



HANDELSHÖGSKOLAN VID
GÖTEBORGS UNIVERSITET

PHILLIPSKURVAN SOM PROGONSVERKTYG I SVERIGE

En kvantitativ studie

Simon Hällqvist

Amanda Åström Eriksson

Uppsats/Examensarbete: 15 hp
Program och/eller kurs: Uppsatskurs i nationalekonomi
Nivå: Grundnivå
Termin/år: Vt/2018
Handledare:
Examinator:
Rapport nr:

Abstract

- Syfte:** Att undersöka om Phillipsmodellen ger en bättre prognos jämfört med en modell som enbart baseras på tidigare inflation.
- Teori:** Teori kring den klassiska modellen av Phillipskurvan samt en tidigare studie av Phillipskurvan i Sverige, skapad av Klas Fregert och Lars Jonung, 2014. Litteraturstudie av ett antal studier kring Phillipsmodellen som prognosmetod, med fokus på USA och Sverige.
- Metod:** Analysen bygger på en utvecklad och beprövad modell av Phillipskurvan, först utvecklad av Stock och Watson (1999a). Tidigare beprövad av bland annat Atkeson och Ohanian (2001), Stock och Watson (2008) samt Dotsey et al. (2017). Som modellselektionsverktyg används Aikake Information Criterion (AIC) och data inhämtas från Statistiska Centralbyrån från 1980–2018.
- Resultat:** Studien visar på att inflationsprognoser innehållande parametern arbetslöshet ger en bättre prognos än den naiv modell vi jämfört med. Studien visar på makroekonomiska teorier om att Phillipskurvan går att använda som prognosmetod för penningpolitiska beslutsfattare. Studien styrker Stock och Watsons tidigare studier från 1999 och 2008 men går emot Atkeson och Ohanian och Dotsey et al. studier från 2001 respektive 2017.

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Del 1: Litteraturstudie.....	3
1.1 Phillipskurvan	3
1.3 Studier kring Phillipskurvan	5
Del 2: Data.....	8
2.1 Översikt.....	8
2.2 Arbetslöshet	8
2.2.1 Säsongjustering av arbetslöshetsdata.....	8
2.3 Inflation.....	9
2.4 Sammanfattning	10
Del 4: Metod.....	11
4.1 Översikt.....	11
4.2 Univariat referensmodell	11
4.3 Phillips-modell.....	12
4.4 Akaike Information Criterion	12
Del 5: Resultat och diskussion.....	14
5.1 Modellselektion med hjälp av AIC	14
5.1.1 Univariata modellen	14
5.1.2 Phillips-modellen	15
5.2 Tolkning av valda modellers resultat.....	17
5.3 Jämförelse av AIC-värden hos de valda modellerna	19
5.4 Jämförelse mellan våra resultat och tidigare studier.....	19
6.1 Slutsats.....	21
Referenslista	23
Appendix	25
Stata-kod	25
Phillips-modellen	25
Univariata modellen	26
Logg-fil från säsongrensning av arbetslöshetsdata.....	26

Inledning

Phillipskurvan är en nationalekonomisk modell som presenterades första gången under 1960-talet. Modellen beskriver ett negativt samband mellan inflation och arbetslöshet. Under de senaste 40 åren har modellen varit det verktyg som penningpolitiska beslutsfattare använt sig av för att prognostisera inflation och bestämma monetär politik (Karlsson och Österholm, 2018b).

Inflationen i Sverige under de senaste 40 åren har inte varit stabil. Med en kraftigt fluktuerande inflation under 1970 och 80-talet genomfördes under det sista decenniet av 1900-talet ett antal reformer i Sverige. Samtidigt införde Riksbanken ett inflationsmål. Detta mål ska fungera som ett riktmärke för hushållen och företag kring den framtida inflationen för att dessa ska kunna fatta välgrundade ekonomiska beslut. Inflationen har sedan dess varit stabil och har genererat en god och hållbar tillväxt i Sverige (Riksbanken, 2018).

Vid finanskrisen 2008–2009 steg inflationen i Sverige kraftigt i samband med ett högre kostnadstryck. Enligt makroekonomisk teori bör arbetslösheten ha minskat i takt med inflationsökningen. Men detta var inte fallet, arbetslösheten steg medan inflationen låg på en fortsatt hög nivå (Andersson et al., 2015). Phillipskurvans samband var därmed brutet. Frågan på vad som orsakat detta har varit omdebatterat och Phillipskurvans validitet har ifrågasatts. Enligt skattningar som SEB (2018) har gjorts finns bevis på att kurvan har blivit flackare. SEB menar dock att sambandet fortfarande finns men att det blivit en fördröjning i responsen kring inflationen (SEB, 2018). I och med att Phillipskurvans samband har visat sig inte stämma har också det verktyg som penningpolitiska beslutsfattare använt sig av blivit ifrågasatt, är en prognosmodell av Phillipskurvan en bra modell för att prognostisera inflation?

Redan år 1999 publicerade Stock och Watson (1999a) en studie där de testade hur arbetslöshet står sig som prognosmodell för inflation, jämfört med andra variabler som exempelvis penningutbud och reporänta, i USA. Utifrån sin framarbetade modell baserad på Phillipskurvan kunde de visa på att Phillips-modellen är ett bra verktyg för att prognostisera inflation men att modellen har en instabilitet.

16 år senare publicerar M. Dotsey et al. (2017) vid Amerikanska centralbanken Federal Reserve Philadelphia en artikel som omprövar Stock och Watson (1999a) resultat. Dotsey et al. (2017) använder en liknande metod som Stock och Watson (1999a) men kan tvärtemot dessa visa på att Phillipskurvan inte är en bra modell för att prognostisera inflation.

Givet att inflationsprognoser som baseras på Phillips-modeller idag används som beslutsunderlag för politik (Karlsson och Österholm, 2018b) är vårt syfte att undersöka om en Phillips-modell ger en bättre prognos jämfört med en modell som enbart baseras på tidigare inflation. Frågeställningen blir således:

- Går det att visa att en Phillips-modell, applicerad på svensk data, ger en bättre inflationsprognos än en modell som enbart baseras på tidigare inflation?

För att besvara frågeställningen kommer vi återskapa den Phillipsmodell som Stock och Watson (1999a) utvecklade och sedan återanvände i sin studie "*Phillips curve inflation forecasts*" publicerad 2008. Vi kommer ta avstamp från Stock och Watsons studie från 2008. Likt Dotsey et al. (2017) gör i sin studie kommer vi att jämföra det resultat vi får från Phillipsmodellen med en univariat modell för att avgöra om parametern arbetslöshet ger en signifikant påverkan på framtida prognos. Avslutningsvis kommer detta resultat att jämföras med makroekonomisk teori och tidigare studier.

Uppsatsen är uppdelad enligt följande: Del 1 är en litteraturstudie som beskriver Phillipskurvan utifrån makroekonomiska teorier samt vad tidigare studier kring ämnet har resulterat i. Del 2 innehåller en presentation av den data som används för att testa modellerna. Del 3 är en utförlig beskrivning av den metod som vi valt att använda, utvecklad och beprövad av Stock och Watson (2008). Del 4 innehåller resultat och analys, och avslutningsvis ger vi en slutsats i del 5.

