



Stockholms
universitet

Phillipskurven- Passer den for ulike grupper i samfunnet?

Tine Løken

Kandidatuppsats 2011:9
Matematisk statistik
September 2011

www.math.su.se

Matematisk statistik
Matematiska institutionen
Stockholms universitet
106 91 Stockholm

Phillipskurven- Passer den for ulike grupper i samfunnet?

Tine Løken*

December 2011

Sammanfattning

Denne oppgaven tar for seg Phillipskurven og dens holdbarhet når det kommer til ulike grupper i samfunnet. Phillipskurven påstår at når arbeidsledigheten stiger minsker inflasjonen. Målet med oppgaven var å undersøke om Phillipskurven passet bedre for en spesifikk gruppe av befolkningen. Gruppene som er tatt med i denne oppgaven er kjønn og alder. For å ha et stort nok datamateriale å analysere, har det blitt hentet ut data fra fire ulike land over en tidsperiode på elleve år. Disse landene er Norge, Sverige, Danmark og Finland, og årene går fra 2000-2010. All data er hentet fra Eurostat sine offisielle nettsider. Dataene som er brukt er altså inflasjonsrate for de ulike landene over den gitte tidsperioden og arbeidsledighetsraten for alle grupper over samme tidsperiode. Det ble også testet hvor godt Phillipskurven passer i diverse blandingsgrupper, det vil si en gruppe som består av et utvalgt kjønn og en utvalgt aldersgruppe. Resultatet fra undersøkelsen er sammensatt, for mange grupper er det vanskelig å hverken forkaste eller akseptere Phillipskurven. Den eneste gruppen Phillipskurven viser seg å være signifikant fallende for er aldersgruppen 25 år og eldre. Det finnes også grupper der hypotesen om en fallende Phillipskurven ikke kan bekreftes. Dette gjelder blant annet for aldersgruppen under 25 år og blandingsgruppen med menn på 25 år og eldre. I oppgaven blir det også testet hvorvidt den ene delen av gruppen skiller seg fra den andre, det vil si differansen mellom for eksempel kvinner og menn. Resultatet fra denne testen viser at kjønnene sine Phillipskurver skiller seg signifikant fra hverandre. For alder kan det ikke tas noen konklusjon. Når forskjellen i Phillipskurve skal testes for blandingsgruppene, er det kun gruppene med unge kvinner og unge menn som skiller seg signifikant fra hverandre. Med så mange usignifikante parameterer har det vært vanskelig å tolke betydningen av resultatet. Det blir derfor nesten umulig å hevde at Phillipskurven passer bedre for bestemte grupper i samfunnet.

*Postadress: Matematisk statistik, Stockholms universitet, 106 91, Sverige.
E-post:tine.loken@gmail.com. Handedare: Martin Sköld.

Innehåll

1	Introduksjon	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Teori	8
1.3	Mål og problemstilling	9
2	Beskrivning av data	10
2.1	Beskrivning av arbeidsledigheten	10
2.2	Inflasjonen	12
3	Metoder	15
3.1	Begrep og ord som blir brukt	15
3.1.1	Valg av modell og lineæritet	15
3.2	Metoder og tester som er brukt	16
3.3	Forklaring av intercept	17
3.4	Datahåndtering	18
4	Resultat	19
4.1	Forklaring til modell	19
4.2	Total arbeidsledighet i alle land	19
4.3	Arbeidsledigheten i de ulike gruppene	25
4.3.1	Kjønn	25
4.3.2	Alder	28
4.4	Sammenhengen i ulike grupper	30
5	Konklusjon	33
5.1	Tolkning av resultat	33
6	Diskusjon og forslag til videre studier	35

Abstract

This paper covers the Phillips curve and how good it fits for different groups of the population. The Phillips curve claims that when the unemployment rate increases the inflation rate will decrease. The aim of this paper is to investigate whether the Phillips curve fits better for any groups of the population. The groups tested are gender and age. Data is gathered from 4 countries, Sweden, Norway, Denmark and Finland, and a time period that covers 11 years, from 2000 until 2010. All data is gathered from Eurostat's official web-page. The data are inflation rate for the different countries during the time period and unemployment rate for all of the groups during the same time period. It was also tested how well the Phillips curve fits for various mixed groups, that is, a group that consists of a selected gender and a selected age group.

The only group the Phillips curve turned out to be downward sloping and significant for was the age-group 25 years and older. For the age-group under 25 years and for the mixed group of men 25 years and older the Phillips curve could not be confirmed as downward sloping. For the rest of the groups there were not any significant results found.

This paper also contains a test for how the Phillips curve differs within a certain group. The only groups where the curves differ from each other is gender and the mixed group of the age group under 25 years for the different genders. For the group of age we can't draw any conclusions.

Because of many insignificant parameters, there have been hard to interpret the result. It is almost impossible to claim that the Phillips curve fits better for specific groups of the population.

Forord

Denne avhandlingen utgjør en bacheloroppgave på 15 studiepoeng og leder til en bachelorgrad i matematisk statistikk ved Matematiske institusjonen, Stockholms universitet.

Jeg vil gi en stor takk til min veileder Martin Sköld ved Matematiske institusjonen for støtte og veiledning gjennom hele perioden.

Stockholm, august 2011

Tine Løken

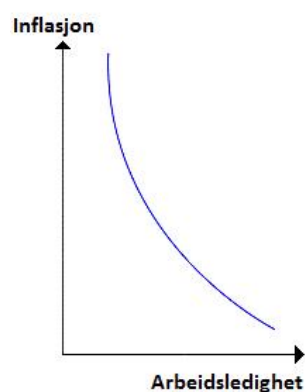
“Probably the single most important macroeconomic relationship is the Phillips Curve.” - George Akerlof

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

Phillipskurven er en kurve som viser sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet. Se figur 1. Dens fornyede navn er ny-keynesiansk Phillipskurve. Dette er en ny form av den opprinnelige Phillipskurven, som gjerne kalles den moderne form av Phillipskurven. Phillipskurven viser en tydelig sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon. Den sier at jo høyere inflasjon, jo lavere arbeidsledighet. Phillipskurven ble oppdaget av professoren A.W.Phillips i 1958. Han hadde studert arbeidsledigheten og lønnsinflasjonen i Storbritannia over en 100 års periode, og derfra kommet frem til denne sammenhengen. Videre har Keynesianske økonomer kommet fram til at denne sammenhengen gjelder også for pris inflasjon. Keynesianske økonomer mente at lav arbeidsledighet kunne oppnås, kun ved å tillate høy inflasjon. Denne teorien har imidlertid vært motbevist ved ulike tilfeller. På begynnelsen av 1970 tallet hadde man både høy arbeidsledighet og inflasjon, dette kalles stagflasjon. Til tross for at Phillipskurven både har vært bevist og motbevist, er det fortsatt et relevant tema innen samfunnsøkonomien. Flere økonomer mener at Phillipskurven er brukbar under en kort tidsperiode, men ikke under en lengre periode.¹

“There is always a temporary trade-off between inflation and unemployment; there is no permanent trade-off. The temporary trade-off comes not from inflation per se, but from unanticipated inflation, which generally means, from a rising rate of inflation.” - Milton Friedman.



Figur 1: Phillipskurven

¹Macroeconomics av M.taylor og N.Mankiw kapittel 13 side 386

Den moderne Phillipskurven sier at inflasjonsraten avhenger av tre krefter²:

- Forventet inflasjon. Altså om det forventes en økning eller reduksjon av inflasjonen.
- Avviket av arbeidsledighet fra naturlig rate, kalt syklisk arbeidsledighet. Den naturlige arbeidsledighetsraten er den som økonomien sikter etter i det lange løp.
- Tilbuds-sjokk (supply shocks). Det vil si spesielle hendelser som skifter den samlede tilbudskurven. Tilbudskurven beskriver forholdet mellom prisnivå og den samlede mengden produksjon.

Disse tre kraftene er uttrykt på følgende måte:

$$\pi = \pi^e - \beta(u - u^n) + v$$

Her er:

Inflasjon = π

Forventet inflasjon = π^e

Syklisk arbeidsledighet = $u - u^n$

Tilbuds sjokk = v

β er en parameter som måler responsen på inflasjonen til den sykliske arbeidsledigheten.

1.2 Teori

Det finnes en rekke avhandlinger som omhandler Phillipskurven, men veldig få som ikke handler om hele befolkningen. Phillipskurven er et høyt diskutert tema hos samfunnsøkonomer. Flere samfunnsøkonomer har forkastet at det eksisterer en fallende Phillipskurve, mens andre mener den finnes kun når forventet inflasjon innregnes. Andre mener at Phillipskurven gjelder på kort sikt og under en tidsperiode med lavkonjunktur, der priser og lønninger ikke stiger så mye. På lang sikt er det sagt at Phillipskurven er vertikal, men at sammenhengen fortsatt finnes.

På grunn av Phillipskurvens stadige diskuterte sammenheng, vil denne oppgaven bli viet til ulike grupper i samfunnet. Kanskje er det slik at Phillipskurven ikke viser seg å være fallende for den totale arbeidsledigheten i et land, men viser seg som fallende for de grupper i samfunnet som har størst eller lavest arbeidsledighet?

²Macroeconomics kapittel 13, side 398

1.3 Mål og problemstilling

Den nye keynesianske (moderne) Phillipskurven er den som testes i denne oppgaven. Denne teorien testes på ulike grupper i samfunnet ved bruk av matematisk statistikk. Grunnen til at dette er interessant, er fordi det finnes grupper i befolkningen med store forskjeller i arbeidsledighetsprosenten. Det viser seg at unge mennesker har en betydelig høyere arbeidsledighet enn eldre. Derfor vil denne oppgaven teste om det finnes grupper i befolkningen som Phillipskurven passer bedre for. I denne oppgaven har det blitt brukt data fra de nordiske landene, da disse er tilnærmet like med henhold til økonomisk styring og politikk.

Målet med studiet er altså å få kunnskap om sammenhengen mellom arbeidsledighet og inflasjon, og å finne ut om denne sammenhengen er tydeligere for en viss gruppe i samfunnet.

