



LUNDS UNIVERSITET
Ekonomihögskolan

En analys av sambandet mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturcykeln i Sverige

Amelie Persson

Kandidatuppsats i nationalekonomi, 15hp
Nationalekonomiska institutionen
Lunds universitet
Handledare: Margareta Dackehag
HT 2019

Abstract

Every year in Sweden approximately 50 people die due to work related injuries. The development of non deadly injuries at work, however, has been varying. Between 1980 and 2008 it's been decreasing while, during the last 10 years, the number of injuries has instead increased. It is of interest to see why the number of occupational injuries has been increasing as well as understanding if there exists any relationship between any external, economic, factors and occupational injuries. Understanding these relationships enables further research which potentially can lead to fewer events of this kind in the future.

The relationship between the business cycle and occupational injuries has been the focus of many studies since the end of the 1940's. The results, however, has been varying. While some parts of the literature has found a pro cyclical pattern, exhibiting an increasing amount of occupational injuries in upturns of the business cycle, another part has found an opposite relationship. This, counter cyclical, relationship instead display a decreasing amount of occupational injuries in business cycle upturns.

By using the data of workplace accidents between 1998 and 2017 from the Swedish Work Environment Authority and two measures of the business cycle, a regressions analysis was conducted. The measures of the business cycle were gross domestic product (GDP) and notice of termination statistics. The data of workplace accidents were divided into number of accidents per 1000 workers. Moreover, the data was divided into five industry sectors, agriculture, mining, construction, manufacturing and trade respectively, to enable a comparison between them. The results indicated a pro cyclical relationship between occupational injuries and notice of termination, although only construction, manufacturing and trade displayed significant results. It was found that when the number of notices per 1000 workers increased with 1%, indicating a downward business cycle trend, the number of occupational injuries were decreasing. The regressions of GDP rendered differing results between the sectors.

Innehåll

1	Introduktion	1
2	Tidigare forskning	4
2.1	Procykliskt samband	4
2.2	Kontracykliskt samband	6
3	Data	8
3.1	Sverige	9
3.2	Beroende variabler	10
3.3	Oberoende variabler	13
3.3.1	Varsel	13
3.3.2	BNP	15
4	Metod	17
4.1	Regressionsmodell	17
4.1.1	Stationäritet	18
4.1.2	Homoskedasticitet	19
4.1.3	Autokorrelation	19
5	Resultat	21
5.1	Sambandsdiagram mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturen	21
5.2	Resultat av regression	23
5.2.1	Varsel	23
5.2.2	BNP	23
6	Diskussion och slutsatser	25
	Litteraturförteckning	28
	Appendix	30

1. Introduktion

I Sverige dör årligen cirka 50 människor till följd av olyckor på jobbet, en siffra som varit relativt konstant de senaste 25 åren (Arbetsmiljöverket, 2019). Medan antalet dödliga arbetsolyckor varit konstant har istället antalet anmälda arbetsplatsolyckor varierat över tid. Åren 1980 till 2009 skedde en stadig minskning som efter 2009 följts av en uppåtgående trend (Arbetsmiljöverket, 2019). 2008 anmäldes det exempelvis 30 000 stycken arbetsplatsolyckor, motsvarande siffra 10 år senare var 35 000. För att få en förståelse kring varför antalet arbetsplatsolyckor varierar över tid och varför de över huvud taget sker är det av intresse att undersöka om det finns några yttre ekonomiska faktorer som påverkar utvecklingen av arbetsplatsolyckor i Sverige.

Att uppskatta de samhälleliga kostnaderna för arbetsplatsolyckor är svårt. Vissa poster, såsom försäkringskassans arbetsskadeersättning, dokumenteras noggrant (Arbetsmiljöverket, 2010) och är runt 2,8 miljarder kronor (Försäkringskassan, 2019). Andra poster, som produktionsbortfall och den arbetsrehabilitering och medicinska rehabilitering som behövs som följd av arbetsolyckorna, är svårare att fastställa. Samtidigt varierar vilka som står för notan. Medan landstingen står för den medicinska rehabiliteringen så är det Försäkringskassan, Arbetsförmedlingen och arbetsgivare som tillsammans betalar för arbetsrehabilitering i olika hög utsträckning. Om man istället tittar på den enskilde individen berörs denne i största mån av produktionsbortfall. När arbetstagaren jobbar mindre eller till och med får stanna hemma från jobbet genererar detta lägre lön. En annan del, det förebyggande arbetet, estimerades år 2010 till strax under 1,3 miljarder kronor (Arbetsmiljöverket, 2010).

Som nämnt har en generell nedåtgående trend kunnat observeras från 1980 fram till 2009 med en tilltagande trend observerats sedan 2009. Viktigt att poängtera är att dessa trender gäller både för antalet arbetsplatsolyckor i absoluta tal men också för antalet arbetsolyckor sett som antal arbetsolyckor per 1000 sysselsatta. I Arbetsmiljöverkets rapport *Nedåtgående av anmälda arbetsskador - Tillfälligt avbrott?* (2011) diskuteras den nedåtgående trend som dominerat under 1980- och 90-talen. Bland annat förklaras de med regeländringar i kombination med ekonomiskt svagare år liksom att verksamheter med riskfyllda arbetsmiljöer minskat i antal (Arbetsmiljöverket, 2011). En av de i rapporten nämnda regeländringarna bestod i att arbetsskedeförsäkringen och sjukförsäkringen 1993 samordnades. Detta ska enligt en senare rapport av arbetsmiljöverket ha lett till att den särskilda arbetsskadesjukpenningen, som tidigare gav högre ersättning vid sjukskrivning, försvann, något som antas ha lett till att färre personer haft incitament att anmäla arbetsplatsolyckor (Arbetsmiljöverket, 2016). Andra förklaringar, såsom förändringar i hur insamlandet av statistik förts genom åren, nämns också. Exempelvis ändrades 1992 hur arbetsolyckor

ska klassificeras, detta för att bättre överensstämna med EU:s kvalifikationer (Arbetsmiljöverket, 2016).

I likhet med att antalet riskfyllda arbetsmiljöer minskat diskuteras fenomenet strukturomvandling på arbetsmarknaden som eventuell förklaring till den utveckling som noterats för antalet arbetsplatsolyckor genom åren (Arbetsmiljöverket, 2016). Tidigare har arbetstagare i högre utsträckning tillhört branscher såsom tillverkningsindustrin och jord- och skogsbruksindustrin vilka de senaste decennierna minskat i omfång. Parallellt har antalet arbetstagare i branscher såsom tjänsteverksamheter ökat i omfattning, något som eventuellt skulle kunna förklara utvecklingen eftersom dessa präglas av färre antal arbetsplatsolyckor per arbetare (Arbetsmiljöverket, 2016). Ytterligare en faktor som har bevisad effekt på arbetsolycksrisk är utbildningsnivå. Ju kortare utbildning, desto högre risk (Arbetsmiljöverket, 2014).

En stor del av forskningen på ämnet har fokuserat på sambandet mellan konjunkturcykeln och arbetsplatsolyckor och funnit både procykliska (Kossoris, 1938) och kontracykliska samband (Nichols, 2009). Följer arbetsplatsolyckorna ett procykliskt samband innebär det att när konjunkturen går upp så ökar antalet olyckor. Följaktligen innebär ett kontracykliskt samband att en konjunkturuppgång istället leder till färre arbetsplatsolyckor. Denna typ av forskning har förts bland annat i Storbritannien (Davies et al., 2009), USA (Asfaw et al., 2011), Taiwan (Chang et al., 2018), Italien och Tyskland (Mouza och Targoutzidis, 2010). Motsvarande svensk forskning saknas, vilket lett till den frågeställning som formulerats för denna rapport, nämligen

Finns det något samband mellan konjunkturcykeln och utvecklingen av antalet arbetsplatsolyckor i Sverige?

Det empiriska materialet som använts för rapporten är näringsgrensindelad enligt Standard för svensk näringsgrensindelning. Genom att dela upp Sverige i näringsgrenar kan en jämförelse mellan dessa göras för att se om vissa näringsgrenar påverkas mer av konjunkturförändringar än andra. Statistik från fem näringsgrenar kommer att användas; jordbruk och skogsbruk, utvinning av mineral, tillverkningsindustrin, byggnadsverksamhet samt handel. Antalet sysselsatta i dessa näringsgrenar representerar cirka 31% av alla sysselsatta i Sverige (Arbetsmiljöverket, 2019). Att dela upp data i olika näringsgrenar är väsentligt för att kunna diskutera vilka näringsgrenar som har starkare eller svagare koppling till konjunkturcykeln. Regressionerna som kommer att utföras inkluderar antalet arbetsolyckor per 1000 arbetare som beroende variabel mot två oberoende variabler, varselstatistik och bruttonationalprodukt (BNP), vilka representerar konjunkturcykeln. En ytterligare frågeställning formulerades därför som

Skiljer sig sambandet mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturcykeln beroende på vilken näringsgren man observerar?

Att använda BNP som mått på konjunkturcykeln är utbrett inom forskningen på området, Asfaw, Panacyan och Rosa (2011), Davies, Jonez och Nuñez (2009) och Boone och Van Ours (2006) återfinns för att nämna några. Att inkludera varsel är mindre beprövat men inkluderades här för att se om även den hade någon inverkan på utvecklingen av arbetsplatsolyckor. Generellt innebär varsel en förvarning om att någonting ska hända, oftast att en eller flera arbetstagare kommer sägas upp, vilket med andra ord innebär att arbetsgivaren förväntar sig en konjunkturedgång varför detta mått togs med.

Med det sagt skall det också poängteras att forskning kring arbetsplatsolyckor och dess orsak har haft varierande angreppssätt. Viss forskning på ämnet har berört faktorer som kan attribueras direkt till arbetstagaren, såsom personens ålder, kön och var man föds (Arbetsmiljöverket, 2016). När detta undersöktes för de svenska förhållandena fann Arbetsmiljöverket att de inte hade någon särskilt stor betydelse för arbetsolycksrisk (Arbetsmiljöverket, 2016). Andra aspekter, såsom psykosocial miljö, arbetsorganisatoriska förhållanden och den fysiska arbetsmiljön har däremot större dokumenterad betydelse för denna typen av händelser (Arbetsmiljöverket, 2011).

2. Tidigare forskning

I detta avsnitt presenteras tidigare forskning som är av relevans för rapportens genomförande liksom för dess diskussion.

En stor del av den tidigare forskningen på området har använt sig av regressionsanalyser för att analysera huruvida just deras utgångspunkt för konjunkturcykeln och arbetsplatsolyckor har ett samband. Medan vissa forskare fokuserat på hur dödsfall på arbetsplatsen varierat har en annan grupp, i likhet med detta arbete, tittat på olyckor på arbetsplatsen. Teorin, att det finns ett samband mellan konjunkturcykeln och antalet anmälda arbetsplatsolyckor, testades redan under 1930-talet när Kossoris (1938) undersökte den amerikanska tillverkningsindustrin och de anmälda arbetsplatsolyckorna i densamma. Kossoris undersökning tillhör dock ovanligheterna eftersom han, istället för att utföra regression, analyserade trenden för den relativa frekvensen av arbetsskador i den amerikanska industrin mot trenden för den industriella selsättningen. Hans upptäckt, ett procykliskt samband (Kossoris, 1938), har sedan dess lett till en mängd liknande studier med varierande slutsatser. Medan somliga har funnit att arbetsplatsolyckor ökar vid konjunkturuppgångar har andra funnit bevis för att arbetsplatsolyckor istället minskar när konjunkturen är på väg uppåt. Nedan följer en beskrivning av de procykliska respektive kontracykliska slutsatser som tidigare litteratur fått fram. Detta avsnitt ämnar ge en övergripande bild av gällande forskning.

2.1 Procykliskt samband

Som nämnt upptäckte Kossoris redan på slutet av 1930-talet ett procykliskt samband mellan förekomsten av rapporterade arbetsplatsolyckor per miljoner arbetstimmar och andel i arbete för den amerikanska tillverkningsindustrin (Kossoris, 1938). Genom att analysera trenderna för de relativa antalet arbetsplatsolyckor mot andel i arbete fann Kossoris att antalet rapporterade arbetsplatsolyckor ökade i tider av ekonomisk uppgång. Viktigt att poängtera är just att andelen olyckor per miljoner arbetstimmar ökat, ett mått som inte påverkas av att fler personer arbetar. Istället attribuerade Kossoris detta procykliska samband till fyra, än idag debatterade, faktorer (Kossoris, 1938).

För det första innebär en ekonomisk uppgång att fler personer med mindre arbetslivserfarenhet och kortare utbildning anställs för att möta den ökande arbetskraftsefterfrågan (Kossoris, 1938). Antalet olyckor ökar när den genomsnittliga arbetslivserfarenheten minskar, bland annat eftersom relevant säker-

hetsträning nedprioriteras liksom att tidspressen blir högre i och med ökad arbetsbelastning (Kossoris, 1938). Ekonomerna Davies, Jones och Nuñez (2009) fann liknande resultat när de genomförde diverse regressionsanalyser med de relativa antalet arbetsplatsolyckor per 100 000 anställda som oberoende variabel mot bland annat BNP (som avvikelse från trend), andel nyanställda och procentuell andel som jobbar övertid för olika sektorer på den brittiska arbetsmarknaden. Davies och kollegor föreslog ökad finansiering till initial arbetsträning för nyanställda för att kunna få bukt på problemet (Davies et al., 2009). Ekonomerna Chang, Chen och Tsai (2018) fann i sin studie av den Taiwanska arbetsmarknaden att denna problematik skulle kunna bero på att företag anställer tillfälliga arbetare, dessa är nämligen exponerade för mer skador eftersom de både är ovana vid miljön samt för att de saknar en känsla av samhörighet. Detta bidrog till att inte känna ett behov av att prestera på bästa möjliga sätt vilket i sin tur ökade sannolikheten för olyckor.

