AKU og NAV, samt sett på gjennomsnittet av de to for perioden 1972 til 2022. For disse modellene er inflasjonsraten den avhengige variabelen, og arbeidsledighetstall er den uavhengige variabelen. Modellene som tar for seg 1972 til 2022 er henholdsvis 1, 2 og 4, og vi ser imidlertid at disse gir oss ganske like resultater, og er derfor enkel å se i sammenheng med hverandre. Alle har høy grad av statistisk signifikans, samt lave standardfeil i forhold til regresjonskoeffisienten. Fra regresjonsmodellen får vi følgende OLS-regresjonslinjer:

Modell 1: $\widehat{infl}_{1972_2022} = 10,939 - 1,865Ledaku1972_2022$

Modell 2: $\widehat{infl}_{1972_2022} = 8,882 - 1,596Lednav1972_2022$

Modell 4: $\widehat{infl}_{1972_2022} = 10,046 - 1,789Led1972_2022$

Som nevnt under avsnittet om OLS i appendiks, bør konstanten, β_0 tolkes med forsiktighet. Vi bruker den som en pekepinn: når arbeidsledigheten er på 0%, forventes inflasjonen å være et sted mellom 8,882 - 10,939%. Dette avhenger av hvilke arbeidsledighetstall man baserer seg på, i disse tilfellene er det enten fra AKU, NAV eller gjennomsnittet av de to sammen. Konstanten er det vanskelig å tolke videre, da vi ikke har et tilfelle der arbeidsledighet er lik null, og det er heller ikke realistisk i praksis.

Videre viser regresjonskoeffisientene for arbeidsledigheten, β_1 , en negativ verdi for de tre modellene. Dette betyr at for hver prosentpoengs økning i arbeidsledigheten, forventes det en reduksjon på 1,865 prosentpoeng i inflasjon ifølge AKU, en reduksjon i inflasjonen på 1,596 prosentpoeng ifølge NAV, og når man lager et gjennomsnitt av disse to variablene forventer man en reduksjon på 1,789 prosentpoeng. Dette er en drastisk nedgang i inflasjonen, noe som antyder at det er en negativ korrelasjon mellom inflasjon og arbeidsledighet.

Standardfeilen representerer usikkerheten i estimatene av regresjonskoeffisientene. Desto lavere standardfeilen er relativt til regresjonskoeffisienten, desto mer presis og pålitelig anses estimatet av koeffisienten å være. Ser for de aktuelle modellene at alle har relativt lave standardfeil på omtrent 15-20% av størrelsen på den tilhørende regresjonskoeffisienten. Dette indikerer at estimatene er relativt nøyaktige, og at de sanne koeffisientene for arbeidsledighet antas å være i nærheten av den estimerte verdien i modellene. På den måten kan disse standardfeilene være en pålitelig indikator på den faktiske sammenhengen mellom arbeidsledighet og inflasjon.

For alle modellene er signifikansnivået under 0,001. Dette indikerer en feilmargen på under 1% og er et svært høyt nivå av statistisk signifikans. Dermed kan vi anta at den negative sammenhengen vi får mellom inflasjonsnivå og arbeidsledighetsnivå ikke skyldes tilfeldighet og kan anses som statistisk betydningsfull.

6.1.2. Inflasjon og arbeidsledighet 1930-1972

For å sammenligne utviklingen gjennom flere årsperioder, presenterer vi en enkel lineær regresjonsanalyse med data fra 1930 til 1972. Inflasjonsverdier beholdes som avhengig variabel og gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB er den uavhengige variabelen. Tall fra AKU er altså byttet ut med SSB, ettersom AKU ikke ble opprettet før 1972. Dermed er SSB måten de registrerte arbeidsledige på, før opprettelsen av AKU. Her undersøker vi utviklingen mellom arbeidsledighet og inflasjon for denne perioden, men utforsker også om det er merkbar forskjell fra 1972 til 2022. Regresjonslinjen ble følgelig:

$$\widehat{infl}_{1930_1972} = 4,639 - 0,096Led_{1930_1972}$$

Basert på estimatene i regresjonslinjen, vil en arbeidsledighet på 0% gi et inflasjonsnivå på 4,639%, hvilket er en kraftig reduksjon fra resultatene vi har fra 1972 til 2022 i de to foregående modellene. Videre har vi at høyere ledighet tenderer med lavere inflasjon, i og med at vi har en negativ regresjonskoeffisient. En økning på 1 prosentpoeng i arbeidsledighet vil redusere inflasjonsnivået med -0,096 prosentpoeng. Dette indikerer at høyere ledighet vil redusere inflasjonen, og i mindre grad enn fra 1972 til 2022.

Standardfeilen til regresjonskoeffisienten er målt til 0,073, hvilket er tett opp mot absoluttverdien av regresjonskoeffisienten. En høy standardfeil indikerer mindre nøyaktighet og større usikkerhet knyttet til estimatet. Dette begrenser vår evne til å trekke sikre konklusjoner utelukkende basert på denne regresjonsanalysen.

Regresjonskoeffisienten er heller ikke signifikant. Verdien er på over 20%, hvilket er langt over et signifikansnivå på 5% som man vanligvis ville akseptert. Det er derfor ikke tilstrekkelig bevis for å konkludere med at det er en signifikant sammenheng mellom variablene i modellen, dette kan forårsakes andre faktorer.

6.1.3. Inflasjon og arbeidsledighet 1930-2022

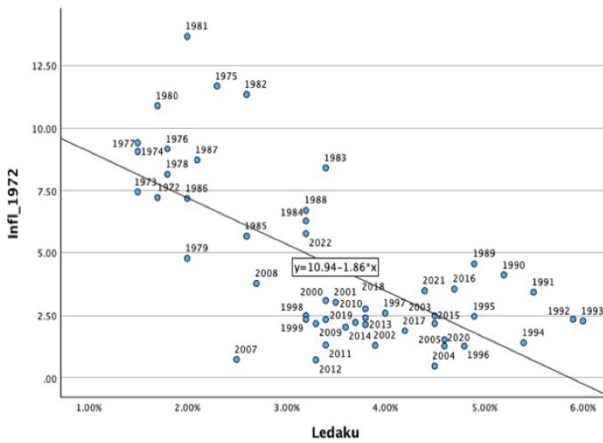
I denne modellen ønsker vi å undersøke hvordan forholdet mellom arbeidsledighet og inflasjon utvikler seg når vi slår sammen de to foregående periodene, vi får da et tidsspenn fra 1930 til 2022. Hensikten med å betrakte tidsperiodene som en større helhet, er få et bedre innblikk i dynamikken og eventuelle trender mellom arbeidsledighet og inflasjon. Vi ønsker

også å undersøke om det skjer noen spesielle endringer ved å utvide tidsperioden. Vi beholder inflasjon som avhengig variabel, og bruker gjennomsnittsverdier beregnet fra både NAV og AKU sine arbeidsledighetstall som den uavhengige variabelen. Regresjonsanalysen gir oss følgende OLS-linje: $\widehat{infl}_{1930_2022} = 4,855 - 0,125Led_{1930_2022}$

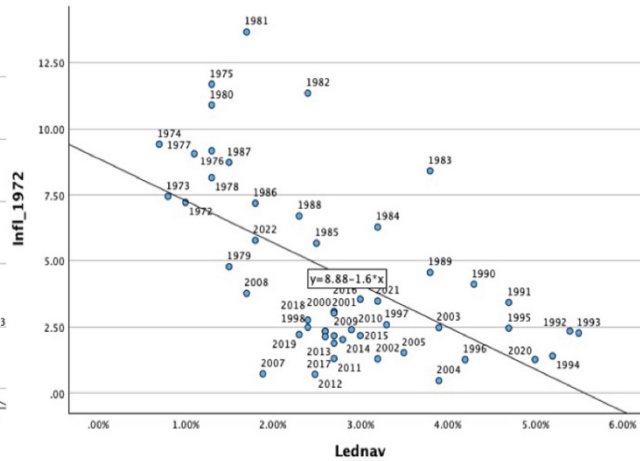
Ser at også her får vi en negativ lineær sammenheng mellom de to variablene. Konstanten indikerer at i en tilstand med null arbeidsledighet vil inflasjonsnivået ligge på 4,855%, hvilket er mye lavere enn konstantene for perioden 1972 til 2022. Regresjonskoeffisienten er fortsatt negativ med -0,125. Dette tilsier at for hver prosentpoengs økning i arbeidsledigheten, forventes inflasjonen å reduseres med 0,125 prosentpoeng. Denne verdien er også mye lavere enn regresjonsmodellene fra 1972 til 2022, som tyder på at denne modellen i stor grad blir påvirket av tallene fra 1930 til 2022.

Standardfeilen på 0,058 er relativ lav i forhold til regresjonskoeffisienten på 0,125. Dette tyder på at estimatet er relativt nøyaktig, og at det er lite variasjoner eller støy i dataene. Regresjonskoeffisienten har to stjerner i tabellen noe som indikerer et signifikansnivå mellom 5% og 1%. Dette anser vi som akseptabel feilmargin, og konkluderer med at regresjonskoeffisienten på -0,125 er statistisk signifikant.

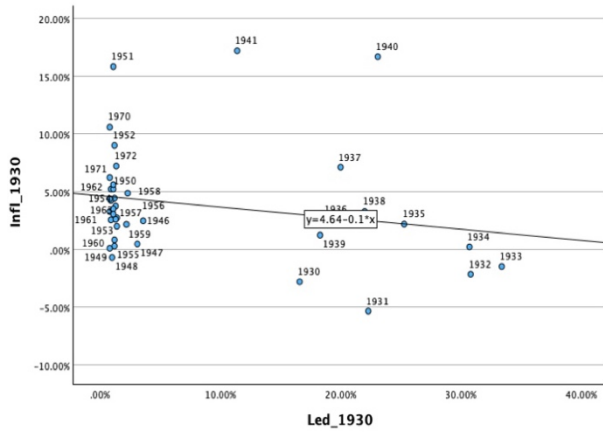
Modell 1: Inflasjon og AKU 1972- 2022



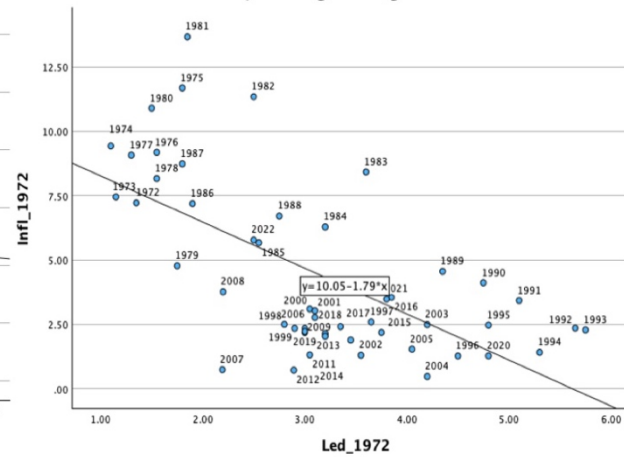
Modell 2:Inflasjon og NAV 1972- 2022



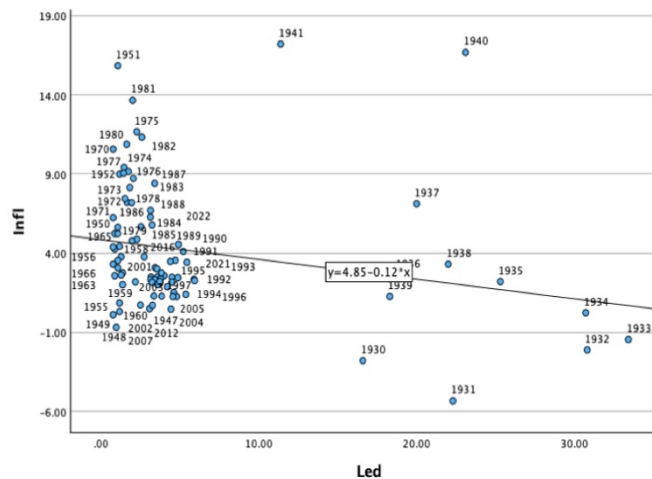
Modell 3: Inflasjon og ledighet 1930-1972



Modell 4:Inflasjon og ledighet 1972-2022



Modell 5:Inflasjon og ledighet 1930-2022



Modell 1-5 Arbeidsledighet og inflasjon

1972 - 2022

Hovedmodellene våre som vedrører 1972 til 2022 (modell 1, 2 og 4), har en tydelig negativ helning på regresjonslinjen gjennom minste kvadraters metode. Resultatene peker på at når arbeidsledigheten stiger, vil inflasjonen avta med en relativt høy verdi. Dermed får vi en relativt bratt helning på regresjonslinjen. Det er altså en statistisk negativ korrelasjon mellom arbeidsledighet og inflasjon fra våre modeller.

