



# GÖTEBORGS UNIVERSITET

## HANDELSHÖGSKOLAN

Okuns lag i Sverige: Hur starkt är sambandet?

Av: Martina Westergaard

Kandidatuppsats: 15 HP

Kurs: Nationalekonomi fördjupningskurs

Nivå: Grundnivå

Termin/år: Ht/2017

Handledare: Pelle Ahlerup

### ***Abstrakt***

Denna uppsats analyserar relationen mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt, genom det välkända begreppet kallat Okuns lag. Två modeller används i denna studie, *nivåversionen* och *förändringsversionen*. Genom dessa modeller finner författaren ett starkt samband för Okuns lag mellan tidsperioden 1995-2017, men också att sambandet har varierat över tid. Studien visar att sambandet skiljer sig avsevärt mellan tidsperioden innan och efter finanskrisen. Åren fram till år 2007 indikerar på ett starkt samband, medan det är desto svagare efter år 2010. Detta kan tyda på att Sverige efter finanskrisen har upplevt tider av jobless recoveries. Denna uppsats jämför även de Okun-koefficienter som tidigare studier funnit, med koefficienterna i denna uppsats.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>6</b>
2.1 Arbetslöshet .....	6
2.2 BNP-tillväxt .....	7
2.3 Jobless recoveries .....	8
<b>3. Tidigare forskning</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Okuns lag</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Metod</b> .....	<b>13</b>
5.1 Data .....	13
5.2 HP filtret .....	14
5.3 Normalfördelade residualer .....	15
<b>6. Ekonometrisk modell</b> .....	<b>15</b>
6.1 Nivåversionen .....	15
6.2 Förändringsversionen .....	16
<b>7. Empiriskt resultat och analys</b> .....	<b>16</b>
7.1 Normalfördelade residualer .....	17
7.2 Minsta kvadratmetoden .....	18
7.3 Tidsperiod: 1995-2017 .....	21
7.3.1 Nivåversionen .....	21
7.3.2 Förändringsversionen .....	22
7.4 Tidsperiod: Uppdelad .....	23
7.4.1 Nivåversionen .....	24
7.4.2 Förändringsversionen .....	25
7.5 Sammanfattning .....	26
<b>8. Slutsats</b> .....	<b>27</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>29</b>

# 1. Inledning

I detta avsnitt ges en översiktlig introduktion till ämnet, för att få en helhetsbild av uppsatsen. Därefter definieras uppsatsens frågeställning och angränsningar.

Hur ekonomin påverkas av upp- och nedgångar och hur detta i sin tur påverkar arbetsmarknaden, är något som länge intresserat ekonomer världen över. Ett försämrat konjunkturläge i marknaden förknippas med ökande arbetslöshet, medan ett förbättrat konjunkturläge sägs leda till minskande arbetslöshet. År 2010 skriver Riksbanken en artikel om sambandet mellan arbetsmarknaden och konjunkturen i Sverige. De utgår från Okuns lag och hävdar att det är vanligt förekommande med ett starkt samband mellan arbetslöshet och bruttonationalprodukten (BNP), men att det under finanskrisen år 2008 sker en försvagning av sambandet. Under 2008 då den globala finanskrisen startade minskade BNP kraftigt i Sverige med nästintill 5 procent, trots det steg inte arbetslösheten som förväntat. På grund av konjunkturykeln menar Riksbanken att arbetslösheten avviker från det normala (Riksbanken, 2010). Att ekonomin, efter en lågkonjunktur, följs av positiv tillväxt utan att arbetslösheten sjunker är något som kallas för *jobless recoveries* (Knotek, 2007).

Okuns lag är det negativa sambandet mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt, vilket är ett välkänt begrepp som Arthur Okun fann år 1962. Den viktigaste termen är den så kallade Okun-koefficienten. Det är värdet på Okun-koefficienten som kan säga oss något om hur mycket arbetslösheten sjunker när BNP-tillväxten ökar. Okun (1962) fann att 1 procent uppgång i BNP-tillväxten är associerat med 0,3 procentenheter nedgång i arbetslösheten. Flertalet forskare har utvecklat sambandet och fått fram varierande resultat, vilket kommer diskuteras senare i uppsatsen.

Syftet med denna uppsats är att undersöka relationen mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt med hjälp av tidsserieanalys. Författaren har valt att undersöka den beroende variabeln arbetslöshet och den oberoende variabeln BNP-tillväxt. Uppsatsens frågeställning är följande: *Hur starkt är sambandet för Okuns lag i Sverige?*

Uppsatsen kommer att undersöka den kortsiktiga effekten en förändring i BNP-tillväxt har på arbetslösheten, sett historiskt i Sverige från 1995 till tredje kvartalet 2017. Det är relevant att studera perioden efter år 1995, på grund av att det skedde betydande förändringar i Sverige under 1990-talet. Riksbanken blev formellt självständig med en ny direktion, samt införde ett inflationsmål på 2%. År 1992 övergick Sverige från fast till flytande växelkurs. Samt att under 1990-talet blev arbetslösheten trendmässigt högre än den som gällde under 1980-talet och tidigare (Riksbanken, 2017). På grund av dessa förändringar i Sverige, är det ytterst intressant att studera om Okun-koefficienten också har förändrats. Denna uppsats kommer att undersöka om sambandet är starkt eller svagt under den valda tidsperioden, samt hur stabilt sambandet har varit. För att förtydliga, är det korrelation mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt som studeras i denna uppsats. Det vill säga, syftet är inte att undersöka det kausala sambandet.

Eftersom tidsperioden inkluderar åren innan och efter den globala finanskrisen 2008-2009, vore det intressant att undersöka om sambandet förändrats efter finanskrisen. Därav kommer tidsperioden delas upp i två delar, åren mellan 1995-2007, samt mellan år 2010-2017. Tidigare studier har använt likande tidsperioder som används i denna uppsats, men de har då valt att dela upp tidsperioden på andra sätt. Till skillnad på denna uppsats, som valt att dela upp tidsperioden med huvudsyftet att exkludera finanskrisen.

Med denna uppsats, hoppas författaren utöka den tidigare forskning som gjorts genom att också undersöka hur Okun-koefficienten förändrats åren efter finanskrisen. Detta för att undersöka om Sverige har upplevt tider med tillväxt utan jobb (jobless recoveries). Genom att fokusera på perioden fram till tredje kvartalet 2017, är denna uppsats mer uppdaterad än tidigare studier på Okuns lag i Sverige.

De ekonometriska modellerna som används i denna uppsats är tagna från Ball et al. (2017). I artikeln har forskarna utvecklat Okuns lag, där långsiktig tillväxt är tillagt i modellen. Forskarna har använt sig av två modeller. Den ena modellen mäter arbetslöshet och BNP-tillväxt gentemot kvartalet före. Den andra modellen mäter den faktiska arbetslösheten gentemot naturlig arbetslöshet, samt den faktiska produktionen gentemot den potentiella produktionen som i detta fall visar BNP-gapet. I den andra modellen används Hodrick-Prescott filtret för att beräkna den naturliga arbetslösheten och den potentiella produktionen. Denna uppsats är upplagt på följande sätt: I inledningen ges en introduktion till ämnet, därefter presenteras syftet med studien. Avsnitt 2 följs av bakgrund. Därefter visas den tidigare forskningen som

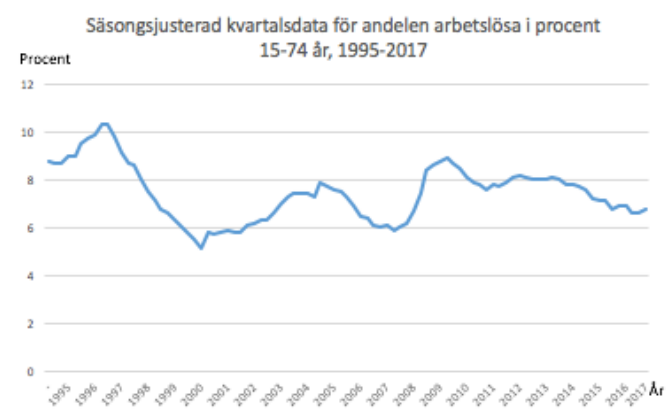
gjort på Okuns lag i avsnitt 3, däribland både studier från andra länder och studier gjorda för Sverige. I avsnitt 4 ges en grundligare förklaring till Okuns lag. Därefter presenteras den valda metoden i avsnitt 5, följt av den ekonometriska modell i avsnitt 6. I avsnitt 7 visas uppsatsen ekonometriska resultat, samt analys av dessa. Uppsatsen avslutas med studiens slutsats.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Arbetslöshet

Enligt SCB (2005) var andelen arbetslösa nere på 1,6% år 1990, men på ett treårsspann ökade arbetslösheten till som högst 8,2% år 1993. I grafen nedan visas arbetslösheten historiskt sett mellan 1995-2017. Datan är tagen från Eurostat, där definieras arbetslösheten som den andel av arbetskraften som saknar lönearbete, men som aktivt har sökt jobb de senaste fyra veckorna. Arbetslösheten räknas på personer mellan åldern 15-74 (Eurostat, 2017).