Vidare pratar Kossoris om att arbetsbelastningen är låg vid ekonomiska nedgångar på grund av att tilltänkta uppsägningar inte sker i takt med i den ekonomiska utvecklingen (Kossoris, 1938). Denna jämförelsevis höga andel arbetstimmar i kombination med låg arbetsintensitet på grund av minskad efterfråga leder till färre arbetsolyckor relativt sett (Kossoris, 1938).

Nästa faktor berör ökad mängd kapital i bruk vid högkonjunktur. Kossoris argument grundar sig i att äldre kapital används för att möta ökad efterfråga vilket leder till fler arbetsplatsolyckor eftersom detta kapital generellt är mindre säkert (Kossoris, 1938). Asfaw, Pana-Cryan och Rosa och medförfattare (2011), som i sina analyser av den amerikanska arbetsmarknaden diskuterar detta fenomen, tillägger att tid för underhåll nedprioriteras jämte faktumet att maskineriet används längre än rekommenderat av tillverkare. Asfaw, Pana-Cryan och Rosa genomför regressioner av diverse konjunkturmått såsom BNP och arbetslöshet mot arbetsplatsolyckor för fem amerikanska industrier och finner indikationer för procykliska samband. De poängterar i sin diskussion å andra sidan att också motsatt effekt, färre arbetsolyckor, kan ske i högkonjunktur. När företag i och med högkonjunktur har mer resurser så kan de köpa nyare och mer effektiv utrustning, något som snarare talar för färre arbetsplatsolyckor än fler (Asfaw et al., 2011).

Slutligen presenterar Kossoris teorin att arbetstagare har lägre anmälningsbenägenhet i ekonomiska nedgångar (Kossoris, 1938). Bakgrunden till denna teori är att arbetstagare inte anmäler på grund av rädsla att förlora jobbet (Kossoris, 1938). Även Boone och van Ours (2006) drar liknande slutsatser när de i sin analys visar att antalet anmälda skador ökar i tider av ekonomisk uppgång (Boone och J.D van Ours, 2006). Denna slutsats bygger på utgångspunkten att arbetstagare drar sig för att anmäla olyckor i tider för ekonomisk nedgång eftersom det ökar sannolikheten att bli avskedad. Vidare visade Leigh i sin analys för hur arbetslöshet och konjunkturcykeln påverkar arbetsfrånvaro, att arbetstagare i hög grad undvek

att anmäla olyckor i samband med hög arbetslöshet eftersom de inte ville riskera att anses arbetsskygga eller förlora jobbet (Leigh, 1985). För svenska förhållanden diskuterar Arbetsmiljöverket i sin rapport *Arbetssskador 2018* faktumet att man sedan 2011 som arbetstagare och arbetsgivare haft möjligheten att anmäla arbetssskador på webben, och inte enbart via blankett som tidigare (Arbetsmiljöverket, 2019). Arbetsmiljöverket spekulerar i att detta kan ha lett till fler anmälningar i och med att anmälningarna tillåts ske snabbare via webben (Arbetsmiljöverket, 2019). En tänkbar slutsats från detta skulle kunna vara att ännu fler tar sig tiden att anmäla de olyckor som skett eftersom själva anmälningen går snabbare, trots att antalet olyckor i själva verket varken ökat eller minskat. Tidigare hade arbetsgivaren kanske bortprioriterat denna aktivitet på grund av för hög arbetsbelastning i samband med exempelvis en konjunkturuppgång.

Vidare har det i litteraturen också funnits vida samförstånd kring faktumet att företag med färre anställda i högre grad undvikit att anmäla arbetsplatsolyckor (Daniels och Marlow, 2005)(Arbetsmiljöverket, 2019). Mindre kunskaper kring krav på rapportering och en jämförelsevis större administrativ börda är exempel på funna orsaker till detta. I vissa undersökningar, såsom för Mouza och Targoutzidis, har problem likt dessa undgåts genom att istället dödliga arbetsplatsolyckor undersöks (2012). Mouza och Targoutzidis undersökte nämligen istället hur arbetsplatsolyckor med dödlig utgång påverkades av olika konjunktürkänsliga variabler såsom BNP per capita, arbetslöshetsprocent och genomsnittligt antal arbetade timmar (Mouza och Targoutzidis, 2012). De fann att konjunkturuppgångar i form av ökad BNP har en negativ effekt på antalet dödliga olyckor med ett tidslagg på 1 år, en kontracyklisk relation. De fann också att en ökning i andel arbetslösa ledde färre dödliga arbetsplatsolyckor, procyklisk relation. Som anledning till dessa motsägelsefulla resultat argumenterar de bland annat för att olika faktorer av den ekonomiska cykeln, produktions- eller arbetskraftsrelaterade, har motsatta effekter. Starkast effekt fann Mouza och Targoutzidis dock för antalet genomsnittliga arbetstimmar per arbetare och år, där fler timmar i snitt ökade risken för arbetsolyckorna, ett procykliskt samband (Mouza och Targoutzidis, 2012).

2.2 Kontracykliskt samband

Flera forskare har istället funnit ett kontracykliskt samband mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturcykeln. När man studerat i tider av recessioner har rädsla för att bli uppsagd upptäckts som något som orsakar stress vilket i sin tur skulle kunna öka sannolikheten för arbetsplatsolyckor (Beale och J.C. van Ours, 1988). Nichols argumenterar för samma ståndpunkt och menar att det procykliska sambandet bara är ett resultat av ett tidslagg mellan ekonomiska nedgångar och arbetslöshet (Nichols, 2009). Med andra ord menar Nichols att när tidigare forskare upptäckt att olyckorna går ner på grund av att den ekonomiska cykeln är på nedgång, mätt i ökande arbetslöshet, så har dessa missat att ta i beaktan att

arbetslöshetsmättet inte reagerar på konjunkturen omedelbart utan med viss försening. Detta har då, enligt Nichols, fått forskare att dra felaktiga slutsatser kring arbetslöshetsmättets påverkan på arbetsplatsolyckor (Nichols, 2009).

Vidare presenterar Nichols i en tidigare artikel att arbetare, under ekonomiska uppgångar, befinner sig i en bättre situation och därmed då har större möjligheter att kräva bättre arbetsförhållanden (Nichols, 1986). Detta menar han beror på att arbetskraft då är en knapp resurs vilket borde gynna arbetstagare snarare än missgynna dem (Nichols, 1986).

Ytterligare ett synsätt presenterar Asfaw, Pana-Cryan och Rosa när de argumenterar för att företag under ekonomiska uppgångar har större resurser till att köpa ny och mer effektiv utrustning, träna arbetare och underhålla nuvarande maskineri (Asfaw, Pana-Cryan & Rosa, 2011). En teori som stöttar det kontracykliska synsättet då ekonomiska uppgångar här leder till färre arbetsplatsolyckor på grund av de förbättrade förhållandena. De nämner också att företag som går dåligt under recessioner tvingas säga upp människor vilket resulterar i fler timmar och mer arbete för de arbetare som är kvar. Något som ökar stressen och utsattheten för de kvarvarande och alltså potentiellt leder till fler olyckor.

Bland de mer konkreta kontracykliska resultaten återfinns Mouza och Targoutzidis rapport (Mouza och Targoutzidis, 2012). Genom att analysera sex europeiska länder (Finland, Italien, Frankrike, Schweiz, Österrike och Tyskland) med hjälp av regressions- och korrelationsanalys av variablerna BNP per capita, arbetslöshet i procent och enhetsarbetskostnad fann de ett kontracykliskt signifikant samband för BNP per capita. De argumenterade för att deras resultat var väntat i och med den ökningen av ekonomisk produktion i kombination med minskade antal arbetsplatsolyckor som existerat under de undersökta åren (1990-2005)(Mouza och Targoutzidis, 2012).

3. Data

I Sverige är Arbetsmiljöverket den myndighet som ska se till att företag och organisationer följer arbetsmiljölagar. Deras uppdrag består i korta drag av att undersöka och upptäcka risker i arbetsmiljön och sedermera arbeta för att åtgärda dessa (SFS 2007:913). Arbetsmiljöverket har också i uppdrag att tillhandahålla statistiken kring arbetsmiljö och arbetsskador, där arbetsskador är ett samlingsbegrepp för arbetsolyckor och arbetssjukdomar (Arbetsmiljöverket, 2019). Arbetsolycka definieras som en olycka på arbetet till följd av en plötslig händelse, exempelvis fall- eller klämolycka. Även psykisk skada innefattas i begreppet. Skillnad kan observeras mellan könen för vilka typer av olyckor som är vanligast, kvinnor råkar oftare ut för fallolyckor (exempelvis halkning, snubbling, fall från höjd) medan män råkar ut för förlorad kontroll (förlorad kontroll över handverktyg eller transportmedel) (Arbetsmiljöverket, 2019). Vidare definieras arbetssjukdom av att det inte är en arbetsolycka utan en sjukdom som uppkommit till följd av skadliga faktorer under en längre tid i arbetsmiljön. En arbetssjukdom kan exempelvis bestå i besvär orsakade av återkommande ensidiga rörelser eller psykiska påfrestningar. Statistiken klassificeras ytterligare genom att Arbetsmiljöverket separerar arbetsplatsolyckor som leder eller inte leder till sjukfrånvaro (Arbetsmiljöverket, 2019). I denna rapport kommer uteslutande statistik rörande arbetsolyckor som lett till sjukfrånvaro att användas.

Datamaterialet för antalet anmälda arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare kommer från Arbetsmiljöverkets årliga rapporter för arbetsskador för åren 1998 till 2017¹. För två av åren, 2006 och 2007, saknades rapporterna i sin helhet vilket ledde till att nummerprecision för data ifrån dessa år inte är lika exakt som från resterande år. Detta faktum omöjliggjorde den egna beräkning av antalet olyckor med flera decimalers precision som är gjord för resterande år och följaktligen finns för 2006 och 2007 denna data endast angett i heltal (se appendix A).

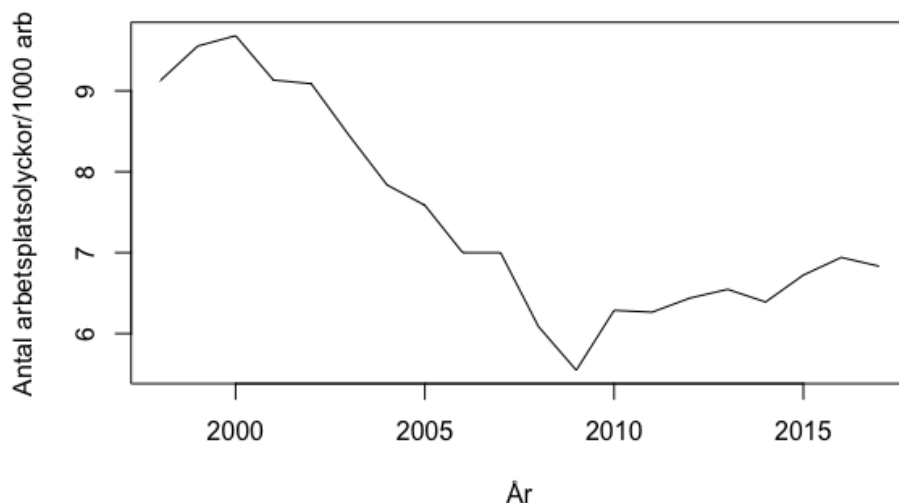
Arbetsmiljöverket för också sin statistik indelat enligt Standard för Svensk Näringsgrensindelning (SNI). Statistik hos Arbetsmiljöverket enligt denna indelning har förts sedan 1998 men har genomgått viss förändring. Bland annat har SNI:s indelning ändrats vilket försvårat jämförelsebarheten åren emellan. Efter att till en början använda SNI92 började statistiken 2002 att föras enligt standarden SNI02. Sedan 2009 följer statistiken den senaste näringsgrensindelningen, SNI07. Medan SNI92 och SNI02 bär flera likheter skedde en mer betydande förändring i och med SNI07 med fler undergrupper. Dessa nya undergrupper har

¹Värt att nämna är att det initialt fanns en tanke att istället titta på att antalet dödliga arbetsplatsolyckor och hur de påverkas av konjunkturcykeln. Idéen fick emellertid förkastas bland annat på grund av att andelen (cirka 50 totalt per år eller 1,0 per 100 000 arbetare) (Arbetsmiljöverket, 2019) var så pass låg att förändringarna från år till år till stor del kan antas bero på slumpen och därmed försvåra eventuella ekonomiska analyser.

gjort skillnaderna grupperna emellan större (Arbetsmiljöverket, 2011). För de fem valda näringsgrenarna har vissa undergrupper för SNI92 och SNI02 under åren 1998 till 2007 fått delats upp eller separerats för att bättre matcha definitionerna som råder enligt SNI07.