Del 1: Litteraturstudie

I detta avsnitt presenteras bakgrunden till Phillipskurvan. Phillipskurvan presenteras utifrån två slutsatser; kort och medelfristig lång sikt. På kort sikt finns det ett negativt samband mellan inflation och arbetslöshet men på medelfristig sikt går det inte att visa detta samband. Detta beror på att den faktiska arbetslösheten återvänder till den naturliga arbetslösheten. Avsnittet presenterar också en studie av Fregert och Jonung som visar på hur Phillipskurvan i Sverige har varierat på lång och medelfristig sikt. Avsnittet avslutas med aktuella studier som gjorts kring Phillipskurvans validitet.

1.1 Phillipskurvan

Ursprungliga Phillipskurvan presenterades 1958 som ett resultat av en empirisk studie gjort på brittiska data mellan åren 1861-1957. Studien visade på ett negativt samband mellan löner och inflation (Phillips, 1958). 1960 gav nationalekonomerna Paul Samuelson och Robert Solow stöd åt denna studie när de presenterade ett liknande samband för USA men med modifikationen att de visade på ett negativt samband mellan inflation och arbetslöshet. De kunde via sin studie visa på att en konjunkturcykels rörelse sker längs den negativa kurvan. På så sätt förklarade de att arbetslöshet och inflation beror på ett antal olika val i samhället och att förd politik kan påverka kurvan. Genom att använda stabiliseringspolitik menade Samuelson och Solow att det möjligt för politikerna att bestämma en punkt på kurvan som är mest gynnsam för specifikt land att befinna sig i. Samuelson och Solow's samband mellan inflation och arbetslöshet myntade begreppet Phillipskurvan (Samuelson & Solow, 1960).

1968 presenteras en ny version av Phillipskurvan av nobelpristagaren Milton Friedman (Friedman, 1968). Oberoende av varandra kunde Friedman (1968) och Phelps (1967) visa på att Phillipskurvan inte är ett fast samband utan är rörlig och påverkas av rationella förväntningar. Friedman (1968) och Phelps (1967) riktade kritik mot att Phillipskurvans samband endast stämmer om inflationen tillfälligt ligger på en hög nivå. Friedman (1968) och Phelps (1967) förklarade att inflationens påverkan på arbetskraften endast uppstår på kort sikt när en hög inflation leder till sänkta reallöner och billigare arbetskraft. Produktionen påverkas positivt och ger en sjunkande arbetslöshet. På lång sikt kommer den högre faktiska inflationen att bli arbetsmarknadens inflationsförväntning och reallöner samt arbetslöshet kommer att

återgå till ursprungliga nivåer. Friedman (1968) presenterade naturlig arbetslöshet och att den faktiska arbetslösheten endast går att sänka till den naturliga nivån av arbetslöshet. Detta antagande blev sedan det etablerade konceptet NAIRU (Non Accelerating Inflation Rate of Unemployment) som beskriver att långsiktig jämviktsnivå för arbetslöshet inte leder till accelererande inflation (Fregert & Jonung, 2014).

Friedman presenterade den förväntningsutvidgade Phillipskurvan, förändring av inflationstakt under en viss tid, och är den modell vi idag hänvisar till som traditionell Phillipskurva enligt följande (Svensson, 2015):

$$\pi_t = \pi_t^e - \gamma(u_t - u^*) + \varepsilon_t,$$

där π_t är faktisk infaltion under tidspriod t, π_t^e förväntad inflation under tidsperiod t, u_t är arbetslöshetstalet, u^* är långsiktig jämviktsnivå för arbetslöshet (NAIRU), ε_t är en felterm med förväntningsvärde noll ($E[\varepsilon_t]=0$) och γ är en positiv konstant (Svensson, 2015).

På lång sikt gäller att faktisk inflation är detsamma som förväntad inflation samt att arbetslösheten är detsamma som sin naturliga jämviktsnivå, enligt följande formler,

$$\pi_t = \pi_t^e$$

$$u_t = u^*,$$

kunde Friedman visa på att Phillipskurvan endast existerar på kort sikt (Svensson, 2015).

1.2 Philipskurvan i Sverige

Fregert och Jonung (2014) presenterar två tidsintervaller för att förklara Phillipskurvan i det svenska samhället. Första perioden utgör tidsintervallen mellan 1912–1956 och andra intervallen mellan 1969–2013.

Under den första tidsintervallen kan Fregert och Jonung (2014), genom en skattad Phillipskurva, visa på att ett negativt samband mellan arbetslöshet och inflation. Sambandet är statistiskt signifikant. Enligt författarna ska detta svenska samband haft en motsvarighet i andra länder under samma tidsperiod. Undersöks Phillipskurvan mellan från 1963 och 40 år

framåt så kan inte detta negativa samband längre urskiljas i Sverige. Fregert och Jonung (2014) visar på att under 1970-talet steg inflationen kontinuerligt samtidigt som arbetslösheten låg på en konstant nivå. Liknande iakttagelser som i Sverige gjordes även andra OECD-länder under samma tidsperiod (Fregert & Jonung, 2014).

Fregert och Jonung (2014) kallar detta för den försvinnande Phillipskurvan och visar på att det inte statistiskt går att säkerställa ett samband mellan inflation och arbetslöshet.

Arbetslösheten kan variera med inflationen men studeras intervallet på medelfristig sikt så återgår alltid arbetslösheten till sin ursprungsnivå trots ökning och minskningar i inflationen. Däremot visar de på att om tidsintervallet delas upp i kortare perioder kan ett negativt samband mellan inflation och arbetslöshet konstateras. Detta beror på adaptiv och rationella förväntningar på inflationen.

1.3 Studier kring Phillipskurvan

De senaste åren har ett antal studier och artiklar publicerats för att avgöra om Phillipskurvan fortfarande är valid som verktyg för att prognostisera inflation. Phillipskurvan har ifrågasatts utifrån Lucaskritiken (Andersson och Jonung, 2014), hypotesen som beskriver hur ekonomisk politik kan ändra resultatet av skattade empiriska samband (Fregert & Jonung, 2014). Enligt Lucaskritiken kan sambandet mellan de aggregerande variablerna ändras och till och med upplösas när samhället anpassar sig (Andersson och Jonung, 2014). Enligt Stock och Watson (2008) har ett flertal studier publicerats som ifrågasätter sambandet mellan variablerna och resultat som visar på att Phillipskurvan inte har presterat bättre än en univariat benchmarkmodell, förändringsmodell med en variabel, på att prognostisera inflation.

Stock och Watson (2001) testar Phillipskurvans stabilitet genom att använda QLR test och testa på total arbetslöshet och arbetslöshet för män mellan 25–54 år. Genom att sedan ersätta arbetslösheten mot andra variabler kan de göra en jämförelse. Utifrån QLR testet kan de säkerställa att Phillipskurvan har uppvisat en instabilitet samt att det finns andra variabler än arbetslöshet som ger en bättre prognos för att förutsäga inflation. Andersson och Jonung (2014) argumenterar för att de enklaste modellerna, med endast inflation och arbetslöshet, inte ger en trovärdig kurva utan att fler variabler (växelkursen, kreditvolymen, finanskris och internationell konjunktur) måste tas i beaktning. Karlsson och Österholm (2018a) gjorde ett

likande test, som Stock och Watson (2001), på Phillipskurvan i USA och kommer fram till att Phillipskurvan inte har varit stabil. Resultatet visar på att Phillipskurvan mellan 2005–2013 var flack. Karlsson och Österholm (2018b) testade även Phillipskurvans stabilitet i Sverige genom att estimerade bivariatmodeller för arbetslöshet och inflation. Även här kan de fastställa att Phillipskurvan i Sverige inte har varit stabil över tid utifrån inhämtade kvartalsdata från åren mellan 1951 till 2017. Karlsson och Österholm (2018b) förklarar den långsamma höjningen av inflationen i Sverige, trots låga räntor och stark realekonomisk tillväxt, på att Phillipskurvan har blivit flackare. Inflationstrycket har därmed inte blivit tillräckligt stort för att påverka inflationen. Andersson och Jonung (2014) menar att Phillipskurvan i det svenska fallet är en för enkel modell att använda för att avgöra penningpolitikens effekter på arbetslöshet. Istället bör modeller som tar med extern ekonomiska effekter användas.