Åren innan finanskrisen 2006-2007 var det högkonjunktur i Sverige och arbetslösheten var nere på 6,1%. Finanskrisen startade år 2008 och då började arbetslösheten ta fart igen, det året gick arbetslösheten upp till 8,5% (SCB, 2005). Redan år 2010 skrev Konjunkturinstitutet en artikel om arbetslösheten i Sverige efter finanskrisen, där de förutspådde att effekterna på arbetslösheten kunde komma till att bli långvariga. De baserade detta på 90-talets kris, då det tog 7 år för arbetslösheten innan den återhämtat sig.



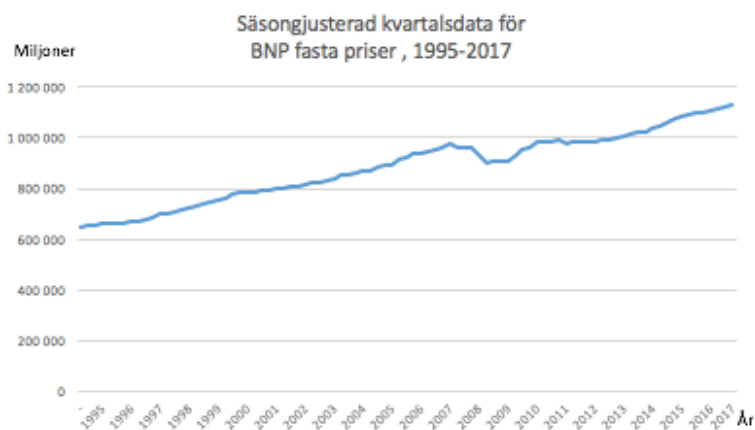
**Figur 1:** Källa: Eurostat (2017), egna beräkningar.

Utifrån Figur 1, kan det tydligt utläsas att arbetslösheten efter finanskrisen har legat kvar på högre nivåer än innan krisen. Inte förrän på senare år har arbetslösheten sakta börjat röra sig mot längre nivåer.

## 2.2 BNP-tillväxt

Enligt SCB (2016) är bruttonationalprodukten värdet av samtliga producerade varor och tjänster som går till export, konsumtion och investeringar under ett år. Detta korrigeras sedan genom att dra av de varor ett land har importerat under samma tidsperiod. BNP är ett utav de viktigaste samhällsekonomiska måtten, eftersom de beskriver hur stor en ekonomi är och hur det sett ut historiskt. Data för real BNP i fasta priser har tagits från SCB. BNP i fasta priser visar förändringarna i volym av produktion, där prisförändringar är borträknande.

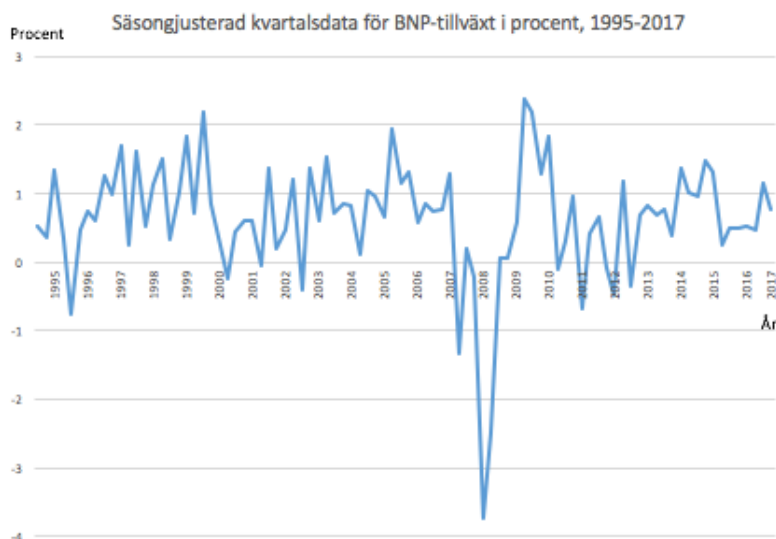
År 1997-2000 var Sveriges tillväxt högre än EU-snittet, fram tills It-bubblan sprack år 2000. Sverige klarade sig relativt lindrigt undan, tack vare de låga räntorna som höll ner företagens kostnader. Enligt Figur 2 nedan, visar It-bubblan ingen större effekt på BNP (SCB, 2016).



**Figur 2:** Källa: SCB (2017), egna beräkningar.

Fram till 2007 var det god tillväxt i Sverige. I Figur 3, då finanskrisen startade år 2008 syns en tydlig avvikelse från föregående trend. Det året föll BNP-tillväxten med över 5% på ett år. Redan under 2010 återhämtar sig Sverige till samma nivå som innan krisen och har stigit sedan dess, vilket syns i Figur 2. Konjunkturinstitutet (2015) menar dock på att måttet BNP kan ge en felaktig bild när det gäller återhämtningen efter finanskrisen. Det vill säga, att det kan ha tagit längre än till år 2010 för Sverige att återhämta sig. Genom att studera BNP kan det se ut som

att Sverige har återhämtat sig relativt snabbt i jämförelse med andra länder. De menar dock att det skiljer sig åt beroende på om man studerar BNP eller BNP per invånare. Enligt Konjunkturinstitutet ökade Sveriges befolkning mellan år 2004-2014, på grund av hög invandring och högre födelsetal. Detta har lett till att BNP-tillväxten per invånare ej har varit lika stark (Konjunkturinstitutet, 2015).



**Figur 3:** Källa: SCB (2017), egna beräkningar.

### 2.3 Jobless recoveries

Jobless recoveries är ett problem som kan uppstå vid en särskild period i konjunkturcykeln, det vill säga perioden efter en lågkonjunktur. Med andra ord, menas att ekonomin efter en lågkonjunktur, följs av positiv tillväxt utan att arbetslösheten sjunker är något som kallas för *jobless recoveries* (Knotek, 2007). Begreppet kan översättas till tillväxt utan jobb.

Utifrån Figur 1 till 3 kan det konstateras att sedan finanskrisen har arbetslösheten legat kvar på en högre nivå än innan krisen, medan BNP återhämtades redan 2010. På grund av den högre invandringen och högre födelsetal, återhämtades Sverige BNP per invånare inte förrän år 2014. Att tillväxten i Sverige har varit fortsatt positiv, utan att arbetslösheten har sjunkit kan tyda på att Sverige efter finanskrisen har haft en period av jobless recoveries. För att undersöka detta närmre, kommer Okun-koefficienterna jämföras före och efter finanskrisen. Om Okun-koefficienten efter finanskrisen, visar ett svagare samband än koefficienten innan krisen, kan detta styrka antagandet om att Sverige har haft en period av jobless recoveries.



### 3. Tidigare forskning

Det finns ett flertal studier gjorda på Okuns lag, men när det kommer till studier gällande Okuns lag i Sverige finns det ett mindre antal (till exempel Gylfason (1997)) och Riksbanken 2010). Gylfason (1997) baserade sin studie med hjälp av en produktionsfunktion för att kalkylera tillväxten mellan år 1965 till 1995. Gylfason fann samma samband som Okun fick 35 år tidigare. Det vill säga, att 1 procent uppgång i BNP-tillväxten är associerat med 0,3 procentenheter nedgång i arbetslösheten.