Ser i spredningsdiagrammene 1, 2 og 4 at de fleste observasjonene ligger i nærhet til kurven, men at det også er noen statistiske avvikere. Ettersom disse spredningsdiagrammene tar for seg samme tidsperiode, og har relativt like datasett, har de omtrent de samme statistiske avvikerne. Fra spredningsdiagrammene observerer vi at det er lavere arbeidsledighet og høyere inflasjonsnivåer fra 1972 til omtrent 1987. Tar man en titt på historiske økonomiske hendelser, er det sentralt å knytte denne utviklingen til oljekrisen på 1970-tallet (Hayes, 2023b). Verdensøkonomien ble rammet av oljeprissjokk, som førte til drastiske økninger av oljeprisene. Dette resulterte i høyere kostnader for produksjon og transport av varer og tjenester, som presset opp prisene (Hayes, 2023b). I slike tilfeller ønsker arbeidstakere å øke lønnsveksten i lønnsforhandlinger på bakgrunn av de økte prisene. Dette ble derfor noen år hvor forventningene til inflasjonen var høye, som førte til at arbeidere, bedrifter og husholdninger handlet i samsvar med forventningene sine, og dermed fortsatte den høye inflasjonen og førte til inflasjonssjokk (SSB, 2021 s. 4). I tråd med IS-MP kurven, burde Norges bank innføre en kontraktiv pengepolitikk etter disse hendelsene, med å sette opp renten for å justere ned de høye inflasjonsnivåene.

Fra 1987 til 1989 øker arbeidsledigheten betraktelig, og inflasjonsnivået reduseres, hvilket er i tråd med A.W. Phillips sin teori. Dette kan tyde på at Norges bank innførte renteøkning, dersom de innså at det ble vanskelig å opprettholde den lave arbeidsledigheten, ettersom lønnsveksten og inflasjonen fortsatte å stige. Ved innføring av høyere rente, påvirker de til økte kostnader og begrenset økonomisk aktivitet, som fører til høyere arbeidsledighet og dermed redusert inflasjon. Man faller derfor lengre ned på IS- og Phillipskurven. I denne tidsperioden øker arbeidsledigheten noe som trolig skyldes ettervirkninger fra oljeprissjokket, og de økte kostnadene til oljeselskapene. Dette kan ha ført til at oljeselskapene måtte nedbemanne kraftig, som gjorde at arbeidsledigheten økte. Økningen i oljeprisene kan også ha påvirket andre næringer og selskaper, som gjorde at disse også opplevde høyere priser og redusert etterspørsel, som utspilte seg i nedbemanning for flere

sektorer. Utviklingen vedrørende oljeprissjokket-tilfellet stemmer overens med Phillipskurven, da inflasjonsnivåene var høyere med lavere arbeidsledighet, og da oljeprissjokket inntraff økonomien, sank inflasjonen med at arbeidsledigheten økte (Hvinden, 2016).

Fra 1989 til rundt 1996 opplevde Norge en periode med økt arbeidsledighet og lavere inflasjon, noe som tyder på en stabilisering av økonomien etter oljeprisjokket. I denne tiden nærmet inflasjon 2%, og pengepolitikken ser ut til å samsvare med IS-MP kurven. Fra 1997 sank arbeidsledigheten til et nivå på 3-4%, og frem til 2022 holdt norsk arbeidsledighet seg stort sett mellom 2-4%, med relativt stabil inflasjon med noen unntak.

2002, 2004, samt 2007 til 2014 har meget lave inflasjonsrater. De første kan ha blitt påvirket av Dotcom-boblen på tidlig 2000-tallet, hvor det hadde vært en kraftig overinvestering i internett-relaterte selskaper på slutten av 1900-tallet (Hayes, 2023a). Dermed opplevde selskapene en drastisk nedgang i markedsverdien som førte til store tap og skapte usikkerhet i begynnelsen av 2000-tallet (Hayes, 2023a). Årene 2007 og 2008 er preget av den globale finanskrisen, som førte til redusert etterspørsel, fallende produksjon, økt arbeidsledighet og dermed lav inflasjon som vi ser i resultatene (McKibbin, 2010). Rundt 2012 var folk preget av lav global etterspørsel, samt lavere oljepris og eurosonens gjeldskrise (Kehoe, 2012). Dette påvirket også den norske økonomien som vi ser, med lav inflasjon og høyere arbeidsledighet, i tråd med A.W. Phillips sin teori. I 2014 opplevde verdensøkonomien et oljeprisfall (Regjeringen, 2016). Ettersom olje er en viktig eksportvare for Norge, førte dette til reduserte oljeinntekter til landet. Mindre inntekter til landet ga lavere etterspørsel, som resulterte i lavere profitt og investeringer, hvilken dempet økonomisk vekst (Regjeringen, 2016). Følelig måtte tilhørende næringer og selskaper i landet nedbemanne, og inflasjonen synker i takt med dette. I disse tilfellene, hvor inflasjonen er lav, ser det ut til at Norges Bank kan ha ført en ekspansiv pengepolitikk for å få et gunstig inflasjonsnivå. De har trolig respondert på disse inflasjonssjokkene med å sette ned renten, i håp om å stimulere til økende økonomisk aktivitet som vil få opp inflasjonsnivåene, samt redusere arbeidsledigheten. Da havner man lengre opp langs IS-kurven og Phillipskurven.

1930 til 1972

I spredningsdiagrammet til modell 3, observerer vi en relativ spredning av observasjonene rundt den estimerte regresjonslinjen. Linjen viser seg å være relativt flat, med en helning på omtrent $-0,1$. Det indikerer en svak negativ sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon, men kurven og helningen er mye slakere enn hva Phillipskurven antyder i sin teori.

Begynnelsen av 1930 har svært lave inflasjonsnivåer, og svært høy arbeidsledighet. Denne dynamikken er imidlertid i tråd med Phillipskurven. Disse lave observerte verdiene kan tilskrives den store depresjonen på 1930-tallet som førte til økonomisk uro (Jones, 2021 s. 249). Den store depresjonen var forårsaket av børskrakket på Wall Street i oktober 1929, og førte til en dramatisk nedgang i aksjemarkedene og stor tap for mange investorer (Lange, 2024). Dette førte til bankkollaps, fall i produksjon langt under potensiell BNP, massiv arbeidsledighet og en situasjon av resesjon (Jones, 2021 s. 249). I årene underveis og etter den store depresjonen vil det ifølge IS-MP modellen være lurt å føre ekspansive pengepolitiske tiltak for å oppmuntre til økt økonomisk vekst for å få ned arbeidsledigheten (Auen, 2022).

I begynnelsen av 1940-tallet har arbeidsledighetsnivåene blitt noe redusert, men anses fortsatt som meget høy, samtidig som at inflasjonsnivåene var svært høye. Disse årene skiller seg nok ut grunnet andre verdenskrig, som vi har valgt å ikke gå særlig dypt inn i. Likevel er det viktig å nevne, da dette var en naturlig årsak til høyere inflasjon. På grunn av krigens ødeleggelser ble ressursene knappere, og økte utgifter til militære formål bidro til økt på press på økonomien (Espeli, 2024). Her økte inflasjonen til tross for at arbeidsledigheten var høy, noe som egentlig strider imot teorien til Phillips. Dette kan tyde på at når spesielle hendelser oppstår, kan det hende at Phillipskurven ikke gir en god beskrivelse, og sammenhengen vi forventer «bryter» sammen. Pengepolitikken som ble ført på denne tiden var preget av å håndtere ettervirkninger av den store depresjonen, samt andre verdenskrig. Basert på teorien fra IS-MP kurven, ville det vært hensiktsmessig å føre en ekspansiv pengepolitikk gjennom å holde renten lav, i et forsøk på å finansiere krigsinnsatsen og stimulere til investeringer i krigsrelatert produksjon.

Fra spredningsdiagrammet har vi også svært høye inflasjonsnivåer i 1951, hvilket tilhører etterkrigstiden. Norge skulle gjenoppbygges, noe som krevde store investeringer og ressurser. Innføringen av Marshallplanen i etterkrigstiden medførte at Norge mottok bistand

for gjenoppbyggingen (Pharo, 2015), noe som bidro til økt industrialisering, lav arbeidsledighet, økt økonomisk aktivitet, økte kostnader som følger av den økte etterspørselen, og økt inflasjon i landet (Pharo, 2015). Dette samsvarer også med A.W. Phillips sin teori og IS-MP-kurven. Grunnet den høye inflasjonen iverksettes en kontraktiv pengepolitikk ved å øke renten, for å dempe og stabilisere inflasjonen, og man havner lengre opp i IS-PK -kurven.

Imidlertid er det viktig å påpeke at denne sammenhengen fra 1930 til 1972 ikke er statistisk signifikant. Modellen har høy standardfeil og oppnår ikke et signifikansnivå som støtter konklusjoner basert på analysen. Derfor er vi forsiktige med å trekke sterke slutninger basert på denne modellen alene. Måten de samlet inn data 1930-tallet kan gi feil og skjevheter, i tillegg til at disse årene er preget av spesielle hendelser som den store depresjonen og andre verdenskrig, som kan ha stor innvirkning på resultatene.

1930 til 2022

Modell 5 viser den best tilegnede regresjonslinjen for inflasjon og arbeidsledighet over hele tidsperioden fra 1930 til 2022. I tråd med Phillipskurven får vi en negativ kurve, ut fra hvor høy arbeidsledigheten er. Imidlertid bemerker vi oss at helningen er relativt slak med verdien $-0,125\%$. De fleste observasjonene ligger rundt 2% på arbeidsledighet og mellom et spenn på 0% til 10% i inflasjon, hvilket er et relativt stort spenn. I dette spredningsdiagrammet ser vi tydelig de store inflasjonssvingningene fra 1930 til og med 1940, samt den høye arbeidsledigheten. Fra 1942 og frem til 2022 har vi lavere arbeidsledighet enn de tidligere årene, men stor variasjon i inflasjonsnivåene. De årstallene vi har utdypet i tidligere avsnitt kommer tydelig frem i diagrammet. For eksempel 1951, samt starten på 1980 tallet har høye inflasjonsverdier, mens 1948, 2007 og 2012 har svært lav inflasjon. Noe som er interessant med dette spredningsdiagrammet, er å se den store depresjonen så tydelig i dataene. Det er igjen viktig å påpeke at depresjonen på 30-tallet og krigsårene utgjør ekstremobservasjoner i forhold til forventningene, og indikerer at for disse årene fungerer ikke modellen så godt.

6.2 Kortsiktig BNP

I den neste tabellen presenterer vi ytterligere fem regresjonsmodeller, hvor formålet er fortsatt å fange opp eventuelle trender eller endringer for ulike tidsperioder. For denne tabellen tar vi et nytt perspektiv ved å utvide tidsperiodene ytterligere. Vi fant tilgjengelig data for begge variablene vi bruker, helt tilbake til 1832, og frem til 2017. Likt som for arbeidsledighet, har vi kategorisert tidsperioden inn i fire mindre perioder, for så å se på utviklingen som en helhet i modell 10 (1832 til 2017).

For disse modellene innfører vi kortsiktig BNP som ny uavhengig variabel. Med inklusjonen av kortsiktig BNP (Y_{tilde}) ønsker vi å teste modellenes robusthet. Som nevnt tidligere, representerer kortsiktig BNP et alternativ til arbeidsledighet som en indikator for økonomisk aktivitet. Ved å inkludere denne variabelen, oppnår vi et mer nyansert bilde av økonomien og kan utforske bredere aspekter av arbeidsledighetens dynamikk.

I tillegg endrer vi den avhengige variabelen fra å være «inflasjon» til «endring i inflasjon» (infl_end) i de ulike tidsperiodene. Årsaken til dette er fordi Jones (2021) bruker endring i inflasjon i sammenheng med kortsiktig BNP. Vi gjennomførte regresjonsanalyser med inflasjonsraten og kortsiktig BNP for å teste korrelasjonen, men fant at endring i inflasjon ga bedre statistisk korrelasjon med arbeidsledighet. Endringen representerer den relative endringen i inflasjonen over tid.

Tabell 8: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP

Modell	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Variabler	Infl_end 1832_1870	Infl_end_ 1870_1930	Infl_end_ 1930_1972	Infl_end 1972_2017	Inf_end_ 1832_2017
Y_tilde_ 1832_1870	0,963** (0,412)				
Y_tilde_ 1870_1930		-0,253 (0,371)			
Y_tilde_ 1930_1972			-0,031 (0,247)		
Y_tilde_ 1972_2017				0,653*** (0,223)	
Y_tilde_ 1832_2017					0,164 (0,185)
_cons	-0,070 (1,136)	-0,032 (1,019)	0,249 (0,710)	0,106 (0,255)	0,016 (0,452)

Standardfeil i parentes. *p<0,10, **p<0,05, ***p<0,01. cons=konstant.

(6) Endring i inflasjonsrate fra 1832-1870 forklart av kortsiktig BNP i samme tidsperiode

(7) Endring i inflasjonsrate fra 1870-1930 forklart av kortsiktig BNP i samme tidsperiode

(8) Endring i inflasjonsrate fra 1930-1972 forklart av kortsiktig BNP i samme tidsperiode

(9) Endring i inflasjonsrate fra 1972-2017 forklart av kortsiktig BNP i samme tidsperiode

(10) Endring i inflasjonsrate fra 1832-2017 forklart av kortsiktig BNP i samme tidsperiode

Stjernene i tabellen illustrerer hvilket signifikansnivå verdien befinner seg i. Eksempelvis, tre stjerner indikerer en p-verdi på under 1%, mens to stjerner indikerer at man befinner seg et sted mellom 5% og 1%.