Ut ifra målet formuleres følgende problemstillinger:

- *Er Phillipssammenhengen relevant for alle grupper i samfunnet?*
- *Finnes det noen grupper denne sammenhengen er tydeligere for?*
- *Er phillipskurvene like innen de ulike gruppene?*

2 Beskrivning av data

Datamaterialet i denne oppgaven er arbeidsledigheten og inflasjonen over en 11 års periode i de store nordiske landene. All data er hentet ut fra Eurostat³ sine sider, derfor er dette en deskundersøkelse med sekundærkilder. En deskundersøkelse vil si at all data er hentet fra offentlige statistikker. Det er ikke foretatt noen egen spørreundersøkelse i forbindelse med denne oppgaven. Eurostat er EU's egne statistikkontor og oppgavens største sekundærkilde. Statistikkbyråets oppgave er å utarbeide kvalitativ god sammenlignbar statistikk for EU-området og andre land EU naturlig ønsker å sammenligne seg med. Norge finnes derfor med under land i EU, da Norge er pliktige i henhold til EØS-avtalen å levere data og utarbeiding av statistikk. Det foregår et utstrakt samarbeid med henhold til felles metode og regelverk for statistikkproduksjonen.

2.1 Beskrivning av arbeidsledigheten

Arbeidsledigheten er hentet ut fra en arbeidskraftundersøkelse, der en stor tilfeldig valgt del av befolkningen får svare på om de er arbeidsledige eller ikke. Dette gjelder for alle land der Eurostat har hentet statistikk.

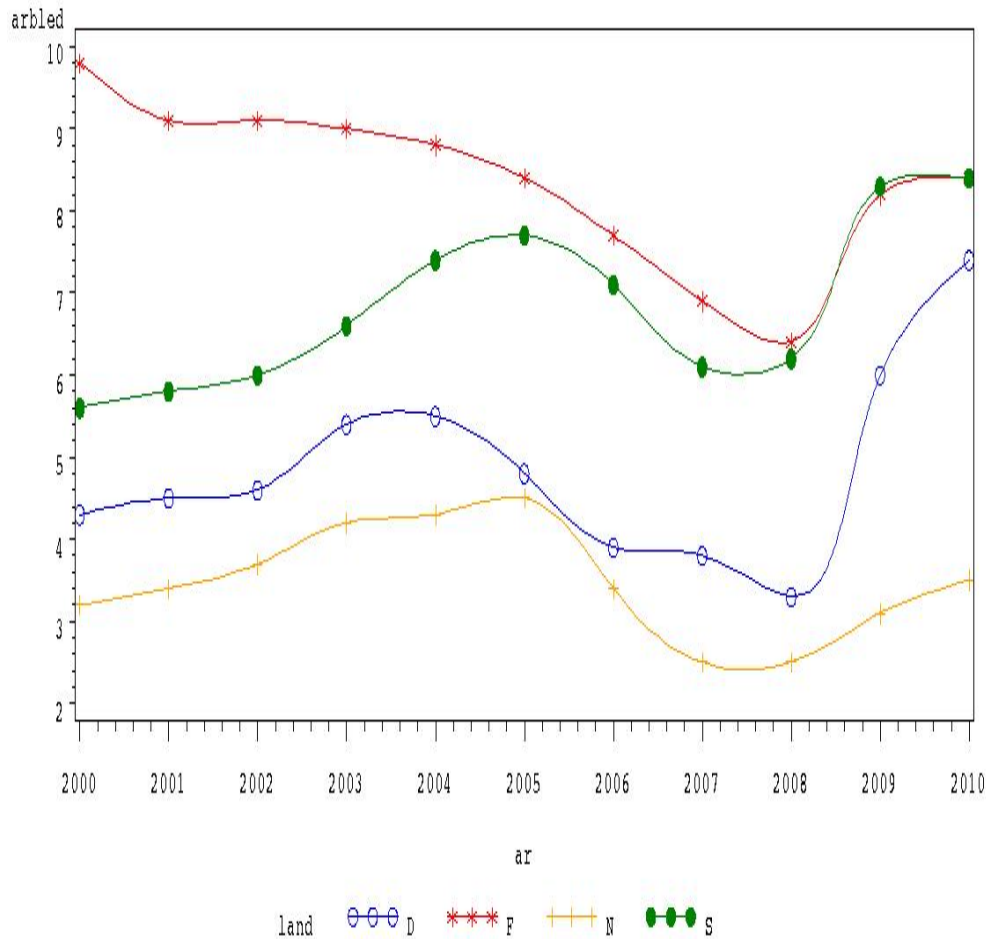
Landene som er valgt til undersøkelsen er de store landene i Norden, det vil si Norge, Sverige, Danmark og Finland. Grunnen til at nettopp disse landene er valgt, er fordi de styres av en tilsvarende nordisk økonomi. De andre nordiske landene er mindre relevante på grunn av deres populasjon.

Arbeidsledigheten er i tillegg til land, delt opp i alder og kjønn. Under alder finnes det to kategorier: under 25 år og 25 år og eldre. Perioden som har blitt studert er fra 2000 til 2010. Dette har det blitt valgt å tolkes som en mellom-lang periode. Se avsnitt 2.2. Denne tidsperioden er valgt da Phillipskurven, som nevnt tidligere, ikke er signifikant på lang-sikt. Dette fordi en økt inflasjon bidrar til et økt lønnsnivå og derav vil arbeidsledigheten øke⁴. Derimot vil man ikke ha en for kort tidsperiode heller, da dette går ut over størrelsen på datamaterialet.

Figur 2 viser den totale arbeidsledigheten i de ulike landene.

³ec.europa.eu/eurostat

⁴Pengepolitisk regime for Norge av Steinar Halden utgitt 22.12.1998



Figur 2: Total arbeidsledighet for 2000 til 2010 i de store nordiske landene

I figur 2 ser man en tydelig tidsavhengighet: arbeidsledigheten er størst i de fleste landene rundt 2004 og lavest før finanskrisen i 2008. Etter dette har arbeidsledigheten økt betraktelig. Forskjellen mellom de ulike landene ses også tydelig i denne figuren. Vi kan se at Finland har mye høyere arbeidsledighet enn Norge. Dette kan bidra til en landeffekt, noe som vil si at Norges Phillipskurve kan se annerledes ut enn Finland sin. Dette kan motvirkes ved en normering av arbeidsledigheten. Med normering menes det at kun forandringen i arbeidsledigheten vil være relevant og ikke start-verdien. Dette er dessverre ikke undersøkt i denne oppgaven, men kan være et tips til en senere avhandling.

2.2 Inflasjonen

De eneste undergruppene som finnes for inflasjonen er perioden 2000-2010 og land. Tallene for inflasjonen har også blitt hentet ut fra Eurostat. Tallene for inflasjon er en undersøkning av prisnivået på varer i de forskjellige landene, da inflasjonen er økning i prosent av hva en krone er verdt. Dersom 1 kr i fjor er verdt 1,02 kr i år, har det vært en inflasjon på 2 prosent på et år. Når flere penger omsetter den samme mengden goder kompenserer markedet ved å heve prisene.

Inflasjonen måles ved å observere utviklingen av en stor gruppe varer og tjenester i en økonomi. Prisene til disse varene og tjenestene blir kombinert for å gi prisveksten eller det gjennomsnittlige prisnivået. Inflasjonsprosenten er økningen i denne indeksen. Mens prisnivået kan bli sett på som målingen av størrelsen til en ballong kan inflasjonen bli sett på som dens økning i størrelse.

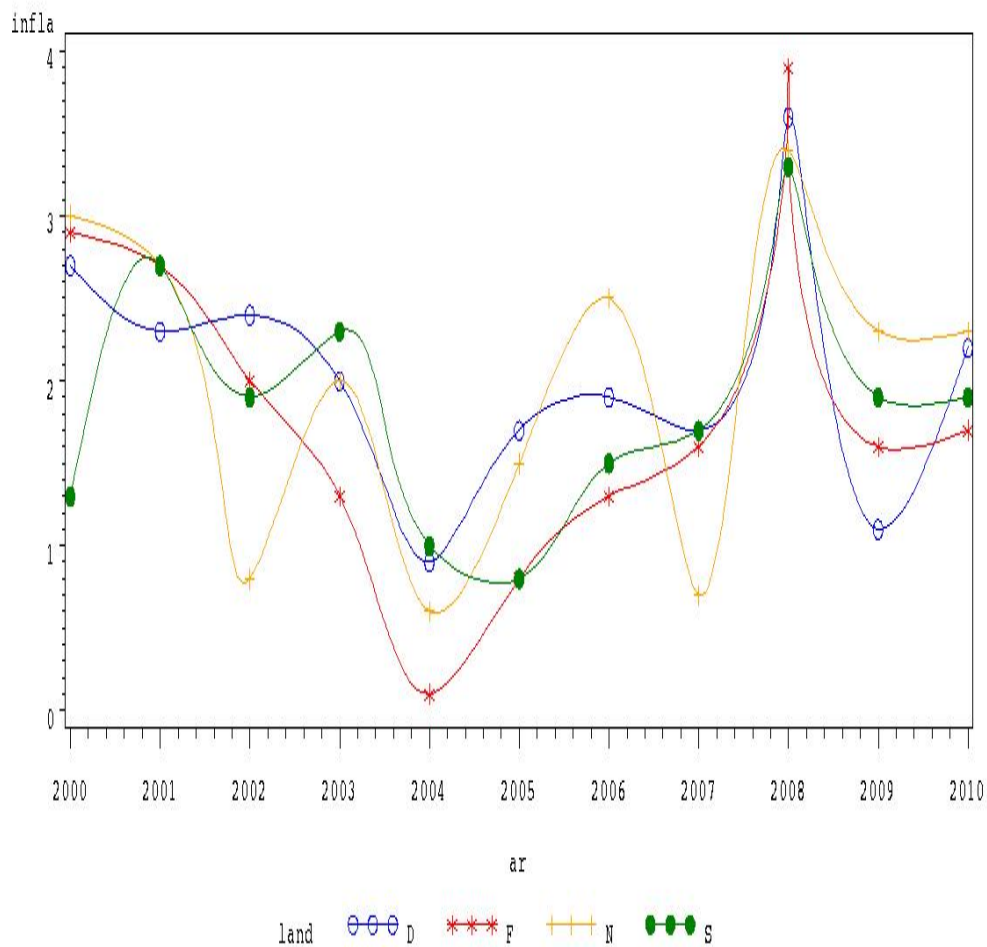
I følge Riksbanken i Sverige⁵ finnes det fire ulike målinger på inflasjon, disse er:

- Konsumprisindeksen (KPI) som måler prisen på et utvalg av varer som blir kjøpt av en typisk konsument. I mange industrialiserte land blir den årlige proSENTSatsen av KPI oppgitt som det vanlige inflasjonsmålet.
- KPIF er KPI når effektene på renteendringene for boliglån ikke regnes med. Enkelt sagt, er KPIF KPI med fast boligrente.
- KPIX ekskluderer husholdningens rentekostnader for egne hjem og de direkte effektene av en forandring i de indirekte skatter og subsidier fra KPI. KPIX står for ekskluderende konsumprisindeks.
- Harmonisert konsumprisindeks (HKPI) forsøker å måle nesten det samme som KPI, samtidig som man her forsøker å finne sammenlignbare indekser for de ulike landene innom EU. Målet med denne indeksen er å kunne sammenligne inflasjonen i de ulike landene i EU. Metodene for å beregne HKPI skiller seg på noen få måter fra metodene for å beregne KPI. For eksempel inngår en stor del av prisutviklingen for bolig i KPI, men ikke i HIKP.