I artikeln från Riksbanken (2010) studeras sambandet mellan konjunkturen och arbetsmarknaden under finanskrisen 2008-2009. De använder data mellan år 1977-2009, med hjälp av rullande regressioner över 10 år. Riksbanken menar på att en konjunkturedgång består av tre faser. Den första fasen sker när den totala efterfrågan i ekonomin förändras, eftersom detta leder till att de flesta företag behöver ställa om sin produktion. Inte förrän i fas två ställer företag om antalet arbetade timmar i produktionen. Det vill säga, att de kan ändra antalet skift alternativt minska antalet nyanställda. I den sista fasen anpassar företagen även arbetsstyrkan till den lägre efterfrågan. Det omvända gäller för en konjunkturedgång. Riksbanken påpekar att ändringar i produktion reagerar med viss tidsfördröjning på arbetsmarknaden, vilket historiskt sett har varit i genomsnitt lag på två kvartal. Att företag väljer att inte ändra på den befintliga arbetsstyrkan på en gång, är något som ekonomer kallar för *labour hoarding*. Perioden efter ett sådant skede, kan leda till fortsatt BNP-tillväxt utan ökad sysselsättning, även kallat *jobless recoveries*. Om *labour hoarding* och *jobless recoveries* sträcker sig över en längre period, kan detta komma att påverka sambandet i Okuns lag. Det vill säga, relationen kan förändras över tid. I artikeln skattar Riksbanken sambandet utifrån Okuns lag och finner ett relativt starkt samband på -0,38. Med detta menas att 1 procent uppgång i BNP-tillväxten är associerat med 0,38 procentenheter nedgång i arbetslösheten. Detta är likt sambandet Gylfason (1997) och Okun (1962), dock ett något starkare samband. I artikeln av Riksbanken påpekar de dock på att sambandet har försvagats efter finanskrisen. Detta på grund av BNP minskade kraftigt med nästintill 5 procent, trots att steg inte arbetslösheten som förväntat.

Vissa studier visar att arbetslöshet har ett förhållandevis starkt samband med BNP-tillväxt (Ball et al., 2017), medan andra studier visar på motsatsen (Gordon, 2010 och Meyer and Tasci, 2012). I artikeln av Ball et al. (2017) undersöks 20 utvecklade ekonomier mellan år 1980 och

2013, däribland Sverige. Forskarna använder två modeller som kallas förändringsversionen och nivåversionen, utifrån dessa modeller finner forskarna ett starkt samband i de flesta länderna, samt att sambandet är relativt stabilt över tid. Okun-koefficienten forskarna fann för Sverige mellan år 1980 och 2013, baserat på kvartalsdata, var  $-0,423$  enligt förändringsversionen och  $-0,434$  enligt nivåversionen. I studien av Meyer och Tasci (2012) ifrågasätter de i fall Okuns lag verkligen borde få kallas en tumregel, samt hur stabil lagen egentligen är. Forskarna använder data från USA och får en Okun-koefficient som är relativt volatil och varierar mellan  $-0,35$  och  $-0,03$ . Där sambandet  $-0,35$  anses vara ett starkt samband, medan  $-0,03$  är en svagt samband.

Ytterligare studier som har granskat validiteten under lågkonjunkturer är Knotek (2007) där forskaren insamlat data från USA mellan 1948-2007. Knotek undersöker huruvida Okuns lag är pålitlig och om relationen är stabil, samt begreppet *jobless recoveries*. Han menar på att orsaken till att arbetslösheten inte sjunker, beror på att efterfrågan på arbetskraft inte stiger. Knotek kommer fram till att relationen mellan arbetslöshet och tillväxt skiljer sig över tid och påstår att det finns två möjliga förklaringar till detta. Ena förklaringen är att Okuns lag tycks variera beroende på konjunkturcykeln. Med detta menar han att Okun-koefficienten är svagare i högkonjunkturer och starkare i lågkonjunkturer. Den andra förklaringen är att det tycks ha skett en dynamisk förändring mellan variablerna. Enligt Knotek har sambandet försvagats efter finanskrisen, därav slutsatsen att Okuns lag inte är stabil över tid.

Andra studier som också fokuserat på att undersöka Okuns lag och begreppet *jobless recovery* är Holmes och Silverstone (2006) och Owyang och Sekhposyan (2012). Holmes och Silverstone (2006) studerar begreppet asymmetri inom Okuns lag i USA. Med asymmetri menar forskarna att en ökning i produktionen leder till olika respons i arbetslösheten. De anser att en symmetrisk förändring i produktionen kan ha olika effekt på arbetslösheten beroende på om ekonomin är i låg- eller högkonjunktur. Owyang och Sekhposyan (2012) finner likt Holmes och Silverstone (2006) att en försvagningen av sambandet beror till stor del på konjunkturcykeln. Samt att de största skillnaderna i Okun-koefficienten sker då ekonomin är i lågkonjunktur. Med detta menas att 1% ökning i BNP-tillväxt är associerat med en större minskning i arbetslöshet under en lågkonjunktur än under en högkonjunktur. Båda dessa studier har gjorts utifrån data på USA.

Utifrån den tidigare forskningen som gjorts på Okuns lag, kan författaren av denna uppsats förvänta sig att den empiriska analysen kommer visa på en försvagning av sambandet efter finanskrisen. Vilket tyder på att Sverige kan ha upplevt perioder av jobless recoveries.

## 4. Okuns lag

I denna del av uppsatsen kommer Okuns lag att presenteras för att få en djupare förståelse hur arbetslöshet och BNP kan påverka varandra.

### Förklaring till Okuns lag

Okuns lag är det negativa sambandet mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt, vilket är ett välkänt begrepp som Arthur Okun fann år 1962. Enligt Knotek (2007) bygger Okuns lag på två modeller, *nivåversionen* och *förändringsversionen*. Okun formulerade dessa två modeller efter att ha observerat att det behövs mer arbetskraft för att kunna producera mer varor och tjänster, samt att denna arbetskraft kan komma i olika former. Antingen att arbetarna jobbar fler timmar på en dag, alternativt att företaget anställer fler arbetare. Okun ansåg att variabeln arbetslöshet gav en bra uppskattning av hur mycket arbetskraft som används i en ekonomi.

Den viktigaste termen vid analys av Okuns lag är den så kallade Okun-koefficienten, vilket representeras av  $\beta$  i samtliga ekvationer. Okun-koefficienten antas vara negativ, eftersom ökning i BNP-tillväxten sägs leda till minskad arbetslöshet. Det är värdet på Okun-koefficienten som kan säga oss något om hur mycket arbetslösheten sjunker när BNP-tillväxten ökar (Ball et al. 2017). Om sambandet är starkt eller svagt beror på hur Okun-koefficienten som studeras ser ut, det vill säga hur lågt eller högt värdet är. I denna uppsats betyder ett starkare samband en lägre Okun-koefficient.

### Förändringsversionen

I Ekvation 1 visas *förändringsversionen* som mäter arbetslösheten och BNP-tillväxten från ett kvartal till nästa, för att kunna uppskatta hur BNP-tillväxten varierar i takt med arbetslösheten. *Förändringsversionen* är baserad på makroekonomisk data.

$$(1) \text{ Förändring i arbetslöshet} = a + \beta (\text{BNP-tillväxt})$$

### **Nivåversionen**

I Ekvation 2 visas *nivåversionen* som mäter skillnaden mellan den faktiska arbetslösheten och den naturliga arbetslösheten (arbetslöshetsgapet), gentemot skillnaden mellan den faktiska produktionen och den potentiella produktionen (BNP-gapet).

$$(2) \text{ Arbetslöshetsgap} = \beta (\text{BNP-gapet})$$

I *nivåversionen* används begreppen naturlig arbetslöshet och potentiell produktionen, som står för de långsiktiga värdena. Potentiell produktion och naturlig arbetslöshet kan inte observeras genom makroekonomisk data, utan är uppskattade värden.

### **Uppskattade värden**

Potentiell produktion är en bedömning av hur ekonomin tros kunna producera under full sysselsättningsgrad. Produktionen växer över tid som ett resultat av förändringar i produktionsfaktorer och tekniska förändringar. Medan naturlig arbetslöshet, är den arbetslöshet ekonomin går i riktning mot på lång sikt (Ball et al., 2017).

Enligt Knotek (2007) kommer den aggregerade efterfrågan avvika från den potentiella produktionen. Vilket betyder att i vissa perioder är den faktiska produktionen högre än den potentiella produktionen, medan den i andra perioder ligger under. När produktionen avviker på detta vis, leder detta till att företag väljer att anställa och avskeda sin personal, vilket kommer att visas i sysselsättningsgraden. Sysselsättningsgraden kommer i sin tur visas i motsatt riktning på arbetslösheten. *Nivåversionen* visar alltså relationen i form av avvikelser från den långsiktiga trenden. Om den faktiska produktionen är högre än den potentiella produktionen, kommer detta att leda till en minskning av arbetslösheten (Ball et al. 2017). De uträknade långsiktiga värdena är alltså inte observerbara genom makroekonomisk data.