Merker oss at ingen av modellene har konstanter som er statistisk signifikante, og alle har svært høye standardfeil. Dette kan derimot gi mening for disse modellene, ettersom vi nå har endring i inflasjon som avhengig variabel. Fra Jones har vi at konstanten består av forventet inflasjon, og med at inflasjonsforventninger = inflasjon for forrige periode (Jones, 2021, s. 327). Ved å ha endring i inflasjon som avhengig variabel, flytter vi deler av konstanten over på venstre side i BNP-modellen, og får ingen endring i inflasjon og ingen konstant.

6.2.1. Tidsperiodene som samsvarer med Phillipskurven.

Modell 6 og modell 9 undersøker forholdet mellom endring i inflasjon og kortsiktig BNP i tidsperiodene 1832 til 1870 og 1972 til 2017. Årsaken til at vi velger å presentere disse

sammen er graden av signifikans, samt helningen på kurven. Begge er statistisk signifikante på under 5%, dermed kan vi være noenlunde trygge på at korrelasjonen vi estimerer ikke er en tilfeldighet. Dette styrker påliteligheten til at den uavhengige variabelen kortsiktig BNP endring i inflasjon korrelerer med hverandre i disse tidsperiodene.

Ser at begge modellene har regresjonskoeffisienter med positive fortegn, med en påfølgende standardfeil som er relativt lav. Dette indikerer at estimatet av regresjonskoeffisienten er relativt presist og stabil, og gir et sterkt grunnlag for å anta at korrelasjonen mellom kortsiktig BNP og endring i inflasjon i disse tidsperiodene representerer en reell trend. Fra modell 6, som tar for seg tidsperioden 1832 til 1870, har vi at når kortsiktig BNP øker med 1%, vil inflasjonen stige med omtrent 1%. Mens fra modell 9, som tar for seg tidsperioden 1972 til 2017, har vi at når kortsiktig BNP øker med 1%, øker inflasjonen med 0,65 prosentpoeng.

6.2.2. Tidsperioder hvor Phillipskurven med kortsiktig BNP ikke har støtte

Modell 7, 8 og 10 undersøker også forholdet mellom kortsiktig BNP og endring i inflasjon ut fra ulike tidsperioder. Her har derimot alle modellene høye verdier på både signifikansnivå og standardfeil. Verdiene er såpass høye at de ikke anses som «akseptable», og derfor ikke pålitelig for å trekke konklusjoner basert på disse modellene alene.

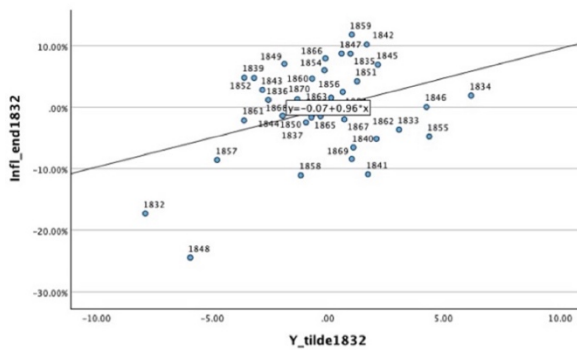
Når vi ser nærmere på modell 7 (1870 til 1930) og 8 (1930-1972), bemerker vi oss at regresjonskoeffisientene har motsatt fortegn enn de foregående modellene. De har negative fortegn, hvilket indikerer at når kortsiktig BNP øker vil endring i inflasjon synke. Mer spesifikt, fra modell 7 har vi at når kortsiktig BNP øker med 1%, vil inflasjonen reduseres med -0,235 prosentpoeng. Mens modell 8 tilsier at en økning i kortsiktig BNP vil redusere endring i inflasjon med - 0,031 prosentpoeng. Dette strider mot teorien om Phillipskurven.

Modell 10 tar for seg kortsiktig BNP og endring i inflasjon for hele tidsperioden 1832 til 2017. Det utvidede tidsforløpet kan gi oss et bedre bilde på den totale utviklingen av forholdet mellom disse variablene. Regresjonskoeffisienten vi får er av positiv verdi, og indikerer at for hver prosentvis økning i kortsiktig BNP vil endring av inflasjonsnivået stige med 0,156. Fra denne regresjonsmodellen får vi følgende regresjonslinje gjennom minste kvadraters metode: $infl_end_{1832_2017} = 0,016 + 0,164Y_tilde_{1832_2017}$

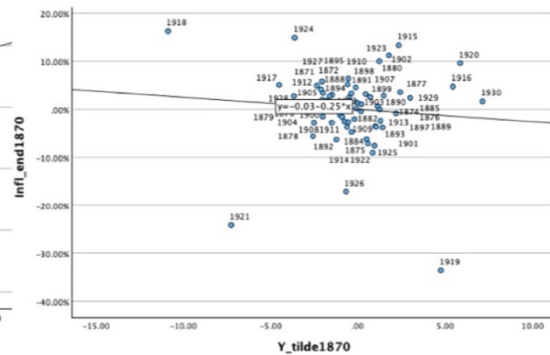
Som nevnt tidligere har begge koeffisientene høye standardfeil og høye signifikansnivåer. Dette tyder på at det er høy grad av usikkerhet rundt estimatene, som gjør modellen mindre pålitelig. Vi har derfor ikke tilstrekkelig bevis for at det er en sammenheng mellom kortsiktig BNP og endringen i inflasjon basert på våre tilgjengelige data.

For å gi en dypere innsikt i utviklingen av forholdet mellom kortsiktig BNP og endring i inflasjon over tid, har vi utarbeidet spredningsdiagrammer for hver av modellene. Dette gir oss muligheten til å identifisere eventuelle mønstre eller trender som kan eksistere innenfor hver periode.

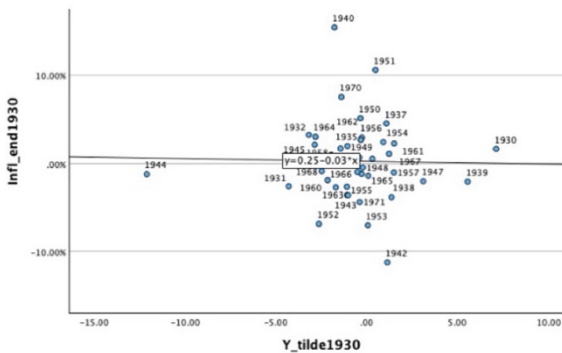
Modell 6: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP 1832-1870



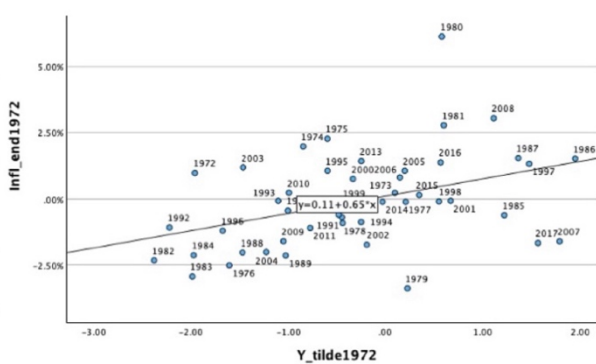
Modell 7: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP 1870-1930



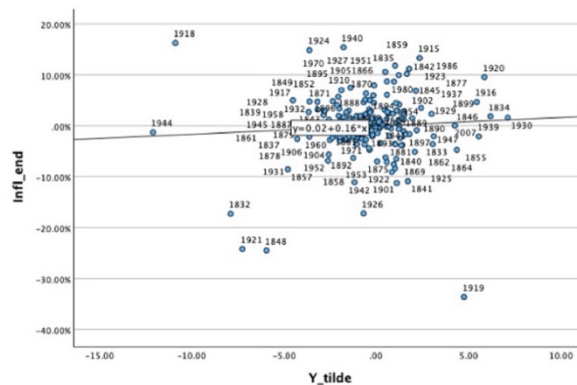
Modell 8: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP 1930-1972



Modell 9: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP 1972-2017



Modell 10: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP 1832-2017



Modell 6-10: Endring i inflasjon og kortsiktig BNP

Når vi ser nærmere på regresjonsmodellene vi har om kortsiktig BNP er det flere interessante funn. Perioden 1832 til 1870 (modell 1) gir en positiv statistisk signifikant sammenheng mellom endring i inflasjon og kortsiktig BNP. Kurven vi får fremstilt er i samsvar med A.W. Phillips da vi ser et positivt forhold mellom endring i inflasjon og kortsiktig BNP. Dette er egentlig som forventet for denne tidsperioden da dette var en tid med økonomisk transformasjon i landet (Myhre, 2023a). Industrialiseringen begynte virkelig å ta form i Norge, det var økning i infrastrukturen, fiske - og gruvedrift og skipsfart var sentrale sektorer som førte til vekst i økonomien i denne perioden (Myhre, 2023b).

De to påløpende tidsperiodene i våre modeller avviker fra teorien til Phillips. 1870 til 1930 (modell 7) og 1930 til 1972 (modell 8) viser resultater som ikke er statistisk signifikante, og gir en negativ korrelasjon mellom de to variablene. Ettersom vårt hovedfokus er årene etter 1972, velger vi å ikke gå veldig dypt i disse modellene, men vi ønsket likevel å se utviklingen over et større tidsperspektiv for å undersøke om det var store forskjeller eller avvik fra trendene. Likevel ønsker vi å kommentere noen av de store hendelsene som kan ha hatt stor påvirkning på resultatene våre. Modell 7 (1870 til 1930), er en modell som inkluderer både første verdenskrig og spanskesyken. Begge hadde negativ innvirkning på den norske økonomien som førte til økonomisk nedgang (Mamelund, 2024) (Brandal, 2024). Fra modell 8 (1930 til 1972) har vi også en negativ utvikling, her inntreffer blant annet den store depresjonen og andre verdenskrig. De to kurvene vi får fremstilt fra disse to periodene samsvarer altså ikke med A.W. Phillips sin teori, noe som kan skyldes de inntreffende verdenskrisene.

Hovedperioden vår 1972 til 2022 finner vi i modell 9. Denne gir oss statistisk signifikante resultater, og sier at når kortsiktig BNP øker vil endringen i inflasjonen øke, hvilket er i tråd med teorien til A.W. Phillips. De fleste verdiene ligger også langs den predikerte regresjonslinjen. Det samme gjelder for modell 10 som tar for seg kortsiktig BNP og endring i inflasjon fra hele tidsperioden 1832 til 2017. En svak positiv helning tyder på at Phillips' teori samsvarer med våre resultater, og en økning i produksjon gir økende endring i inflasjon.

6.3 Kvadrert kontrollvariabel

Den neste modellen vi presenterer er en multippel regresjonsmodell. Fra tegningen av Phillipskurven, kommer det frem at det er en ikke-lineær sammenheng mellom inflasjon og arbeidsledighet. A.W. Phillips hevder derfor at det vil være en mer drastisk nedgang i inflasjon dersom man forflytter seg fra 0% arbeidsledighet til 1%, kontra om man øker arbeidsledigheten fra 6% til 7%. Det kommer av at det er mer press på økonomien og kamp om ressursene når arbeidsledigheten er lav, i motsetning til når det er høy arbeidsledighet. Ved lavere arbeidsledighetsnivå kan arbeidstakerne presse lønnsveksten opp, da de er mer ettertraktet av arbeidsgiveren, noe som vil resultere i en kraftigere økning i inflasjonen. For å undersøke denne effekten nærmere har vi valgt å legge til den kvadrerte variabelen av arbeidsledighet for å forsøke å fange opp eventuelle kurvelineære effekter i Norge.

Tabell 9: Kvadrert arbeidsledighet og inflasjon

Modell	(11)
Variabler	Infl1972_2022
Ledighet1972_2022	-6,165*** (1,348)
Ledighet 1972_2022_kvadrert	0,668*** (0,202)
_cons	16,242*** (2,084)
Adj R²	0,504

Standardfeil i parentes. *p<0,10, **p<0,05, ***p<0,01. _cons=konstant.

(11) Inflasjonsrate fra 1972-2022 forklart av arbeidsledighet og kvadrert arbeidsledighet i samme tidsperiode

Stjernene i tabellen illustrerer hvilket signifikansnivå verdien befinner seg i. Eksempelvis, tre stjerner indikerer en p-verdi på under 1%, mens to stjerner indikerer at man befinner seg et sted mellom 5% og 1%.

6.3.1. Inflasjon og arbeidsledighet kvadrert 1972-2022

Ved bruk av multippel regresjonsanalyse er det relevant å se nærmere på adjusted R². Denne verdien er mer utdypende forklart under appendiks. I dette tilfellet har vi en adjusted R² med en verdi på 0,504, hvilket betyr at arbeidsledigheten forklarer 50,4% av variasjonen i inflasjonen. Dette er en relativt høy forklaringsgrad, og vi antar at modellen gir en god tilpasning til dataene. Fra modellen får vi følgende OLS regresjonslinje:

$$\widehat{\text{Infl}}_{1972_2022} = 16,242 - 6,165\text{Ledighet}_{1972_2022} + 0,668\text{Ledighet}_{1972_2022_kvadrert}$$

Konstantleddet indikerer at i en tenkt situasjon hvor arbeidsledighet befinner seg på 0%, vil inflasjonsnivået være 16,242%. Dette tillegges derimot ikke mer betydning enn for å predikere videre verdier. I denne modellen er alle verdiene statistisk signifikante, som tyder på at det er en statistisk pålitelig korrelasjon mellom inflasjon og arbeidsledighet i denne tidsperioden.