I en artikel publicerad av Riksbanken undersöker Eliasson (2001) det linjära förhållandet mellan arbetslöshet och inflation i Australien, USA och Sverige. Eliasson (2001) använder kvartalsdata från 1977 för Australien och Sverige och från 1981 för USA. Perioderna sträcker sig fram till 1997 för alla länder. Förväntningsutvidgade kortfristiga Phillipskurvor testas genom smooth transition regression (STR) och resultaten jämförs sedan med ekonomiska teorier. Eliasson (2001) kan visa på att Phillips kurvan i Sverige och Australien visar på icke linjärt samband. Kurvorna skiljer sig mellan länderna. Phillipskurvan i Australien uppvisar ett negativt förhållande mellan arbetslöshet och inflation, men vid stora ökningar i arbetslösheten blir förhållandet positivt. Detta förklaras utifrån att ett olinjärt förhållande enbart speglar ett skift i Phillipskurvan (Eliasson, 2001). Phillipskurvan i Sverige uppvisar ett ökat beroende för arbetslösheten när inflationsförväntningarna uppvisar extrema värden. Vid normala inflationsförväntningarna blir inflation fördröjd och inflationsförväntningarna blir därmed mer inflytelserika. Phillipskurvan i USA uppvisar ingen asymmetri när den testas via en STR-modell. Kurvan uppvisar en stark tröghet.

Atkeson och Ohanian (2001) testar validiteten hos tre Phillips-modeller i USA, liknande de Stock och Watson (1999a) presenterade, innehållande NAIRU jämfört med en naiv modell som innebär att inflationen nästa period är samma som föregående. Deras studie är en omprövning av den modell Stock och Watson (1999a) utvecklade. Modellerna är utvecklade av Federal Reserve Board of Governors och Atkeson och Ohanian (2001) resultat visar på att

Phillips-modellen inte är en bättre modell att använda för att förutsäga inflation än en naiv modell. Atkeson och Ohanian (2001) visar på att Phillipskurvan från 1980-talet fram till år 2001 inte har varit exakt, ett argument som gör att de avråder beslutsfattare från att använda prognosmodeller innehållande arbetslöshet. Intressant i deras artikel är att de även avråder beslutsfattare att förlita sig på prognosmodeller innehållande andra variabler än arbetslöshet, exempelvis reporänta och utbudet av pengar. De hänvisar till en studie utförd av Cecchetti, Chu, and Steindel (2000) som har testat prognosmodeller innehållande arbetslöshet, råvarupris, penningutbud, kapacitetsutnyttjande och reporänta. Cecchetti, Chu, and Steindel (2000) styrker antagandet att ingen av dessa variabler ger en exakt prognosmodell för inflation.

Stock och Watson (2008) använder Atkeson och Ohanian (2001) som litteraturbas och omprövar Atkeson och Ohanian (2001) resultat att Phillips-modeller inte kan ge bättre resultat än en naiv modell. Stock och Watson (2008) viktigaste resultat visar på att det under det senaste seklet finns perioder där Phillips-modellen har gett bra inflationsprognoser. Samtidigt som det finns perioder där en professionell prognosmakare skulle ge bättre inflationsprognos. Dessa variationer kan inträffa med relativt få års mellanrum och beror förhållandet mellan arbetslösheten avstånd till NAIRU (Stock och Watson, 2008). Dotsey et al. (2017) testar likt Stock och Watson (2008) att ompröva hur väl Phillipskurvan kan användas som prognosmodell i USA gentemot en naiv modell. Dotsey et al. (2017) utgår från en metod utvecklad av Giacomini and White (2006) och får fram två olika resultat. För perioden 1969–2014, som beräknas med inflationen per kvartal, ger den naiva modellen en inflationsprognos som är bättre än Phillipskurvas prognos men resultatet är inte statistiskt signifikant. För hela perioden 1984-2014 är den naiva modellen den metod författarna föredrar för att prognostisera inflation. Dotsey et al. (2017) anser att Phillipskurvan sedan 1985 har kunnat ifrågasättas. De fastslår att en prognos av Phillips-modellen inte är ett bättre verktyg, än en naiv modell, för penningpolitiska beslutsfattare att använda sig av för att förutsäga inflation.

Del 2: Data

I denna del presenterar vi den data vi använt i vår analys. Vi beskriver datans variabler, var datan kommer ifrån, eventuella justeringar vi utfört samt för- och nackdelar med den valda datan.

2.1 Översikt

I vår analys har vi använt oss av två tidserier; det ena är den månatliga procentuella arbetslösheten i Sverige för personer i åldern 16–64 år, mellan januari år 1980 och mars år 2018. Det andra är den månatliga procentuella inflationstakten i Sverige för samma tidsperiod. Båda data-seten kommer från Statistiska Centralbyråns (SCB) Statistikdatabas.

2.2 Arbetslöshet

Arbetslöshetsdatan kommer som tidigare nämnt från SCB Statistikdatabas och är en del av SCB:s Arbetskraftsundersökningar (AKU) som släpps löpande. Statistik från AKU används som grund för beslut av både Riksdag, regering och Sveriges Riksbank. (Statistiska Centralbyrån, 2018) Den tidsserie vi använt oss av består av arbetslöshetstal i procent för personer i åldern 16–64 år. SCB tillhandahåller statistik för arbetslösa i åldern 15–74 från och med år 2001. Vi vill analysera en så lång tidsperiod som möjligt och har därmed valt att använda tidsserien över personer i åldern 16–64. Vi ser inte att användandet av denna snävare åldersspann skulle kunna påverka resultatet av vår analys i någon särskild riktning.

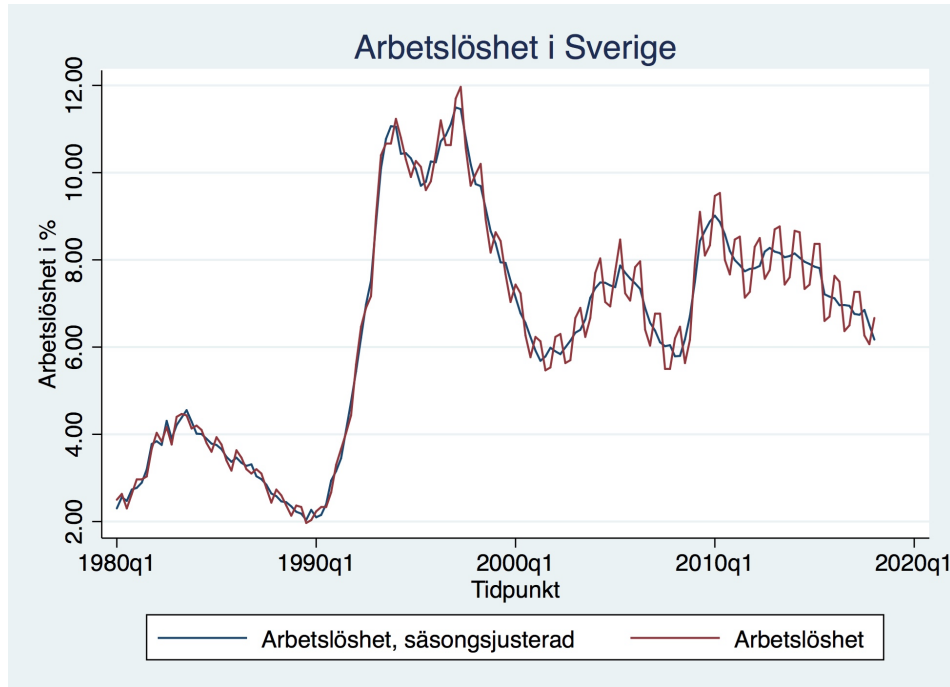
2.2.1 Säsongjustering av arbetslöshetsdata