I vissa studier benämns modellerna som gap- och differensversionen, medan andra forskare kallar modellerna för förändrings- och nivåversionen. Det vill säga, det finns ett flertal olika namn för modellerna, men modellerna är i grunden densamma. I Okuns originalmodell antog han att den naturliga arbetslösheten låg konstant på 4%. Att anta att den naturliga arbetslösheten är konstant, är något som inte tycks stämma i flertalet länder. Okun noterade att därav att detta antagande kunde vara problematisk, vilket är orsaken till att forskare har utvecklat modellerna (Knotek, 2007). Ball et al. (2017) har i sin artikel använt sig av Hodrick-Prescott filtret för att beräkna naturlig arbetslöshet och potentiell produktion. I denna uppsats kommer detta filter användas i nivåversionen.

## **5. Metod**

I detta avsnitt redogörs hur datan har insamlats, samt vilka metoder som används för att kunna genomföra regressioner på ekvationerna. Därefter redovisas antaganden gällande den linjära regressionsmodellen.

### **5.1 Data**

I studien tillämpas en kvantitativ metod, där tidsserieanalys använts. Datan för denna uppsats har tagits kvartalsvis från Sverige mellan år 1995 till tredje kvartalet år 2017. Kvartalsvis data har används eftersom det ger kortaste tidsperioden mellan datan, samt att SCB uppdaterar datan varje år. Knotek (2007) påstår att Okuns lag har en högre grad av noggrannhet vid kortsiktiga undersökningar, eftersom fler händelser och förändringar i marknaden och konjunkturcykeln påverkar resultatet på Okun-koefficienten. Okun-koefficienten tenderar att förändras beroende på om ekonomin är i låg- eller högkonjunktur. Enligt tidigare studier har de största skillnaderna i Okun-koefficienten skett då ekonomin varit i lågkonjunktur (Owyang och Sekhposyan (2012) och Holmes och Silverstone (2006)) På grund av detta är tidsperioden uppdelad i mindre delar.

Okun-koefficienten kommer att undersökas genom hela tidsperioden, samt att delas upp i två delar. Delningen ser ut som sådan: 1995-2007 och 2010-2017. Mellan de två tidsperioderna är dock 2008-2009 borttagna, på grund av att finanskrisen är exkluderad. Detta för att kunna se om sambandet skiljer sig åt beroende på om tiden innan eller efter krisen studeras.

Datan på arbetslöshet är taget från Eurostat, EU:s statistiska avdelning, vilket är en välkänd källa för insamling av data. Valet att använda Eurostat, istället för SCB, är på grund av att datan från Eurostat redan är justerad för säsongsmässig variation och korrigeras för kalendermässiga effekter. Utöver detta redovisas Eurostats data kvartalsmässigt i en praktisk databas. På grund av de justeringar Eurostat gör kommer datan inte att bearbetas ytterligare i denna uppsats (Eurostat, 2016).

Som samhällsekonomiskt mått har Real BNP har använts, vilket är i linje med tidigare studier gjorda av bland annat Ball et al. (2017) och Knotek (2007). Därav kommer inte BNP per invånare att användas som ett mått ytterligare i denna uppsats. Datan på real BNP har tagits från Statistiska centralbyrån (SCB). Kvartalssiffrorna är säsongrensade, detta för att utjämna variationer som är återkommande under året. Datan är även kalenderkorrigerat på grund av olikheter i antalet arbetsdagar under ett kvartal. Kalenderkorrigerad data används för att kunna jämföra kvartal under olika år (SCB, 2017).

Denna uppsats undersöker endast Sverige, samt att tidsperioden är begränsad från första kvartalet år 1995 till tredje kvartalet 2017. Den valda perioden undersöker en tid då det skett betydande förändringar i Sverige. Tidsperioden innefattar också en relativt stabil tid innan finanskrisen, samt 8 år efter krisen. Detta för att kunna se vilka effekter finanskrisen haft på Okun-koefficienten. Denna tidsperiod på 22 år räknas som ett kortsiktigt perspektiv.

## 5.2 HP filtret

Hodrick-Prescott (HP) filtret är ett verktyg som används inom makroekonomin för att ta bort cykliska komponenter i tidserieanalysen. HP-filtret ger en mer utjämnad version av verkligheten som ska spegla den långsiktiga trenden. Hodrick och Prescott föreslog smoothing parametern  $\lambda = 1600$  vid användandet av kvartalsdata. Denna parametern har används av flertalet forskare vid analys av makroekonomisk data (Nassar, 2015).

HP-filtret som har använts i uppsatsen för att uppskatta naturlig arbetslöshet och potentiell produktion blivit ifrågasatt av Phillips och Jin (2015). Trots detta använder Riksbanken HP-filtret för att beräkna den långsiktiga trenden efter att Baselkommittén rekommenderat detta

(Riksbanken, 2013). Eftersom det råder olika åsikter om huruvida HP filtret är ett bra mått kommer två olika metoder användas.

### 5.3 Normalfördelade residualer

Enligt centrala gränsvärdesatsen ska den betingade fördelning av residualerna närma sig en normalfördelning när antalet observationer ökar. En tumregel sägs vara att det minst ska vara 30 observationer för att detta ska gälla. Ett enkelt sätt att illustrera om residualerna är normalfördelade kan göras genom ett spridningsdiagram (Jaggia & Kelly 2013).

För att genomföra regressioner med signifikansnivå och konfidensintervall krävs det att residualerna är normalfördelade. Om detta antagande inte hålls, leder det till att tillförlitligheten av testen försämras.

## 6. Ekonometrisk modell

I detta avsnitt visas ekvationer av Okuns lag som kommer att användas för att göra regressioner på. Enligt Riksbanken (2010) har relationen mellan BNP-tillväxt och arbetslöshet i Sverige historiskt sett haft i genomsnitt laggar på 2 kvartal. Därav kommer dessa laggar inkluderas i båda modellerna. Samtliga ekvationer nedan är tagna från Ball et al. (2017).

### 6.1 Nivåversionen

I *nivåversionen* mäts faktisk arbetslöshet gentemot naturlig arbetslöshet, samt faktisk produktion gentemot potentiell produktion (BNP). Eftersom naturlig arbetslöshet och potentiell produktion inte är observerbar data, kommer HP-filtret användas för att uppskatta dessa (Ball et al. 2017). Ekvation 3 visar *nivåversionen* utan laggar, samt Ekvation 4 där lag på 2 kvartal har inkluderats.

$$(3) \quad U_t - U_t^* = \beta ((Y_t - Y_t^*) / Y_t^*) + \varepsilon_t$$

$$(4) \quad U_t - U_t^* = \beta_0 ((Y_t - Y_t^*) / Y_t^*) + \beta_1 ((Y_{t-1} - Y_{t-1}^*) / Y_{t-1}^*) + \beta_2 ((Y_{t-2} - Y_{t-2}^*) / Y_{t-2}^*) + \varepsilon_t$$

I Ekvation 3 står  $U_t$  och  $U_t^*$  för faktiskt arbetslöshet och naturlig arbetslöshet, detta visar arbetslöshetsgapet.  $Y_t$  och  $Y_t^*$  står för faktisk produktion och potentiell produktion, detta blir BNP-gapet. Koefficienten  $\beta$  står för förändringen i procentenheter för arbetslöshetsgapet när BNP-gapet ändras med en enhet, vilket är den så kallade Okun-koefficienten. Sluttermen  $\varepsilon_t$  antas vara  $E(\varepsilon_t | (Y_t - Y_t^*)/Y_t^*) = 0$  för varje tidsperiod.

## 6.2 Förändringsversionen

I *förändringsversionen* mäts skillnaden på arbetslöshet och produktion med perioden före. I denna metod antas den naturliga arbetslösheten och potentiell produktion vara konstanta över tid. Ekvationen kan tyckas vara enklare, då den inte räknar med den icke observerbara datan  $U^*$  &  $Y^*$ . Ekvation 5 utan laggar, samt Ekvation 6 med laggar inkluderat.

$$(5) \quad \Delta U_t = \alpha + \beta \Delta Y_t + \varepsilon_t,$$

$$(6) \quad \Delta U_t = \alpha + \beta_0 \Delta Y_t + \beta_1 \Delta Y_{t-1} + \beta_2 \Delta Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

I Ekvationen 5 står  $\Delta U_t = u_t - u_t^*$  för skillnaden i arbetslöshet mellan den nuvarande tidsperioden och perioden före. Vidare står  $\Delta Y_t = (Y_t - Y_{t-1})/Y_{t-1}$  för den procentuella skillnaden i BNP mellan den dåvarande perioden och perioden före. Koefficienten  $\beta$  är förändringen angivet i procentenhet för arbetslösheten när tillväxten ändras med en enhet, vilket är den så kallade Okun-koefficienten. Sluttermen  $\varepsilon_t$  antas vara  $E(\varepsilon_t | (Y_t - Y_{t-1})/Y_{t-1}) = 0$  för varje tidsperiod. Intuitionen i dessa modeller är att Okun-koefficienten ska vara negativ, eftersom en växande ekonomi i det kortsiktiga perspektivet, leder till en minskning av arbetslösheten.