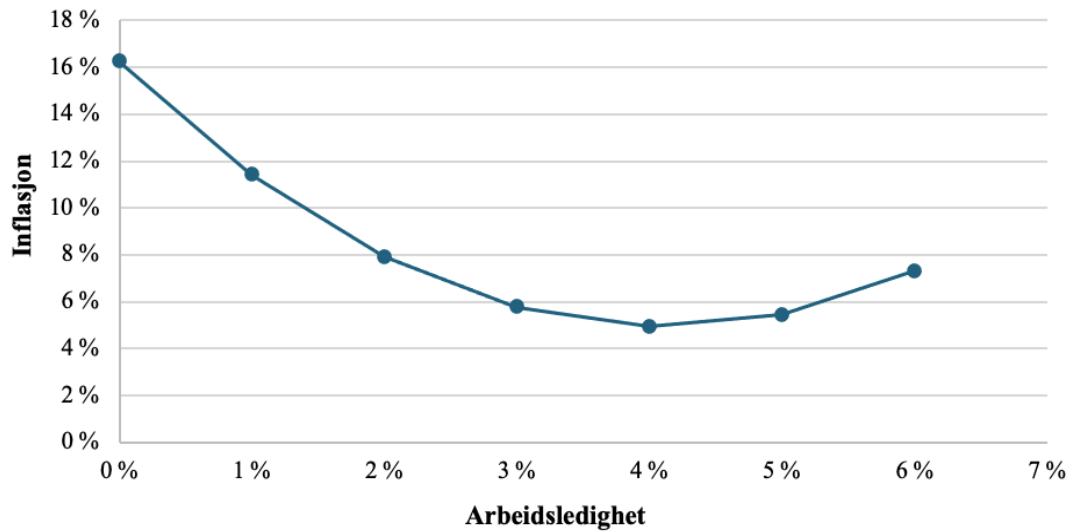
For å sjekke om det er en kurvelineær sammenheng mellom variablene, som A.W. Phillips hevder, deriverer vi inflasjonen med hensyn på arbeidsledigheten for denne tidsperioden. Dette gjør vi for å finne de predikerte inflasjonsverdiene for tilhørende arbeidsledighetsnivå. Eksempelvis, for å finne endringen av å gå fra 0% arbeidsledighet til 1%, multipliserer man den deriverte likningen med 1=

$$\begin{aligned} \frac{\partial \text{Infl}_{1972_2022}}{\partial \text{Ledighet}_{1972_2022}} &= \beta_1 + 2 * \beta_2 \text{Ledighet}_{1972_2022} \\ &= -6,165 + 2 * 0,668 * 1 = -4,829 \end{aligned}$$

Dette betyr at endringen fra 0% til 1% er -4,829%, og den predikerte verdien til inflasjonen ved 1% arbeidsledighet er da $16,242 - 4,829 = 11,413\%$.

For å se om vi får en kurve lineær modell, lik Phillipskurven, gjennomfører vi denne regneprosessen for flere relevante verdier for arbeidsledighet. Følgelig får vi fremstilt vår Phillipskurve:

Phillipskurven i Norge 1972-2022



Modell 11, Phillipskurven i Norge 1972-2022

Fra vår Phillipskurve ser vi at det er en kurvelineær sammenheng mellom variablene. Vi får en brattere helning ved lavere nivåer av arbeidsledighet, noe som er i tråd med teorien til A.W. Phillips. Imidlertid ser vi at vi får et vendepunkt i vår predikerte kurve, der inflasjonen øker når arbeidsledigheten blir høyere, hvilket strider mot teorien. Vi finner vendepunktet slik =

$$\frac{\partial \text{Infl}_{1972_2022}}{\partial \text{Ledighet}_{1972_2022}} = 0 \rightarrow -6,165 + 2 * 0,668 \text{Ledighet}_{1972_2022} = 0$$

$$\rightarrow \text{Ledighet}_{1972_2022} = \frac{6,165}{2 * 0,668} = 4,6145\%$$

Fra regresjonsmodellen får vi altså verdier som strider mot Phillipskurven, ettersom vi får en positiv sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon når arbeidsledigheten bikker 4,6145%. Dette samsvarer ikke med det teoretiske i Phillipskurven.

En av faktorene som kan forklare vendepunktet vi observerer i vår Phillipskurve, kan være stagflasjonen på 70-tallet. I 1970 var Norge, sammen med andre land, i en periode med både høy arbeidsledighet og høy inflasjon, og treg økonomisk vekst (Norges Bank, 2008). Hovedsakelig var dette en virkning av oljekrisen i 1973. Prissjokket førte til en økning i kostnader i varer og tjenester, som førte til en økning i inflasjonen (Norges Bank, 2008). I perioden 1973 til 1975 vokste inflasjonen med hele 4,23 prosentpoeng. I tråd med teorien til

Phillips, vil man da forvente at arbeidsledigheten ville synke. Til tross for dette var det i 1975 en registrert arbeidsledighet på 2,3%, noe som er 0,8 prosentpoeng høyere enn i 1973. Sett i kontekst av de økonomiske forholdene på den tiden, var et slikt nivå på ledigheten oppfattet som relativt høyt. En vekst i inflasjon og arbeidsledighet er noe som står i kontrast til A.W. Phillips teori om deres inverse forhold. Med det kan stagflasjonen være en årsak til det observerte vendepunktet.

6.4 OLS antagelser

Det teoretiske grunnlaget av antagelsene for OLS-regresjonsmodellene er beskrevet i appendiks. Vi begrenser fokuset til SLR 4, ettersom det er den antakelsen som er mest relevant for vår diskusjon. I praksis er det vanskelig å observere direkte om SLR 4 er oppfylt eller ikke. Dette skyldes at vi ikke har direkte tilgang til feilleddet (ε), som representerer den uobserverbare variasjonen i den avhengige variabelen (Y) som ikke kan forklares av den uavhengige variabelen (x).

I vår regresjonsanalyse observerer vi en korrelasjon mellom inflasjon og ledighet. Det er imidlertid viktig å anerkjenne at ledighet kan fungere som en indikator for andre underliggende faktorer, som befolkningsvekst eller forventninger. For eksempel kan en økning i antall innvandrere i Norge påvirke både befolkningsvekst og inflasjon. Forventningene er en del av Phillipskurven og det er ikke alltid lett å forutsi hvordan forventninger vil påvirke økonomiske komponenter som inflasjon og arbeidsledighet. Arbeidsledighet og inflasjon er variabler som er relatert til en rekke andre variabler i økonomien. Inflasjon kan dermed sees som et resultat av andre påvirkninger enn bare arbeidsledighet, og dette leder oss til å diskutere mulige svakheter og endogenitetsproblemer i vår modell, inkludert spørsmålet om utelatte variabler. Det er derfor viktig å tolke våre resultater som korrelasjoner og ikke nødvendigvis årsakssammenhenger.

6.5 Videre forskning

Videre forskning på arbeidsledighet og inflasjon kan bidra til en mer detaljert forståelse av sammenhengen mellom disse økonomiske faktorene. En naturlig anbefaling for fremtidig

forskninger på dette området er å utforske mikronivå i Norge. Det vil være verdifullt å gjennomføre studier som fokuserer på hvordan arbeidsledighet og inflasjon påvirker enkeltindivider, husholdninger og bedrifter i landet. På husholdningsnivå kan forskningen undersøke hvordan disse variablene påvirker forbruksmønstre blant norske familier. Det vil være interessant å undersøke hvordan økt arbeidsledighet påvirker inntektsnivået og evnen til å opprettholde en stabil levestandard.

En annen tilnærming kan være å sammenligne Norge med et annet land og se på forskjellene og sammenhengen mellom de to. Dette kan bidra til innsikt i hvordan nasjonale institusjoner, politikk og økonomiske forhold påvirker denne sammenhengen. Sammenlignende studier kan hjelpe oss med å forstå hvordan inflasjon og arbeidsledighet arter seg i land som for eksempel USA eller Sverige.

Arbeidsledighet og inflasjon kan ha betydelige konsekvenser for internasjonal handel og globalisering. Ved å undersøke hvordan disse faktorene påvirker konkurranseevnen til en nasjons eksportsektor, samt hvordan handelspolitikk kan påvirke arbeidsledighet og inflasjon, kan vi oppnå bedre innsikt i samspillet mellom nasjonal økonomi og internasjonale økonomiske relasjoner.

7. Konklusjon

Denne bacheloroppgaven har utforsket korrelasjonen mellom inflasjon og arbeidsledighet i den norske økonomien. Oppgaven dykker inn i teorien om Phillipskurven og IS-MP kurven for å gi en dypere forståelse av disse økonomiske aspektene. Gjennom anvendelse av kvantitative metoder som minste kvadraters metode (OLS) og regresjonsanalyse, har vi nøye undersøkt korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon.

Vi har hatt spesielt fokus på perioden 1972 til 2022, hvor vi har estimert en invers sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon i Norge. For eksempel viser modell 4 (arbeidsledighet fra AKU og NAV i 1972 til 2022), at en reduksjon på 1 prosentpoeng i arbeidsledigheten resulterer i en betydelig nedgang på 1,7 prosentpoeng i inflasjonen. Dette er en ganske drastisk signifikant nedgang i inflasjon. Tilsvarende viser modell 9 (kortsiktig BNP og endring i inflasjon fra 1972 til 2022), at når kortsiktig BNP øker med 1% fra potensiell BNP, vil endringen i inflasjonen øke med 0,65 prosentpoeng.

Ved å inkludere den kvadrerte variabelen for arbeidsledighet, har vi utformet en Phillipskurve basert på norske data for tidsperioden 1972 til 2022. Denne tilnærmingen gjorde det mulig å fange opp den kurvelineære effekten som Phillips hevder eksisterer på kort sikt. Dette bekrefter den inverse korrelasjonen mellom inflasjon og arbeidsledighet, og understreker at endringen i inflasjon varierer avhengig av nivået av arbeidsledighet, og derfor graden av økonomisk press. Imidlertid avviker vår kurve noe fra Phillips' teori ved å vise et vendepunkt, som muligens kan tilskrives spesielle historiske hendelser, slik som stagflasjonen på 70-tallet. Dette aspektet åpner derimot opp for ytterligere forskning og undersøkelser innen dette feltet.

Det er viktig å understreke at selv om vi observerer en korrelasjon mellom variablene, betyr det ikke nødvendigvis at det eksisterer en direkte kausal sammenheng. Fra våre regresjonsanalyser ser det ut til at variablene har en invers sammenheng med hverandre, men spørsmålet er om det reflekterer en årsakssammenheng. Vi gjennomførte flere multiple regresjonsanalyser i forsøk på å kontrollere for korrelasjon og kausale effekter. Vi identifiserte mulig multikollinearitet i disse modellene og anså dem derfor ikke som funn for

vår problemstilling. Dermed krever det grundigere analyse for å fastslå eventuelle årsakssammenhenger.

Når vi ser nærmere på implikasjonene for pengepolitikken, særlig med tanke på IS-MP-kurven, blir det tydelig hvordan Norges Bank kan bruke dette rammeverket for å balansere målene om lav arbeidsledighet og prisstabilitet. IS-MP-kurven illustrerer Norges Banks evne til å justere renten for å påvirke økonomisk press og aktivitet, som investeringer og sparing, og dette reflekteres i BNP-nivået. På den måten har Norges Bank muligheten til å påvirke hvor i Philliskurven den norske økonomien skal befinne seg, i samsvar med ønsket arbeidsledighets – og inflasjonsnivå.

I tillegg til å reagere på nåværende økonomiske forhold, må Norges Bank også ta hensyn til potensielle forventninger i økonomien, samt forsøke å være forberedt på eventuelle inflasjonssjokk som kan oppstå. Ettersom forventninger spiller en viktig rolle for økonomiske beslutninger både for bedrifter og husholdninger, påvirker de effekten av pengepolitikken. Derfor må Norges Bank vurdere både de faktiske økonomiske forholdene, og de forventede fremtidige forholdene når de tar beslutninger. Samtidig kan Norges Bank forsøke å påvirke forventningene i økonomien direkte via pengepolitikken. Våre regresjonsmodeller og spredningsdiagrammer har vist hvordan inflasjonssjokk, som kan oppstå som følge av krig og kriser, kan føre til ubalanse i økonomien. I slike tilfeller må Norges Bank vurdere å implementere enten ekspansiv eller kontraktiv pengepolitikk for å stabilisere inflasjonen og arbeidsledigheten, og dermed opprettholde økonomisk stabilitet.