I kommande avsnitt presenteras först statistik för hela Sverige för att få en mer övergripande bild av hur antalet arbetsplatsolyckor ser ut och har varierat över tid. Därefter presenteras deskriptiv statistik för de beroende variablerna, det vill säga antalet arbetsplatsolyckor, för respektive näringsgren. Efter det beskrivs de oberoende variablerna, varsel och BNP. Både varselstatistik och statistik för BNP fanns att tillgå enligt SNIs definitioner. Data för varsel fanns hos Arbetsförmedlingen medan BNP fanns i Statistiska centralbyråns databas. Samtliga regressioner baseras på 20 observationer för arbetsplatsolyckor samt 20 observationer för varsel respektive BNP, en för varje år.

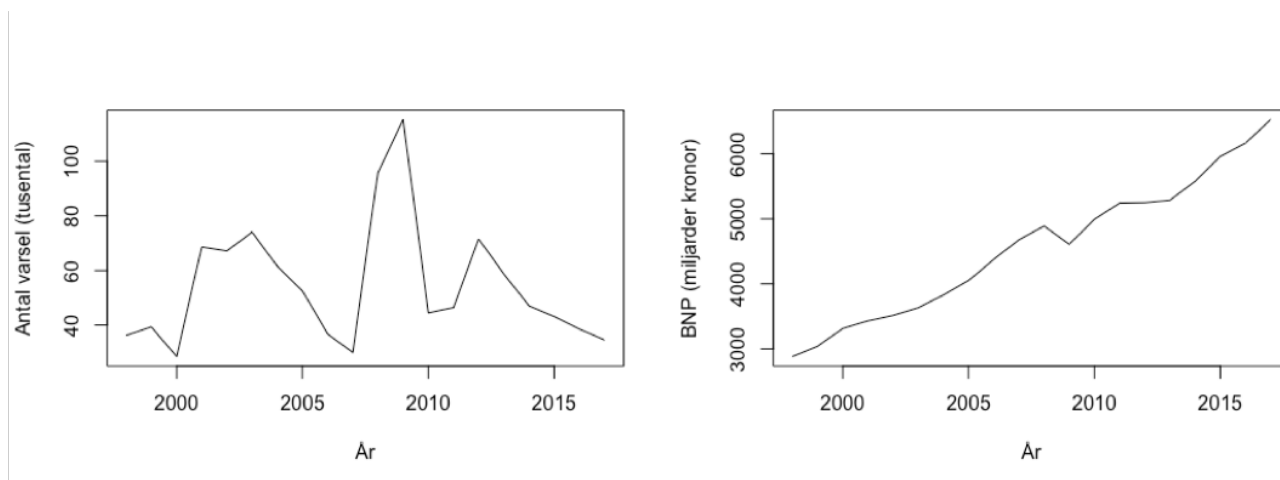
3.1 Sverige



Figur 3.1.1: Diagram över utvecklingen av arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare i Sverige 1998-2017

I figur 3.1.1 tydliggörs utvecklingen över tid för de senaste 20 åren, 1998–2017. Ett diagram över antalet arbetsplatsolyckor i absoluta tal renderar en liknande kurva med skillnaden att ökningen efter 2009 är lite starkare vilket konkretiseras av en brantare lutning. Man kan observera ett tydligt lägsta värde för året 2009 och en succesiv ökning sedan dess. Det lägsta uppmätta värdet i absoluta tal, 27 053 stycken arbetsplatsolyckor under ett år, uppmättes 2009. Fram tills dess skedde en succesiv nedgång. Efter 2009 har antalet ökat något i både absoluta och relativa tal. Maxvärdet, 40 943 olyckor, uppmättes år 2000 för

båda måtten. På samma sätt är maxvärdet, 9,861, precis som för det absoluta antalet, uppmätt år 2000.



Figur 3.1.2: Vänster: diagram över utvecklingen av antal varsel (i tusental) för hela Sveriges befolkning, Höger: Diagram över utvecklingen av BNP (miljarder kronor) i Sverige

Ovan, i figur 3.1.2, presenteras utvecklingen av de valda konjunkturmåtten för hela Sverige för åren 1998 till 2017. Motsvarande det observerade minimivärdet för antalet arbetsplatsolyckor, uppmätt 2009 (se figur 3.1.1), finns en viss tendens till avvikelse för både BNP och varsel. För BNP har en konstant uppgång kunnat observeras förutom för åren 2008 till 2009. Även för antal varsel skedde det mellan 2007 och 2009 en anomali på regional nivå då det kan observeras en ökning av antalet anmälda varsel med närmare 285%. Samtidigt ser utvecklingen av antal varsel nästan utan att gå i motsatt riktning mot antal arbetsplatsolyckor på flera håll. Medan antalet olyckor ökar mellan 1998 och 2000 så är den sammanlagda trenden för varsel nedåtgående för samma år. Även för åren 2012 till 2017 kan ett mostatsförhållande observeras. För läsaren kanske extraordinära mönster för både BNP och antal varsel kring åren 2007 till 2009 inte ter sig som en chock i och med den ekonomiska finanskris som just då drabbade världen. Med detta sagt är det fortfarande av intresse att klargöra att även arbetsplatsolyckor ser ut att ha en koppling till konjunkturförändringen i och med de observerade kopplingarna till främst varsel men även BNP.

3.2 Beroende variabler

För att underlätta för läsaren presenteras först ett diagram där förkortningarna, A till E, tydligt kopplas ihop med korrekt näringsgren.

Tabell 3.2.1: Modellparametrar

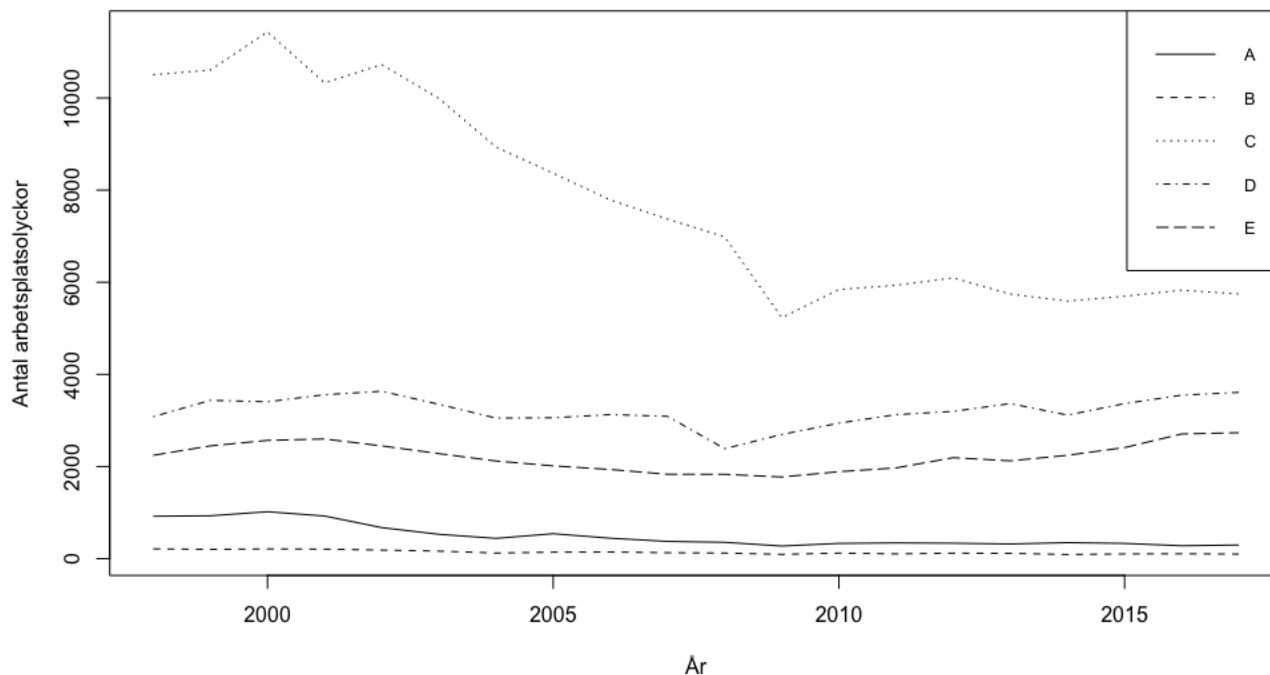
Näringsgren	Förkortning	Antal sysselsatta (2018)	Andel av antal sysselsatta
Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske	A	95975	1.95%
Utvinning av mineral	B	8420	0.17%
Tillverkningsindustrin	C	515020	10.46%
Byggverksamhet	D	355009	7.21%
Parti- och detaljhandel, reparationer av fordon m.m.	E	565844	11.50%

De fem valda näringsgrenarna, vars deskriptiva statistik presenteras i tabell 3.2.2, har valts på grund av den större kontinuiteten och jämförelsebarheten åren emellan som beror på den förändring som skett enligt SNI:s definitioner. Näringsgrenarna representerar också olika delar av arbetslivet vilket gör att de potentiellt påverkas olika mycket av förändringar i konjunkturen vilket är intressant att studera. Tillsammans representerar de cirka 31% av det totala antalet sysselsatta i Sverige. Flest arbetare finns i handelssektorn följt av tillverkningsindustrin, byggverksamhet och jordbrukssektorn. I särklass minst antal arbetare arbetar i sektorn för utvinning av mineral (se figur 3.2.1).

Tabell 3.2.2: Deskriptiv statistik för åren 1998-2017

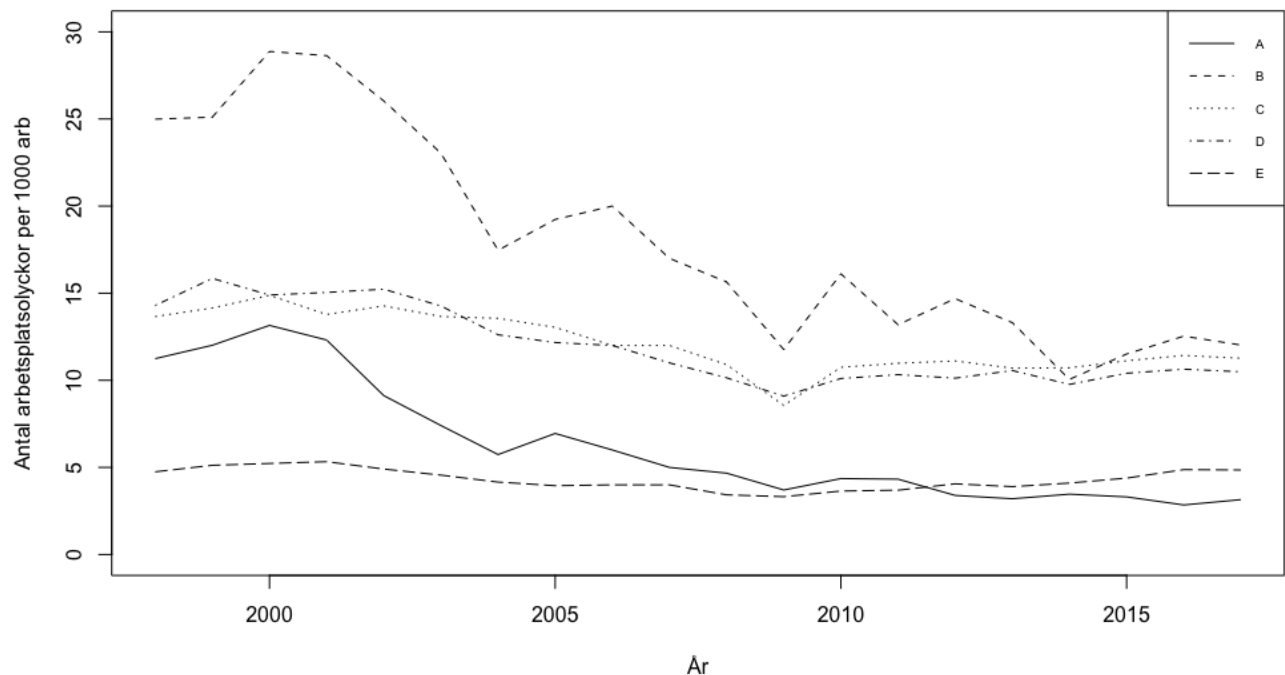
	Antal arbetsplatsolyckor			Antal arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare		
	Minvärde	Medelvärde	Maxvärde	Minvärde	Medelvärde	Maxvärde
A: Jordbruk, skogsbruk & fiske	275	505.9	1019	3	6.21	13.2
B: Utvinning av mineral	90	138.7	213	10	18.18	28.87
C: Tillverkning	5232	7770	11434	9	12.22	14.88
D: Byggnadsverksamhet	2387	3202	3634	9	11.96	15.6
E: Handel	1773	2226	2735	3	4.24	5.3

Som kan utläsas i tabell 3.2.2 sker flest arbetsplatsolyckor i absoluta tal för tillverkningsindustrin, situationen är emellertid annorlunda om man istället tittar på den relativa frekvensen där istället sektorn utvinning av mineral dominerar. Notera också att utvinning av mineral är den sektor som i snitt råkar ut för minst antal arbetsplatsolyckor i absoluta tal men flest när man tittar på antalet per 1000 arbetare. Vidare är det handelsbranschen som råkar ut för minst antal olyckor sett till olyckor per 1000 arbetare. Något som är värt att poängtera är att medelvärde för antalet olyckor per 1000 arbetare varierar relativt kraftigt för de olika näringsgrenarna. Detta faktum pekar på att arbetare utsätts för olika stor risk beroende på i vilken bransch de jobbar, ett faktum som inte är särskilt förvånande eftersom de präglas av olika arbetsuppgifter, varierande antal arbetstimmar i snitt liksom varierande belastning.