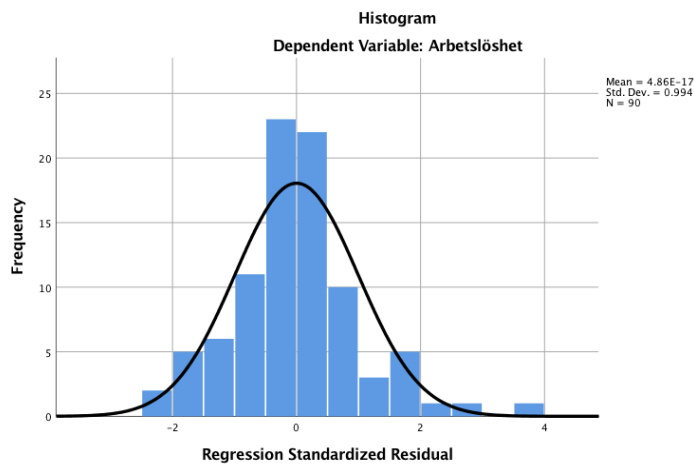
## 7. Empiriskt resultat och analys

Nedan redovisas huruvida antaganden för den linjära regressionen är uppfyllda. Därefter presenteras resultat från regressionen, samt tolkning och analys av dessa resultat. I tabell 1 till 3 visas *nivåversionen* och *förändringsversionen*, båda med och utan laggar.

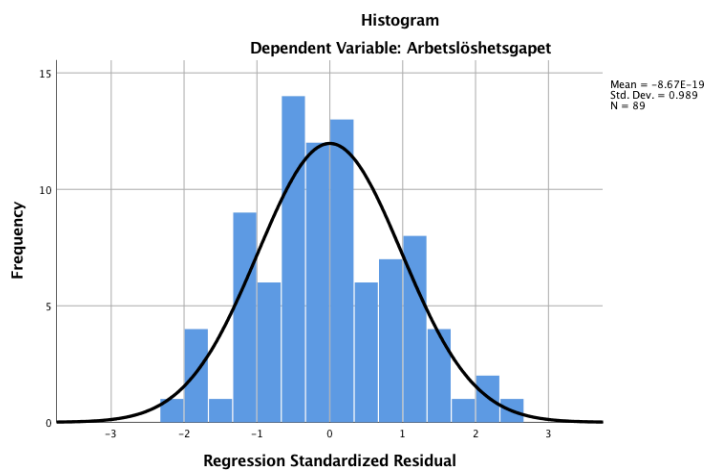


## 7.1 Normalfördelade residualer

För att undersöka detta antagande har data på residualerna tagit fram, som sedan används för att göra en bedömning om de är normalfördelade. I Figur 4 och 5 nedan visas histogrammen för båda modellerna.

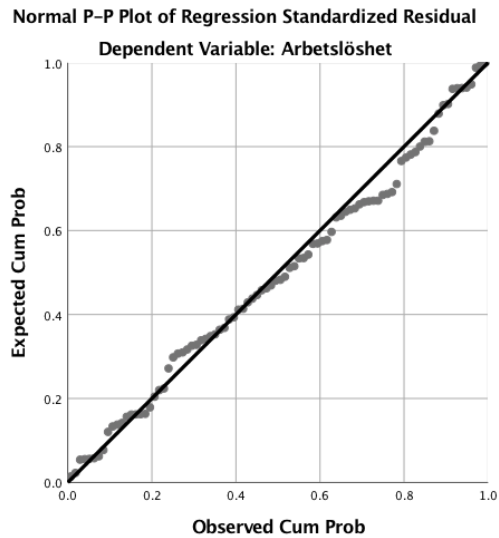


**Figur 4:** Histogram över normalfördelning för *förändringsversionen*, 1995:Q1 – 2017:Q3

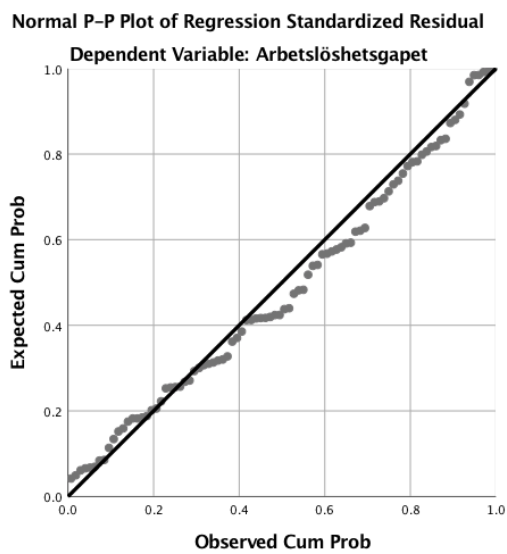


**Figur 5:** Histogram över normalfördelning för *nivåversionen*, 1995:Q1 – 2017:Q3

Vid analys av Figur 6 och 7 önskas ett resultat där residualerna följer linjen så tätt som möjligt. I detta fall visas en viss snedfördelning av residualerna. Avvikelser från linjen kan tyda på att residualerna inte är normalfördelade, vilket bör tas i beaktning vid tolkning av resultatet. I detta fall, är det inte uppenbart att modellerna är normalfördelade.



**Figur 6 & 7:** Normal P-P Plot för kontroll av residuerna för förändringsversionen, 1995:Q1 – 2017:Q3.



**Figur 6 & 7:** Normal P-P Plot för kontroll av residuerna för nivåversionen, 1995:Q1 – 2017:Q3.

## 7.2 Minsta kvadratmetoden

För att en regression ska vara tillförlitlig krävs att nedanstående antaganden är uppfyllda (Stock & Watson, 2015).

**Antagande 1:** Betingade väntevärdet ska vara noll

Enligt Stock & Watson (2015) är det första antagandet att den betingade väntevärdet av residualen givet  $X_i$  inte korrelerar med någon av de oberoende variablerna, skrivet matematiskt som  $E(u_i | X_i) = 0$ . Om regressionen är felskriven och inte innehåller rätt variabler, det vill säga om modellen utesluter viktiga variabler, leder detta till att dessa variabler istället definieras i feltermen. Detta är något som kallas endogenitet. Endogenitet kan också uppstå genom omvänd kausalitet. Med detta menas att en förändring i BNP-tillväxt sägs orsaka en förändring i arbetslösheten, men också tvärtom. Det vill säga, en förändring i arbetslösheten kan i sin tur orsaka förändringar i BNP-tillväxten.

Det kan vara svårt att avgöra hur många variabler som bör inkluderas i en modell. Samt vilka variabler som är viktiga att använda för att estimeras den beroende variabeln. På grund av att Okuns lag är ett välkänt begrepp, som används av en mängd olika forskare världen över, är valet av variabler i denna uppsats baserat på tidigare forskning.

Användandet av arbetslöshet och BNP-tillväxt för att skatta Okuns lag kan tyckas vara enklare sagt än gjort. Detta med tanke på problemet med *omvänd kausalitet*. Detta kan åtgärdas med hjälp av instrumentvariabler. Dock är det något författaren anser vara utanför ramen för denna uppsats. Därav har inget test för endogenitet gjorts i denna studie.

**Antagande 2:** Variablerna är oberoende och identiskt fördelade

Antagande nummer två står för att  $(X_i, Y_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ , ska vara oberoende och identiskt fördelade över samtliga observationer. För att antagandet ska gälla ska observationerna vara slumpmässigt tagna från en population. När man använder ekonomisk data kan dock antagandet om att observationerna vara tagna slumpmässigt vara svårt att uppnå (Stock och Watson, 2015).

Användandet av tidsseriedata tenderar att, i de flesta fall, bryta mot antagandet att residualerna skall vara oberoende av varandra. Detta på grund av att observationer tagna nära inpå varandra tenderar att vara korrelerade med varandra, till exempel om arbetslösheten är hög ett kvartal kommer den mest troligt vara hög i nästa kvartal också. Om värdet i en period är korrelerad med värdet i nästa period kallas detta för autokorrelation (Stock och Watson, 2015).