Samlet sett understreker denne studien betydningen av å forstå korrelasjonen mellom arbeidsledighet og inflasjon, for å legge grunnlaget for effektiv økonomisk pengepolitikk i Norge.

8. Litteraturliste

- Andersen, U., Cappelen, Å., & Nordbø, E. W. (2017). *Mål for arbeidsledigheten: Avvik, årsaker og supplerende indikatorer*.
- Auen, J.E. (2022, 4.Mai). Børskrakket i USA I 1929. Nasjonal digital næringsarena. Hentet fra <https://ndla.no/nb/subject:846a7552-ea6c-4174-89a4-85d6ba48c96e/topic:eccc28e2-97eb-4d8d-be1b-9859169f0d47/topic:fd316cdf-0df0-4103-8c75-aba6763a168a/topic:f58c6eec-518d-4410-82cc-25fcd38780e2/resource:b1d3a538-3cdf-4292-8483-44f989c65b75>
- Bache, I.W.(2022, 22.oktober). *Pengepolitikkog inflasjon*. Norges Bank. Hentet fra <https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2022/2022-10-20-cme/>
- Benderly, J., & Zwick, B. (1985). Money, Unemployment and Inflation. *The Review of Economics and Statistics*, 67(1), 139–143.
https://www.jstor.org/stable/1928445?searchText=inflation+and+unemployment&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Dinflation%2Band%2Bunemployment%26so%3Drel&ab_segments=0%2Fbasic_search_gsv2%2Fcontrol&refreqid=fastly-default%3A82c075a294fbdb95399c32b4a2646ac7
- Brandal, N. (2024, 16.Januar). *Nordmenn i første verdenskrig*. Norgeshistorie.
<https://www.norgeshistorie.no/forste-verdenskrig-og-mellomkrigstiden/1624-nordmenn-i-forste-verdenskrig.html>
- Danbolt, I. (2022, Oktober 31). *ILO: Arbeidsmarkedet forverres ytterligere på grunn av Ukraina-konflikten og andre kriser*. FN-sambandet.
<https://fn.no/nyheter/ilo-arbeidsmarkedet-forverres-ytterligere-paa-grunn-av-ukraina-konflikten-og-andre-kriser>

Davidsen, B.I. (2012). *Makroøkonomi: konjunktursvingninger, stabiliseringspolitikk og økonomisk vekst.*

Espeli, H. (2024, 22.januar). *Hvordan påvirket andre verdenskrig norsk økonomi?*. Norgeshistorie.

<https://www.norgeshistorie.no/andre-verdenskrig/1707-hvordan-pavirket-andre-verdenskrig-norsk-okonomi.html>

Gjedrem, S. (2001, 29.Mai). *Inflasjonsmål-hvordan settes renten.* Norges Bank.

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Artikler-og-kronikker/art-2001-05-29html/>

Gjedrem, S. (2004, 29.april). *Kronekursen og bedriftens konkurransevne.* Norges Bank.

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2004/2004-04-29/>

Gjedrem, S. (2009, 30.September). *Erfaringer fra finanskrisen.* Norges Bank. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2009/Erfaringer-fra-finanskrisen/>

Grytten, O., (2004a). “Chapter 6 – The Gross Domestic Product for Norway 1830– 2003” i *Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003*, Eitrheim., Ø., Klovland, J., Qvigstad Jan., 2004, s. 241 – 288.

https://www.norgesbank.no/contentassets/de6b294d63d94b1a859408c33c1b3b5a/h_ele.pdf?v=09032017122252

Grytten, O., (2004b). “Chapter 3 – A Consumer Price Index for Norway 1516– 2003” i *Historical Monetary Statistics for Norway 1819-2003*, Eitrheim., Ø., Klovland, J., Qvigstad Jan., 2004, s. 47 – 98.

https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/hms/pdf/hmsi_chapter3.pdf?v=09032017122524

- Hagan, P. C., (2021). *Innføring I sannsynlighetsregning og statistikk*. (8. utgave). Cappelen Damm Akademisk
- Halvorsen, K. (2004). *Når det ikke er bruk for deg: Arbeidsløshet og levekår*. Gyldendal akademisk.
- Hayes, A. (2023a, 13. Juni). *Dotcom Bubble Definition*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/terms/d/dotcom-bubble.asp>
- Hayes, A. (2023b, 20. Juli). *1973 Energy Crisis: Causes and Effects*. Investopedia.
<https://www.investopedia.com/1973-energy-crisis-definition-5222090>
- Hazell, J., Herreno, J. Nakamura., E., Steinsson, J. (2022). The Slope of the Phillips Curve: Evidence from U.S States.
- Horgen, E. H. (2023). *Hvorfor ulike arbeidsledighetstall?* SSB.
<https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/hvorfor-ulike-arbeidsledighetstall>
- Holden, S. (2016). *Makroøkonomi*. Cappelen Damm akademisk.
- Hvinden, E.C & Nordbø, E.W. (2016). Oljeprisfallet og arbeidsmarkedet. Norges Bank.
https://www.norgesbank.no/contentassets/d469bee4f3d94903bb5179df62e55a8d/aktuell_kommentar_7_2016.pdf?v=09032017123445
- Isachsen, A. J. (2005, 22.april). Inflasjonsstyring- hva er det? *NRK*.
https://www.nrk.no/okonomi/inflasjonsstyring--hva-er-det_-1.559825
- Johannessen, A., Christoffersen, L., & Tufte, P. A. (2020). *Forskningsmetode for økonomisk-administrative fag* (4. utgave.). Abstrakt forlag.
- Jones, C. I. (2021). *Macroeconomics* (Fifth edition international student edition.). W. W. Norton & Company, Inc.

- Kehoe, T.J, Arellano, C, Conesa, J.C. Chronic Sovereign Debt Crises in the Eurozone, 2010-2012. (2012, 29. Mai).
<https://www.minneapolisfed.org/article/2012/chronic-sovereign-debt-crises-in-the-eurozone-20102012-epp>
- Lange, E., (2024, 16.Januar). *Verdenskrise og økonomisk omstilling*.
<https://www.norghistorie.no/forste-verdenskrig-og-mellomkrigstiden/1609-verdenskrise-og-okonomisk-omstilling.html>
- Lønning, I., & Olsen, K. (u.å). *Pengepolitiske regler*. Norges Bank.
<https://norges-bank.brage.unit.no/norges-bank-xmlui/bitstream/handle/11250/2480476/pengepolitiske.pdf?sequence=1>
- Mamelund, S.E. (2024, 16. Januar). *Spanskesyken, en familiehistorie*. *Norges Historie*.
https://www.norghistorie.no/forste-verdenskrig-og-mellomkrigstiden/1663_spanskesyken-en-familiehistorie.html
- McKibbin, W. J., & Stoeckel, A. (2010). The Global Financial Crisis: Causes and Consequences. *Asian Economic Papers*, 9(1), 54–86.
<https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=2d5b4574-faf2-49d5-9ff7-2b8dacbed83d%40redis>
- Myhre, J.E. (2023a, 19. desember). *En norsk økonomisk «take-off»*. Norghistorie.
<https://www.norghistorie.no/bygging-av-stat-og-nasjon/1404-en-norsk-okonomisk-take-off.html>
- Myhre, J.E. (2023b, 20.desember). *Norge blir et industriland*. Norghistorie.
<https://www.norghistorie.no/industrialisering-og-demokrati/1504-norge-blir-et-industriland.html>
- NAV. (2009, August 18). *Om statistikken – Arbeidssøkere*.
<https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/relatert-informasjon/om-statistikken-arbeidssokere>

NAV. (2019, Desember 1). *Helt ledige*.

<https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/helt-ledige>

NAV. (2024a, januar 12). *Helt ledige*. nav.no. [https://www.nav.no/no/nav-og-](https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/helt-ledige)

[samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/helt-ledige](https://www.nav.no/no/nav-og-samfunn/statistikk/arbeidssokere-og-stillinger-statistikk/helt-ledige)

NAV. (2024b, Mai 3). *Kva er NAV?*. <https://www.nav.no/hva-er-nav/nn>

Norges Bank. (2001). *Inflasjonsmål innføres*. Hentet fra:

[https://www.norges-bank.no/tema/Om-Norges-Bank/historien/Pengepolitikk-finansiell-stabilitet-og-kapitalforvaltning/Pengepolitikk/2001-Inflasjonsmalet-innfores-/](https://www.norges-bank.no/tema/Om-Norges-Bank/historien/Pengepolitikk-finansiell-stabilitet-og-kapitalforvaltning/Pengepolitikk/2001-Inflasjonsmalet-innfores/)

Norges Bank. (2000, Februar 17). *Økonomiske perspektiver*.

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2000/2000-02-17/>

Norges Bank. (2008, September 16). *Pengepolitikk i et historisk perspektiv*.

<https://www.norges-bank.no/aktuelt/nyheter-og-hendelser/Foredrag-og-taler/2008/Gjedrem-2008-09-16/>

Norges Bank. (2019, desember 6). *Historical monetary statistics for Norway*.

<https://www.norges-bank.no/en/topics/Statistics/Historical-monetary-statistics/>

Norges Bank. (2023). *Styringsrenten årsgjennomsnitt*. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/tema/Statistikk/Styringsrente-daglig/Styringsrente-arlig/>

Norges Bank. (2024 a, 24.Mars). *Endringer i styringsrenten*. Hentet fra:

<https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Styringsrenten/Styringsrenten-Oversikt-over-rentemoter-og-endringer-i-styringsrenten/>

Norges Bank. (2024 b, 3.Mai). *Styringsrenten*. Hentet fra:

<https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Styringsrenten/>

Norges Bank, (2024 c, 3.mai). Norges Banks pengepolitiske strategi. Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/pengepolitisk-strategi/#2.%20Lav%20og%20stabil%20inflasjon>

Norges Bank. (U.å.c). *Norges Banks historie (pengemengde M2)*. Hentet fra:

https://www.norges-bank.no/tema/Om-Norges-Bank/historien/?tab=2&fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTAAR2Bnbcvf81D2aK0PbQJ8RI9us8O_Jx7N8eU6PnhUW5BU0gY78rWpKsLANI_aem_AYbbLhXMAon4O_1Z2518d751oEastGgrMSk58KEMzc6jRn2XIy5p6W_SnrSxreFfm70F5nCJeM8_muKiDbiH6dOj

Norges Bank. (u.å.d). *Hva er inflasjon?* Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/kort-forklart/inflasjon/hva-er-inflasjon/>

Norges Bank. (u.å.e) *Hvordan virker renten på inflasjonen?* Hentet fra

https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/import/rentevingninger/animasjon_11.pdf?v=09032017122410

Norges Bank. (u.å.f) *Hvordan virker renten på inflasjonen?* Hentet fra

https://www.norges-bank.no/globalassets/upload/import/rentevingninger/animasjon_11.pdf?v=09032017122410

Norges Bank. (u.å.g). *Hvorfor bør inflasjonen være lav og stabil?* Hentet fra

<https://www.norges-bank.no/kort-forklart/inflasjon/hvorfor-bor-inflasjonen-vaere-lav-og-stabil/>

Norgeshistorie., (2024, Mai 5), *Oljekrise*.

<https://www.norgeshistorie.no/kilder/oljealder-og-overflod/K1913-oljekrise.html>

OECD: Organisasjon for økonomisk samarbeid og utvikling. (2023). *Unemployment rate*
<https://data.oecd.org/unemp/unemployment-rate.htm>

Opstad, L. (2015). *Innføring i makroøkonomi for økonomisk-administrative studier* (2. utg.). Cappelen akademisk.

Pharo, H. Ø. (2015, 25. November). *Marshallplanen- fra skepsis til omfavnelse*. Norgeshistorie. Hentet fra
<https://www.norgeshistorie.no/velferdsstat-og-vestvending/1847-marshallplanen-fra-skepsis-til-omfavnelse.html>

SSB. (2021). *Konjunkturtendensene*.
https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/konjunkturer/statistikk/konjunkturtendensene/artikler-om-konjunkturtendensene/na-snur-det-normalisering-av-norsk-okonomi-i-vente/_attachment/inline/77c2a98b-85cb-4a7b-a19d-78ee0475a36d:a63135babe502c4ed868711b5562c9a4ee971fe0/KT2021-2.pdf

SSB. (2024a, januar 25). *Arbeidskraftundersøkelsen*.
<https://www.ssb.no/arbeid-oglonn/sysselsetting/statistikk/arbeidskraftundersokelsen>

SSB. (2024b, april 10). *Konsumprisindeksen*.
<https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen>

SSB. (2024c, April 25). *Arbeidskraftundersøkelsen*.
<https://www.ssb.no/arbeid-oglonn/sysselsetting/statistikk/arbeidskraftundersokelsen>

SSB. (2022a, Mars 2). *Korona i Norge og EU*.
<https://www.ssb.no/helse/faktaside/konsekvenser-av-korona>

SSB. (2022b, April 21). *Hvordan arbeidskraftundersøkelsen ble til*.
<https://www.ssb.no/arbeid-og->

[lonn/sysselsetting/statistikk/arbeidskraftundersokelsen/artikler/hvordan-arbeidskraftundersokelsen-ble-til](#)

SSB. (u.å.a). *Arbeidsledighet i Norge*. SSB.