Figur 3.2.1: Diagram över utvecklingen av arbetsplatsolyckor 1998-2017 uppdelat efter näringsgren

Ovan kan ett diagram över antalet arbetsplatsolyckor över tid skådas för samtliga näringsgrenar. Precis som diagram 3.2.1 antydde så är antalet olyckor för tillverkningsindustrin större i antal, man kan också se att tillverkningsindustrin präglats av en större nedgång mellan åren 2002 och 2009. Precis som för Sverige som helhet skedde en miniminotering för året 2009 och en maxnotering för år 2000 även för tillverkningsindustrin. Om man istället observerar näringsgren D, byggverksamhet, sker miniminoteringen ett år tidigare, 2008.



Figur 3.2.2: Diagram över utvecklingen av arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare 1998-2017 uppdelat efter näringsgren

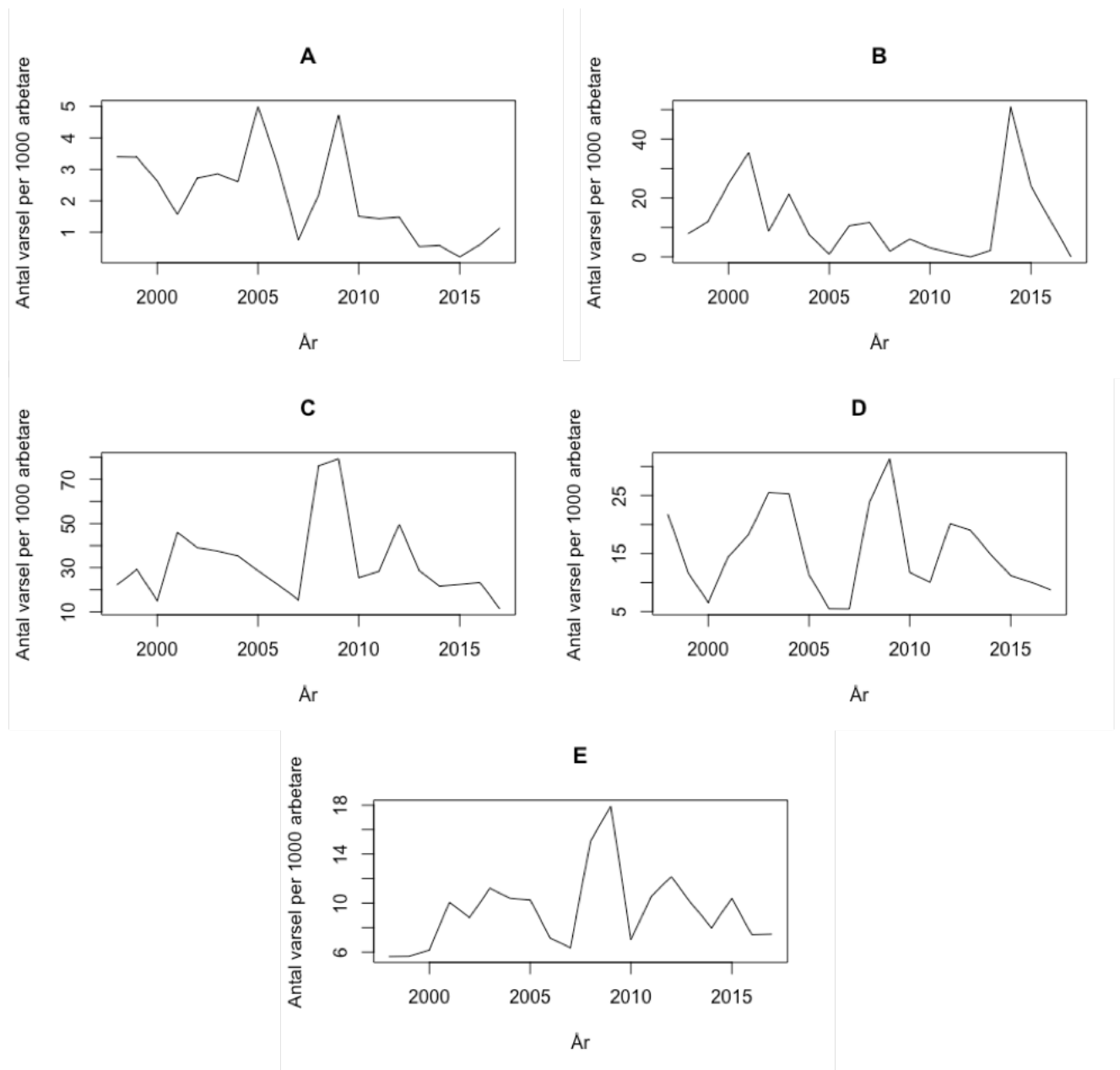
Kollar man istället på ett diagram över antalet olyckor per 1000 arbetare är utvecklingen för näringsgrenarna mer lika varandra över tid. Näringsgren B, utvinningsindustrin, var initialt den överlägset mest olycksdrabbade per arbetare för att sedan harmoniserats mer med resterande näringsgrenar med tiden. Värt att notera är också att A, jordbrukssektorn, stått för en minskning med närmare 76% procent mellan år 2000 och 2017. Kollar man istället på näringsgren E, handelssektorn (som korsar och därmed går om jordbrukssektorn 2012), har utvecklingen sedan 2009 varit ökande och fler drabbas idag av olyckor än för 10 år sedan. Även arbetare inom tillverkningsindustrin och byggnadsverksamhet ställs idag inför en större olycksrisk än de gjorde för 2009.

3.3 Oberoende variabler

3.3.1 Varsel

Tidigare studier har, som nämnt, i hög grad använt arbetslöshet som mått på konjunktur. Ingen svensk näringsgrensindelad statistik förs över arbetslöshet varför istället varselstatistik används. Genom att dividera det faktiska antalet varslade per år med antalet arbetande i motsvarande näringsgren för samma år kunde antal varsel per arbetare beräknas. Efteråt multiplicerades talet med 1000 för att tillåta en mer

enhetlig tolkning, mättet för antalet arbetsplatsolyckor har ju som nämnts angetts i antalet olyckor per 1000 arbetare. Identiska beräkningar gjordes för samtliga näringsgrenar.



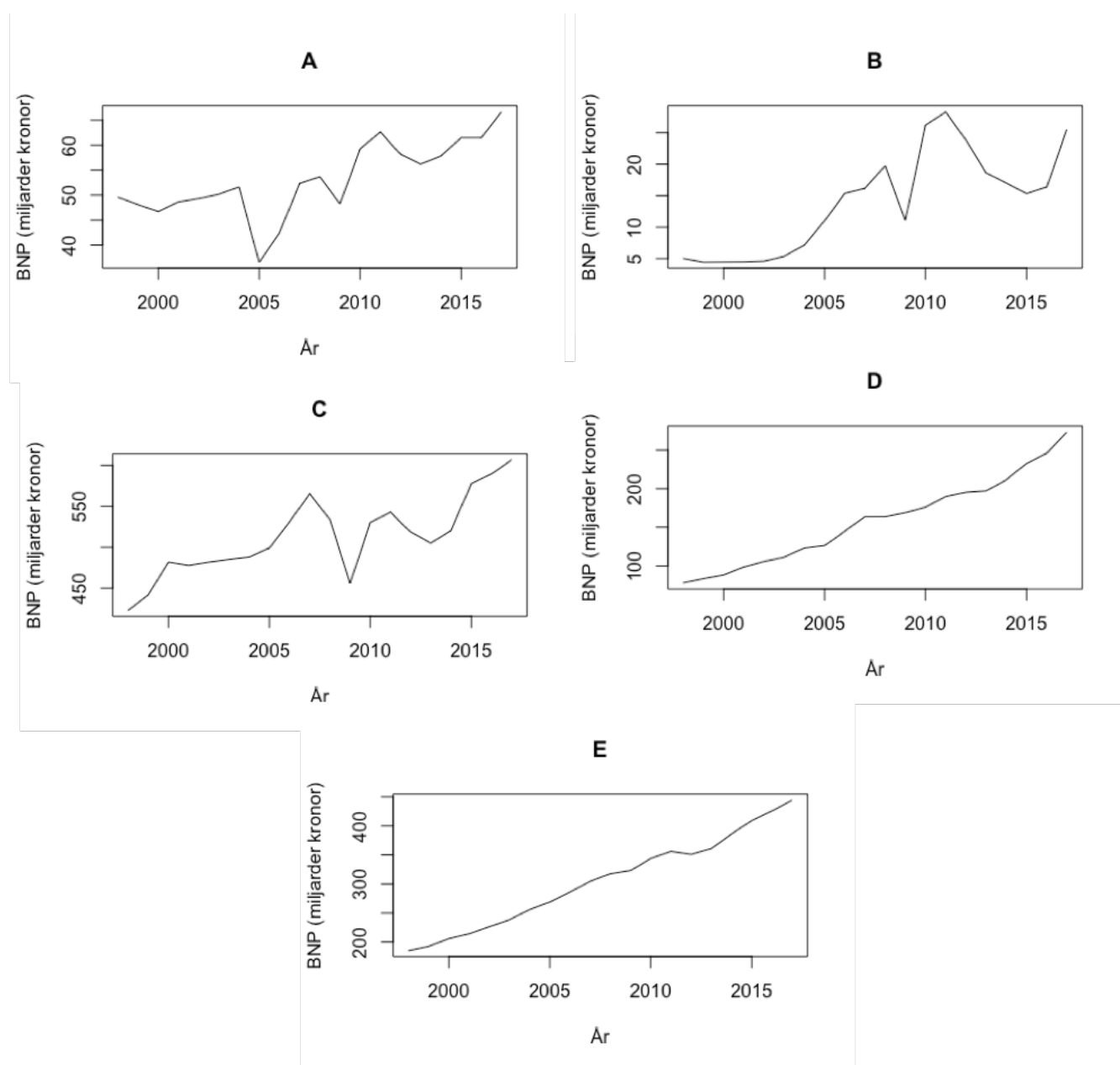
Figur 3.3.1: Diagram av antal varsel per 1000 arbetare åren 1998-2017, uppdelat efter näringsgren

I figur 3.3.1 kan utvecklingen för antal anmälda varsel per 1000 arbetare observeras för samtliga fem näringsgrenar. Gemensamt för samtliga näringsgrenar utom utvinning av mineral är den ökning som kan observeras 2009. Detta kan sättas i paritet med den anomali som observerats för utvecklingen av arbetsplatsolyckor år 2009 (se figur 3.1.1). Vidare är det också intressant att variationen över tid för de olika näringsgrenarna inte ser ut att vara särskilt lik när man tittar på antalet varsel per 1000 arbetare.

Medan exempelvis jordbruk, skogs och fiskeindustrin varierar med mellan 1 och 5 varsel per 1000 arbetare under perioden så varierar varslen för tillverkningsindustrin med mellan 8 och 75. Detta är en indikator till vilka näringsgrenar som potentiellt är mer konjunkturkänsliga än andra.

3.3.2 BNP

Statistiken för BNP har hämtats från Statistiska Centralbyrån (SCB) där de för näringsgrensindelad statistik enligt SNI:s indelning. Datan har hämtats ner i miljoner kronor per näringsgren men transformerats till miljarder kronor för att underlätta tolkningen.



Figur 3.3.2: Diagram av BNP (miljarder kronor) över tid åren 1998-2017, uppdelat efter näringsgren

Den generella trenden för BNP har för samtliga näringsgrenar varit ökande men vissa näringsgrenar, såsom jordbruk, skogsbruk och fiske, utvinning av mineral liksom tillverkningsindustrin har haft större fluktuationer över tid. För dessa, A, B och C, kan en negativ trend observeras år 2009. Näringsgrenarna byggnadsverksamhet och handel verkar vara mindre mottagliga för konjunkturförändringar i och med att deras bruttonatinalprodukt varit konstant ökande under hela perioden. Precis som för varsel är variationerna mellan näringsgrenarna stora. För byggnadsindustrin är BNP mellan 430 och 550 miljarder kronor, för utvinning av mineral är den mellan 5 och 30 miljarder.

I övrigt är det viktigt att poängtera att även om BNP och varsel båda är konjunkturindikatorer så är de inte exakt samma sak, deras inverkan och därmed resultat av regressionen på antalet arbetsolyckor kan således va olika.

4. Metod

Sammantaget har tio olika regressionsanalyser gjorts för att se om konjunkturcykeln har en effekt på antalet anmälda arbetsplatsolyckor för fem olika näringsgrenar. Genom att göra två separata regressioner, för BNP respektive varsel, möjliggörs en bredare förståelse för om konjunkturcykeln har en betydelse för utvecklingen av arbetsplatsolyckor i respektive näringsgren. Anledningen till att de delas upp är att de båda är indikatorer på samma sak och att de vid en gemensam regression hade riskerat att ta ut varandras effekter. Regressionerna har uteslutande gjorts för respektive näringsgren enskilt för att möjliggöra en jämförelse dem emellan. Genom att inkludera BNP och varsel i varsin regression kan också en eventuell multikolinjäritet undvikas. Ytterligare en anledning är att dubbla regressioner tillåter ett starkare resultat eftersom två regressioner som säger samma sak indikerar att resultatet är starkare än om enbart en regression gör det.