Den ursprungliga tidsserien från SCB är inte säsongjusterad. Det är emellertid välkänt att arbetslöshet har en stark säsongmässig variation. Eftersom vi i vår uppsats valt att följa Stock och Watsons (2008) metod har även vi valt att säsongjustera vår arbetslöshetsdata.

För att utföra säsongjusteringen har vi använt en av de vedertagna metoderna inom ekonometrisk forskning och som även rekommenderas av Eurostat, nämligen att använda en mjukvara kallad X-ARIMA SEATS 13 från US Census Bureau. (Eurostat, 2018).

Figur 1 visar vår data före samt efter säsongjustering¹. En tydlig säsongsvariation kan urskiljas över i princip hela tidsserien.

Figur 1: Vald arbetslöshetsdata före och efter säsongjustering



2.3 Inflation

Den inflationsdata vi använt kommer från SCB:s Konsumentprisindex (KPI), vilket är den vanligaste datakällan för inflationsberäkningar i Sverige. KPI är ett index som mäter prisutvecklingen på en rad varor jämfört med tidigare år. Tanken är att KPI ska spegla prisutvecklingen för den genomsnittliga konsumenten. (Statistiska Centralbyrån, 2018) Inflationstakten fås genom att jämföra KPI-index 12 månader tidigare, vilket ger den procentuella prisutvecklingen under det gångna året.

Inflationstakt

$$\pi_t = \frac{KPI_t}{KPI_{t-12}}$$

Där π_t är inflationstakten vid vald tidpunkt. KPI_t och KPI_{t-12} är KPI-värden vid vald tidpunkt respektive 12 månader tidigare.

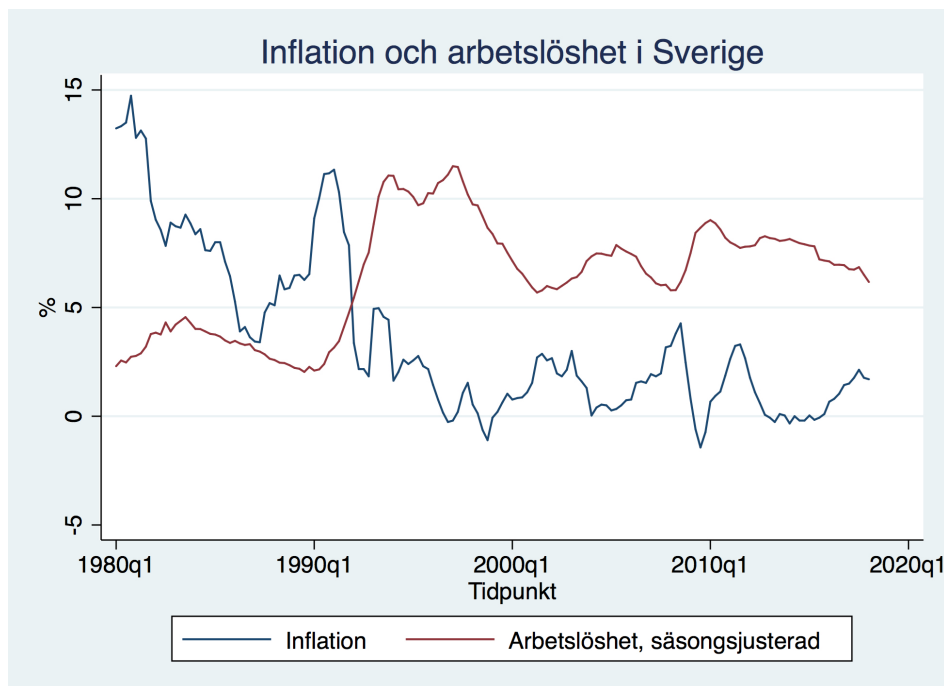
¹ Detaljer kring den utförda säsongjusteringen finns i appendix.

Den ursprungliga tidserien vi hämtat från Statistikdatabasen består av månadsdata mellan perioden januari 1980 till mars 2018. Vi har justerat tidserien till kvartalsdata genom att ta medelvärdet av månadsobservationerna i varje kvartal. Detta eftersom vi vill utföra vår analys i enlighet med den metod som beskrivs i Stock och Watson (2008). Det hade även gått att utföra vår analys med månadsdata men hade gett andra modellförutsättningar, eftersom våra modeller innehåller laggade variabler med en given steglängd.

2.4 Sammanfattning

Figur 2 visar den slutgiltiga data för inflation och arbetslöshet vi använt i vår analys, efter säsongjustering av arbetslöshet.

Figur 2: Vald data över inflation och arbetslöshet i Sverige



Tabell 1 visar antalet observationer, medel-, min-, max-värden samt standardavvikelse för de båda variablerna.

Tabell 1: Sammanfattning av datavariabler

Variabel	Antal				
	obs.	Medelvärde	Standardavvikelse	Min	Max
Inflation	153	3.53	3.77	-1.43	14.73
Arbetslöshet, just.	153	6.44	2.57	2.04	11.49

Del 4: Metod

I nedanstående avsnitt beskriver vi de metoder vi använt för att utföra vår analys. Metoderna vi har använt grundas huvudsakligen på en artikel av Stock och Watson (2008). Eftersom vi utfört vår analys i programmet Stata har vi även tagit hjälp av boken *Using Stata for Principles of Econometrics* av Lee C. Adkins och R. Carter Hill för de specifika implementationerna i Stata.

4.1 Översikt

Den grundläggande principen för vår analys är att skapa en Phillips-modell samt en univariat modell (se avsnitt 4.2 resp. 4.3) och sedan jämföra de båda modellernas prestation vad gäller att prognosticera inflation kommande kvartal. Eftersom inflationen vid en given tidpunkt bero visat sig bero på inflationen vid tidigare tidpunkter, så kallad autokorrelation, skapar vi med hjälp av vår univariata modell en referenspunkt för hur väl prognostisering med enbart hjälp av tidigare inflationsvärden presterar i vår valda tidsserie. (Fuhrer & Moore, 1995) Detta referensvärde kan sedan jämföras med en Phillips-modell som prognosticerar med hjälp av tidigare inflation, men också parametern arbetslöshet. På så vis kan vi uttala oss kring huruvida parametern arbetslöshet tillför något till inflationsprognosen. (Stock och Watson, 2008)

4.2 Univariat referensmodell

Den modell som används som referens för att utvärdera vår Phillips-modell är en univariat auto-regressiv modell. Denna modells prognostisering av kommande inflation bygger enbart på tidigare värden av inflation.