I denne oppgaven har den harmoniserte konsumprisindeksen blitt brukt. Dette for at tallene for inflasjonen skal være sammenlignbare for alle land.

Figur 3 viser utviklingen av inflasjonen for hvert år i de nordiske landene.

⁵<http://www.riksbank.se/templates/Page.aspx?id=8853>, hentet 14.06.2011



Figur 3: Inflasjon over år i de store nordiske landene

I figur 3 kan det ses en tidsavhengighet. Grafene for de ulike landene går i hverandre, samtidig kan man se at det finnes perioder der alles inflasjon er veldig høy eller lav. For eksempel i 2008 var alle landenes inflasjon nesten like høye og på sitt høyeste. Dette kan være et utfall fra finanskrisen som inntraff siste halvdel i 2008, men ut ifra figuren ser det ut som at dette inntraff rett før. Før finanskrisen slo til hadde de nordiske landene hatt en lang periode med høykonjunktur, det vil si det var gode tider i økonomien. Det er derfor naturlig å anta at lønningene var høye og prisnivået like så. Finanskrisen inntraff derfor i en av de beste periodene i økonomisk historie og påvirkningen rammet derfor arbeidsledigheten og inflasjonen ekstra hardt.

Mange makroøkonomer tror at hovedforskjellen mellom lang sikt og kort

sikt er oppførselen på priser. På lang sikt er prisene fleksible og reagerer på en forandring i tilbud eller etterspørsel, mens på kort sikt kan man fremdeles se antydning til “sticky-prices”.⁶

Med “sticky-price”⁷ menes at prisen på en vare ikke forandrer seg. Eksempler på dette kan være at butikken allerede har trykket opp kataloger med pris. Det er da dyrere å trykke opp nye kataloger, enn å sette opp prisene med noen kroner. Dette kan selvsagt påvirke inflasjonen. På grunn av at perioden er over elleve år, antas det at “sticky-price” utfallet ikke er så stort, selv om det kan forekomme. Sticky-price kan nemlig også komme av langsiktige avtaler mellom bedrifter og kunder. Også uten formelle kontrakter er det vanlig at bedrifter holder et fast prisnivå over lengre tid for ikke å skremme bort sine faste kunder. Perioden som er valgt i denne oppgaven, velges derfor å tolke som en mellom periode av kort sikt og lang sikt.

⁶Macroeconomic kap 9, side 276

⁷Macroeconomic kap 13, side 388

3 Metoder

3.1 Begrep og ord som blir brukt

Lineær regresjon forsøker å tilpasse dataen til en rett linje.

Responsvariabelen er Y-verdien, altså variabelen som skal undersøkes med hjelp av den forklarende variabelen X.

Forklarende variabel er x-verdien(e), altså variabelen(eller variablene) som forklarer responsvariabelen.

Intercept er den verdien kurven begynner på. Det vil si at når den forklarende parameteren, X, er null, så er kurven like med interceptet.

P-verdien måler hvor godt den estimerte parameteren forklarer responsvariabelen. Jo høyere p-verdi jo vanskeligere er det å bekrefte at den estimerte parameteren forklarer responsvariabelen. Når p-verdien er høyere enn det gitte signifikansnivået, tolkes resultatet av den estimerte parameteren som ubetydelig. Det vil si at det ikke kan dras noen konklusjon vedrørende den estimerte parameteren.

Statistisk signifikans brukes for å beskrive sannsynligheten for at noe er et resultat av tilfeldigheter. Denne avgjør hvor ofte man aksepterer at en statistisk påstand er ukorrekt.

Korrelasjonskoeffisienten er et mål på den underliggende lineære avhengigheten mellom to stokastiske variabler.

Forklaringsgraden viser hvor godt man kan forklare variasjonene i responsvariabelen, Y, gjennom variasjonen av dens forklarende variabel, X. Forklaringsgraden oppgis alltid i prosent og er korrelasjonskoeffisienten i kvadrat.

Estimat er en verdi som er beregnet direkte fra dataen. Et estimat er bare en tilnærming av en parameter og kan aldri sies å være den riktige verdien av en parameter.

Standardavvik er et mål for spredningen av verdiene i et datasett eller av verdien av en stokastisk variabel.

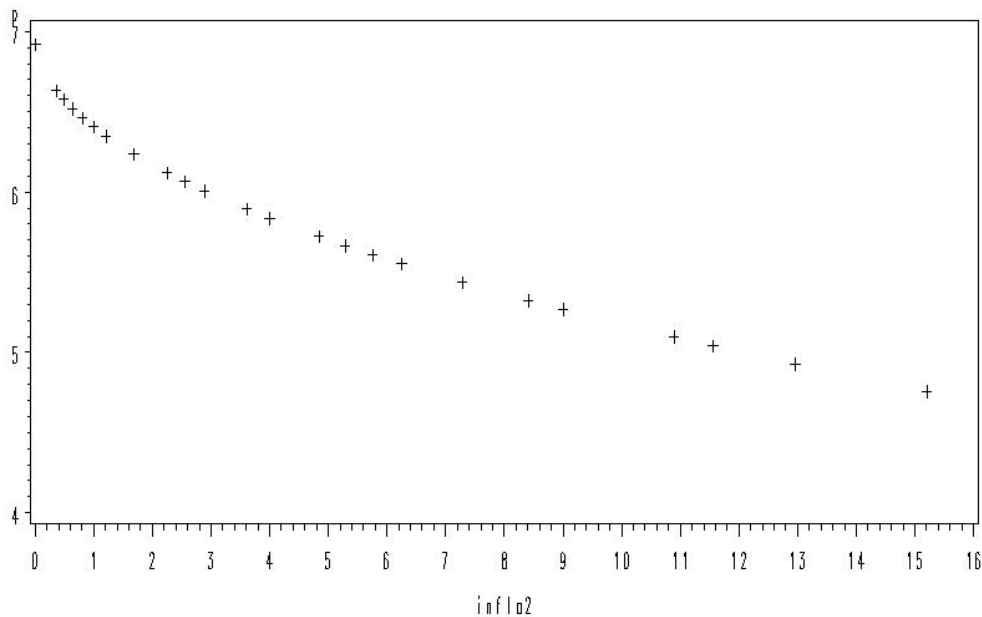
Konfidensintervallet er et intervall som dekker den sanne verdien med en gitt sannsynlighet. Vanligvis brukes sannsynligheten 95%. Et (95%) konfidensintervall har den egenskapen, at den ved gjentatt anvendelse med uavhengig data, dekker den sanne verdien i 95 % av tilfellene.

Residualer: Forskjellen mellom den observerte verdien og den verdien som gjelder i følge den teoretiske modellen.

3.1.1 Valg av modell og linearitet

På Phillipskurven i kapittel 1, kan man se at sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet ikke er en rett lineær linje. Den er heller innover-buet. Det kan derfor virke ulogisk å bruke lineær regresjon, men til tross for dette vil den best passende lineære modellen være fallende om sammenhengen finnes. Årsaken til at vi velger å undersøke denne kurven som en lineær, er fordi det da vil være lettere å finne en modell. For å få frem en kurve som har

en buet form, har det blitt plottet den predikerte modellen mot inflasjonen i kvadrat. Det vil si $Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$ mot X^2 . Denne likner mer på figur 1 i kapittel 1. Se figur 4. Dessverre blir analysen for denne kurven mer avansert enn en analyse med enkel lineær regresjon, derfor velges dette ved denne oppgaven.



Figur 4: Predikert lineær modell mot *inflasjon*²

Modellen som blir brukt i denne oppgaven er $Y = \alpha + \beta X + \varepsilon$, der Y står for arbeidsledighet og X står for inflasjonen. α er interceptet og residualene uttrykkes med ε . Dette er en lineær regresjon, med inflasjonen som en forklarende variabel til arbeidsledigheten. Med tanke på at arbeidsledigheten og inflasjonen er tidsavhengige parametere, har det blitt valgt en lineær regresjon som tar hensyn til dette.

3.2 Metoder og tester som er brukt

For å undersøke sammenhengen mellom inflasjon og arbeidsledighet mellom og i de ulike gruppene, har det blitt brukt en metode som heter lineær regresjon med auto-regressive residualer. Denne metoden estimerer og predikerer en lineær regresjons modell for tidsseriedata der feilene er autokorrelerte. Når tidsseriedata er brukt i regresjonsanalyse vil ofte feiltermene være avhengige over tiden. Derfor vil feiltermene være seriekorrelerte eller autokorrelerte. Om feiltermene er autokorrelerte vil effektiviteten av minstekvadrattestimering være påvirket og standard feilestimering vil ikke være

forventningsrett. Vanlig regresjonsanalyse antar at feilvariansen er konstant for alle observasjoner. Autokorelasjon for en stokastisk prosess beskriver korrelasjonen mellom prosessens ulike tidspunkter.

For en tidsdiskret stokastisk prosess X defineres autokorrelasjonsfunksjonen r_X som: $r_X(t_1, t_2) = E[X(t_1)X(t_2)]$. I høyere ledd gis forventningsverdi funksjonen i tiden t_1 og t_2 .

På grunn av at datamaterialet løper over en 11-års periode og at arbeidsledigheten ikke kan ses som en uavhengig parameter over tid, velges derfor denne metoden i denne oppgaven. Grunnen til at det velges å se på arbeidsledigheten som en avhengig parameter av tid, er fordi at mange av de som er arbeidsledige i år har vært det over en lengre periode, gjerne flere år. Det finnes derfor samme mennesker innregnet i de ulike årene. Derfor er det vanskelig å anta at arbeidsledigheten skal være uavhengig av tiden.