I kombination med de tio regressionerna kommer också sambandsdiagram över arbetsplatsolyckor och varsel respektive BNP att visas för att ytterligare synliggöra sambanden variablerna emellan. Sambandsdiagrammen kommer presenteras med antal arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare på y-axeln och respektive konjunkturmått på x-axeln. En linje kommer anpassas i syfte att påvisa det underliggande sambandet variablerna emellan. Under arbetets gång har statistikprogrammet R Studio använts.

4.1 Regressionsmodell

Modellerna som använts under regressionen är enkla linjära regressioner där antalet arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare agerat beroende variabel i samtliga fall. Skattningarna av effekten har gjorts med hjälp av OLS, även kallad minstakvadratmetoden.

$$y_i = \alpha + \beta_1 \text{konjunkturmått}_i + \epsilon_i$$

Här representerar i de olika sektorerna, A till E, och ϵ slumptermen. Slumptermen samlar upp all variation som de oberoende variablerna inte gör. y_i representerar den beroende variabeln arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare. Variabeln konjunkturmått_i representerar antingen BNP eller varsel. α är interceptet, β_1 representerar förändringen som varsel per 1000 arbetare har på den beroende variabeln arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare. β_2 representerar på motsvarande sätt förändringen som BNP har.

Försök att introducera fler variabler, exempelvis arbetade timmar och bruttoinvesteringar för respek-

tive näringsgren, visade sig fruktlösa. De nya regressionerna fick minimalt förändrade förklaringsgrad och de introducerade variablerna resulterade inte i någon signifikans varför dessa exkluderats från rapporten.

4.1.1 Stationäritet

Ett av de huvudsakliga antagandena för tidsserieanalys är att variablerna är stationära (Westerlund, 2005). En regression på icke-stationära data riskerar att uppnå resultat med starkt beroende, signifikanta variabler och hög förklaringsgrad trots att variablerna eventuellt inte har någon som helst anknytning till varandra. Dessa resultat, så kallade oäkta resultat, kan undvikas genom att innan regressionen se till att variablerna är stationära (Westerlund, 2005). När variabler istället är stationära innebär det att dess medelvärde och varians är konstant över tid. Med andra ord är en variabel icke-stationär om den till exempel skulle uppvisa en ökande trend över tid (Chan och Cryer, 2008). I huvudsak tenderar makroekonomiska variabler, såsom BNP och arbetslöshet, att uppvisa icke-stationäritet eftersom deras värde förändras över tid (Chan och Cryer, 2008).

En vanlig metod för att upptäcka icke-stationäritet är att titta på ett diagram över sin variabel och utifrån den utföra en så kallad okulär inspektion. Observeras då exempelvis en uppåtgående trend håller inte kravet av konstant medelvärde och konstant varians över tid och variabeln kan antas vara icke-stationär i någon mån. En annan, kompletterande, metod är med hjälp av Dickey-Fullers enhetsrottest. Testets nollhypotes, att variabeln har en enhetsrot, ställs mot mothypotesen att den inte har en. Förkastas nollhypotesen kan stationäritet anses föreligga (Chan och Cryer, 2008). Eftersom de variabler som används i denna rapport enbart bygger på 20 observationer finns emellertid vissa problem med Dickey-Fullers enhetsrottest då testet bygger på en större mängd med observationer vilket leder till ibland missvisande resultat. Med detta i åtanke kommer okulär inspektion i denna rapport att få väga tyngre.

Skulle icke-stationäritet observeras finns en mängd metoder för att få bukt med problemet. En vanlig metod, som också kommer användas i denna rapport, är att differentiera variabeln. Genom att differentiera variabeln, som innebär att man subtraherar tidigare värde från nyare värde, uppnås oftast stationäritet (Chan och Cryer, 2008). Det är också denna metod som majoriteten av tidigare forskare på fältet använt sig utav. Mer konkret skulle en differentiering exempelvis kunna se ut som följer

$$\nabla y_{2017} = y_{2017} - y_{2016}$$

Med andra ord består det differentierade värdet för 2017 av tidigare värdet utav 2017 subtraherat med 2016 års värde. ∇ representerar att variabeln är differentierad. På detta vis tenderar underliggande tren-

der att försvinna och tolkningen av variabeln blir förändringsnivå.

Vid okulär inspektion upptäcktes icke-stationäritet hos en majoritet av variablerna. När variablerna logaritmerats och differentierats utfördes en ytterligare okulär inspektion där en majoritet bedömdes som stationära ¹ (se appendix B). Detta ansågs, med det få antalet observationer i beaktande, tillräckligt bra för användning av variablerna i fortsatta regressioner. Det bör dock tas i beaktan vid analyseringen av resultaten. Att variablerna logarimerades innan de differentierades beror på att detta tillät en mer logisk tolkning vid regression, det vill säga en procentuell tolkning av variablerna. Som komplettering utfördes också Dickey-Fullers enhetsrotstest, för de flesta kunde icke-stationäritet inte uteslutas. Värt att notera är dock att samtliga variabler blev mer stationära efter att variablerna logaritmerats och differentierats. De fullständiga resultaten från testet återfinns i appendix C.

4.1.2 Homoskedasticitet

Ett annat antagande som måste föreligga för att kunna utföra regression är homoskedastiska slumpstermer för regressionen (Westerlund, 2005). Detta innebär att variationen i feltermerna ska vara samma och konstanta, det vill säga att feltermerna ska komma ifrån samma sannolikhetsfördelning. Om motsatsen, heteroskedasticitet, föreligger kan flera problem uppkomma (Westerlund, 2005).

Samtliga regressioner har testats för homoskedasticitet med hjälp av Breusch Pagan's test. Nollhypotesen är att det är konstant varians, det vill säga homoskedasticitet i slumptermerna. Om nollhypotesen accepteras är slumptermerna följaktligen homoskedastiska. Resultatet för samtliga tio regressioner var homoskedasticitet och modellerna uppvisade därmed ingen problematik med heteroskedasticitet. Resultatet återfinns i appendix C.

4.1.3 Autokorrelation

Till sist är det meningsfullt att testa om regressionsmodellen uppvisar autokorrelationsproblematik. Autokorrelation uppstår om observationerna är beroende av varandra och deras kovarians är skild från 0 (Westerlund, 2005). Det vill säga samvariationen, kovariansen, mellan observationerna är skild från 0. Följaktligen är det önskvärt att observationerna inte har någon samvariation och är oberoende av varandra (Westerlund, 2005).

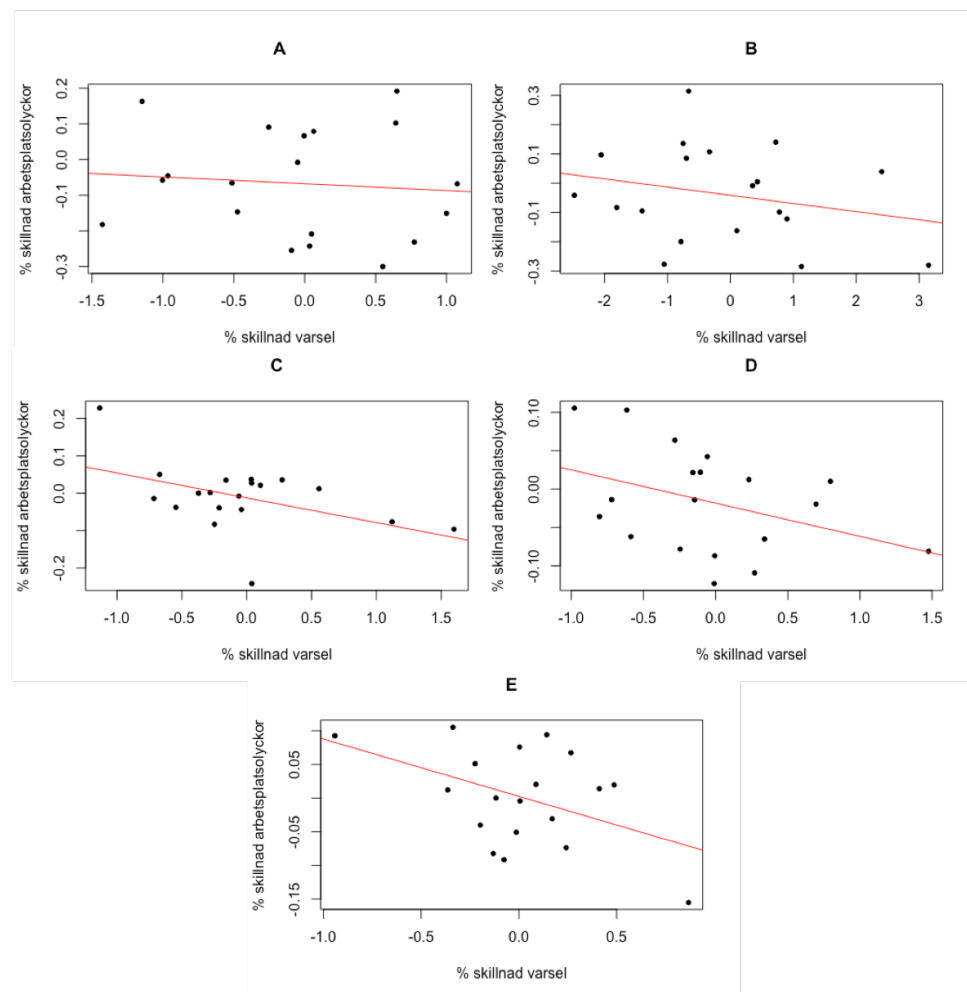
¹Variabeln varsel för näringsgren B, utvinning av mineral, hade två år med observerat nollvärde, åren 2012 och 2017, vilket ledde till att de logaritmerade värdena på dessa blev odefinierade. På grund av detta approximerades även de logaritmerade värdena för dessa till 0 för att tillåta fortsatt analys.

Regressionerna har testats för autokorrelation med hjälp av Durbin-Watson's test. Hypotesen som testas är att regressionen inte har någon autokorrelation mot mothypotesen att de har en positiv autokorrelation. Ingen autokorrelation observerades för någon av regressioner (se appendix C), det vill säga nollhypotesen kunde inte förkastas.

5. Resultat

I följande kapitel presenteras resultat från spridningsdiagram och regressioner. Först redogörs för spridningsdiagrammens resultat med hjälp av figurer. Resultaten för regressionerna presenteras i tabell 5.2.1 och 5.2.2.

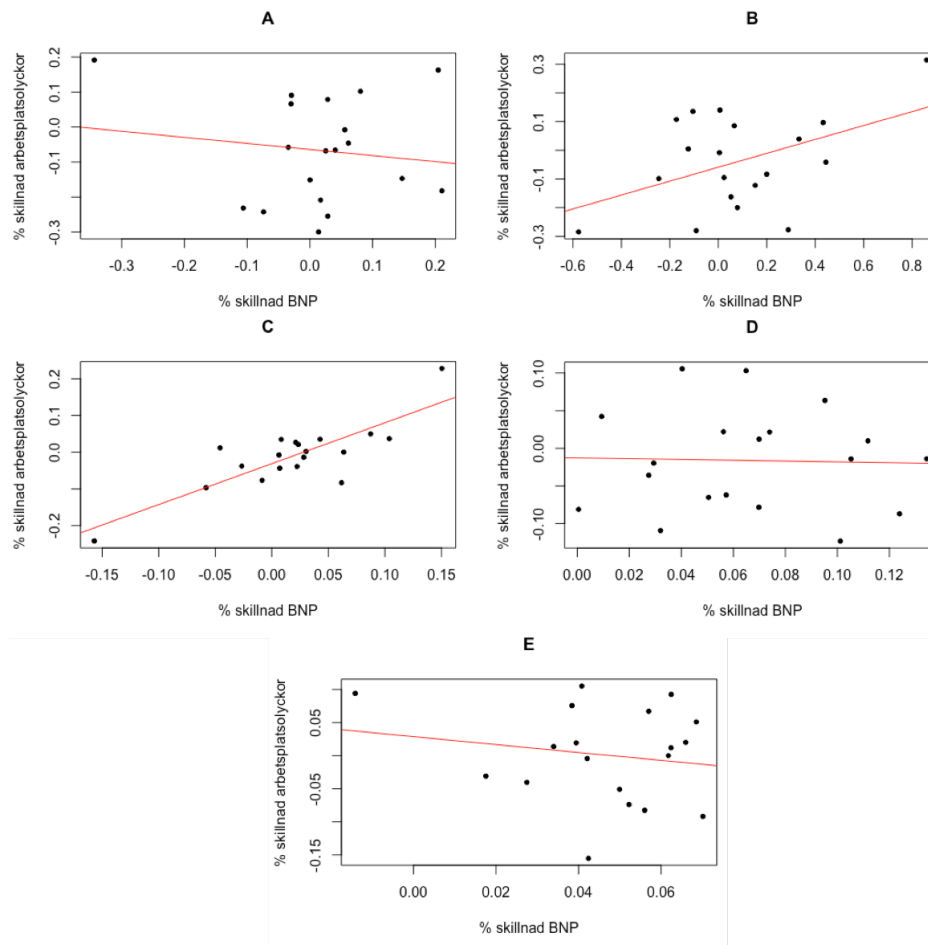
5.1 Sambandsdiagram mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturen



Figur 5.1.1: Varsel

För samtliga diagram ovan är antal arbetsplatsolyckor i per 1000 arbetare. Som kan observeras i tabell 5.1.1 fanns ett negativt samband för näringsgrenarna B, C, D och E när den procentuella skillnaden

för arbetsplatsolyckor ritas upp mot den procentuella skillnaden i varsel. Sambandet för A är något svagare. Dessa resultat, negativa samband, är i linje med den procykliska litteraturen. Med andra ord minskar antalet olyckor när antalet varsel ökar för samtliga näringsgrenar. Detta tyder på en procyklisk relation eftersom en ökning i antal varsel är en indikation på en konjunkturedgång. Något starkare negativt samband ser ut att föreligga för näringsgrenarna C, D och E, det vill säga tillverkningsindustrin, byggnadsverksamhet och handel, då de har en brantare lutning.