Univariat modell

$$\pi_{t+h}^h - \pi_t = \mu^h + \alpha^h(L)\Delta\pi_t + v_{t+h}^h$$

Där π_t är inflationen vid tidpunkten t och π_{t+h}^h är inflationen h kvartal från t . Vänsterledet beskriver alltså den prognosticerade förändringen i inflation $\Delta\pi_{t+h}$ mellan tidpunkten t och kvartal $t+h$. μ^h är en konstant, $\alpha^h(L)$ är ett lagg-polynom för tidigare inflationsförändring och v_{t+h}^h är feltermen h steg framåt. Lagg-längden hos modellen kan i enlighet med Stock och

Watson (2008) varierar mellan 1–6 steg och bestäms med hjälp av Akaike Information Criterion (AIC). Om en modell exempelvis har lagg-längd 4 innebär det att inflationsprognosen för kommande kvartal baseras på inflationsvärden för de fyra föregående kvartalen.

4.3 Phillips-modell

Den Phillips-modell som används är en autoregressiv distribuerad lagg-modell (ARDL) som ser ut enligt följande:

Phillips-modell

$$\pi_{t+h}^h - \pi_t = \mu^h + \alpha^h(L)\Delta\pi_t + \beta^h(L)u_t + v_{t+h}^h$$

Det som huvudsakligen skiljer denna modell från den univariata modellen är tillägget av parametern arbetslöshet u_t . Även denna parameter har ett tillhörande lagg-polynom $\beta^h(L)$, med lagglängd 1-4, som bestäms av AIC. Detta innebär alltså att prognosen för förändringen i inflation $\Delta\pi_{t+h}$ kan bero på arbetslöshets upp till 4 kvartal bakåt i tiden. I denna modell begränsas lagglängden för tidigare inflationsförändringar $\Delta\pi_t$ till 1-4 steg, i enlighet med Stock & Watson. Lagg-längden för de båda parametrarna bestäms oberoende av varandra och kan alltså ha olika lagg-längd.

4.4 Akaike Information Criterion

Akaike Information Criterion (AIC) är ett verktyg för att jämföra olika modellers statistiska förklaringsvärde för ett givet dataset. Ett av de enklaste sätten att jämföra hur väl statistiska modeller passar med ett dataset är att jämföra deras Goodness of fit genom att t.ex. beräkna varje modells R²-värde. Ett R²-värde talar om hur mycket en regression avviker från den observerade datan. (Gujarati, D. N. 2009)

Det är emellertid välkänt att tillägg av ytterligare variabler i en modell nästan alltid ökar Goodness of fit hos en modell, vilket medför att man riskerar att lägga till irrelevanta variabler om man enbart använder Goodness of fit som mått på hur bra en statistisk modell är. (Chicco, D. 2017). För att undgå detta problem används ofta Akaike Information Criterion

(AIC) som verktyg för att välja modell. AIC mäter Goodness of fit hos modellen, men straffar samtidigt tillägg av ytterligare variabler (Akaike, H, 1974). En modell tilldelas ett AIC-värde enligt följande formel:

Akaike Information Criterion

$$AIC = 2 * k - 2 * \ln(L)$$

där k är antalet parametrar i modellen och $\ln(L)$ är modellens logaritmerade Maximum likelihood-värde, vilket är ett mått på hur väl modellen passar med datan (Chicco, D. 2017). Modeller straffas alltså genom att öka AIC-värdet när en parameter läggs till och belönas för minskat Maximum likelihood-värde. Detta innebär alltså att man söker den modell med lägst AIC-värde när man jämför kvaliteten hos olika modeller (Akaike, H. 1974).

Det bör även nämnas att AIC är ett verktyg för att jämföra modeller relativt varandra, men inte säger något om den absoluta kvaliteten hos en modell (Akaike, H. 1974).

Del 5: Resultat och diskussion

I detta avsnitt presenterar vi resultaten från vår analys samt diskuterar dessa. Alla analyser i denna del har utförts i Stata 13.0. (se appendix för kod) Vägledning för kodning har hämtats från boken *Using Stata for Principles of Econometrics 4th ed.* av Lee C. Adkins och R. Carter Hill.

5.1 Modellsektion med hjälp av AIC

I detta avsnitt presenterar vi koefficient-värden för de modeller vi skapar inom varje modellgrupp samt beskriver hur vi väljer modell med hjälp av AIC.

5.1.1 Univariata modellen

För denna modellgrupp skapar vi i Stata sex stycken modeller med lagg-längd 1–6. Nedan följer en sammanfattning av dem.

Tabell 2: Koefficient-värden för samtliga univariata modeller som skapas

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5	Modell 6
Inflation						
Lagg 1	0.246	0.224	0.216	0.274	0.330	0.336
Lagg 2		0.089	0.073	0.107	0.078	0.063
Lagg 3			0.067	0.171	0.163	0.171
Lagg 4				-0.476	-0.496	-0.496
Lagg 5					0.074	0.080
Lagg 6						-0.009
Konstant	-0.058	-0.055	-0.060	-0.067	-0.067	-0.065

Residualer från samtliga modeller sparas och en beräkning av AIC ger de värden som syns i Tabell 3.

Tabell 3: AIC-värden för de sex modellerna

	AIC-värde
Modell 1	-0.330
Modell 2	-0.318
Modell 3	-0.317
Modell 4	-0.619
Modell 5	-0.614
Modell 6	-0.595

Modell 4, med lagg-längd 4, har alltså lägst AIC-värde och är den modell som väljs.

5.1.2 Phillips-modellen

För denna modellgrupp skapas 8 olika modeller med lagg-längd 1–4 för inflations- respektive arbetslöshetsparametern. Lagg-längden bestäms i två steg; I det första steget hålls lagg-längden för arbetslöshet konstant och lagg-längd för inflationsparametern väljs. I det andra steget hålls lagg-längden för inflationsparametern konstant och lagg-längden för arbetslöshetsparametern bestäms.

Bestämma lagg för inflationsparameter

I tabell 4 syns koefficientvärdena för de fyra första modellerna.

Tabell 4: Koefficient-värden för de första fyra Phillips-modeller som skapas

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Inflation				
Lagg 1	0.247	0.225	0.216	0.275
Lagg 2		0.090	0.074	0.106
Lagg 3			0.070	0.171
Lagg 4				-0.477
Arbetslöshet				
Lagg 1	0.006	0.008	0.015	-0.005
Konstant	-0.099	-0.109	-0.158	-0.036

I tabell 5 syns de beräknade AIC-värdena för de fyra första modellerna.

Tabell 5: AIC-värden för de fyra första modellerna

	AIC-värde
Modell 1	-0.317
Modell 2	-0.306
Modell 3	-0.306
Modell 4	-0.606

Här, likt i vår univariata modell har modell 4 med lagg-längd 4 för inflation lägst AIC-värde.

Bestämna lagg för arbetslöshetsparameter

Nu hålls lagg-längd 4 för inflationsparametern konstant medan lagg-längd 1–4 testas för arbetslöshetsparametern. Tabell

Tabell 6: Koefficient-värden för de sista fyra Phillips-modeller som skapas

	Modell 5	Modell 6	Modell 7	Modell 8
Inflation				
Lagg 1	0.275	0.230	0.223	0.223
Lagg 2	0.106	0.086	0.078	0.088
Lagg 3	0.171	0.145	0.145	0.156
Lagg 4	-0.477	-0.492	-0.498	-0.496
Arbetslöshet				
Lagg 1	-0.005	-0.571	-0.432	-0.485
Lagg 2		0.565	0.203	0.099
Lagg 3			0.226	0.684
Lagg 4				-0.305
Konstant	-0.036	-0.026	-0.040	-0.012

Beräkning av AIC ger följande AIC-värden:

Tabell 7: AIC-värden för de sista fyra modellerna

	AIC-värde
Modell 5	-0.606
Modell 6	-0.660
Modell 7	-0.653
Modell 8	-0.652

Modell med lagg-längd två på arbetslöshetsparametern samt lagg-längd 4 på inflationsparametern är den modell som slutligen väljs (AIC=-0.66032634).