Autokorrelation kan undersökas genom bland annat genom Durbin-Watson (DW) testet. DW-testet kan ha ett värde mellan 0 till 4, ett värde av 2 betyder att det inte finns någon autokorrelation i datan. Ett värde som går mot 0 tyder på positiv autokorrelation, medan ett värde som går mot 4 tyder på negativ autokorrelation (Stock & Watson, 2015).

Antagandet om att variablerna ska vara oberoende och identiskt fördelade kan vara ett eventuellt problem i uppsatsen. Detta på grund av att datan inte är tagen slumpmässigt, utan genom ekonomisk data. Antagandet om att residualerna är oberoende av varandra är något som är svårt att upprätthålla vid analys av tidseriedata, på grund av att observationer tagna nära inpå varandra tenderar att vara korrelerade med varandra.

Datan har undersökts för autokorrelation med hjälp av DW-testet, som kan utläsas i Tabell 1 till 3. Utifrån dessa resultat kan det dras slutsatsen att de flesta av resultaten lider av positiv autokorrelation. Därav bryter uppsatsen mot antagandet om oberoende residualer, vilket behöver tas i beaktning vid analys av resterade resultat. Om autokorrelation finns i modellen leder detta till att skattningarna inte längre är effektiva. Dock är de fortfarande konsistenta, väntevärdesriktiga och normalfördelade.

Enligt Gujarati och Porter (2009) är Newey West standard errors ett verktyg som kan användas för att bli av med autokorrelation i datan. Detta är dock något författaren anser vara utanför ramen för denna uppsats.

### **Antagande 3:** Outliers är osannolikt

Det sista antagandet menar på att stora outliers är osannolikt, med detta menas data som ligger långt från den vanliga räckvidden. Om observationerna skulle innehålla sådan data skulle det leda till att regressionerna är missvisande (Stock & Watson, 2015).

Detta antagande genererar oftast ett problem när en observation har ett mindre antal observationer, eftersom varje individuell datapunkt ger en relativt stor del av den information som används för att uppskatta modellen. Uppsatsen har använt ett relativt stort antal observationer, vilket betyder att en datapunkt kommer mest troligt inte orsaka en markant skiftning i de uppskattade koefficienterna. Av den anledningen, anser författaren att detta antagande håller.

### 7.3 Tidsperiod: 1995-2017

I Tabell 1 till 3 visas resultat för samtliga Okun-koefficienter för de två modellerna, *nivåversionen* och *förändringversionen*. I tabellerna visas även Okun-koefficienten med 2 laggar inkluderat. I Tabell 1 visas hela perioden från år 1995-2017. I Tabell 2 visas tidsperioden 1995-2007 och till sist visas perioden 2010-2017 i Tabell 3. HP-filtret har använts för att estimeras  $U^*$  och  $Y^*$ , med smoothing parametern  $\lambda = 1600$ .

**Tabell 1.** Uppskattning av Okuns lag i Sverige

(Kvartalsvis, 1995Q1-2017Q3)

Uppskattad ekvation för *nivåversionen*:  $U_t - U_t^* = \beta ((Y_t - Y_t^*) / Y_t^*)$

Uppskattad ekvation för *förändringsversionen*:  $\Delta U_t = \alpha + \beta \Delta Y_t$

	Ekvation: <i>nivå</i> Hodrick-Prescott filter $\lambda$ 1600		Ekvation: <i>förändring</i>	
	1600	1600		
$\beta_0$	-0,261*** (0,032)	-0,043 (0,053)	-0,130*** (0,032)	-0,066*** (0,028)
$\beta_1$		-0,108 (0,079)		-0,122*** (0,029)
$\beta_2$		-0,181*** (0,053)		-0,101*** (0,028)
$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$		-0,332		-0,289
$\alpha$			0,059* (0,035)	0,159*** (0,033)
Observationer:	91	89	91	89
$R^2$	0,432	0,642	0,231	0,436
DW stat.	0,321	0,307	1,420	1,615

*Notis:* Standardavvikelse visas i parenteserna. Signifikansnivåerna 1%, 5% och 10% representeras av \*\*\*, \*\* och \*.

#### 7.3.1 Nivåversionen

I Tabell 1 kan Okun-koefficienten -0,26 utläsas för *nivåversionen* utan laggar. Med detta menas att om BNP-gapet skulle öka med 1%, så kommer arbetslöshetsgapet sjunka med 0,26 procentenheter. Från tabellen visas också att koefficienten är signifikant vid 5% signifikansnivån. För *nivåversionen* med laggar är Okun-koefficienten -0,332, där endast lag två är signifikant vid 5% signifikansnivå. Från regressionen kan förklaringsgradens värde ( $R^2$ )

utläsas, där 43,2 % av variationen hos förändringen i arbetslöshetsgapet utan lag kan förklaras med hjälp av BNP-gapet. När 2 laggar har inkluderats, stiger förklaringsgradens värde till 64,2%. Utifrån Okun (1962) ska 1% ökning av tillväxten resultera i 0,3 procentenheter minskning av arbetslösheten. Utifrån *nivåversionen* kan författaren konstatera att resultatet både med och utan 2 laggar, är likt det resultat Okun fann 1962. Ball et al. (2017) fann att Okun-koefficienten i Sverige var stabil och stark över tidsperioden 1980-2013. Detta kan jämföras med Tabell 1, där resultatet av sambandet tycks vara stabilt och starkt över hela tidsperioden. Det vill säga, att sambandet ser ut att vara stabilt kring -0,3.

### 7.3.2 Förändringsversionen

I Tabell 1 kan det utläsas att när det gäller *förändringsversionen* är Okun-koefficientens värde -0,13 och signifikant vid 1% signifikansnivån. Med detta menas att om tillväxten skulle öka med 1%, så kommer arbetslösheten sjunka med 0,13 procentenheter. När 2 laggar inkluderats i *förändringsversionen* blir den totala summan av koefficienterna -0,29. Efter att laggarna har inkluderats är samtliga koefficienter signifikanta vid 5% signifikansnivå. Detta tyder på att arbetslöshet reagerar på tillväxt med viss fördröjning, det vill säga att det tar tid för företag att justera arbetskraften när produktionen förändras.

En anledning till varför resultaten från *förändringsversionen* har skiljt sig från det resultat Okun fick 1962, kan bero på skillnader i hur Okuns lag har specificerats. Där den stora skillnaden är laggarna, eftersom Okun uppskattade *förändringsversionen* utan laggar när han fick koefficienten -0,3. Utifrån *förändringsversionen*, fås endast ett starkare samband genom att inkludera två laggar.

Under *förändringsversionen* är förklaringsgradens värde 0,23, det vill säga att 23% av variationen hos förändringen i arbetslösheten kan förklaras med hjälp av tillväxten. När laggar inkluderats har förklaringsgradens värde stigit till 43,6 %.

## 7.4 Tidsperiod: Uppdelad

Nedan visas resultatet från båda *nivåversionen* och *förändringsversionen*. Tabell 2 visar resultatet från regressionen mellan 1995-2007. Därefter visas resultatet för tidsperioden 2010-2017 i Tabell 3.

Efter uppdelningen av tidsperioden kan det tydligt utläsas att Okun-koefficienten har förändrats en del innan och efter finanskrisen. Tidsperioden innan krisen visar på ett betydligt starkare samband i båda modellerna.

**Tabell 2.** Uppskattning av Okuns lag i Sverige

(Kvartalsvis, 1995Q1-2007Q4)

Uppskattad ekvation för *nivåversionen*:  $U_t - U_t^* = \beta ((Y_t - Y_t^*) / Y_t^*)$

Uppskattad ekvation för *förändringsversionen*:  $\Delta U_t = \alpha + \beta \Delta Y_t$

	Ekvation: <i>nivå</i> Hodrick-Prescott filter $\lambda$ 1600		Ekvation: <i>förändring</i>	
	1600	1600		
$\beta_0$	-0,407*** (0,053)	-0,230*** (0,086)	-0,337** (0,071)	-0,134*** (0,062)
$\beta_1$		-0,183* (0,109)		-0,143*** (0,062)
$\beta_2$		-0,002 (0,085)		-0,265*** (0,061)
$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$		-0,415		-0,542
$\alpha$			0,058* (0,071)	0,385*** (0,092)
Observationer:	52	50	51	49
$R^2$	0,541	0,547	0,205	0,387
DW stat.	0,597	0,380	1,407	1,623

*Notis:* Standardavvikelse visas i parenteserna. Signifikansnivåerna 1%, 5% och 10% representeras av \*\*\*, \*\* och \*.