<https://www.ssb.no/arbeid-og-lonn/sysselsetting/artikler/arbeidsledighet-i-norge>

SSB. (u.å.b). *Prinsipper for retting av feil i publiseringer*.

<https://www.ssb.no/omssb/kvalitet-i-offisiell-statistikk/prinsipper-for-kommunikasjon-og-formidling/prinsipper-for-retting-av-feil-i-publiseringer>

SSB. (u.å.c). *Tabell 08517: Arbeidsledige, etter kjønn og alder 1972-2023*.

<https://www.ssb.no/statbank/table/08517/>

Steigum, E. (2004). *Moderne makroøkonomi* (1.utg.). Gyldendal Norsk Forlag AS.

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

Stortinget. (2018). *Ny forskrift om pengepolitikken*.

<https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Saker/Sak/?p=71462>

Raudys, A., Lenčiauskas, V., Malčius, E. (2013). "Moving Averages for Financial Data Smoothing" i *Information and Software Technologies*, vol 403. Springer, Berlin, 2013, s. 33-45. [Online].

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-41947-8_4

Regjeringen. (2016, 20.september). «Lønnsdannelsen i lys av nye økonomiske utviklingstrekk». *Nou* 2016:15

<https://www.regjeringen.no/contentassets/77d435e6aa6d421480708c971ce734a9/nou/pdfs/nou201620160015000dddpdfs.pdf>

Regjeringen. (2023a, November 13). *Den norske arbeidsmarknaden*.

<https://www.regjeringen.no/no/tema/arbeidsliv/arbeidsmarked-og-sysselsetting/innsikt/den-norske-arbeidsmarknaden/id86893/>

Regjeringen. (u.å). *Arbeidsmarked og sysselsetting*.

<https://www.regjeringen.no/no/tema/arbeidsliv/arbeidsmarked-og-sysselsetting/id935/>

Thorsnes, S.S & Økland, T.K. (2023, 11. januar). *Ekstraordinært år for prisveksten i 2022*.

SSB

<https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/konsumpriser/statistikk/konsumprisindeksen/artikler/ekstraordinaert-ar-for-prisveksten-i-2022>

Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (6th ed.).

Cengage Learning.

Østgård, R. (2022). *Fraudcoin: 1000 år med inflasjon som politikk*. Epiktet forlag.

Vedlegg

Vedlagt følger det en oversikt over alle regresjonsanalysene som er gjort i forhold til analysen. Vi har totalt utført 20 regresjonsanalyser. Først presenterer vi de elleve regresjonene som er blitt introdusert i analysekapitlet. De resterende regresjonene er utelatte fra analysen på grunn av svake resultater. Vi har blant annet kjørt multipl regressjonsanalyse med pengemengde og kortsiktig BNP kvadrert. Vi har også kjørt enkle lineære regresjoner med som uavhengig variabel kortsiktig BNP og inflasjon som avhengig variabel.

1) $X = \text{Ledaku1972_2022}$. (Ledighetstall fra AKU fra 1972 til 2022)

$Y = \text{Infl1972_2022}$ (Inflasjonsrate fra 1972 til 2022)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Ledaku1972_2022 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.683 ^a	.466	.455	2.47251

a. Predictors: (Constant), Ledaku1972_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	261.490	1	261.490	42.774	<.001 ^b
	Residual	299.553	49	6.113		
	Total	561.043	50			

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. Predictors: (Constant), Ledaku1972_2022

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.939	1.049		10.425	<.001
	Ledaku1972_2022	-1.865	.285	-.683	-6.540	<.001

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

2) $X = \text{Lednav1972_2022}$ (Ledighetstall fra NAV fra 1972 til 2022)

$Y = \text{Infl1972_2022}$ (Inflasjonsrate fra 1972 til 2022)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Lednav1972_2022 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.585 ^a	.342	.328	2.74519

a. Predictors: (Constant), Lednav1972_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	191.777	1	191.777	25.448	<.001 ^b
	Residual	369.266	49	7.536		
	Total	561.043	50			

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. Predictors: (Constant), Lednav1972_2022

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	8.882	.957		9.281	<.001
	Lednav1972_2022	-1.596	.316	-.585	-5.045	<.001

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

3) $X = \text{Led1930_1972}$ (gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB for 1930 til 2022)

$Y = \text{Infl1930_1972}$ (Inflasjonsrate fra 1930 til 1972)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Led1930_1972 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1930_1972

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.209 ^a	.044	.018	4.80211

a. Predictors: (Constant), Led1930_1972

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	39.123	1	39.123	1.697	.201 ^b
	Residual	853.230	37	23.060		
	Total	892.353	38			

a. Dependent Variable: Infl1930_1972

b. Predictors: (Constant), Led1930_1972

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.639	.964		4.812	<.001
	Led1930_1972	-.096	.073	-.209	-1.303	.201

a. Dependent Variable: Infl1930_1972

4) $X = \text{Led1972_2022}$ (gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og AKU for 1972 til 2022)

$Y = \text{Infl1972_2022}$ (Inflasjonsrate fra 1972 til 2022)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Led1972_2022 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.644 ^a	.415	.403	2.58791

a. Predictors: (Constant), Led1972_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	232.875	1	232.875	34.771	<.001 ^b
	Residual	328.168	49	6.697		
	Total	561.043	50			

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. Predictors: (Constant), Led1972_2022

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10.046	1.014		9.907	<.001
	Led1972_2022	-1.789	.303	-.644	-5.897	<.001

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

5) $X = \text{Led1930_2022}$ (gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB for 1930 til 2022)

$Y = \text{Infl1930_2022}$ (Inflasjonsrate fra 1930 til 2022)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Led1930_2022 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.222 ^a	.049	.038	3.98277

a. Predictors: (Constant), Led1930_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	71.645	1	71.645	4.517	.036 ^b
	Residual	1380.037	87	15.862		
	Total	1451.682	88			

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

b. Predictors: (Constant), Led1930_2022

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.814	.518		9.293	<.001
	Led1930_2022	-.122	.057	-.222	-2.125	.036

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

6) $X = Y_{\tilde{1832_1870}}$ (kortsiktig BNP for 1832 til 1870)

$Y = \text{Infl_end1832_1870}$ (Endring i inflasjonsrate fra 1832 til 1870)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	$Y_{\tilde{1832_1870}}$ ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1832_1870

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.340 ^a	.116	.093	7.03632

a. Predictors: (Constant), $Y_{\tilde{1832_1870}}$

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	246.662	1	246.662	4.982	.032 ^b
	Residual	1881.372	38	49.510		
	Total	2128.033	39			

a. Dependent Variable: Infl_end1832_1870

b. Predictors: (Constant), $Y_{\tilde{1832_1870}}$

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.092	1.125		.081	.936
	$Y_{\tilde{1832_1870}}$.915	.410	.340	2.232	.032

a. Dependent Variable: Infl_end1832_1870

7) $X = Y_{\text{tilde}1870_1930}$ (kortsiktig BNP for 1870 til 1930)

$Y = \text{Infl_end}1870_1930$ (Endring i inflasjonsrate fra 1870 til 1930)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1870_1930 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1870_1930

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.087 ^a	.008	-.009	7.98072

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1870_1930

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.501	1	28.501	.447	.506 ^b
	Residual	3694.125	58	63.692		
	Total	3722.626	59			

a. Dependent Variable: Infl_end1870_1930

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1870_1930

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.049	1.035		-.047	.963
	Y_tilde1870_1930	-.251	.375	-.087	-.669	.506

a. Dependent Variable: Infl_end1870_1930

8) $X = Y_{\text{tilde}1930_1972}$ (Kortsiktig BNP for 1930 til 1972)

$Y = \text{Infl_end}1930_1972$ (Endring i inflasjonsrate fra 1930 til 1972)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1930_1972 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1930_1972

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.020 ^a	.000	-.024	4.51094

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1930_1972

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.321	1	.321	.016	.901 ^b
	Residual	834.292	41	20.349		
	Total	834.613	42			

a. Dependent Variable: Infl_end1930_1972

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1930_1972

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.249	.710		.350	.728
	Y_tilde1930_1972	-.031	.247	-.020	-.126	.901

a. Dependent Variable: Infl_end1930_1972

9) $X = Y_{\text{tilde}1972_2017}$ (Kortsiktig BNP for 1972 til 2017)

$Y = \text{Infl_end}1972_2017$ (Endring i inflasjonsrate fra 1972 til 2017)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1972_2017 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.404 ^a	.163	.144	1.66697

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1972_2017

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	23.801	1	23.801	8.565	.005 ^b
	Residual	122.267	44	2.779		
	Total	146.068	45			

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1972_2017

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.106	.255		.417	.679
	Y_tilde1972_2017	.653	.223	.404	2.927	.005

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

10) $X = Y_{\text{tilde}1832_2017}$ (Kortsiktig BNP for 1832 til 2017)

$Y = \text{Infl_end}1832_2017$ (Endring i inflasjonsrate fra 1832 til 2017)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1832_2017 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1832_2017

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.065 ^a	.004	-.001	6.07058%

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1832_2017

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.909	1	28.909	.784	.377 ^b
	Residual	6780.764	184	36.852		
	Total	6809.673	185			

a. Dependent Variable: Infl_end1832_2017

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1832_2017

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.016	.452		.034	.973
	Y_tilde1832_2017	.164	.185	.065	.886	.377

a. Dependent Variable: Infl_end1832_2017

11) X₁ = Led1972_2022 (gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og AKU for 1972 til 2022)

X₂ = Led1972_2022 (gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og SSB kvadrert, for 1972 til 2022)

Y = Infl1972_2017 (Inflasjonsrate fra 1972 til 2017)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Led1972_2022 ^a , Led1972_2022 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.724 ^a	.524	.504	2.35841

a. Predictors: (Constant), Led1972_2022_2, Led1972_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	294.061	2	147.031	26.434	<.001 ^b
	Residual	266.981	48	5.562		
	Total	561.043	50			

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

b. Predictors: (Constant), Led1972_2022_2, Led1972_2022

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	16.242	2.084		7.793	<.001
	Led1972_2022	-6.165	1.348	-2.221	-4.573	<.001
	Led1972_2022_2	.668	.202	1.611	3.317	.002

a. Dependent Variable: Infl1972_2022

Regresjoner utelatt fra analysekapittelet i bacheloroppgaven:

Sjekket korrelasjon mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten (istedenfor endring i inflasjon) fra 1832 til 2017.

12) $X = Y_{\text{tilde}1832_2017}$ (Kortsiktig BNP for 1832 til 2017)

$Y = \text{Infl}1832_2017$ (Inflasjonsrate fra 1832 til 2017)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1832_2017 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1832_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.059 ^a	.003	-.002	6.40223%

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1832_2017

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	26.151	1	26.151	.638	.425 ^b
	Residual	7541.900	184	40.989		
	Total	7568.051	185			

a. Dependent Variable: Infl1832_2022

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1832_2017

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.395	.477		5.023	<.001
	Y_tilde1832_2017	-.156	.195	-.059	-.799	.425

a. Dependent Variable: Infl1832_2022

Sjekket korrelasjon mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten (istedenfor endring i inflasjon) fra 1972 til 2017.

13) $X = Y_{\text{tilde}1972_2017}$ (Kortsiktig BNP for 1972 til 2017)

$Y = \text{Infl}1972$ (Inflasjonsrate fra 1972 til 2017)

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1972 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1972

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.076 ^a	.006	-.017	3.49039%

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1972

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3.121	1	3.121	.256	.615 ^b
	Residual	536.046	44	12.183		
	Total	539.167	45			

a. Dependent Variable: Infl1972

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1972

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.537	.534		8.489	<.001
	Y_tilde1972	-.236	.467	-.076	-.506	.615

a. Dependent Variable: Infl1972

Sjekket korrelasjon mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten (istedenfor endring i inflasjon) fra 1930 til 1972.

14) $X = Y_{\text{tilde}1930_1972}$ (Kortsiktig BNP for 1930 til 1972)

$Y = \text{Infl}1930$ (Inflasjonsrate fra 1930 til 1972)

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1930 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1930

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.019 ^a	.000	-.024	4.71000%

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1930

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.332	1	.332	.015	.903 ^b
	Residual	909.549	41	22.184		
	Total	909.880	42			

a. Dependent Variable: Infl1930

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1930

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.810	.741		5.141	<.001
	Y_tilde1930	.032	.258	.019	.122	.903

a. Dependent Variable: Infl1930

Sjekk korrelasjon mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten (istedenfor endring i inflasjon) fra 1832 til 1870.

15) $X = Y_{\text{tilde}1832}$ (Kortsiktig BNP for 1832 til 1870)

$Y = \text{Infl}1832$ (Inflasjonsrate fra 1832 til 1870)

Regression 1832–1870

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	$Y_{\text{tilde}1832}$ ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1832

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.070 ^a	.005	-.022	5.85182%

a. Predictors: (Constant), $Y_{\text{tilde}1832}$

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.162	1	6.162	.180	.674 ^b
	Residual	1267.022	37	34.244		
	Total	1273.184	38			

a. Dependent Variable: Infl1832

b. Predictors: (Constant), $Y_{\text{tilde}1832}$

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.041	.945		.043	.966
	$Y_{\text{tilde}1832}$.146	.343	.070	.424	.674

a. Dependent Variable: Infl1832

Sjekket korrelasjon mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten (istedenfor endring i inflasjon) fra 1870 til 1930.