Inflasjonen er også avhengig av tiden. Dette fordi inflasjonen egentlig er en kontinuerlig variabel, der prisen på en vare kan øke fra dag til dag. I datamaterialet inneholder kun årlig inflasjon, altså hvor mye prisnivået har steget på et år.

Når det skal testes om regresjonslinjene for de ulike gruppene kan anses som like, har det blitt brukt samme lineære regresjon med auto-regressive residualer. Forskjellen her er at responsvariabelen er differansen mellom arbeidsledigheten for to grupper. Altså arbeidsledigheten for en del av gruppen minus arbeidsledigheten for den andre delen av gruppen. Hvis de har samme gradient, vil dens forklarende variabel ligge i nullintervallet, det vil si at den vil ha en estimert parameter med et konfidensintervall som inneholder både positive og negative verdier.

Med denne testen kan man altså teste om to regresjonslinjer er like. Altså om man har:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon$$

Så deles denne opp i to ulike grupper.

$$Y_{1i} = \alpha_1 + \beta_1 X_{1i} + \epsilon$$

$$Y_{2i} = \alpha_2 + \beta_2 X_{2i} + \epsilon$$

Null hypotesten av denne test sier da at $\beta_1 = \beta_2$, altså $H_0 = \beta = 0$

3.3 Forklaring av intercept

Analysen som utføres når man ser på forskjellene på Philipskurvene i de ulike gruppene, tester om deres β -verdier er like og bryr seg ikke om interceptet. Dette kan forklares ved at interceptet måles ut fra den høyeste arbeidsle-

dighetsprosenten som en viss gruppe har. Det vil si at interceptet er høyere for den gruppen med høyest arbeidsledighet. For eksempel har “unge” mye høyere arbeidsledighet enn “eldre” og dette påvirker utfallet på interceptet. “Eldre” vil da naturlig få et lavt intercept i forhold til de “unge”. Interceptet kunne derfor ha blitt sløffet fra modellen, sånn at bare gradienten hadde vært synlig. Dette kan gjøres gjennom å normere interceptet sånn at alle kurver begynner på verdien null. I dette arbeidet har det blitt valgt å se bort fra interceptet i testene og la kurvene fortsatt inneholde sitt naturlige intercept, dette fordi normeringen ikke ville forandret utfallet på testene.

3.4 Datahåndtering

Analysen av datamaterialet har skjedd først og fremst gjennom statistikkprogrammet SAS. I SAS finnes en modell for lineær regresjon med autoregressive modeller. Denne heter proc autoreg.⁸

Proc autoreg regner ut følgende modeller:

$$\begin{aligned} Y_t &= X_t\beta + V_t \\ V_t &= \varepsilon_t - \gamma_1 V_{t-1} - \dots - \gamma_m V_{t-m} \\ \varepsilon_t &\sim N(0, \sigma^2) \end{aligned}$$

Her er Y_t responsvariabelen, X_t er responsvariabelen og ε_t er normalfordelt med forventningsverdi null og varians σ^2 . Noter at i denne parameteriseringen er tegnene for den auto-regressive parameterene omvendte i forhold til parameteriseringen i det vanlige tilfellet.

I neste kapittel utdypes valget av denne modellen. Der har det blitt undersøkt om residualene er tidsavhengige og om de er normalfordelte, noe som de viser seg å være. Denne modellen viser seg derfor å være passende for denne undersøkelsen.

Datamaterialet har blitt lagt inn i SAS fra excelfiler som har blitt gjort om til både txt. format og csv. format.

⁸<http://support.sas.com>, se referans 10

4 Resultat

Resultatet er delt opp i ulike grupper. Dette er for å skille mellom den totalarbeidsledigheten og arbeidsledigheten i de ulike undergruppene. Den totale arbeidsledigheten er her definert som den totale arbeidsledigheten i det respektive landet under et visst år. Før resultatet, presenteres en del av de valg som er gjort i modellen.

Når det kommer til resultatet og å fastsette en konklusjon, har det blitt valgt å se bort fra forklaringsgrad. Forklaringsgraden i de kommende testene er dessverre ikke så høy, dette fordi variasjonen i sammenhengen mellom arbeidsledigheten og inflasjonen er veldig høy. Resultatet baserer seg derfor på signifikansnivå og p-verdi.

4.1 Forklaring til modell

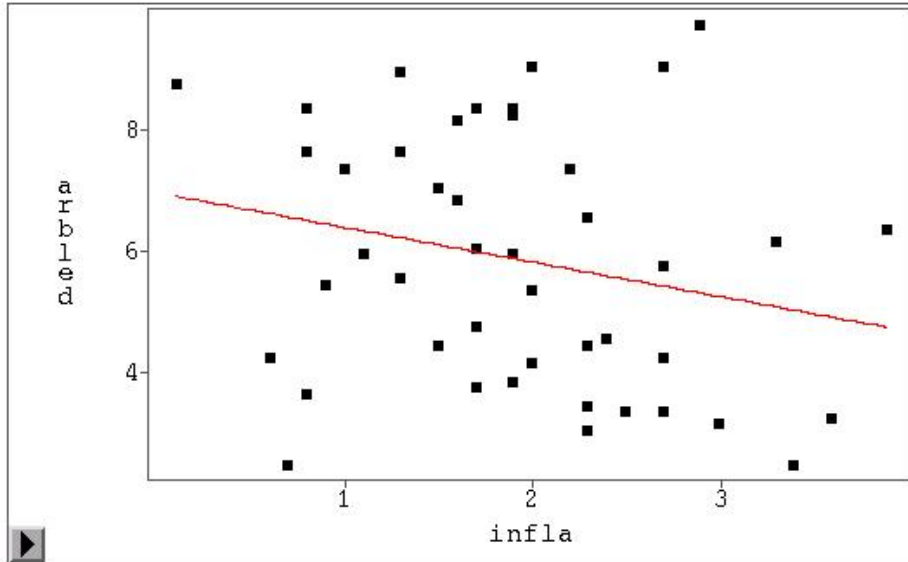
Som tidligere nevnt har phillipskurven inflasjon på y-aksen og arbeidsledighet på x-aksen. I denne oppgaven har modellen blitt snudd, slik at arbeidsledighet er responsvariabelen, altså y-verdien, og inflasjon er den forklarende variabelen, altså x-verdien. Årsaken til dette er at det ikke finnes noen god forklaring til at inflasjonen settes som responsvariabel, da både arbeidsledighet og inflasjon trigger hverandre. Det vil si at dersom arbeidsledigheten minsker vil inflasjonen vokse og omvendte. I denne oppgaven er det naturlig å tenke at arbeidsledighet er den forklarende variabelen, dette fordi denne forandrer seg avhengig av kjønn og alder. Derimot er inflasjonen konstant når det kommer til disse inndelingene.

4.2 Total arbeidsledighet i alle land

Først plottes den totale arbeidsledigheten mot inflasjonen i de respektive landene for å få et bedre bilde på den gitte sammenhengen. Se figur 5. Denne grafen viser en liten sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon. Figur 6 viser ulike kurver for hvert enkelt land for å kunne avgjøre om det er et enkelt land som skiller seg fra et annet. Figur 6 viser at Danmark og Sverige har en sterkere sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon enn de andre landene. Kurven er brattere for Danmark og Sverige enn for de øvrige landene, dog ser man at sammenhengen synes tydeligere i kurven med alle land samlet enn i kurven med hvert enkelt land for seg. Dette er fordi kurven er brattere for alle land samlet enn i de respektive kurvene.

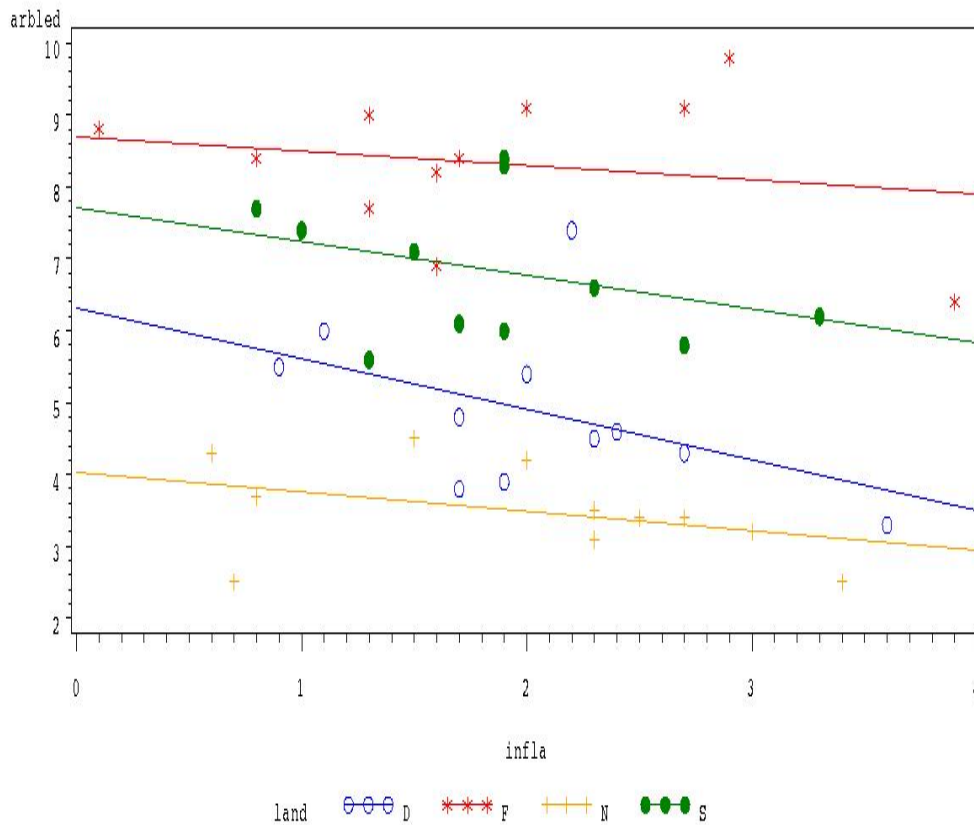
En av hovedårsaken til dette, kan være at den totale arbeidsledighetskurven inneholder arbeidsledighetsprosenten til alle landene. Det vil derfor finnes flere tall i denne kurven. Dette kan medføre at det blir flere høye tall ved den laveste inflasjonen og flere lave tall ved den høyeste inflasjonen. Som igjen kan medføre at den estimerte gradienten blir brattere. For hvert enkelt land er det kun et arbeidsledighetstall når inflasjonen er større enn 3 %,

mens det da blir det fire slike tall i den totale arbeidsledigheten. Halvparten av arbeidsledighetstallene som finnes når inflasjonen har passert 3 % finnes i den laveste skalaen i arbeidsledighetsprosenten.