5.2 Tolkning av valda modellens resultat

De modeller som har valts är

Phillips

$$\pi_{t+h}^h - \pi_t = -0.0263 + (0.230 + 0.0864 + 0.145 - 0.492) \Delta\pi_t + (-0.571 + 0.565)u_t + v_{t+h}^h$$

Tabell 8 innehåller en noggrannare analys av vår valda Phillips-modell.

Tabell 8: Diverse mätvärden för koefficienter hos vald Phillips-modell

	Koefficient	Standardav.	t	P>t	[95% Konf.	Intervall]
Inflation						
Lagg 1	0.230	0.071	3.260	0.001	0.091	0.370
Lagg 2	0.086	0.071	1.220	0.223	-0.053	0.226
Lagg 3	0.145	0.071	2.050	0.042	0.005	0.285
Lagg 4	-0.492	0.069	-7.110	0.000	-0.629	-0.355
Arbetslöshet						
Lagg 1	-0.571	0.181	-3.150	0.002	-0.929	-0.212
Lagg 2	0.565	0.180	3.150	0.002	0.210	0.921
Konstant	-0.026	0.161	-0.160	0.870	-0.344	0.292

Vi ser att koefficienterna för lagg 1-3 för inflationsdifferens har positivt tecken medan koefficienten för lagg 4 har negativt tecken. Detta innebär att en positiv inflationsdifferens för tre kvartal bakåt får en positiv effekt på inflationsprognosen för kommande kvartal medan den

för kvartal fyra får en negativ effekt. Hade exempelvis inflationen ökat med 1% de senaste fyra kvartalen hade vår modell prognosticerat att parametrarna för de tre senaste kvartalen hade bidragit till att öka inflationsprognosen för kommande kvartal med 0.23%, 0.086% resp. 0.145%. Parametern för kvartal fyra hade bidragit till att minska prognosen för kommande inflation med -0.492%. Vad gäller tolkning av arbetslöshetsparametrarnas värden så hade en arbetslöshet om 1% de senaste två kvartalen bidragit till att minska inflationsprognosen med -0.571% respektive öka den med 0.565% för kommande kvartal. Enligt vår modell ger alltså arbetslöshet i det senaste kvartalet en ökad prognosticerad inflation medan arbetslöshet två kvartal bort ger en minskad prognosticerad inflation.

Kolumnen med rubriken $P > |t|$ visar de 2-sidiga p-värdena för noll-hypotesen att koefficienterna för respektive parameter är 0. Vi ser att alla parametrar förutom konstanten $\mu^h = -0.263$, samt lagg 2 för inflationsdifferens har $p > 0.05$. Alltså kan noll-hypotesen för resterande parametrar förkastas på 95% signifikansnivå. Detta innebär att vi kan vara relativt säkra på att dessa parametrar bidrar till att göra inflationsprognosen bättre.

Univariata

$$\pi_{t+h}^h - \pi_t = -0.671 + (0.274 + 0.107 + 0.171 - 0.476) \Delta\pi_t + v_{t+h}^h$$

Tabell 9: Diverse mätvärden för koefficienter hos vald univariat modell

	Koefficient	Standardav.	t	P>t	[95% Konf.	Intervall]
Inflation						
Lagg 1	0.274	0.071	3.860	0.000	0.134	0.415
Lagg 2	0.107	0.072	1.480	0.142	-0.036	0.249
Lagg 3	0.171	0.072	2.370	0.019	0.029	0.314
Lagg 4	-0.476	0.071	-6.730	0.000	-0.616	-0.336
Konstant	-0.067	0.060	-1.120	0.265	-0.186	0.051

För vår univariata modell ser vi att likt i vår Phillips-modell att koefficienterna för lagg 1–3 har positivt tecken samt att den för lagg 4 har negativ koefficient. Alltså säger även denna modell att en positiv inflationsdifferens för upp till kvartal bakåt i tiden ger en positiv effekt

på kommande inflation medan för fyra kvartal bakåt i tiden ger en negativ effekt på kommande inflation.

Även här har parametrarna för lagg-längd 1,3 och 4 $p > 0.05$ och noll-hypotesen för dessa parametrar kan förkastas, medan noll-hypotesen för lagg-längd 2 inte kan förkastas. Alltså kan vi enligt vår modell inte på en 95%-ig signifikansnivå säga att inflationsdifferens två kvartal bakåt i tiden är en signifikant parameter.

5.3 Jämförelse av AIC-värden hos de valda modellerna

Beräkning av AIC värden för våra två valda modeller ger följande värden:

Tabell 10: Jämförelse av AIC-värden hos de valda modellerna

	AIC-värde
Phillips-modell	-0.660
Univariat modell	-0.619

Phillips-modellens lägre AIC-värde innebär att denna modell är en bättre prognosticeringsmodell för vår data än den univariata modellen, när AIC används som modellselektionsverktyg. Antalet observationer, som påverkas av lagg-längd hos en modell, är även det samma för båda modellerna. Detta är en förutsättning för att AIC-värden ska vara helt jämförbara.

5.4 Jämförelse mellan våra resultat och tidigare studier

Enligt traditionell makroekonomisk teori om Phillipskurvan så är sambandet mellan inflation och arbetslöshet att en minskande arbetslöshet ger en ökad inflation och vice versa.

Phillipskurvan blir därmed en avvägning mellan penningpolitik och stabiliseringspolitik då penningpolitiken på medelfristig sikt inte kan påverka arbetslösheten utan endast inflationen (Fregert och Jonung, 2014).

Som tidigare nämnt så är Samuelson och Solow's grundtanke med denna typ av stabiliseringspolitik att politiker ska kunna välja en att styra arbetslösheten mot en nivå som är gynnsam för specifikt land och på så sätt få en inflation som är anpassade där efter. Tolkas

vårt resultat utifrån första kvartalet med en negativ arbetslöshet på -0.571 ger det ett positivt värde på inflationen. Vi kan på kort sikt visa ett negativt samband och att Phillipskurvan gäller. Tolkas resultatet utifrån två kvartal har arbetslösheten bytt tecken till positivt tecken. Det negativa sambandet går inte längre att styrka utifrån vårt resultat i Phillipsmodellen.

Fregert och Jonung's (2014) studie på Phillipskurvan i Sverige visar på att det på kort sikt går att fastställa ett negativt samband mellan inflation och arbetslöshet. Detta resultat stämmer överens med det resultat som går att tolka från vår modell av Phillipsmodellen. Resultatet i vår studie kan tolkas utifrån att störningar i efterfrågan och stabiliseringspolitik ger ett negativt samband på kort sikt. Tolkas resultatet två perioder tillbaka så upphör detta samband. Enligt Fregert och Jonung (2014) är stabiliseringspolitiken på medelfristig sikt verkningslös vilket kan förklara vårt resultat att inflationen blir positiv med en positiv arbetslöshet i Phillipsmodellen. Att sambandet upphör på lång sikt kan tolkas genom att det tar tid att ändra priser och löner då det finns en tröghet i denna variabel på grund av kollektiv- och prisavtal. Att sambandet upphör på medelfristig sikt stärker det resultat som Fregert och Jonung (2014) publicerat.