16) $X = Y_{\text{tilde}1870}$ (Kortsiktig BNP for 1870 til 1930)

$Y = \text{Infl}1870$ (Inflasjonsrate for 1870 til 1930)

Regression 1870–1930

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1870 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1870

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.162 ^a	.026	.010	8.46138%

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1870

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	114.107	1	114.107	1.594	.212 ^b
	Residual	4224.102	59	71.595		
	Total	4338.208	60			

a. Dependent Variable: Infl1870

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1870

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.231	1.089		1.130	.263
	Y_tilde1870	-.501	.397	-.162	-1.262	.212

a. Dependent Variable: Infl1870

Sjekk korrelasjon mellom arbeidsledighet og inflasjon når man legger til kontrollvariabelen arbeidsledighet kvadrert. Fra 1930 til 2022.

17) $X_1 = \text{Led}_{1930_2022_2}$ (Gjennomsnittlig ledighetsrate fra SSB og NAV for 1930 til 2022 kvadrert)

$X_2 = \text{Led}_{1930_2022}$ (Gjennomsnittlig ledighetsrate fra SSB og NAV for 1930 til 2022)

$Y = \text{Infl}_{1930_2022}$ (Inflasjonsraten for 1930 til 2022)

Regression Ledighet 1930–2022

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Led2, Led ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.223 ^a	.050	.027	4.00540

a. Predictors: (Constant), Led2, Led

b. Dependent Variable: Infl1930_2022

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	71.964	2	35.982	2.243	.112 ^b
	Residual	1379.718	86	16.043		
	Total	1451.682	88			

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

b. Predictors: (Constant), Led2, Led

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4.739	.744		6.373	<.001
	Led	-.090	.234	-.164	-.385	.702
	Led2	-.001	.008	-.060	-.141	.888

a. Dependent Variable: Infl1930_2022

Sjekket korrelasjon mellom kortsiktig BNP, pengemengde M2 og endring i inflasjon for 1832 til 2017.

18) $X_1 = M2$ (Pengemengde M2 for 1832 til 2017)

$X_2 = Y_{\text{tilde}}1832_{2017}$ (Kortsiktig BNP for 1832 til 2017)

$Y = \text{Infl}_{\text{end}}1832_{2017}$ (Endring i inflasjonsraten fra 1832 til 2017)

Regression 1832–2017

[DataSet3]

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	M2, Y_tilde ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.165 ^a	.027	.017	6.01673%

a. Predictors: (Constant), M2, Y_tilde

b. Dependent Variable: Infl_end

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	184.884	2	92.442	2.554	.081 ^b
	Residual	6624.789	183	36.201		
	Total	6809.673	185			

a. Dependent Variable: Infl_end

b. Predictors: (Constant), M2, Y_tilde

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.783	.591		-1.326	.187
	Y_tilde	.142	.183	.057	.776	.439
	M2	.119	.057	.152	2.076	.039

a. Dependent Variable: Infl_end

Sjekk korrelasjon mellom arbeidsledighet, pengemengde M2 og inflasjon for 1930 til 2022.

19) $X_1 = M2$ (Pengemengde M2 for 1930 til 2022)

$X_2 = Led_{1972_2022}$ (Gjennomsnittlig ledighetsrate fra både NAV og AKU for 1930 til 2022)

$Y = Infl_{1930_2022}$ (Inflasjonsrate fra 1930 til 2022)

Regression 1930–2022

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	M2 , Led ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.666 ^a	.444	.431	3.06321%

a. Predictors: (Constant), M2 , Led

b. Dependent Variable: Infl

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	644.724	2	322.362	34.355	<.001 ^b
	Residual	806.958	86	9.383		
	Total	1451.682	88			

a. Dependent Variable: Infl

b. Predictors: (Constant), M2 , Led

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.423	.689		.615	.540
	Led	.012	.047	.022	.252	.802
	M2	.486	.062	.674	7.815	<.001

a. Dependent Variable: Infl

Sjekk korrelasjon mellom kortsiktig BNP, kortsiktig BNP kvadrert og endring i inflasjon for 1930 til 2022.

- 20) $X_1 = Y_{\text{tilde}1972_2017}$ (Kortsiktig BNP for 1972 til 2017)
 $X_2 = Y_{\text{tilde}1972_2017_2}$ (Kortsiktig BNP kvadrert for 1972 til 2017)
 $Y = \text{Infl_end}1972_2017$ (Endring i inflasjon fra 1972 til 2017)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Y_tilde1972_2017, Y_tilde1972_2017_2 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.444 ^a	.197	.159	1.65185

a. Predictors: (Constant), Y_tilde1972_2017, Y_tilde1972_2017_2

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.738	2	14.369	5.266	.009 ^b
	Residual	117.330	43	2.729		
	Total	146.068	45			

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

b. Predictors: (Constant), Y_tilde1972_2017, Y_tilde1972_2017_2

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.384	.326		1.176	.246
	Y_tilde1972_2017_2	-.238	.177	-.197	-1.345	.186
	Y_tilde1972_2017	.540	.236	.334	2.285	.027

a. Dependent Variable: Infl_end1972_2017

Appendiks

1. Minste kvadraters metode (OLS-regression)

Som nevnt, benytter vi regresjonsanalyser for å estimere de relevante parameterne, og dette gjøres gjennom minste kvadraters metode. Metoden forsøker å estimere størrelsen på populasjonsparametere ved å analysere et utvalg fra den aktuelle populasjonen (Wooldridge, 2016, s. 51). Man søker å finne forholdet mellom den avhengige variabelen (Y) og den uavhengige variabelen (X) i en gitt populasjon. En lineær sammenheng kan skrives i form av følgende likning:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

Y er den avhengige variabelen i våre regresjonsanalyser, og representerer enten inflasjon eller endring i inflasjon. X er den uavhengige variabelen og i våre modeller representerer denne variabelen enten tall over arbeidsledighet fra henholdsvis NAV eller AKU, eller kortsiktig BNP. Ved bruk av flere uavhengige variabler betyr det at man anvender en multippel regresjonsanalyse. Dette tar vi i bruk i de to siste modellene, da vil de vil disse variablene kalles X_1, X_2, X_3 og så videre.

β_0 er konstantleddet i likningen. Konstantleddet tilsier verdien på den avhengige variabelen når den uavhengige variabelen har verdien 0 (Johannessen et al., 2011, s. 341), og man finner konstanten i punktet der regresjonslinjen krysser Y-aksen. Konstanten gir sjeldent særlig nyttig informasjon, og er derfor ofte ikke signifikant (Johannessen et al., 2011, s. 341). I denne oppgaven er det også vanskelig å beregne for sikkert hvilket inflasjonsnivå man er i dersom et arbeidsledigheten er 0. Vi har heller ingen tilfeller der det finnes ingen arbeidsledighet, og skal derfor være forsiktig med å legge mye betydning i dette tallet. Konstantleddet er derimot behjelpelig i utforming av regresjonslinjen i spredningsdiagrammet, og på bakgrunn av dette kunne måle andre verdier.

β_1 kalles regresjonskoeffisienten, og viser hvor mye den avhengige variabelen endres når den avhengige variabelen øker med én verdienhet (Johannessen et al., 2011, s. 342).

Regresjonskoeffisienten er også kjent som helningskoeffisienten eller stigningstallet, ettersom den illustrerer hvordan regresjonslinjen enten stiger (for positive tall) eller synker (for negative tall) i verdi. Desto større verdien på koeffisienten er, jo brattere er helningen på regresjonslinjen (Johannessen et al., 2011, s. 342). Ved bruk av multippel regresjonsanalyse vil det være flere regresjonskoeffisienter illustrert ved $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ og så videre.

Variabelen ε representerer feiler eller avvik i regresjonsmodellen (Wooldridge, 2016, s. 24). Variabelen er altså feiltermen for observasjoner, da den tar med alle andre faktorer enn X, som ikke er inkludert i modellen, som påvirker Y (Wooldridge, 2016, s.). Det må tas høyde for at disse uobserverte variablene kan påvirke resultatene og potensielt føre til feil i modellens estimater og resultater (Wooldridge, 2016, s.).

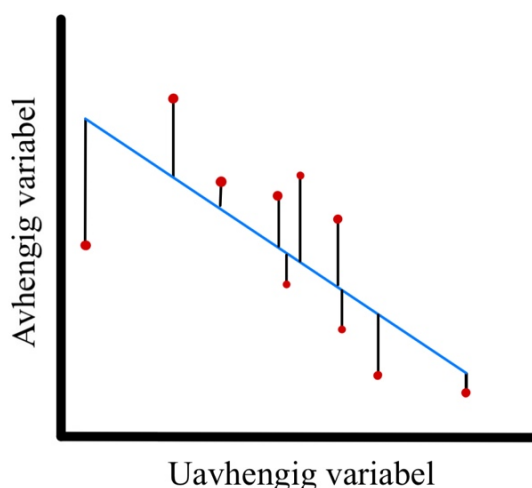
Når vi analyserer modellene våre ser vi nærmere både på standardfeil til koeffisienter, samt signifikansnivå. Standardfeilen måler usikkerheten i estimatene av koeffisientene som brukes til å lage prediksjonene i regresjonsmodellen (Wooldridge, 2016, s. 50). Det gir en indikasjon på hvor nøyaktige estimatene av koeffisientene er, og hvor mye de kan variere fra de sanne verdiene i populasjonen. Desto lavere standardfeil, jo større tillit har man til estimatene. Med andre ord, det indikerer hvor mye den estimerte koeffisienten forventes å variere fra den sanne verdien av koeffisienten i gjentatte prøver fra den samme populasjonen (Johannessen et al., 2011, s. 386).

Signifikansnivå, også kalt P-verdi, angir hvor stor sannsynlighet man aksepterer for å trekke feilslutninger (Johannessen et al., 2011, s. 397). I samfunnsvitenskapelig forskningsmetode er det vanlig å bruke et signifikansnivå på 5% (Johannessen et al., 2011, s. 397). Dette betyr at man aksepterer at det er 5% sannsynlighet for at man har feil. Det er særlig effektivt å anvende signifikansnivå når en tester hypoteser. Til tross for at vi ikke bruker hypotesetesting analyserer vi signifikansnivået da det er en nyttig deskriptiv indikator på hvor sikre vi kan være på koeffisientenes nøyaktighet. Dette kan gi oss et bedre bilde på hvor pålitelige modellresultatene egentlig er ((Johannessen et al., 2020)

Justert R^2 , eller «Adjusted R-square», blir ofte anvendt ved bruk av multippel regresjonsanalyse. Denne parameteren tar hensyn til antall uavhengige variabler i modellen, og gir derfor en mer rettferdig og presis sammenligning mellom modeller med ulikt antall

variabler (Johannessen et al., 2011, s. 349). Dette hjelper med å identifisere den modellen som best forklarer variasjonen i den avhengige variabelen på mest mulig pålitelig måte.

Hensikten med minste kvadraters metode er å identifisere den beste tilpassede regresjonslinjen (Johannessen et al., 2011, s. 345). Dette oppnås ved å beregne koeffisientene, β_0 og β_1 , på en måte som gjør at residualenes kvadratsum minimeres (Johannessen et al., 2011, s. 345). På denne måten finner man den regresjonslinjen som ligger nærmest mulig alle observasjonene. Residualer forklares som forskjellene mellom de faktiske verdiene av den avhengige variabelen og de predikerte verdiene i modellen (Wooldridge, 2016, s. 767). Disse beregnes ved å ta differansen mellom hver observasjon og de predikerte verdiene av den avhengige variabelen (Johannessen et al., 2011, s. 343). Grafisk kan du se residualene som de de svarte linjene mellom de røde punktene (observerte verdier), og den blå regresjonslinjen.



Figur 7 Residualer og predikerte verdier

Ved bruk av minste kvadraters metode kan man estimere den forventede effekten av en endring i en gitt uavhengig variabel, X , på den avhengige variabelen, Y (Wooldridge, 2016, s. 27). På bakgrunn av dette kan introduseres OLS regresjonslinjen, også kalt utvalsregresjonsfunksjonen.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x$$

Aksenten over variablene representerer at det er predikerte verdier ut fra de «sanne» i likningen over (Wooldridge, 2016, s. 28) . Disse predikerte verdiene indikerer at dataen er basert på det bestemte utvalget, hvilket betyr at et annet utvalg vil kunne generere en annen funksjon (Wooldridge, 2016, s. 28).

Minste kvadraters metode skal være en objektiv metode, og for at estimatene skal være objektive er det noen antakelser som må være oppfylt. Vi bruker Markov sine antakelser, og ved å innfri disse kan man anta at analysen er pålitelige og overførbare fra populasjon til

utvalg (Wooldridge, 2016, s. 52). Wooldridge (2016) beskriver disse antakelsene mer utdypende i kapittel 2, sjette utgave. Kortfattet er disse antakelsene om enkel regresjonsanalyse (Sample regression function– SRF) følgende:

SLR.1 – Linearitet, $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$

Den første antakelsen dreier seg om at alle parameterne må være lineære for å bruke minste kvadraters metode (Wooldridge, 2016, s. 40). Dette har blitt forklart i likning (X, under «minste kvadraters metode»).