Figur 5: Total arbeidsledighet mot inflasjon

Scatterplot – With Regression Line



Figur 6: Total arbeidsledighet mot inflasjon for de store nordiske landene

For å undersøke om det faktisk fantes en fallende gradient for den totale arbeidsledigheten, var en naturlig fortsetning å utføre en lineær regresjonsanalyse med auto-regressive residualer. Resultatet fra denne analysen ga en gradient som var negativ. Det vil si at om arbeidsledigheten minsker, øker inflasjonen og omvendt. Men denne sammenhengen er dog ikke signifikant, derfor kan ikke dette sies med sikkerhet.

Denne analysen ble også testet for hvert land hver for seg. Dette ga heller ingen signifikante resultater: p-verdien for sammenhengen for hvert enkelt land var høyere enn for den totale arbeidsledigheten. For landene for seg, lå p-verdien på mellom 0.16-0.54, der Danmark hadde lavest p-verdi.

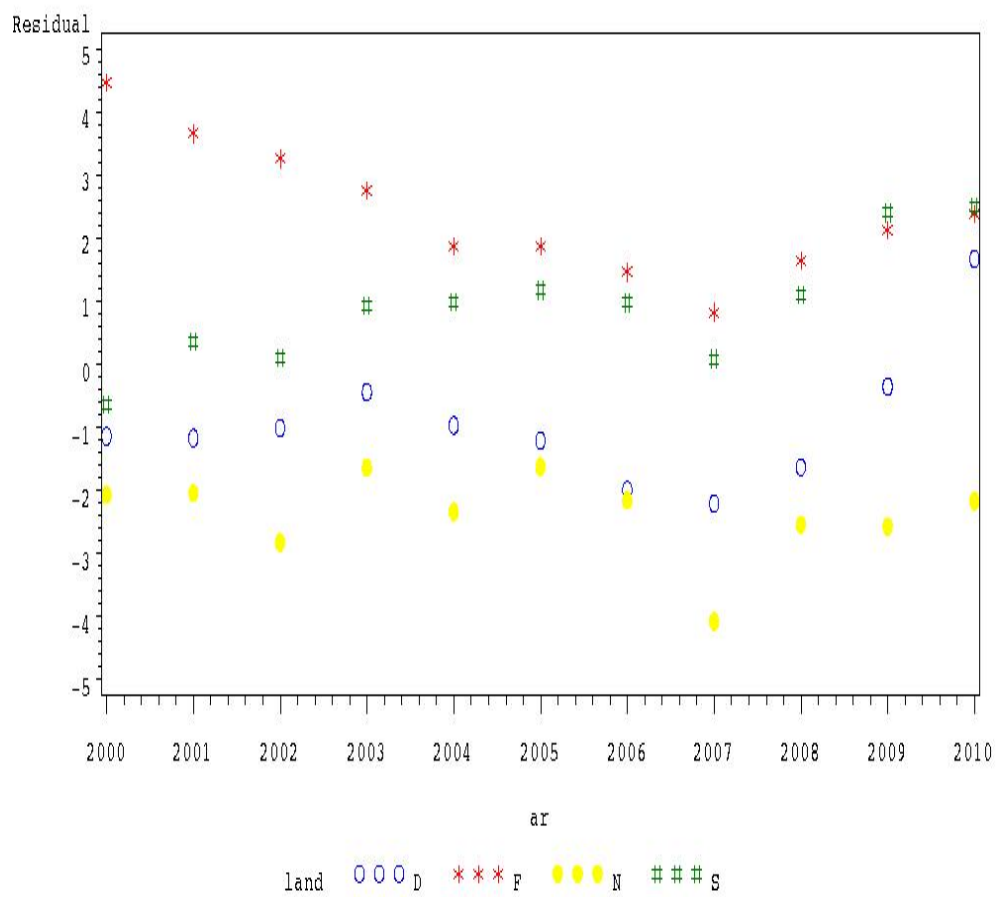
Estimert gradient og standardavvik for gradienten på kurvene for de ulike landene er hentet fra statistikk programmet SAS og er lagt inn i en tabell nedenfor. Standardavvik måler variasjonen for den estimerte gradienten. Dess-

verre rekker det ikke å regne inn standardavvik for å bekrefte en negativ estimert verdi. I alle fall må man regne inn minst to standardavviks for å kunne bekrefte at den estimerte gradienten er fallende. Det har derfor blitt regnet ut et konfidensintervall, ut fra en normalfordeling, for den estimerte gradienten. Der $intervall(I) = estimertgradient(\mu) \pm Z_{\alpha/2} * standardavvik(s)$. Her er $Z_{\alpha/2} = 1.96$. I tabellen ligger først nederste verdi og så øverste verdi.

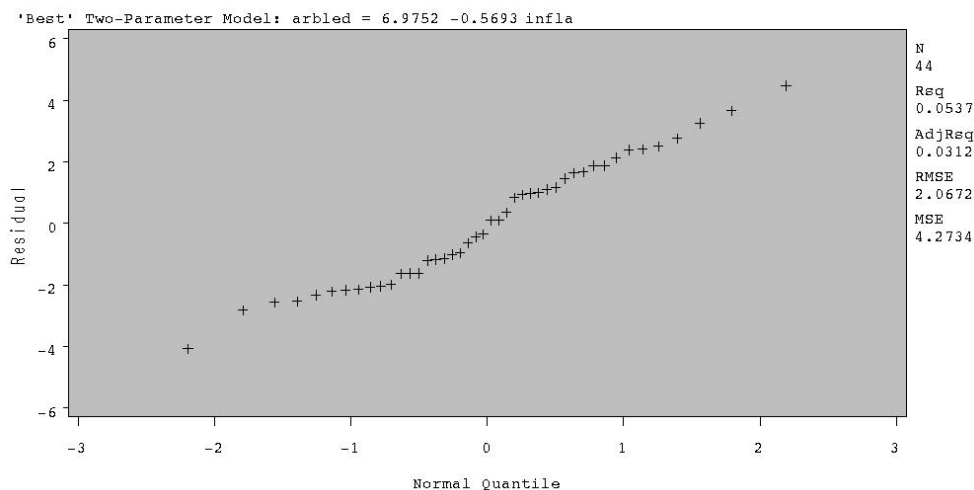
Land	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-verdi
Total	-0.5693	0.3688	-1.2922, 0.1535	0.1302
Finland	-0.20	0.3150	-0.8174, 0.4174	0.544
Norge	-0.27	0.2128	-0.6871, 0.1471	0.233
Danmark	-0.7	0.464	-1.6094, 0.2094	0.1634
Sverige	-0.4688	0.4307	-1.3130, 0.3754	0.30

Tabellen over viser veldig høye p-verdier. Ingen av p-verdiene ligger under 0,10 nivået, noe som tilsier at ingen av landene har et signifikant resultat. Analysen gir konfidensintervaller som går igjennom null, derfor kunne ikke resultatet fra denne testen fastslått at sammenhengen var fallende om resultatet hadde vist seg å være signifikant. På grunn av et usignifikant resultat kan det verken forkastes eller aksepteres at sammenhengen mellom arbeidsledighet og inflasjon er fallende for hvert enkelt land

For å kunne forsikre at modellen er god, må man se på residualene. Residualene burde være normalfordelte og ha en konstant varians med forventningsverdi rundt null. Om disse kriterier er oppfylt, kan ikke modellen forkastes. Det går heller ikke da å si at arbeidsledigheten er en avhengig parameter over tiden.



Figur 7: Residualene for total arbeidsledighet mot år for alle land



Figur 8: Normalfordelingsplott for residualene

Normalfordelingsplottet (figur 8) skal gå oppover i en 45 graders linje for at residualene skal kunne sies å være normalfordelte. I normalfordelingsplottet går den midterste delen tilnærmet på en slik linje, mens verken på bunnen og toppen er dette like tydelig. Til tross for dette tolker man residualene til å være normalfordelte. Når det kommer til variansen i residualplottet (figur 7), kan man se at variansen er rundt null. Tilfeldigheten finnes derimot ikke og det er tydelig at residualene går i bølger med årene. Dette er et utfall av at arbeidsledigheten ikke er en uavhengig parameter over tiden. Utifra dette kan det med sikkerhet bli sagt at residualene er autokorrelerte og at en vanlig regresjonsmodell ikke kan bli brukt. Dette styrker altså valget av å bruke regresjonsanalysen med autoregressive residualer.

I figur 7 ses også residualene for de ulike landene. Deres baner ser veldig like ut, men det er store spredning på hvor i "skalaen" de befinner seg. Med dette menes det at ikke alle lands residualer har en varians med venteverdi rundt null. Det kan derfor ikke fastslås at de er uavhengig av hverandre eller at modellen er god ved bruk av vanlig regresjonsanalyse. Det er derfor fortsatt nødvendig å bruke modellen med autoregressive residualer.

Når tilfeldigheten ikke blir tatt med i betraktning, kan modellen fastslås som god ved bruk av regresjonsanalysen for auto-regressive residualer.

Utover dette velges det å ikke kjøre flere tester på de ulike landene, dette fordi land i denne oppgaven blir sett på som mindre relevant. Land er kun brukt for å få mer data til inflasjon og arbeidsledighet. Årsaken til at det i det hele tatt har blitt lagt ned tid på land, er for å få et overblikk over hvordan forholdet mellom arbeidsledighet og inflasjon ser ut for de enkelte landene og for å finne en mulig modell-analyse til oppgavens problemstilling.