Stock och Watson (2008) visar på att Phillipskurvan är en bättre prognosmodell jämfört med den univariata modell som används i studien. Tolkas resultaten, AIC-värden, som vi får fram från vår analys så går detta i linje med Stock och Watsons (2008) modell, Phillips-modellen är en bättre modell för beslutsfattare att använda sig av för att prognostisera inflation. Vårt resultat skiljer sig mot det resultat som Atkeson och Ohanian (2001) får fram, vi kan inte visa på att den inflationsmodellen utan arbetslöshet ger en bättre prognos. Därmed styrker vi att den ursprungliga Phillipsmodell utvecklad av Stock och Watson (1999a) går att applicera i Sverige.

6.1 Slutsats

Frågeställningen som denna uppsats syftar att besvara är om en inflationsprognosticeringsmodell som bygger på Phillipskurvans, det vill säga med arbetslöshet som parameter, är bättre än en modell som enbart bygger på tidigare inflation. Eftersom en stor del av den forskning som tidigare gjorts på området är utförd på amerikanska data har vi i vår studie valt att titta på data från den svenska marknaden.

Resultaten från vår studie tyder på att Phillipsmodellen ger en bättre inflationsprognos än vår jämförelsemodell, som enbart bygger på tidigare inflation, om Aikaike Information Criterion (AIC) används som modellselektionsverktyg.

Med dessa resultat bidrar vår uppsats till forskningen kring Phillips-kurvan och hur användbara prognosticeringsmodeller som baseras på sambandet är på den svenska marknaden. Denna forskning får ses som mycket viktigt då Phillips-kurvan i dagsläget används som prognosverktyg av riksbank, riksbank och andra beslutsfattare. Det är centralt att prognosverktyg som används i beslutsfattning ständigt ifrågasätts och testas på nytt eftersom att användning av felaktiga prognosverktyg riskerar att få mycket negativa konsekvenser för ekonomin.

Några svagheter i vår studie är att vi inte kvantifierar hur mycket bättre Phillips-modellen är jämfört med den univariata modellen, utan enbart med hjälp av AIC, ser att den är bättre. Vi nöjer oss också med att enbart använda AIC som verktyg för modellselektion trots att det finns andra verktyg att tillgå. Ytterligare en svaghet är även att vi studerat data från en relativt begränsad tidsperiod (år 1980–2018).

Implikationerna av våra resultat för ekonomisk beslutsfattning är att prognosticeringsmodeller för inflation med arbetslöshet som parameter bör fortsätta användas. Dock uppmanar vi att en ständig validering av modellens antaganden bör utföras, eftersom att sambandet har ifrågasatt av ett flertal forskningsartiklar.

Vi föreslår att vidare forskning bedrivs kring Phillipskurvan, speciellt på svenska data, där man söker att kvantifiera *hur* bra Phillips-modeller är, för att få en bättre bild av hur stor vikt som kan läggas vid prognoser genererade av modellen.

Referenslista

- Adkins, L. C. (2008). Hill, R. Carter: Using Stata for principles of econometrics.--Hoboken.
- Akaike, H. (1974). *A new look at the statistical model identification. IEEE transactions on automatic control*, 19(6), 716-723.
- Andersson, B., Corbo, V., & Löf, M. (2015). Varför har inflationen varit så låg?.
- Andersson, F. N., & Jonung, L. (2014). The Return of the Original Phillips Curve?.
- Atkeson, A., & Ohanian, L. E. (2001). Are Phillips curves useful for forecasting inflation?. *Federal Reserve bank of Minneapolis quarterly review*, 25(1), 2-11.
- Burnham, K. P., & Anderson, D. R. (2003). *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. Springer Science & Business Media.
- Cecchetti, S. G., Chu, R. S., & Steindel, C. (2000). The unreliability of inflation indicators. *Federal Reserve Bank of New York Current Issues in Economics and Finance*, 6(4), 1-6.
- Chicco, D. (2017). Ten quick tips for machine learning in computational biology. *BioData mining*, 10(1), 35.
- Chicco, D. (2017). Ten quick tips for machine learning in computational biology. *BioData mining*, 10(1), 35.
- Dotsey, M., Fujita, S., & Stark, T. (2017). Do Phillips Curves Conditionally Help to Forecast Inflation?.
- Eliasson, A. C. (2001). *Is the short-run Phillips curve nonlinear? Empirical evidence for Australia, Sweden and the United States*(No. 124). Sveriges Riksbank Working Paper Series.
- Eurostat. (2018). *Seasonal Adjustment of Economic Time Series (Method)*. Hämtad 2018-05-02 från https://ec.europa.eu/eurostat/cros/content/seasonal-adjustment-economic-time-series-method_en
- Fregert, K., & Jonung, L. (2014). *Makroekonomi. Teori, politik och institutioner. Fjärde upplagan*. Studentlitteratur AB.
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, Vol. 58, No. 1 (Mar., 1968), pp. 1-17.
- Fuhrer, J., & Moore, G. (1995). *Inflation persistence*. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 127-159.
- Giacomini, R., & White, H. (2006). *Tests of conditional predictive ability*. *Econometrica*, 74(6), 1545-1578.
- Gujarati, D. N. (2009). *Basic econometrics*. Tata McGraw-Hill Education.
- Karlsson, S., & Österholm, P. (2018a). *Is the US Phillips Curve Stable? Evidence from Bayesian VARs* (No. 2018: 5).
- Karlsson, S., & Österholm, P. (2018b). *A Note on the Stability of the Swedish Philips Curve?* (No. 2018: 6).

- Phelps, E.S. (1967). *Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time*. *Economica New Series*, 34(135), 254-281.
- Philips, Alban William (1958). *The relationship between unemployment and the rate of change Money Wage in the United Kingdom*. *Econometrica*, Vol.25, pp. 283-99
- Riksbanken. (2018). *Inflationsmålet*. Hämtad [2018-04-21] från <https://www.riksbank.se/sv/penningpolitik/inflationsmalet/>
- Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1960). *Analytical aspects of anti-inflation policy*. *The American Economic Review*, 50(2), 177-194.
- SEB. (2018). *Nordic outlook*. Hämtad från <https://sebgroup.com/siteassets/hugin/documents/2018/20180206-seb-nordic-outlook-hogtryck-for-bade-ekonomi-och-marknad-se-1-httpcwshuginonlinecoms1208pr2018022166189xml.pdf>
- Statistiska Centralbyrån. (2016). *Säsongrensning gör statistiken jämförbar*. Hämtad 2018-05-02 från <https://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Artiklar/Sasongrensning-gor-statistiken-jamforbar/>
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (1999). Forecasting inflation. *Journal of Monetary Economics*, 44(2), 293-335.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2001). Vector autoregressions. *Journal of Economic perspectives*, 15(4), 101-115.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2008). *Phillips curve inflation forecasts* (No. w14322). National Bureau of Economic Research.
- Svensson, L. E. (2015). The possible unemployment cost of average inflation below a credible target. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), 258-96.

Appendix

Stata-kod

Nedan ses utskrifter av den Stata-kod som använts i analysen.