SLR 2 – Tilfeldig utvalg av n, $\{(x_i, y_i): 1, 2, \dots, n\}$

Den andre antakelsen handler om at utvalget, n, skal være tilfeldig (Wooldridge, 2016, s. 41). Derimot er denne antakelsen ikke relevant for denne oppgaven da den tar for seg tidsseriedata som vårt utvalg. I en tidsserie vil verdiene av variablene i en periode påvirke nesten periode, dermed er ikke et tilfeldig utvalg mulig (Wooldridge, 2016, s. 317).

SLR 3 – Nok variasjon i x, $\{x_i: i= 1, 2, \dots, n\}$

Observasjonene av den uavhengige variabelen, x, har ulike verdier. Denne antakelsen handler om at det er ingen perfekt kolinearitet, altså ingen nøyaktig lineær sammenheng mellom de uavhengige variablene (Wooldridge, 2016, s. 42).

SLR 4 – Ingen betinget gjennomsnitt $E(\varepsilon|x)=0$, $[cov(\varepsilon, x)]=0$

Feilleddet ε har en forventet verdi på null for hver verdi av x. Hvilket betyr at det er ingen samvariasjon mellom feilleddet og den uavhengige variabelen (Wooldridge, 2016, s. 42).

SLR 5 – Homoskedastisitet/konstant varians $Var(\varepsilon|x)=\sigma^2$

Feilleddet (ε) har samme varians gitt alle verdier av den uavhengige variabelen (x). Dersom denne antakelsen ikke oppfylles, kan det bety at andre estimater er mer effektive enn denne (Wooldridge, 2016, s. 45).

Dersom de fem antakelsene innfris vil $E(\hat{\beta}_j)=\beta_j$. Dette betyr at minste kvadraters metode er objektiv er den «beste lineære upartiske/objektive» estimatoren å bruke (Wooldridge, 2016, s. 52).

2. Data

Med gjennomsnittsverdien observerer man summen av alle verdier definert i variabelen, og deler dette på antall observasjoner i datasettet. Gjennomsnittsverdien gir oss oppsummering av hva som er den sentrale verdien i en oppsummering av observasjonene (Hagan, 2021 s. 22).

$$\bar{x} (= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n))$$

Standardavviket kan defineres som verdiens gjennomsnittlige avstand fra gjennomsnittet. Med andre ord vil standardavviket hjelpe oss med å vite hvor nært spredningen av variablene vil ligge i forhold til gjennomsnittet. Standardavviket kan også være med på å definere om dataen er normalfordelt, eller om det eksisterer en skjevhet fordelingen. Man kan finne standardavviket ved hjelp av variansen, og ta kvadratroten av den (Hagan, 2021, s. 25).

$$Std(x_1, x_2, \dots, x_n = \sqrt{Var(x_1, x_2, \dots, x_n)}$$

Ved å definere minimumsverdien finner man ut laveste registrerte verdi i variablene. Ved å definere maksimumsverdien definerer man den høyeste observerte verdien i variabelen.

3. Inflasjon og arbeidsledighet kvadrert 1930-2022

Vi var også interessert i å undersøke om det finnes en kurvelineær sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon for den samlede perioden 1930 til 2022 Regresjonsanalysen i SPSS ga følgende tabell:

Modell	(12)
Variabler	Infl1930_2022
Ledighet1930_2022	-0,090 (0,234)
Ledighet 1930_2022_kvadrert	-0,001 (0,008)
_cons	4,739***

	(0,744)
Adj R²	0,027

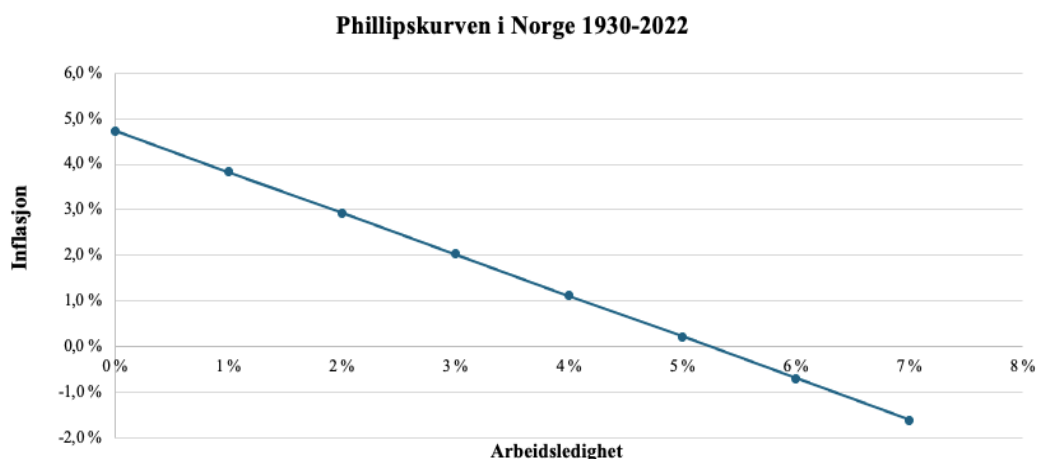
Standardfeil i parentes. *p<0,10, **p<0,05, ***p<0,01. _cons=konstant.

- 1) Inflasjonsrate fra 1930-2022 forklart av arbeidsledighet og kvadrert arbeidsledighet i samme tidsperiode

Ser fra tabellen at vi får presentert følgende regresjonslinje:

$$\widehat{\text{Infl}_{1930_2022}} = 4,739 - 0,090\text{Ledighet}_{1930_2022} - 0,001\text{Ledighet}_{1930_2022_kvadrert}$$

Her ser vi at konstantleddet er det eneste i denne modellen som er statistisk signifikant. Dette indikerer at dersom arbeidsledigheten befinner seg på 0%, vil inflasjonsnivået være 4,739%. Når vi ser på adjusted R², er verdien bare på 2,7%. Dette betyr at arbeidsledigheten bare forklarer 2,7% av variasjonen i inflasjonen. Dette er en svært lav forklaringsgrad, som tyder på at modellen har en svak tilpasning til dataene. Det indikerer at det er andre faktorer som påvirker inflasjonsraten som ikke er inkludert i modellen. Ettersom de andre parameterne heller ikke er statistisk signifikante kan det tyde på at når vi legger til kontrollvariabelen kvadrert arbeidsledighet, blir det ikke en statistisk pålitelig sammenheng mellom inflasjon og arbeidsledighet for denne tidsperioden. Likevel ønsker vi å predikere regresjonslinjen for å se helningen og formen på kurven. Vi deriverer regresjonslinjen (slik som ved kvadrert arbeidsledighet fra 1972 til 2022), og utfører prosessen for flere relevante verdier for arbeidsledighet likt som vi gjorde for modell 11 og får følgende diagram=



Observerer at når vi utvider tidsperioden fra 1972-2022 til 1930-2022 med kvadrert arbeidsledighet, får vi en tilnærmet lik lineær effekt. Selv om dette strider imot Phillips sin kurvelineære teori, stemmer den overens med teorien om at det er en negativ effekt mellom arbeidsledighet og inflasjon. Vi er klar over at årene fra særlig 1930 til ut på 1950-tallet er

turbulente år preget av spesielle hendelser som den store depresjonen, krigsår, mellomkrigsår og etterkrigsår som kan ha stor innvirkning på våre data og derfor påvirke måten kurven er utformet på.

4. Kortsiktig BNP kvadrert

Ettersom 1972 er vårt hovedfokus ønsket vi også å se om vi fikk en kurvelineær effekt på kortsiktig BNP. Dermed la vi til kortsiktig BNP kvadrert for 1972 til 2017. Resultatene ble en statistisk signifikant effekt på regresjonskoeffisienten for kortsiktig BNP, mens regresjonskoeffisienten for kortsiktig BNP kvadrert endret fortegn og er heller ikke statistisk signifikant. Dette indikerer at det er en positiv lineær sammenheng mellom kortsiktig BNP og endring i inflasjon, men at den kvadrerte effekten av kortsiktig BNP ikke bidrar til forklaringen av variasjonen i endringen av inflasjonen tover den lineære effekten av kortsiktig BNP. Vi fullførte regneprosessen på samme måte som for modellene 11 (kvadrert arbeidsledighet 1972-2022) og 12 (kvadrert arbeidsledighet 19730-2022) ved å regne ut for relevante verdier for kortsiktig BNP. Disse ga oss ikke verdier som ga oss bedre forståelse av fenomenet og var derfor ikke av interesse for fremvisning i oppgaven. Derimot kan vi fastslå ut fra våre resultater at det ser ut til å være en lineær sammenheng mellom kortsiktig BNP og endring i inflasjon, ikke en kurvelineær, men også her er vi klar over at det kan finnes feiler eller mangler i datakvaliteten som forårsaker usikkerheten.

5. Arbeidsledighet og kortsiktig BNP kontrollert for pengemengde

I et forsøk på å kontrollere for pengepolitiske variabler, og se om dette har en lineær effekt, gjennomførte vi multiple regresjonsanalyser med pengemengde som uavhengig variabel. Formålet var å se hvilken innvirkning pengemengden som kontrollvariabel ville ha på våre etablerte modeller. Om det ville forsterke eller endre den lineære sammenhengen vi allerede har funnet. Resultatene vi fikk var derimot ikke statistiske signifikante, verken i sammenheng med arbeidsledighet og inflasjon, eller kortsiktig BNP og endring i inflasjon. Dette skyldes trolig at kontrollvariabelen «pengemengde» korrelerer med inflasjon, som

gjorde at modellene inneholdt for høy grad av multikollinearitet. Dette ga oss derfor usikre verdier, som gjorde at vi valgte å ikke presentere modellene som funn i analysen. Dette gir grunnlag for videre forskning, da det kan være flere andre variabler som kan være nyttig å kontrollere for.

Modell	(13)	(14)
Variabler	Infl1930_2022	Infl_end_1832_2017
Led1930_2022	0,012 (0,047)	
M2_1930_2022	0,486*** (0,062)	
Y_tilde1832__2017		0,142 (0,183)
M2_1832_2017		0,119** (0,057)
_cons	0,423 (0,689)	-0,782 (0,591)
Adj.R²	0,431	0,017

Standardfeil i parentes. *p<0,10, **p<0.05, ***p<0,01. _cons=konstant.

13) Inflasjonsrate fra 1930-2022 forklart av gjennomsnittlig arbeidsledighetsrate fra både NAV og AKU og pengemengde M2 for samme tidsperiode.

14) Endring i inflasjonsrate fra 1832-2017 forklart av kortsiktig BNP og pengemengde M2 for samme tidsperiode.

Ser fra den multiple regresjonsmodellen (13) at når vi legger til en kontrollvariabel, endres både regresjonskoeffisienten og graden av signifikans på arbeidsledighet. Alle modellene våre som tar for seg arbeidsledighet 1-5 har negative regresjonskoeffisienter og er statistisk signifikante, sett bort fra modell 3 som inneholder en del mangler og avvik. Når vi derimot legger til «pengemengde M2» som ny uavhengig variabel, blir variabelen arbeidsledighet positiv, får høy standardfeil og den er heller ikke statistisk signifikant. Dette tyder på at når vi kontrollerer for pengemengden M2, forklarer ikke arbeidsledighet lenger variasjonen i inflasjonen på en måte som er statistisk pålitelig.

Derimot tyder det på at endringer i pengemengden heller har en betydelig effekt på inflasjonen, da dette er svært statistisk signifikant. Dette betyr at en økning i pengemengden har en positiv effekt på inflasjonsraten.

Fra modell 14 (1832 til 2017) har vi også at det ikke er en statistisk signifikant lineær sammenheng mellom kortsiktig BNP og inflasjonsraten når man kontrollerer for pengemengde. På en annen side viser modellen at pengemengden er statistisk signifikant og at det er en lineær sammenheng mellom pengemengde og endring i inflasjonsraten når vi kontrollerer for kortsiktig BNP.

Ettersom dette er en multippel regresjonsmodell, er det også relevant å se på adjusted R^2 . For modell 11 forteller parameteren at 43,1% av variabiliteten i inflasjonsraten kan forklares av arbeidsledighet og pengemengde M2. Dette er en moderat høy forklaringsgrad, og vi kan anta at modellen gir en rimelig god tilpasning til dataene. Imidlertid viser modell 12 en lav adjusted R^2 , og det betyr at bare 1,7% av variasjonen i endringen på inflasjonsraten kan forklares av kortsiktig BNP og pengemengden. Dette indikerer at det er andre faktorer som påvirker inflasjonsraten som ikke er inkludert i modellen.

Begge modellene indikerer at pengemengde har en signifikant effekt på inflasjonsraten, og dette kan tyde på at i vårt datamateriale er det en viktigere faktor for å forklare variasjonen i inflasjonsraten enn både kortsiktig BNP og arbeidsledighet.