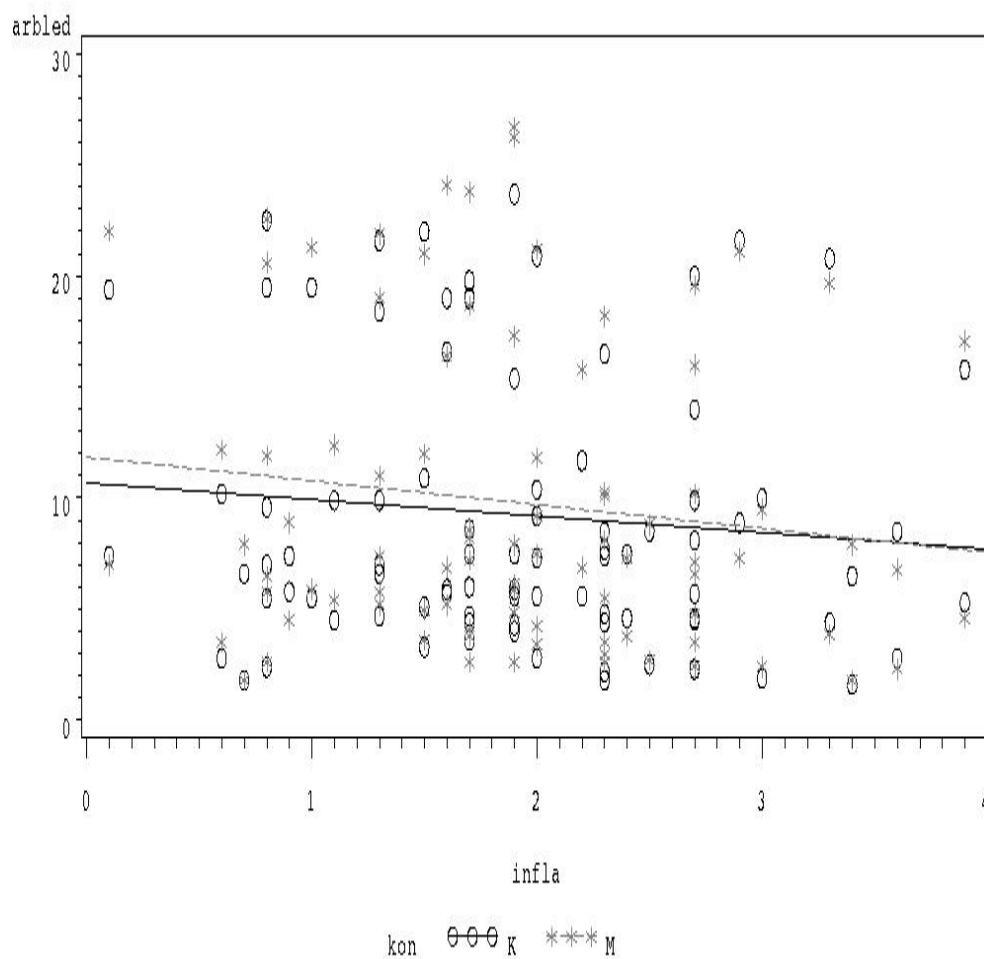
4.3 Arbeidsledigheten i de ulike gruppene

Det finnes to undergrupper bortsett fra land og år, dette er alder og kjønn. Hovedmålet med denne oppgaven er å teste om sammenhengen mellom arbeidsledighet og inflasjon er tydeligere for en bestemt gruppe enn for de andre. Oppgaven begynner først med å se på kjønn, for deretter å se på alder.

4.3.1 Kjønn

Problemstillingen er som følger: Er det en av kjønnene Phillipssammenheng- en er tydeligere for?

Figuren over Phillipskurven(figur 9) er det første som er interessant, da vil man med en gang se om det er et av kjønnene som skiller seg fra det andre.



Figur 9: Arbeidsledigheten for kjønn mot inflasjonen

Figur 9 viser at kjønnene sine Phillipskurver er veldig like. Det er derfor enkelt å få en formening om å akseptere hypotesen om lik sammenheng mellom inflasjon og arbeidsledighet for begge kjønn. Selv om menn sin kurve er litt brattere, ser det ut som kurvene er nærmest identiske. Videre vil en regresjonsanalyse kunne avgjøre om hypotesen om lik Phillipskurve for begge kjønn kan aksepteres, men først skal det ses om Phillipskurven kan fastslås fallende for noen av kjønnene.

Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
Kvinner	-0.7336	0.7983	-2.2983, 0.8310	0.3607
Menn	-1.0721	0.8630	-2.7636, 0.6194	0.2175

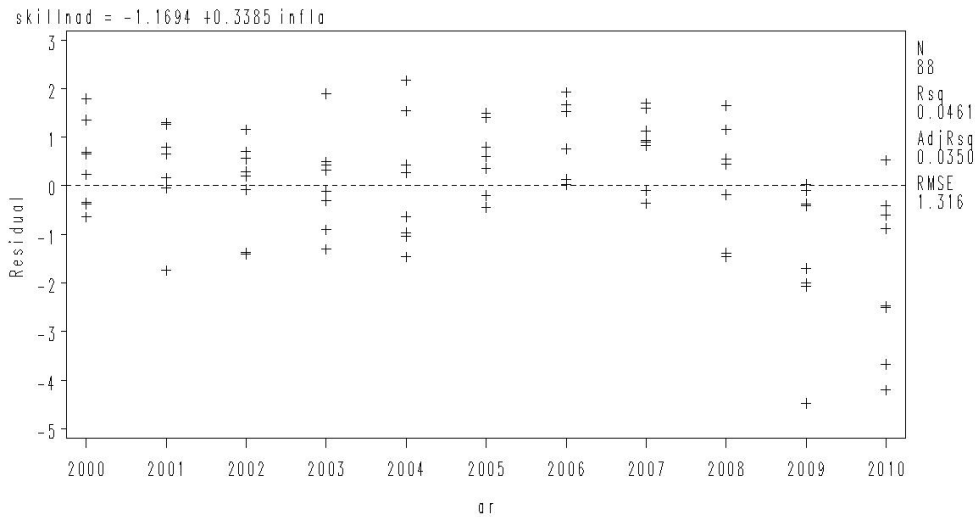
Etter å ha utført regresjonsanalysen, er ikke hypotesen om lik Phillipskurve for begge kjønn like tydelig som tidligere. Til tross for at p-verdien er høy for begge kjønn har kurven for menn en fallende gradient innen standardavviket, men dessverre ikke innenfor det predikerte konfidensintervallet. I kurven for kvinner fås en gradient som verken er fallende innenfor konfidensintervallet eller med innregnet standardavvik. På grunn av en høy p-verdi kan det ikke tas en konklusjon, det vil si at det ikke kan fastslås om Phillipssammenhengen er fallende for noen av kjønnene.

For å undersøke hypotesen at Phillipskurvene er like velges det å kjøre den samme lineære regresjonsanalyse med auto-regressive residualer som i forrige test. Eneste forskjellen er at differansen i arbeidsledighetsprosenten hos kjønnene er responsvariabelen. Denne testen kan utføres ved å teste modellen: $H_0 : \beta_M = \beta_K$, det vil si at $\beta_{M-K} = 0$ hvis kjønnene har like Phillipskurver. Dette testes ved å sette differansen = arbeidsledighetsprosent(Menn) - arbeidsledighetsprosent(kvinner), differansen blir altså responsvariabelen.

Resultatet fra analysen viser at hypotesen om at kjønnene har lik gradient kan forkastes. Dette fordi parameteren inflasjon er signifikant og er negativ innenfor konfidensintervallet på 95 % nivået.

Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
Forskjell	-0.3385	0.1660	-0.6639, -0.0131	0.0446

Noe som er litt spesielt etter å ha sett på den siste analysen, er at for hvert kjønn for seg fås usignifikante parametere, men når differansen er responsvariabel blir parameteren signifikant. En årsak til at den første analysen gir usignifikante parametere, kan være utfallet av den tidsavhengigheten som finnes for arbeidsledigheten for hvert enkelt kjønn. Tidsavhengigheten blir da løst når arbeidsledigheten for det ene kjønn trekkes fra det andre, dette vil da påvirke den siste analysen slik at parameteren for inflasjon vises å være signifikant. Om dette er tilfellet kan det kjøres en regresjonsanalyse uten auto-regressive residualer, dette fordi residualene da ikke vil være tidsavhengige. For å finne ut av dette bør man undersøke residualene for differansen. Figur 10 viser resultatet av dette.



Figur 10: Residualer mot år ved test med differansen i arbeidsledighet for alder.

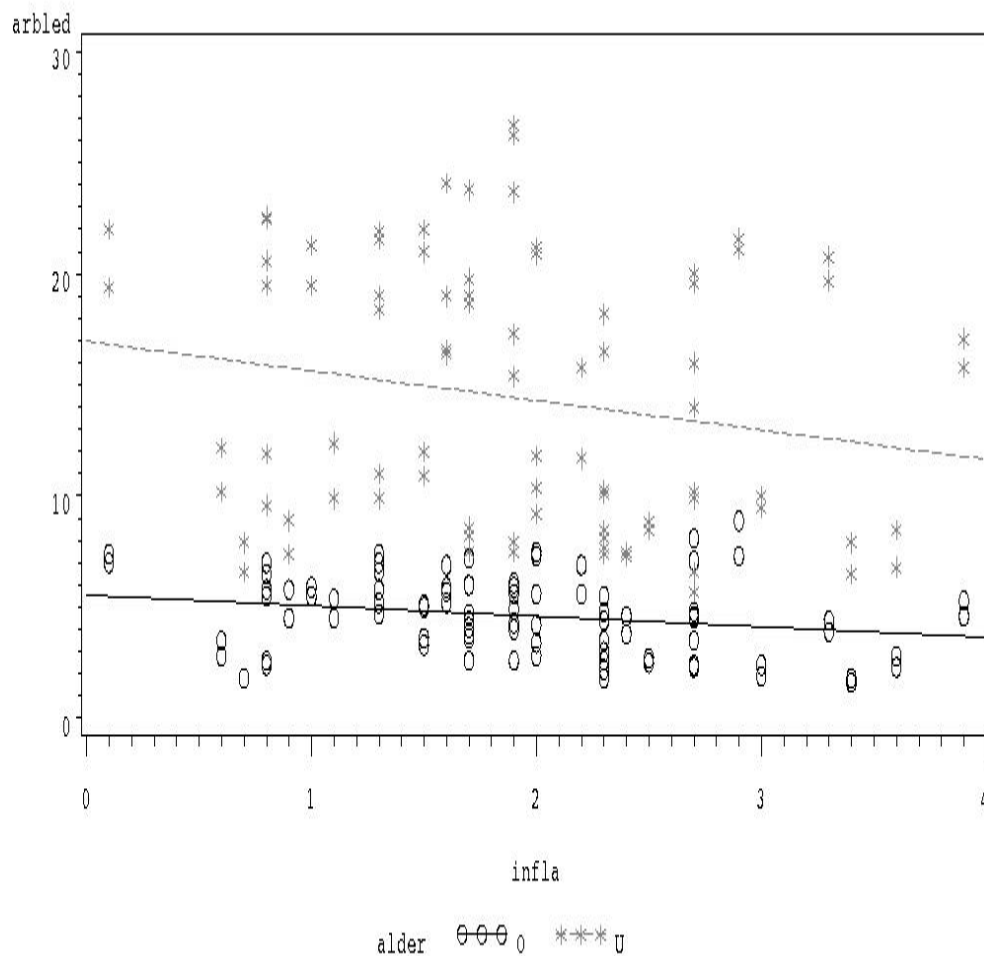
Residualplotten (figur 10) viser at hypotesen om at residualene ikke er tidsavhengige for differansen i arbeidsledighet hos kjønnene forkastes. I grafen på figur 10 kan man se en linje som forandrer seg for hvert enkelt år. Det vil si et mønster hvor residualene går som en bue over de ulike årene. Residualene er således fortsatt auto-regressive, noe som betyr at riktig test er valgt.