Figur 5.1.2: BNP

För samtliga diagram ovan är antal arbetsplatsolyckor i per 1000 arbetare. På motsvarande vis skapades diagram för den procentuella skillnaden i arbetsplatsolyckor mot den procentuella skillnaden i BNP i tabell 5.1.2. Här var resultaten inte lika entydiga som vid situationen i tabell 5.1.2. Medan en positiv trend kunde observeras för näringsgren B och C (utvinning och tillverkning) kunde en negativ trend observeras för resterande. Den positiva, uppåtgående, trenden är i linje med den procykliska litteraturen. När BNP går upp tenderar också antalet olyckor att öka. Situationen för A och E är sådan att när BNP ökar kommer antalet olyckor att minska, ett kontracykliskt resultat. För D, byggnadsverksamhet, är resultatet inkonklusivt.

5.2 Resultat av regression

5.2.1 Varsel

Tabell 5.2.1: Resultat för regressionerna av varsel

	A: Jordbruk	B: Utvinning av mineral	% skillnad C: Tillverkning	D: Byggnadsverksamhet	E: Handel
Varsel	-0.01904 (0.04969)	-0.02800 (0.02653)	-0.06653** (0.03047)	-0.04336* (0.02492)	-0.085191* (0.040745)
R^2	0.008567	0.06149	0.219	0.1511	0.2046

Alla variabler är logaritmerade och differentierade en gång

Standardfel inom parentes

$p \leq 0.1^*$, $p \leq 0.05^{**}$, $p \leq 0.01^{***}$

Samtliga regressioner med varsel oberoende variabel fick ett negativt resultat. Det kan tolkas som att när antalet varsel ökar så kommer antalet arbetsplatsolyckor minska. Tre av variablerna, de för tillverkning, byggverksamhet och handel var signifikanta på 5% respektive 10% nivån. Resultaten är, som väntat, i paritet med de som kunde observeras i tabell 5.2.1. Tolkningen av resultatet är att när antalet varsel per 1000 arbetare ökar med 1% så kommer antalet arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare att minska med 0.07%. Även om resultaten för alla variabler inte är signifikanta så är de värt att poängtera att samtliga regressioner pekar på en negativ relation mellan varsel och arbetsplatsolyckor. De låga R^2 värdena beror på att alla variabler som har betydelse för varför arbetsplatsolyckor sker inte är med i regressionen, något som är förväntat eftersom regressionen endast innehåller en förklarande variabel. Samtliga regressioner baseras på 20 variabler för arbetsplatsolyckor och 20 variabler vilka representerar varsel.

5.2.2 BNP

Tabell 5.2.2: Resultat för regressionerna av BNP

	A: Jordbruk	B: Utvinning av mineral	% skillnad C: Tillverkning	D: Byggnadsverksamhet	E: Handel
Varsel	-0.17395 (0.30247)	0.24213** (0.11471)	1.11415*** (0.18704)	-0.05305 (0.42586)	-0.59952 (0.83149)
R^2	0.01908	0.2077	0.6761	0.0009121	0.02967

Alla variabler är logaritmerade och differentierade en gång

Standardfel inom parentes

$p \leq 0.1^*$, $p \leq 0.05^{**}$, $p \leq 0.01^{***}$

I tabell 5.2.2, som visar resultaten från regressionerna för BNP för respektive näringsgren, kan både ett negativt och positivt förhållande observeras. För jordbruk, byggnadsverksamhet och handel finns ett negativt, kontracykliskt, förhållande som inte är signifikant. För utvinning och tillverkning återfanns signifikanta positiva, procykliska resultat. Tolkningen är att när BNP ökar med 1% kommer antalet arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare att öka med 1.11% för tillverkningsindustrin respektive 0.24% för utvinnig. Samtliga regressioner baseras på 40 variabler, 20 för arbetsplatsolyckor och 20 för BNP. Gemensamt för de resultaten med signifikanta resultat var att de också var de regressioner med det högsta observerade förklaringsgraderna.

6. Diskussion och slutsatser

I detta arbete har tio regressioner gjorts för att se huruvida det fanns ett samband mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturcykeln. Regressionerna har gjorts för fem olika näringsgrenar för att se om någon eller några näringsgrenar är mer känsliga för konjunkturförändringar än andra. Resultaten för regressionerna av varsel pekar på att det finns en entydig relation mellan arbetsplatsolyckor och konjunkturen då alla resultat hade en negativ koefficient. Om antalet varsel per 1000 arbetare ökar med 1% så minskar antalet olyckor med mellan 0.02% och 0.09% (se tabell 5.2.1). För tre av näringsgrenarna, tillverkning, byggnadsverksamhet och handel, var resultaten signifikanta. Det betyder att varsels, med andra ord konjunkturons, betydelse för arbetsplatsolyckor i dessa näringsgrenar är statistiskt säkerställd. Resultaten kan tolkas som procykliska eftersom en ökning av antal varsel, det vill säga en indikation på en konjunkturedgång, leder till minskat antal arbetsplatsolyckor.

För regressionerna av BNP var resultaten inte lika entydiga. Tre av näringsgrenarna hade en kontra-cyklisk koppling till utvecklingen arbetsplatsolyckor, dessa variabler var dock inte signifikanta. För de två näringsgrenar som hade signifikanta resultat fanns å andra sidan en procyklisk koppling till arbetsplatsolyckor. När BNP ökar med 1% så ökade arbetsplatsolyckorna med 0.24% och 1.11% (se tabell 5.2.2) för utvinnings- respektive tillverkningsindustrin.

Med dessa resultat står det klart att endast tillverkningsindustrin fick signifikanta resultat för både BNP och varsel. För regressionen av BNP kunde slutsatsen dras att en konjunkturuppgång också tenderar att leda till att antalet olyckor ökar. På samma sätt pekade regressionen av varsel på att en konjunkturedgång (att antal varsel ökar) leder till färre olyckor. Med andra ord pekar de båda resultaten på samma slutsats, en procyklisk relation.

Med hjälp av resultaten i denna rapport är det svårt att förstå varför olyckorna de senaste 10 åren ökat när trenden dessförinnan var nedåtgående. En spekulation skulle kunna vara att fokus hos arbetsgivare varit att efter finanskrisen återuppbygga produktion och inkomster vilket lett till en indirekt bortprioritering av arbetsmiljöarbetet. Varför vissa näringsgrenar är mer sammankopplade till konjunkturen än andra är svårt att veta säkert. Att exempelvis jordbrukssektorn inte fått signifikanta resultat för någon av regressionerna kan ha att göra med att jordbrukssektorn är mer oberoende av förändringar i konjunkturen. Jordbruk, fiske och jakt är ett arbetssätt som utförs av få personer (1.95% av antalet sysselsatta, se tabell 3.2.1) och som således kanske inte är lika känslig för konjunkturen då en viss efterfrågan alltid finns.

Att poängtera att arbetsplatsolyckor inte enbart påverkas av exogena faktorer, som ekonomiska fluktuationer, är viktigt. Olycksfallsfrekvensen är såklart också beroende av andra endogena faktorer såsom relationen mellan arbetsgivare och arbetstagare, lokala rutiner för arbetsskadehantering, hur stort fokus som läggs på arbetsmiljöfrågor hos företaget och andra liknande faktorer på mikronivå.

Som bekant är det inte helt lätt att kvantifiera konjunkturcykeln. Att kvantifiera konjunkturcykeln som förändringen i BNP respektive antal varslade innebär att andra relevanta aspekter av konjunkturen eventuellt förbises. Det är också viktigt att poängtera att resultaten bygger på vissa variabler som har en tendens till icke-stationäritet och resultaten bör därmed utläsas med försiktighet. Även faktumet att regressionerna bygger på 40 observationer vardera gör att det modellerna får sämre statistisk säkerhet eftersom dess styrka i hög grad avgörs av hur många observationer den bygger på. Fler observationer hade lett till större statistik säkerhet. En möjlig lösning till detta för framtida regressioner skulle kunna vara att inkludera kontrollvariabler. Vidare innebär det faktum att modellerna innehåller så pass få variabler dels att det finns risk att den effekt som påvisas är felaktig och dels att man missar att fånga upp viktiga aspekter. De låga R^2 värdena i regressionerna tyder på att de variabler som är inkluderade, BNP och varsel, delvis förklarar variationen i förändringen av antalet arbetsplatsolyckor. Som en parentes bör nämnas att insamlandet av data för arbetsplatsolyckor från Arbetsmiljöverket blev mer tidskrävande än tilltänkt eftersom rapporterna endast fanns att tillgå i PDF-format. Detta resulterade i ett manuellt införande av data som riskerar innehålla inmatningsfel.

En annan aspekt som kan ha haft betydelse för utgången av regressionerna är faktumet att eventuella arbetsplatsolyckor till följd av förändringar i BNP inte sker omedelbart. När BNP ökar, och vi således är på väg in i ekonomisk uppgång, så anställs inte fler människor omedelbart. Istället sker sådant med viss tidsförskjutning, varför en idé för att fånga upp detta hade kunnat vara att introducera en tidslagg om exempelvis ett år och titta på resultaten därefter. Ett förslag för framtida forskning skulle kunna vara att inkludera ett sådant tidslagg.

För framtida forskning hade en analys av exempelvis åldersfördelningar inom näringsgrenar varit intressant att kolla på. Att yngre arbetare i högre grad råkar ut för olyckor är välkänt men om situationen även är annorlunda beroende på i vilken näringsgren man arbetar är intressant studera vidare. Även analyser av andra näringsgrenar, såsom transportindustri samt vård- och omsorgssektorn, och deras koppling till konjunkturcykeln är ämnen som framtida forskning på fältet kan titta på. Ytterligare intressanta faktorer för framtida forskning skulle kunna vara lönenivåer och könsfördelning eftersom de skulle tillåta andra perspektiv och slutsatser än enbart makroekonomiska.

Avslutningsvis är det värt att nämna att regeringen 2016 överlämnade en skrivelse till riskdagen som syftar till att bidra till en arbetsmiljö som förebygger olycksfall och ohälsa (Skr 2015/16:80). Skrivelsen består i en strategi som är avsedd att gälla under åren 2016 till 2020 med syfte att bidra till en arbetsmiljö som förebygger olycksfall och ohälsa. Att förbättra möjligheterna för individer med psykisk ohälsa eller funktionsnedsättning till att delta i arbetslivet liksom en nollvision för dödsolyckor i arbetet tillhör några av de mer konkreta målsättningarna för arbetsmiljöarbetet (Skr 2015/16:80). Uppdraget till trots har trenden för både döds- och arbetsplatsolyckor ökat i Sverige mellan 2015 och 2018 (se figur 3.1.1). Med detta i åtanke blir det än mer tydligt hur viktigt och aktuellt ämnet arbetsplatsolyckor är.

Litteraturförteckning

- Arbetsmiljöverket (2010). *Samhällsvetenskapliga Kostnader för Arbetsmiljöproblem*.
- Arbetsmiljöverket (2011). *Nedåtgående Trend av Anmälda Arbets-skador - Tillfälligt Avbrott?* Stockholm: Arbetsmiljöverket. (Arbetsmiljöstatistik Rapport 2011:3 ISSN 1652:1110).
- Arbetsmiljöverket (2014). *Risikfaktorer för Arbetsolycka: Bakomliggande Faktorerers Inverkan på Individens Olycksrisk*. Stockholm: Arbetsmiljöverket. (Arbetsmiljöverkets Analysrapport 2014:2).
- Arbetsmiljöverket (2016). *Arbetsolycksrisk: Faktorer som Beskriver Skillnad i Risk och Förändring Över Tid*. Stockholm: Arbetsmiljöverket. (Arbetsmiljöverkets Analysrapport 2016:1).
- Arbetsmiljöverket (2019). *Arbets-skador 2018*. Stockholm: Arbetsmiljöverket. (Arbetsmiljöstatistik Rapport 2019:01 ISSN 1652-1110).
- Asfaw, A., R Pana-Cryan och R. Rosa (2011). *The Business Cycle and the Incidence of Workplace Injuries: Evidence from the USA*. Journal of Safety Research, 42 (1), pp. 1-8.
- Beale, N. och J.C. van Ours (1988). *Certificated Sickness Absence in Industrial Employees Threatened with Redundancy*. British Medical Journal (Clinical Research Edition) 296 (6635), pp. 1508-1510.
- Boone, J. och J.D van Ours (2006). *Cyclical Fluctuations in Workplace Accidents*. Institute for the Study of Labor (IZA). Discussion Paper no 627.
- Chan, K-S. och J.D. Cryer (2008). *Time Series Analysis*. 2a upplagan. New York: Springer.
- Chang, D-S., Y. Chen och Y-C. Tsai (2018). *How Injury Incidence is Associated with Business Cycles*. Empirical evidence from Taiwan. Safety Science. 110 (1), pp. 235-248.
- Daniels, C och P. Marlow (2005). *Literature Review on Workplace Injury Trends*. Health, Safety Executive. Health och Safety Laboratory report. (HSL/2005/36).
- Davies, R., P. Jones och I. Nuñez (2009). *The Impact of the Business Cycle on Occupational Injuries in the UK*. Social Science Medicine, 69 (2), pp. 178-182.
- Försäkringskassan (2019). *Socialförsäkringen i Siffror 2019*. Stockholm: Försäkringskassan.
- Kossoris, M.D (1938). *Industrial Injuries and the Business Cycle*. Monthly Labor Review, 66(5), pp. 579-595.