Phillips-modellen

Sunday, 19 August 2018 at 22:19 Page 1

```
1 * Phillipskurvemodellen ADL-u med lagg på både tidigare inflation
och arbetslöshet
2 * Lagg-längd varierar mellan 1-4 och bestäms enskilt med hjälp av
AIC
3
4 * Ladda in kvartalsdata för inflation och arbetslöshet
(1980q1-2018q1)
5 import excel "/Users/simonhallqvist/Desktop/Kandidatarbete
Handels/Stata/DataKandidatarbete.xlsx", sheet("Kvartalsdata")
cellrange(F1:G154) firstrow
6
7
8 * Skapa tidsserie
9
10 generate date = tq(1980q1) + _n-1
11 format %tq date
12 tsset date
13
14 * Plotta data
15
16 tsline D.InflationKvartal ArbetslshetQAdjusted
17
18 * Skapa modellen med lagg-längder 1-4 för inflation och
arbetslöshet lagg 1
19
20 regress D.InflationKvartal L(1/1).D.InflationKvartal L(1/1).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store Inf_L1
21
22 regress D.InflationKvartal L(1/2).D.InflationKvartal L(1/1).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store Inf_L2
23
24 regress D.InflationKvartal L(1/3).D.InflationKvartal L(1/1).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store Inf_L3
25
26 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/1).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store Inf_L4
27
28 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/2).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L1
29
30 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/3).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L2
31
32 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/4).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L3
33
34 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/4).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L4
35
36 * Skriv ut tabell
37 est tab U_L1 U_L2 U_L3 U_L4
38
39 * Välja modell med hjälp av AIC
40
41 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
42
43 quietly regress D.InflationKvartal L(1/2).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
44
45 quietly regress D.InflationKvartal L(1/3).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
46
47 quietly regress D.InflationKvartal L(1/3).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
48
49 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
50
51 // Detta ger att lagg-längd 4 ger lägst AIC värde
52
53 * Skapa modellen med lagg-längder 1-4 för arbetslöshet och
inflation lagg 4
54
55 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/1).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L1
56
57 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/2).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L2
58
59 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/3).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L3
60
61 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/4).
ArbetslshetQAdjusted
estimates store U_L4
62
63 * Skriv ut tabell
64 est tab U_L1 U_L2 U_L3 U_L4
65
66 * Välja modell med hjälp av AIC
67
68 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
1).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
69
70 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
2).ArbetslshetQAdjusted
modelsel
71
72 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
3).ArbetslshetQAdjusted
73
74
```

WIP_PhillipsDo

```
82 modelsel
83
84 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal L(1/
4).ArbetslshetQAdjusted
85 modelsel
86
87 //Detta ger att lagg-längd 2 på arebetslöshet ger bäst AIC (utan
säsongrens var 1 bäst)
88
```

Univariata modellen

Sunday, 19 August 2018 at 22:19 Page 1

```

1  * Univariata autoregressiva modellen AR(AIC)
2  * Modellen är en laggad autoregressiv modell, där lagglängden
3  avgörs av AIC test
4
5
6  * Ladda in data för inflation (kvartalsdata 1980q1–2018q1)
7
8  import excel "/Users/simonhallqvist/Desktop/Kandidatarbete
9  Handels/Stata/DataKandidatarbetet.xlsx", sheet("Kvartalsdata")
10 cellrange(F1:F154) firstrow
11
12
13 * Skapa tidsserie
14
15 generate date = tq(1980q1) + _n-1
16 format %tq date
17 tsset date
18
19 * Plotta data
20
21 tsline InflationKvartal
22
23 * Skapa modellen med lagg-längder 1-6
24
25 regress D.InflationKvartal L(1/1).D.InflationKvartal
26 estimates store AR1_DL1
27
28 regress D.InflationKvartal L(1/2).D.InflationKvartal
29 estimates store AR1_DL2
30
31 regress D.InflationKvartal L(1/3).D.InflationKvartal
32 estimates store AR1_DL3
33
34 regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal
35 estimates store AR1_DL4
36
37 regress D.InflationKvartal L(1/5).D.InflationKvartal
38 estimates store AR1_DL5
39
40 regress D.InflationKvartal L(1/6).D.InflationKvartal
41 estimates store AR1_DL6
42
43 est tab AR1_DL1 AR1_DL2 AR1_DL3 AR1_DL4 AR1_DL5 AR1_DL6 //Printar
44 tabell med de olika modellerna
45
46 * Välja modell med hjälp av AIC
47
48 program modelsel
49     scalar aic = ln(e(rss)/e(N))+2*e(rank)/e(N)
50     scalar obs = e(N)
51     scalar list aic obs

```

```

49 end
50
51 quietly regress D.InflationKvartal L(1/1).D.InflationKvartal
52 modelsel
53
54 quietly regress D.InflationKvartal L(1/2).D.InflationKvartal
55 modelsel
56
57 quietly regress D.InflationKvartal L(1/3).D.InflationKvartal
58 modelsel
59
60 quietly regress D.InflationKvartal L(1/4).D.InflationKvartal
61 modelsel
62
63 quietly regress D.InflationKvartal L(1/5).D.InflationKvartal
64 modelsel
65
66 quietly regress D.InflationKvartal L(1/6).D.InflationKvartal
67 modelsel
68
69 // Efter körning ger detta att den modell med 4 lagg ger lägst
70 AIC-värde.

```

WIP_UnivariataDo

Logg-fil från säsongrensning av arbetslöshetsdata

```

1
2  Log for X-13ARIMA-SEATS program (Version 1.1 Build 39) Jun 26, 2018
3  19.00.18
4  *-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*-*
5  *-*

```

Type of	Series	Additional	Series title
Adjust.	Ident.	Identifiers	

NOTE: The X-13ARIMA-SEATS diagnostic file (.udg) has been stored in the directory specified by the graphics (-g) option.

Q-ADD DataKa ----- Spec1Kandidat
Average Absolute Percentage Error : within-sample forecasts
AAPE (Last year) : 3.73
AAPE (Last-1 year) : 2.41
AAPE (Last-2 year) : 5.70
AAPE (Last 3 years): 3.95
AIC : 76.1105
AICC : 76.3903
BIC : 88.0994
Hannan-Quinn : 80.9816
No significant Ljung-Box Qs

Skewness coefficient: -0.0200
Geary's a statistic: 0.7438 (significant)
Kurtosis: 4.3246 (significant)

Moving seasonality ratio : 2.518
I/C Ratio : 0.220
Stable Seasonal F, B1 table : 119.972
Stable Seasonal F, D8 table : 161.801
Moving Seasonal F, D8 table : 10.065
Identifiable seasonality : yes

M01 : 0.132
M02 : 0.004
M03 : 0.000
M04 : 0.624
M05 : 0.200
M06 : 0.593
M07 : 0.339
M08 : 0.460
M09 : 0.255
M10 : 0.363
M11 : 0.310
Q : 0.283
Q2 : 0.317

Percentage of quarters flagged as unstable.

Final Seasonally Adjusted Series : 0 out of 37 (0.0 %)
Quarter-to-Quarter Changes in SA Series : 0 out of 36 (0.0 %)
Year-to-Year Changes in SA Series : 0 out of 33 (0.0 %)
AveAbsRev of Seasonal Adj. : 0.728
AveAbsRev of Changes in Adj. : 0.926
AveAbsRev of Trend : 0.963
AveAbsRev of Changes in Trend : 1.095

NOTE: The diagnostic files produced by the -s option are stored in the directory specified by the graphics (-g) option.