Konklusjonen fra analysen, er at det ikke finnes en tydeligere sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon for noen av kjønnene. Dette til tross for at Phillipskurvene viste seg å være signifikant ulike. Det kan spekuleres i om menn har en tydeligere brattere Phillipskurve enn kvinner, men på grunn av at verken menn eller kvinner fikk et signifikant resultat, blir dette bare spekulasjoner.

4.3.2 Alder

Problemstillingen for undergruppen alder er som følger: Er det en av aldersgruppen Phillipsammenhengen er tydeligere for?

For å kunne avgjøre dette, har man undersøkt Phillipskurven for de ulike aldersgruppene. Figur 11.



Figur 11: Arbeidsledigheten for de to aldersgruppene mot inflasjonen

I figur 11 ser man at den “yngre” aldersgruppen har større gradient enn den “eldre”. Derfor vil regresjonsanalysen med auto-regressive residualer være det neste som er interessant. Dette for å kunne utdype om det faktisk finnes en fallende Phillipssammenheng for den “yngre” eller den “eldre” aldersgruppen.

Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
25 og eldre	-0.4778	0.2169	-0.9029,-0.0527	0.0303
Under 25	-1.3279	0.7464	-2.79084, 0.1350	0.0788

Ut i fra regresjonsanalysen har aldersgruppen 25 år og eldre en signifikant parameter på 5 %-nivået. Det vil si at for aldersgruppen over 25 år, øker arbeidsledigheten når inflasjonen minsker. Dette fordi parameteren foran

gradienten er negativ og konfidensintervallet for den estimerte gradienten ikke inneholder positive verdier. Sammenhengen blir derfor $Y_i = \alpha - \beta X_i$, der $-\beta = -0.4778$ og α er interceptet, som er konstant. Altså om X minsker, vil Y vokse. Y står her for arbeidsledigheten og X for inflasjonen. For aldersgruppen under 25 år blir denne signifikant på 10 %-nivået, i normalt fall strekker man seg etter 5 %-nivået, men på grunn av datamaterialets størrelse velges det å se på denne som signifikant. Denne kurven har en høy estimert gradient og er negativ selv når standardavviket regnes inn, derimot viser konfidensintervallet at en beslutning om at gradienten er negativ ikke kan bekreftes.

Dette betyr at det ikke kan bekreftes at Phillipssammenhengen er fallende for aldersgruppen under 25 år, mens dette kan bekreftes for aldersgruppen 25 år og eldre.

Herfra er det lett å dra en midlertidig konklusjon om at deres Phillippskurver er ulike. For å kunne fastslå dette, må man utføre en regresjonsanalyse med auto-regressive residualer for differansen. Differansen er arbeidsledigheten for den ene aldersgruppen minus den andre og brukes i denne analysen som en responsvariabel. Se tabell under.

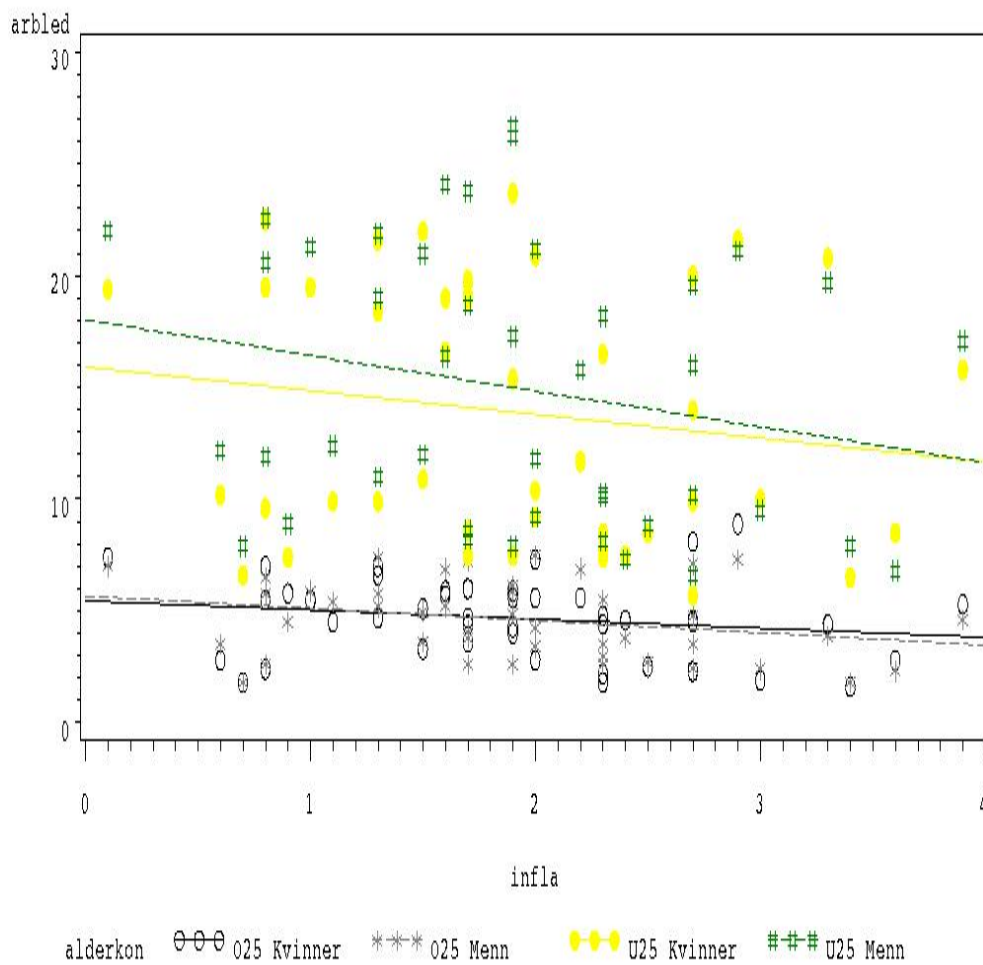
Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
Forskjell	-0.8501	0.6006	-2.0272, 0.3272	0.1606

På grunn av en usignifikant parameter, kan det ikke sies så mye om denne analysen. Selv om parameteren i denne analysen er usignifikant, velges det å ikke forkaste hypotesen om lik gradient. Dette fordi null-verdien tilhører konfidensintervallet, det vil si at den estimerte verdien kan bli null. Til tross for dette kan man heller ikke bekreftes at de er like, dette med hensyn til den høye p-verdien.

Selv om den estimerte parameteren ikke er signifikant, blir konklusjonen at det finnes en tydeligere Phillippskurve hos aldersgruppen 25 år og eldre. Dette fordi en fallende Phillippskurven ikke kan bekreftes for aldersgruppen under 25 år, mens den kan bekreftes for aldersgruppen 25 år og eldre.

4.4 Sammenhengen i ulike grupper

Etter å ha testet både kjønn og alder for seg, kan det være interessant å se på ulike blandingsgrupper. Disse blandingsgruppene er (1)kvinner med alder under 25 år,(2) kvinner med alder 25 år og eldre, (3)menn med alder under 25 år og (4) menn med alder 25 år og eldre. Det viktigste til å begynne med er kurven over arbeidsledighet og inflasjon.



Figur 12: Arbeidsledigheten mot inflasjonen for de fire undergruppene

I figur 12 kan man se at linjen for menn med alder under 25 år er brattere enn for de øvrige linjer. Dette kunne tenkes innen analysen, da den “yngste” aldersgruppen og menn hadde brattest kurver innen sine respektive grupper. Det vil si at disse gruppene hadde høyest negative gradienter og gjør at blandingsgruppen mellom disse også har høyeste negative estimerte gradient.

For å bekrefte eller avkrefte resultatet fra figuren, velges det å utføre en regresjonsanalyse med auto-regressive residualer. Resultatet fra denne analysen sier ikke så mye. Det meste viser seg å være usignifikant. Den gruppen som skiller seg mest ut er mann 25 år og eldre. Denne har en p-verdi på 0.075 og er derfor signifikant på 10%-nivået. Det er ingen som har høyere standardavvik enn estimert gradient, men alle har et konfidensintervall som dekker null-verdien.

Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
Mann yngre enn 25	-1.5956	1.0768	-3.7061, 0.5149	0.1459
Mann 25 og eldre	-0.5486	0.3005	-1.1376, 0.0404	0.0750
Kvinne yngre enn 25	-1.0602	1.0480	-3.1145, 0.9937	0.3175
Kvinne 25 og eldre	-0.407	0.3195	-1.0332, 0.2192	0.2097

Ved å studere disse tallene kan det dras en konklusjon om at menn over 25 år skiller seg fra de andre gruppene. Dette fordi menn 25 år og eldre er den eneste gruppen med en signifikant parameter på 10 %-nivået. Det vil si at her passer inflasjonen som en forklarende variabel for arbeidsledigheten, men sammenhengen kan ikke konstanteres fallende.

Veien videre blir å se på differansen i arbeidsledighet innen de ulike gruppene. Her er det mulig å danne seks forskjellige par av blandingsgrupper. Fire av disse er naturlige, mens to er på kryss og tvers av gruppene. Sistnevnte er differansen mellom (1) kvinner med alder under 25 år(UK) mot menn med alder 25 år og eldre(UM) og (2) menn under 25 år (UM) mot kvinner 25 år og eldre(OK). Disse gruppene har ingenting til felles, og er derfor heller ikke interessante å ta med i videre studier. De andre fire differansene har enten kjønn eller aldersgruppe felles, derfor blir dette resultatet mer spennende.