**Tabell 3.** Uppskattning av Okuns lag i Sverige

(Kvartalsvis, 2010Q1-2017Q3)

Uppskattad ekvation för nivåversionen:  $U_t - U_t^* = \beta ((Y_t - Y_t^*) / Y_t^*)$ Uppskattad ekvation för förändringsversionen:  $\Delta U_t = \alpha + \beta \Delta Y_t$ 

	Ekvation: nivå Hodrick-Prescott filter $\lambda$ 1600		Ekvation: förändring	
	1600	1600		
$\beta_0$	-0,178*** (0,029)	-0,074** (0,032)	-0,077** (0,037)	-0,090** (0,040)
$\beta_1$		-0,014 (0,042)		-0,003 (0,037)
$\beta_2$		-0,141*** (0,029)		-0,082** (0,035)
$\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$		-0,229		-0,175
$\alpha$			0,010 (0,039)	0,049 (0,044)
Observationer:	31	29	31	29
$R^2$	0,551	0,829	0,131	0,362
DW stat.	0,746	1,778	1,596	2,222

Notis: Standardavvikelse visas i parenteserna. Signifikansnivåerna 1%, 5% och 10% representeras av \*\*\*, \*\* och \*.

### 7.4.1 Nivåversionen

I *nivåversionen*, mellan år 1995 och 2007 är koefficienten -0,41 utan laggar, samt att koefficienten är signifikant vid 1% signifikansnivån. Okun-koefficienten med laggar inkluderat visar på likande resultat, med en koefficient på -0,42. Under perioden 2010-2017 är istället Okun-koefficienten -0,18 och -0,23 utan och med laggar.

Med detta menas att om BNP-gapet skulle öka med 1%, så kommer arbetslöshetsgapet sjunka med 0,41(0,42) procentenheter innan krisen. Till skillnad på efter krisen, då skulle en 1% ökning i BNP-gapet leda till en minskning med 0,18 (0,23) procentenheter för arbetslöshetsgapet. Förändringen i BNP-tillväxten under tidsperioden 2010-2017 ger därav inte en lika stor förändring i arbetslösheten som under tidsperioden 1995-2007. Detta tyder på en försvagning av sambandet efter lågkonjunkturen 2008-2009.

För att återkoppla till Knotek (2007) ger en kortare tidsperiod ett mer rättvisande resultat, samt en högre grad av noggrannhet. Det vill säga, det är färre förändringar i marknaden och i konjunkturcykeln inom den kortare tidsperioden, som kan påverka resultatet på Okun-



koefficienten. Detta verkar stämma bra överens med resultaten i denna uppsats. Jämförelsevis visar Tabell 1 en relativt stabil Okun-koefficient på kring -0,3 när hela tidsperioden observerats. Efter uppdelningen visar koefficienten istället ett avsevärt starkare samband innan krisen på närmare -0,5, för att sedan efter krisen visa ett betydligt svagare samband. Detta kan tyda på att Sverige efter krisen har upplevt fenomenet *jobless recoveries*.

I artikeln av Ball et al. (2017) fann forskarna att Okun-koefficienten med två laggar var -0,43, vilket är ytterst likt resultatet från tidsperioden innan krisen. Till skillnad på denna uppsats, fann Ball et al. (2017) att Okun-koefficienten under perioden 1980-2013 var stark och att sambandet var stabilt i de flesta länderna. Vilket tycks stämma i Tabell 1, då hela tidsperioden studeras. När tidsperioden uppdelats i två kortare perioder, visar dock Okun-koefficienten ett ostabilt samband. Detta resultat liknar det resultat Meyer och Tasci (2012) och Owyang och Sekhposyan (2012) fann. Det vill säga, en ytterst volatilt samband.

#### **7.4.2 Förändringsversionen**

Under tidsperioden 1995-2007 kan det utläsas att *förändringsversionen* utan laggar har en Okun-koefficient på -0,34, samt -0,54 med laggar. Samtliga koefficienter under denna tidsperiod är signifikanta vid 5% signifikansnivån. Under tidsperioden 2010-2017, visar koefficienterna ett ytterst lågt värde av -0,08 och -0,18 utan och med laggar. Detta är det svagaste värdet på Okun-koefficienten som funnits i uppsatsen. Tidsperioden visar på att alla koefficienter, förutom lag 1, är signifikanta vid 5% signifikansnivå.

Utifrån *förändringsversionen* kan resultat jämföras med Ball et al. (2017) där forskarna fann att Okun-koefficienten med två laggar inkluderat var -0,42. Resultatet är snarlikt koefficienten innan finanskrisen, men långt ifrån resultatet från efter finanskrisen. Enligt Holmes & Silverstone (2006) kan en försvagning av sambandet bero till stor del av konjunkturcykeln, samt att de största skillnaderna i Okun-koefficienten sker då ekonomin är i lågkonjunktur. Eftersom Okun-koefficienten -0,42 visar ett betydligt starkare samband relativt mot koefficienten -0,18 i denna uppsats, kan detta bero på att perioder av lågkonjunkturer är inkluderade i artikeln av Ball et al (2017).

Som nämnts tidigare, har arbetslösheten efter finanskrisen avvikit från det normala, på grund av konjunkturcykeln. Det vill säga, att arbetslösheten har legat kvar på högre nivåer än innan

krisen, även om BNP-tillväxten fortsatt öka. Eftersom det är Okun-koefficienten som kan säga oss något om hur mycket arbetslösheten sjunker när BNP-tillväxten ökar, borde koefficienten ha visat ett svagt samband efter krisen på grund av denna avvikelse i arbetslösheten. Vilket den sannerligen har gjort i denna uppsats, med tanke på att Okun-koefficienten efter finanskrisen, som längst visar ett värde av  $-0,08$ . För att återkoppla till Riksbanken (2010) kan sambandet i Okuns lag komma att påverkas om *jobless recoveries* sträcker sig över en längre tid. Eftersom det tagit 7 år för arbetslösheten att komma ner till samma nivåer som innan krisen, kan detta vara orsaken till det försvagade sambandet.

## 7.5 Sammanfattning

Förklaringsgradens värde har varierat en del mellan modellerna, där nivåversionen visar ett högre värde för samtliga regressioner. Dock går de två olika modellernas olika förklaringsgrads värde inte att jämföra med varandra, detta på grund av att den beroende variabeln inte är densamma mellan modellerna. Det går heller inte att konstatera att bara för att nivåversionen visar ett högre förklaringsgradsvärde, att denna modell är bättre än den andra. Just av orsaken att de mäter olika saker. Det räcker därmed inte med att jämföra de olika modellerna genom att endast undersöka förklaringsgradens värde.

Vid analysen av Okuns lag, behöver författaren ta i beaktning att resultaten som funnits kan vara missvisade. Detta dels på grund av att uppsatsen tycks bryta mot det andra antagandet i minsta kvadratmetoden, där resultaten visar på positiv autokorrelation. Eftersom detta leder till att skattningen inte längre är effektiv, kan det i sin tur leda till att resultaten inte är tillförlitliga. Resultaten kan också vara missvisade på grund av uppdelningen av årtal, eftersom åren innan krisen består av 13 år och åren efter av 8 år.

En annan orsak till att resultaten kan vara missvisade, beror på användandet av HP-filtret. I nivåversionen används ej observerbar data för att räkna ut potentiell produktionen och naturlig arbetslöshet. Med ej observerbar data menas att datan inte finns att hämta från en databas, utan den måste beräknas, till exempel med hjälp av HP-filtret. Detta kan leda till stor osäkerhet gällande hur tillförlitlig nivåversionen egentligen är. Om den ej observerbara datan är felaktigt uppskattad, är det inte rätt att därefter hävda att koefficienterna ger statistik signifikans. Som nämnts tidigare, råder det olika åsikter om huruvida HP-filtret är pålitligt eller inte. Ball et al. (2017) anser dock att nivåversionen är mer tillförlitligt än förändringsversionen. Detta på grund

av att potentiell produktion och naturlig arbetslöshet antas vara konstanta i förändringsversionen, vilket inte tycks stämma i många länder. Eftersom de långsiktiga värdena beräknas fram i nivåversionen, kan mer tillförlighet tillföras om beräkningen av värdena görs så korrekt som möjligt.