- Leigh, J.P. (1985). *The Effects of Unemployment and the Business Cycle on Absenteeism*. Journal of Economics och Business, 37(2), pp. 159-170.
- Mouza, A-M. och A. Targoutzidis (2010). *The Effect of the Economic Cycle on Workplace Accidents in six European Countries*. Ege Academic Review. 10 (1), pp. 1-13.
- Mouza, A-M. och A. Targoutzidis (2012). *The Impact of the Economic Cycle on Fatal Injuries. The Case of UK 1971-2007*. Quality Quality, 46(6), pp. 1917-1929.
- Nichols, T. (1986). *Industrial Injuries in British in the 1980's: A Commentary on Wright's Article*. Sociological Review. 34 (2), pp. 290-306.
- Nichols, T. (2009). *Labour Intensification, Work Injuries and the Measurement of Percentage Utilization of Labour (PUL)*. British Journal of Industrial Relations. 29 (4), pp. 569-592.
- Westerlund, J. (2005). *Introduktion till Ekonometri*. 1a uppl. Lund: Studentlitteratur AB.

Appendix A

Antal arbetsplatsolyckor per 1000 arbetare

År	A	B	C	D	E	
1998		11,24	24,99	13,66	14,30	4,75
1999		12,01	25,11	14,15	15,85	5,12
2000		13,15	28,87	14,88	14,89	5,23
2001		12,31	28,63	13,78	15,04	5,33
2002		9,12	26,04	14,27	15,23	4,91
2003		7,40	23,04	13,66	14,27	4,56
2004		5,74	17,46	13,56	12,61	4,16
2005		6,95	19,23	13,04	12,17	3,95
2006		6	20	12	12	4
2007		5	17	12	11	4
2008		4,67	15,64	10,90	10,14	3,43
2009		3,70	11,76	8,56	9,09	3,32
2010		4,36	16,11	10,75	10,10	3,64
2011		4,32	13,19	10,98	10,32	3,69
2012		3,39	14,69	11,11	10,12	4,06
2013		3,20	13,31	10,70	10,56	3,90
2014		3,46	10,05	10,72	9,77	4,10
2015		3,31	11,51	11,12	10,41	4,39
2016		2,84	12,53	11,43	10,64	4,87
2017		3,15	12,03	11,27	10,49	4,85

BNP i millioner kroner

År	A	B	C	D	E	
1998		49585	5020	423011	78073	185295
1999		48111	4435	441457	83309	192552
2000		46712	4465	481749	88217	205685
2001		48641	4485	477621	98644	213957
2002		49317	4592	481615	105783	226291
2003		50163	5349	485022	111262	238422
2004		51617	7140	488092	123106	255747
2005		36606	11003	499108	126535	268850
2006		42407	15351	530821	144719	286165
2007		52340	16173	565616	163802	304402
2008		53682	19751	533688	163883	317594
2009		48277	11092	456203	169208	323215
2010		59242	26202	530216	176176	344046
2011		62630	28342	542775	189694	355935
2012		58163	23844	518507	195348	350951
2013		56193	18647	504893	197189	360725
2014		57816	17022	520415	211444	386322
2015		61479	15325	577343	232562	408985
2016		61488	16370	589637	246002	426011
2017		66657	25523	606533	273298	444330

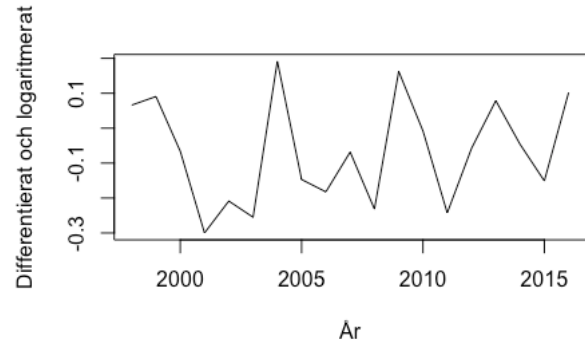
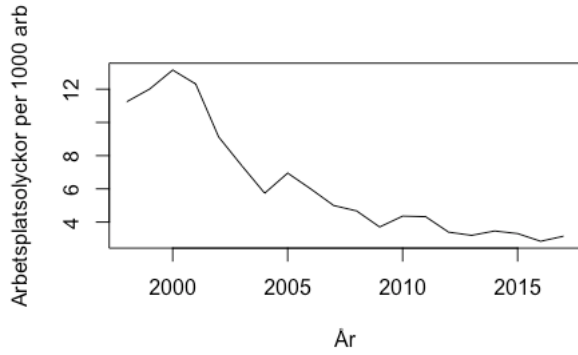
Antal varsel per 1000 arbetare

År	A	B	C	D	E	
1998		3,39	7,86	22,28	21,76	5,64
1999		3,38	12,06	29,27	11,76	5,66
2000		2,62	24,79	14,96	6,53	6,17
2001		1,57	35,27	45,90	14,46	10,05
2002		2,72	8,68	39,13	18,20	8,81
2003		2,86	21,35	37,56	25,54	11,22
2004		2,60	7,44	35,37	25,28	10,40
2005		4,99	0,95	28,61	11,31	10,26
2006		3,10	10,57	22,33	5,50	7,13
2007		0,75	11,71	15,40	5,46	6,34
2008		2,18	1,92	76,17	23,90	15,10
2009		4,73	5,95	79,27	31,31	17,90
2010		1,50	3,06	25,54	11,76	6,98
2011		1,43	1,40	28,41	10,05	10,54
2012		1,48	0	49,59	20,15	12,15
2013		0,54	2,18	28,72	19,02	9,97
2014		0,58	50,93	21,67	14,87	7,97
2015		0,22	24,03	22,45	11,21	10,40
2016		0,60	11,94	23,33	10,08	7,42
2017		1,14	0	11,40	8,71	7,46

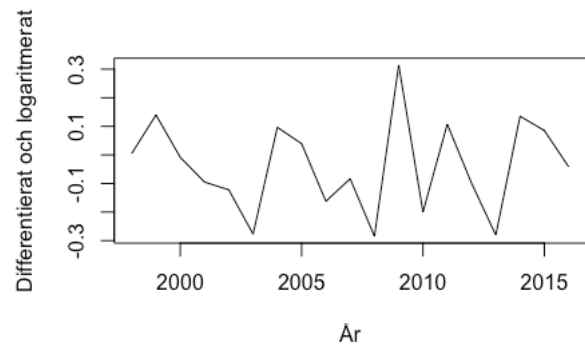
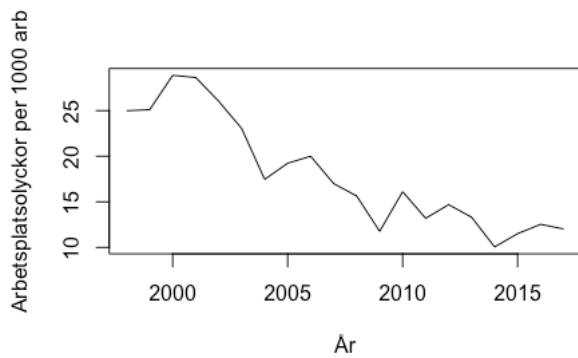
Appendix B

Arbetsplatsolyckor

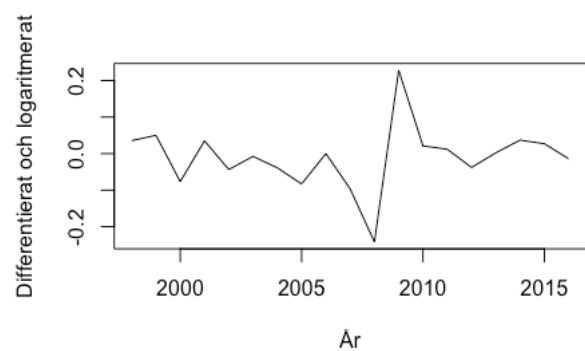
A: Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske



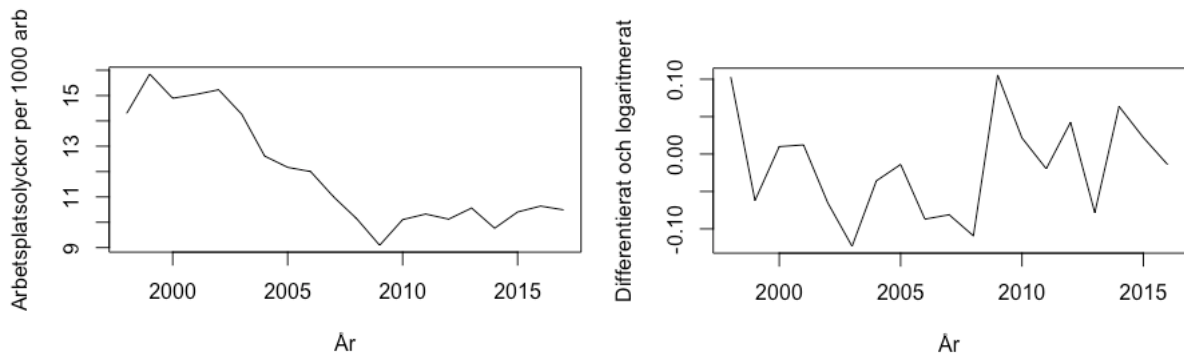
B: Utvinning av mineral



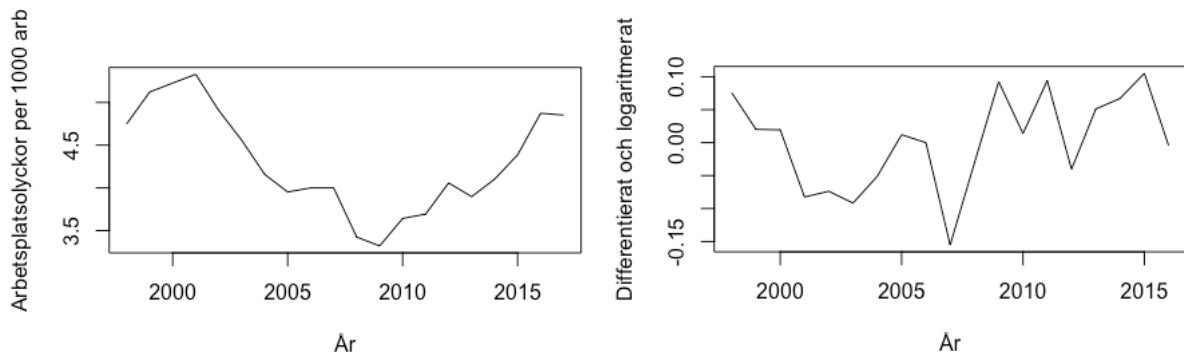
C: Tillverkningsindustrin



D: Byggnadsverksamhet

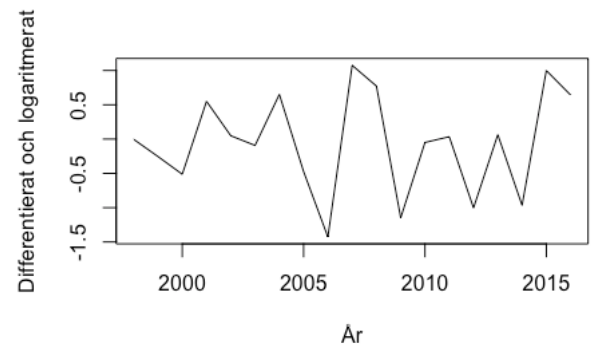
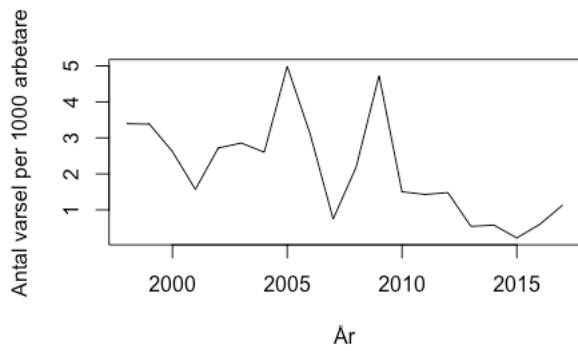


E: Parti- och detaljhandel, reparationer av fordon m.m.