Gruppe	Estimert gradient	Standardavvik	Konfidensintervall	P-Verdi
UM-OM	-1.0470	0.8499	-2.7128, 0.6188	0.2248
UK-OK	-0.6532	0.8546	-2.3282, 1.0218	0.4489
UM-UK	-0.5353	0.2634	-1.0516, -0.0190	0.0484
OM-OK	-0.1416	0.1366	-0.4093, 0.1261	0.3058

Tabellen viser at den eneste differansen med en signifikant verdi er menn under 25 år(UM) mot kvinner under 25(UK) år. Det vil si at Kvinner og menn under 25 år har forskjellige Phillipskurver, dette på grunn av at konfidensintervallet ikke dekker null-verdien. For de andre differansene fås et signifikansnivå som er såpass høyt at man verken kan forkaste eller akseptere hypotesen om like Phillipskurver. Om dette ikke hadde vært tilfellet, kunne det ikke blitt bekreftet at Phillipskurvene var ulike, da de resterende grupper har et konfidensintervall som dekker null-verdien. Dette er dessverre ikke tilfellet, derfor forkastes hypotesen om at de er like, dog kan det heller ikke bli fastslått at de er ulike.

5 Konklusjon

Konklusjonen av undersøkelsen er at det verken kan forkastes eller aksepteres at det finnes noen fallende Phillipssammenheng i den totale arbeidsledigheten, men at denne sammenhengen kan ses i noen av de ulike gruppene. Den gruppen hvor Phillipssammenhengen er signifikant fallende er aldersgruppen 25 år og eldre. Det finnes også grupper hvor det hverken kan bekreftes at Phillipssammenhengen er fallende eller vertikal. Det vil si der parameteren har blitt signifikant, men at konfidensintervallet dekker null-verdien. Dette gjelder for aldersgruppen under 25 år og blandingsgruppen menn 25 år og eldre.

Resultatet fra analysen for differansen i de ulike gruppene sine Phillipssammenhenger ble litt uventende. Testen mellom kjønn gir at kurvene har ulik gradient på et signifikant nivå, til tross for at Phillipssammenhengen for hver enkelt kurve ikke kan bekreftes. Ved test mellom forskjellen i aldersgruppene, kan det ikke dras noen konklusjon i det hele tatt. Dette på grunn av et høyt signifikansnivå. Det kan derfor verken forkastes at de er ulike eller aksepteres at de er like.

Samme test men med både kjønn og alder gir at mellom unge menn og unge kvinner kan alternativhypotesen om ulik Phillipssammenheng aksepteres på et signifikantnivå på 5 %. Dette vil si at de skiller seg signifikant fra hverandre.

Alt over blir konklusjon på problemstillingene at Phillipssammenhengen ikke kan bekreftes som fallende for alle gruppene i samfunnet. Ut i fra denne oppgaven velges det derfor å tolke Phillipssammenhengen som ikke relevant for alle grupper i samfunnet. Phillipssammenhengen er tydeligst for aldersgruppen 25 år og eldre. Dette er den eneste gruppen Phillipssammenhengen viser seg å være fallende og signifikant hos. Videre kan det heller ikke sies at det finnes store forskjeller i de ulike gruppene sine Phillipssammenhenger. Da de kurvene som har vist seg som ulike, ikke har en tydelig Phillipssammenheng til å begynne med.

5.1 Tolkning av resultat

På grunn av veldig mange usignifikante parametere, er det vanskelig å tolke betydningen av resultatet. Det er nesten umulig å kunne fastslå om Phillipssammenhengen passer bedre for en bestemt gruppe i befolkningen enn for den totale gruppen. I neste kapittel drøftes årsaken til hvorfor parametrene blir usignifikante og forslag til videre studier.

Resultatet som er funnet i denne oppgaven forteller at Phillipssammenhengen kun er fallende for aldersgruppen 25 år og eldre. Dette er den aldersgruppen som har lavest arbeidsledighet. Dette kan bety at Phillipssammenhengen er brattere for grupper med lav arbeidsledighet, men dette blir motbevist under analysen for de forskjellige landene. Landet med lavest arbeidsledighet er Norge, men Norge kommer ikke best ut av analysen med total arbeidsledighet.

Det faktum at aldersgruppen under 25 år fikk påvist en Phillipssammenheng som kan være vertikal, kan være et utfall av at denne gruppen hadde den største

variasjonen på arbeidsledighetsprosenten i forhold til de andre gruppene. Denne variasjonen er nesten like stor for alle inflasjonsprosenter, derfor fikk denne aldersgruppen et veldig stort konfidensintervall. Det er derfor ikke mulig å fastslå at Phillipskurven for aldersgruppen under 25 år er fallende, men vi godtar at sammenhengen finnes.

Blandningsgruppen menn 25 år og eldre, som også fikk en signifikant sammenheng uten at den kunne bekreftes som fallende, fikk ikke spesielt stort konfidensintervall. Fra grafen kan det se ut som denne gruppen hadde ganske stabil og lav arbeidsledighetsprosent i hele inflasjonsintervallet. Det er derfor mer trolig å tenke at denne kan aksepteres som vertikal.

At det finnes grupper som signifikant skiller seg fra hverandre, betyr egentlig ikke så mye så lenge ikke Phillipssammenhengen kan bevises. Resultatet blir at deres kurver er ulike, mens det ikke fra begynnelsen er fastslått at inflasjonen forklarer arbeidsledigheten. Dette gir spørsmålet: Hvordan kan det dras en beslutning om at to grupper har lik phillipskurve, når ingen av gruppene kan bekrefte at det faktisk finnes en sammenheng mellom arbeidsledighet og inflasjon? Svaret på dette spørsmålet er sammensatt. Resultatet fra analysen hvor det testes om phillipskurvene for ulike grupper er like, er hvor godt arbeidsledighetsdifferansen forklares av inflasjonen. Derfor kan det dras en konklusjon om at differansen i arbeidsledigheten i de ulike gruppene kan forklares av inflasjonen, og at deres sammenheng er vertikal når de viser seg å være like. Når de er signifikante ulike er deres sammenheng enten fallende eller stigende. På grunn av at det er differansen i arbeidsledighet som testes, blir utfallet annerledes enn for kun en av gruppene. Dette fordi tallene for arbeidsledighet forandres og er en avhengig parameter av begge gruppers arbeidsledighetsprosent. I avsnitt 4.3.1 ble det drøftet om dette påvirket tidsavhengigheten hos residualene, men dette ble avvist.

6 Diskusjon og forslag til videre studier

Det viktigste spørsmålet etter å gjennomført disse studiene er hvorfor så mange av testene viser seg å bli usignifikante. Dette kan selvsagt avhenge av størrelsen på datamaterialet. Det vil si at det kan være lettere å finne signifikante parametre om datamaterialet er større. En annen årsak kan være at inflasjonen rett og slett forklarer arbeidsledigheten dårlig over denne perioden.

Perioden som var valgt i disse studiene var en periode utenfor “normale forhold”, for eksempel hadde vi en lang høykonjunktur før finanskrisen i 2008. Det var derfor store svingninger i arbeidsledigheten og inflasjonen fra 2007 til 2009. Dette kan absolutt påvirke utfallet og det kan derfor være smart å styre unna slike perioder i en videre studier.

Ikke nok med at den undersøkte perioden var litt “dårlig”, men den kan også tolkes som for lang. Dette med tanke på at Phillipskurven utjevner seg ved en lengre periode. Det er kun i korte perioder Phillipskurven ses som relevant, fordi en minskning i arbeidsløsheten vil øke inflasjonen kun til det punktet hvor lønningene ikke overstiger et visst nivå. Når dette nivået er oversteget er det naturlig at arbeidsledigheten vil øke som en respons på for høye lønninger. Derfor vil altså Phillipskurven være vertikal med tiden. Hva som er regnes som en kort periode er definert i avsnitt 2.2, men det handler stort sett om få år.

I de landene som er tatt med i denne oppgaven, finnes det store forskjeller på arbeidsledigheten. Dette bidrar selvsagt til at variasjonen i arbeidsledigheten blir større, derfor kan det være en idé å undersøke land med mer tilsvarende arbeidsledighetskurve.

Til videre studier innen dette emnet kan det anbefales å studere flere land. Det kunne også vært interessant å se på hvordan Phillipskurven utvikler seg i helt andre land enn de nordiske, ved å sammenligne Norden med for eksempel andre verdensregioner.

Et annet spørsmål er hvorvidt residualene er påvirket av tiden når vi sammenlikner to kurver. Dette ble diskutert under avsnitt 4.3.1 hvor residualene av sammenlikningen ble plottet. Avgjørelsen som ble tatt fra denne figuren var at residualene fortsatt så ut til å være tidsavhengige. Dette er noe som kan ses nærmere på ved videre forskning. Kanskje er det noe annet som gjør at residualene beveger seg i et mønster etter tiden?

Anbefalingen til en videre studie i dette emnet blir derfor å ta med flere land, men under en kortere periode av tid. Tidsperioden burde også være uten store kriser i økonomien. Det vil være logisk å anta at om man bruker årene i første halvdel av 00-tallet vil utfallet bli bedre.

Referenser

- [1] N.Gregory Mankiw og Mark P. Taylor: (2008) *Macroeconomics*. European edition, Opplag 1. New York: Worth Publisher.
- [2] B W. Lindgren: (1993) *Statistical theory*, Opplag 4 (Chapman & Hall)
- [3] Sundberg, Rolf: (2010) *Kompendium i Linära Statistiska Modeller*, Opplag 1 Matematiska institutionen, stockholms universitet
- [4] Halden, Steinar : (1998) *Pengepolitisk regime for Norge*
- [5] Statistisk sentralbyrå norge: <http://SSB.no> (April og mai 2011)
- [6] Statistisk sentralbyrå sverige: <http://SCB.se> (April og mai 2011)
- [7] Eurostat: *Statistisk sentralbyrå EU* (April og mai 2011)
- [8] Riksbanken i Sverige: <http://Riksbanken.se> (Juni 2011)
- [9] SAS institue: <http://support.sas.com> (Mai og juni 2011)
- [10] SAS institute, proc autoreg: (14.06.2011)
http://support.sas.com/documentation/cdl/en/etsug/60372/HTML/default/viewer.htm#etsug_autoreg_sect003.html