## 8. Slutsats

I den slutgiltiga delen av uppsatsen utvärderas syftet och resultatet. Därefter dras slutsatser utifrån tidigare studier.

I denna uppsats har författaren studerat sambandet mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt i Sverige de senaste 22 åren. Syftet med uppsatsen var att undersöka hur starkt Okuns lag har varit historiskt i Sverige, samt om sambandet skiljer sig åt innan och efter finanskrisen. Två modeller har använts i denna studie, *nivåversionen* och *förändringsversionen*.

Genom dessa modeller kan författaren dra slutsatsen att Okuns lag har varierat en hel del mellan första kvartalet år 1995 till tredje kvartalet 2017. Resultatet från regressionen på hela tidsperioden mellan 1995-2017 är Okun-koefficienterna från båda modellerna snarlikt det resultat Okun fann 1962. Det vill säga, att en 1% förändring i BNP-tillväxt leder till 0,3 procentenheter minskning i arbetslösheten. När tidsperioderna sedan delas upp i två delar, syns en tydlig förändring i samtliga koefficienter. Där varierade Okun-koefficienten mellan -0,542 till -0,077, vilket visar att sambandet inte är stabilt över en längre tid. Detta styrker de flertalet forskare har kommit fram till (bland annat Knotek, 2007) att relationen mellan arbetslöshet och tillväxt skiljer sig över tid och beroende på konjunkturyckeln.

Författaren fann att när laggar inkluderats i regressionerna blev resultatet en starkare Okun-koefficient än utan laggar. Att Okun-koefficienten skiljer sig, tyder på att det tar längre tid innan en förändring i BNP-tillväxten har visat sig fullt ut på arbetslösheten. Med laggar inkluderat var Okun-koefficienten -0,415 och -0,542 åren innan finanskrisen, till skillnad på efter finanskrisen då koefficienten var -0,229 och -0,175. Detta visar att BNP-tillväxten hade större effekt på arbetslösheten innan krisen. Utifrån Tabell 1 till 3 dras slutsatsen att sambandet mellan arbetslöshet och BNP är starkare mellan år 1995-2007, medan sambandet är svagare mellan år

2010-2017. Författaren anser att anledningen till denna försvagning kan tyda på fenomenet *jobless recoveries*.

Som nämnts tidigare, steg arbetslösheten avsevärt i samband med finanskrisen 2008-2009 och är fortfarande kvar på en högre nivå än innan krisen. Samtidigt som BNP-tillväxten minskade med 5% under 2008, men återhämtades redan 2010 till samma nivå som innan krisen. Att BNP-tillväxten återhämtat sig, men att arbetslösheten fortfarande ligger kvar på en relativt hög nivå efter 8 år (2010-2017), tyder på att Sverige har haft en längre period av *jobless recoveries*. För att återkoppla till Riksbanken (2010) kan en längre period av *jobless recoveries* komma att påverka relationen i Okuns lag. Författaren anser att detta styrker slutsatsen att det skett en försvagning av sambandet efter finanskrisen.

Författaren vill avslutningsvis understryka att resultaten från denna uppsats bör tolkas med stor försiktighet. Detta dels på grund av användandet av HP-filtret, där modellen baseras på de uppskattade värdena potentiell produktion och naturlig arbetslöshet. Även på grund av att alla antaganden i minsta kvadratmetoden inte har uppfyllts, vilket leder till att resultaten har en mindre grad av tillförlitlighet. Författaren vill också påminna om att denna uppsats har studerat korrelationen mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt, inte huruvida det finns ett kausalt samband.

Denna uppsats har inte gått in på vad effekterna av ett försvagat samband mellan arbetslöshet och BNP-tillväxt leder till. Det vill säga, hur ekonomin påverkas av att arbetslösheten förblir högre en längre tid efter en lågkonjunktur. Därav föreslår författaren att det vore intressant med en djupare undersökning vad en försvagning av Okuns lag betyder i praktiken för Sverige. För ytterligare observationer av hur sambandet kan ha förändrats efter finanskrisen, föreslår författaren att *structural breaks* bör användas. Detta för att på ett mer tillförlitligt sätt studera i fall att det föreligger en signifikant förändring i datan.

## Referenser

- Aranki, T., Friberg, K., & Sjödin, M. "Sambandet Mellan Konjunkturen Och Arbetsmarknaden I Sverige." Ekonomiska kommentarer, Sveriges Riksbank, 2010, nr 2
- Ball, L., Leigh, D., & Loungani, P. (2017). Okun's Law: Fit at 50?. *Journal of Money, Credit and Banking*, 49(7), 1413-1441.
- European Union. (2016-08-11) Unemployment rate - quarterly data, seasonally adjusted, Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&pcode=tipsun30&language=en> [2018-01-02]
- European Union (2016-02-26) Short-term business statistics - seasonal adjustment methods, Eurostat, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Short-term\\_business\\_statistics\\_-\\_seasonal\\_adjustment\\_methods](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Short-term_business_statistics_-_seasonal_adjustment_methods) [2017-12-27]
- Gordon, R. J. (2010). Okun's law and productivity innovations. *The American Economic Review*, 100(2), 11-15.
- Gylfason, T. (1997). *Okun's Law and Labor-market Rigidity: The Case of Sweden*. SNS.
- Holmes, M. J., & Silverstone, B. (2006). Okun's law, asymmetries and jobless recoveries in the United States: A Markov-switching approach. *Economics Letters*, 92(2), 293-299.
- Jaggia S, and Kelly A, (2013) *Business Statistics: Communicating with numbers*, McGraw Hill/Irwin S.206-222, 242-269
- Juks, R. "Tillämpning av Baselkommitténs standardmetod för att fastställa det buffertkrav som ska tillämpas för kontracykliska kapitalbuffertar i Sverige." Ekonomiska kommentarer, Sveriges Riksbank 2013, nr 2
- Knotek II, E. S. (2007). How useful is Okun's law?. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 92(4), 73-103

Konjunkturinstitutet (2010). *Fördjupning: Finanskrisens långvariga effekter på arbetsmarknaden*, mars 2010,  
<https://www.konj.se/download/18.130dc716150d75fadf78ee3/1446732376147/Finanskrisens-langvariga-effekter-pa-arbetsmarknaden.pdf> [2018-01-03]

Konjunkturinstitutet (2015) *Fördjupning: BNP kan tolkas på många olika sätt*, augusti 2015,  
<https://www.konj.se/download/18.2de5c57614f808a95afce1c/1441281821551/BNP-kan-tolkas-pa-manga-olika-satt.pdf> [2018-01-03]

Meyer, B., & Tasci, M. (2012). An unstable Okun's Law, not the best rule of thumb. *Economic Commentary*, 7.

Nassar, H. (2015). *The Hodrick-Prescott Filter: Functional aspects and statistical estimation* (Doktorsavhandling, Linneuniversitetet).

Okun A, (1962) "Potential GNP: Its measurement and significance. In Proceedings of the Business and Economics Statistics Section" pages 98–104

Owyang, M. T., & Sekhposyan, T. (2012). Okun's law over the business cycle: was the great recession all that different?. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 94 (September/October 2012).

Phillips, P. C., & Jin, S. (2015). Business cycles, trend elimination, and the HP Filter

Robert J. Gordon "Okun's Law and Productivity Innovations". *The American Economic Review*. American Economic Association 2010.

SCB (2005-11-21) *Sysselsättning och arbetslöshet 1976-2004*, Statistiksammanställning  
[https://www.scb.se/statistik/am/am0401/sysselsattning\\_och\\_arbetsloshet\\_1975-2004.pdf](https://www.scb.se/statistik/am/am0401/sysselsattning_och_arbetsloshet_1975-2004.pdf)  
[2018-01-03]

SCB (2016) *Rekordår och kriser – så har BNP ökar och minskat*. Statistiknyheter, <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/samhallets-ekonomi/bnp---bruttonationalprodukten/> [2018-01-03]

SCB (2017) *BNP (1993–), förändring från föregående kvartal, procent*. Källdata <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper-kvartals-och-arsberakningar/pong/tabell-och-diagram/diagram/bnp-1993-forandring-fran-foregaende-kvartal-procent/> [2018-01-02]

Stock, J. H., & Watson, M. W. (2015). *Introduction to econometrics*. 3. uppl. Pearson. s.170-175

Sveriges Riksbank (2017), *1900-talet*. Historia, <http://www.riksbank.se/sv/Riksbanken/Historia/Viktiga-artal/1900-talet/> [2018-01-02]