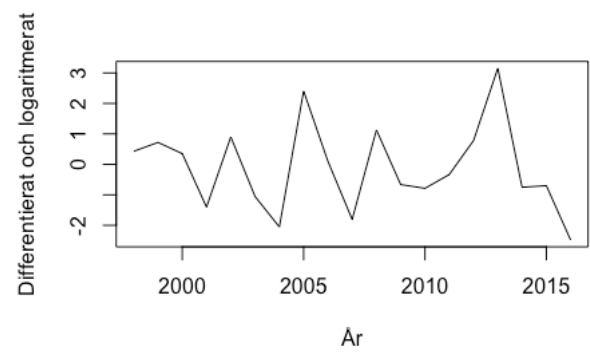
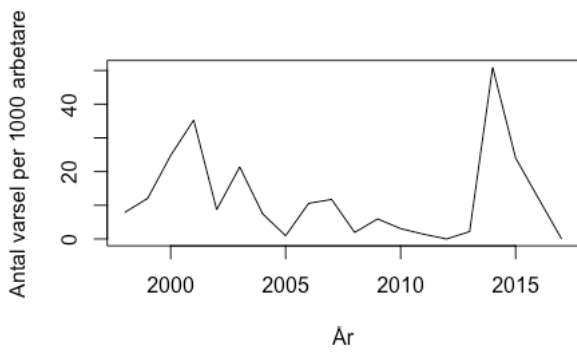


Varsel

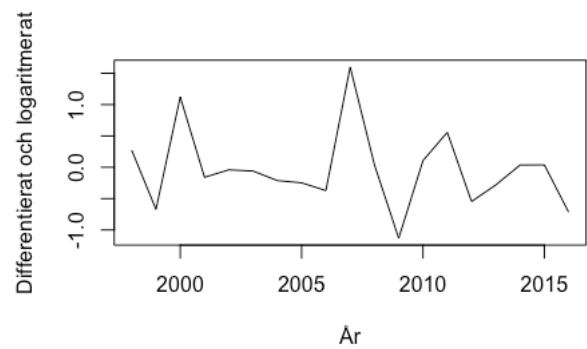
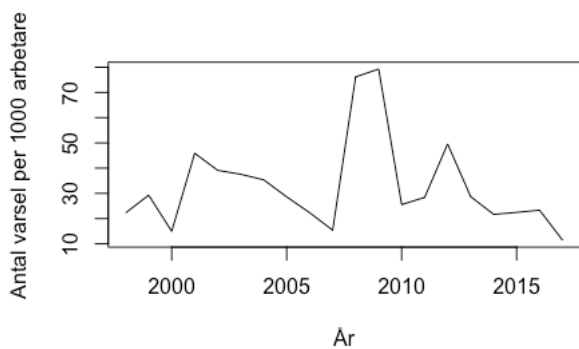
A: Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske



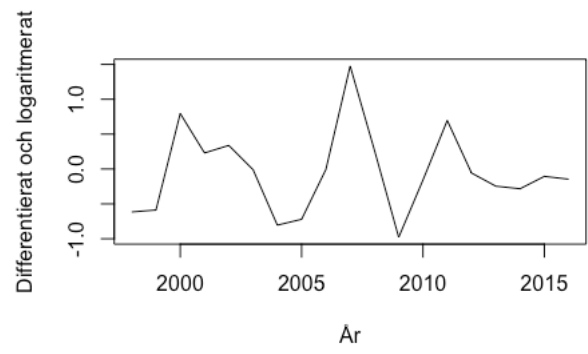
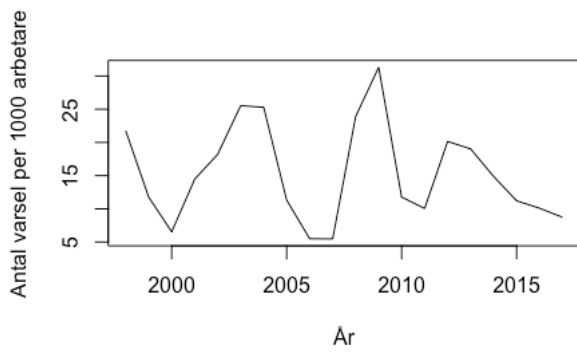
B: Utvinning av mineral



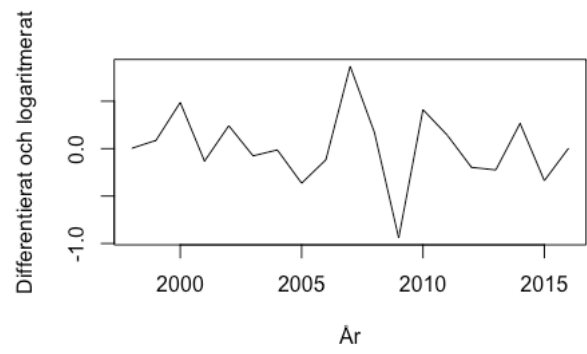
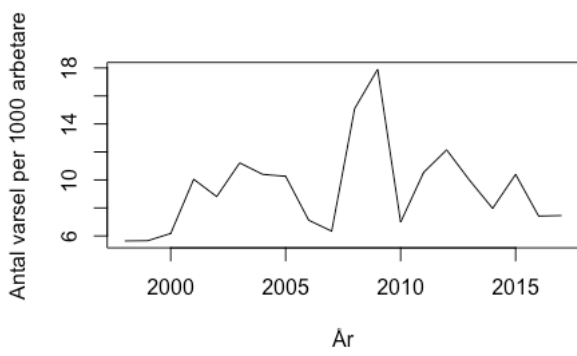
C: Tillverkningsindustrin



D: Byggnadsverksamhet

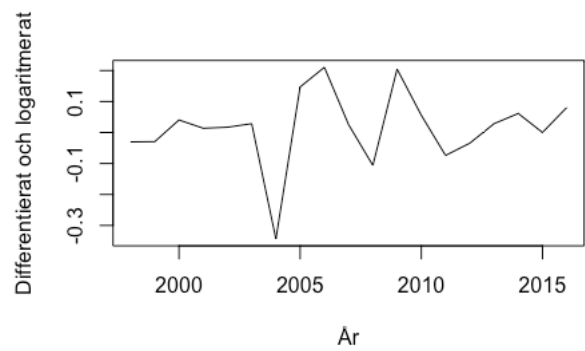
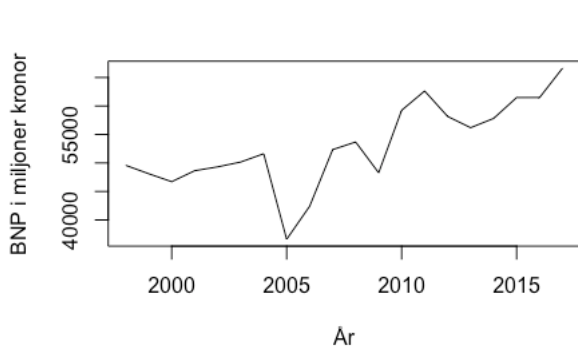


E: Parti- och detaljhandel, reparationer av fordon m.m.

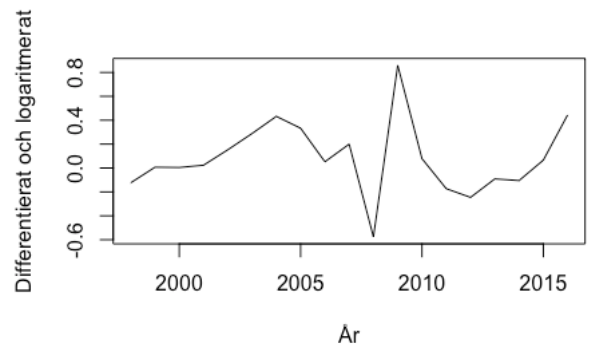
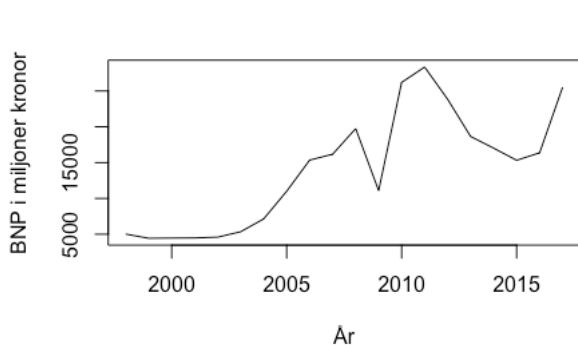


BNP

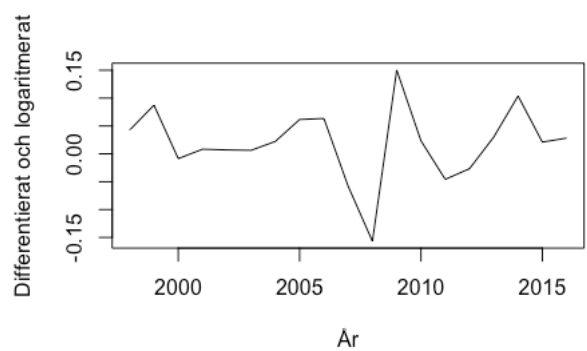
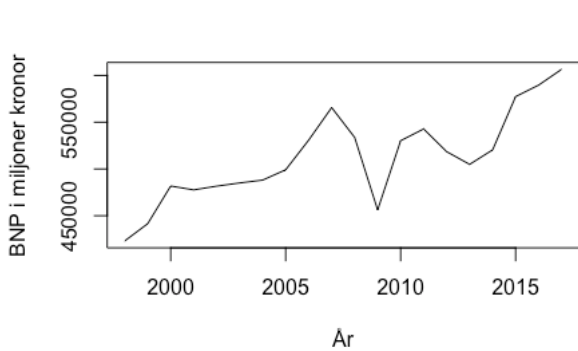
A: Jordbruk, skogsbruk, jakt och fiske



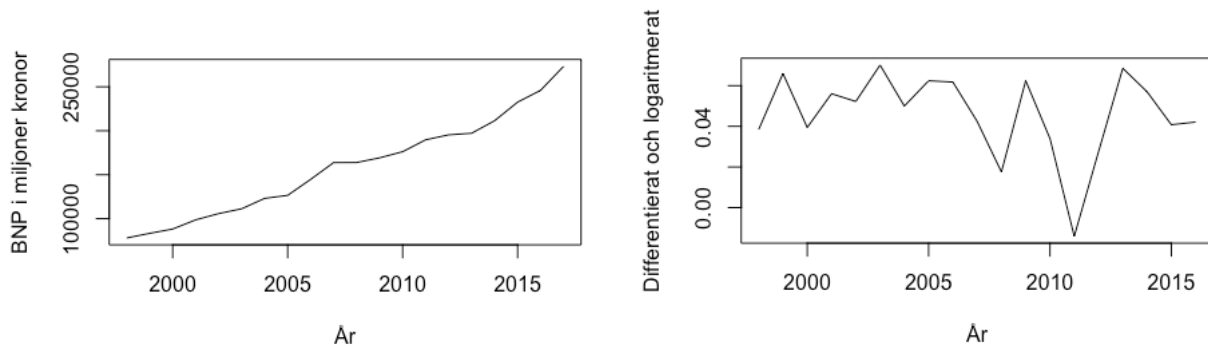
B: Utvinning av mineral



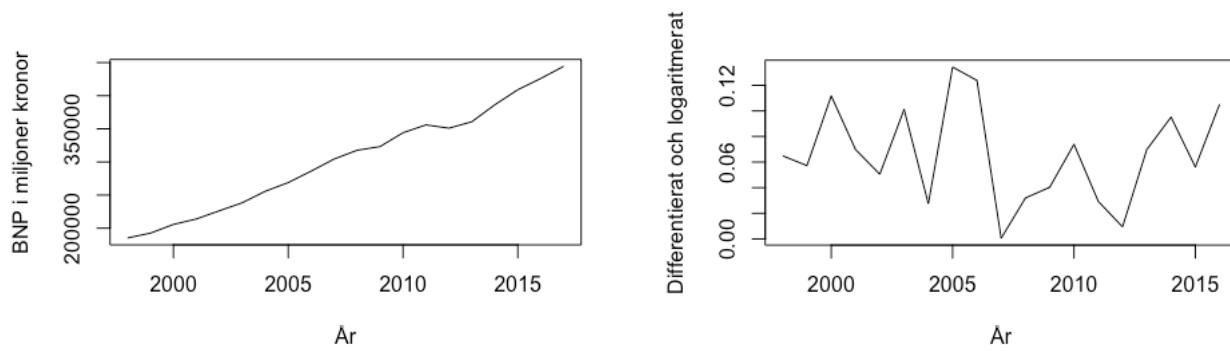
C: Tillverkningsindustrin



D: Byggnadsverksamhet



E: Parti- och detaljhandel, reparationer av fordon m.m.



Appendix C

Dickey Fullers test

Variabel	<u>Innan differentiering</u>			<u>Efter logaritmering och differentiering</u>		
	Dickey statistika	Fuller	P-värde	Dickey statistika	fuller	P-värde
A: arbetsplatsolyckor	-1.8896		0.6144	-4.7424		<0.01***
A: BNP	-1.7483		0.6683	-3.2246		0.1059
A: Varsel	-1.8572		0.6268	-2.583		0.3503
B: arbetsplatsolyckor	-1.966		0.5854	-3.4737		0.0676*
B: BNP	-2.1572		0.5125	-2.5594		0.3593
B: Varsel	-2.4474		0.402	-2.5681		0.356
C: arbetsplatsolyckor	-0.9426		0.929	-2.5236		0.3729
C: BNP	-1.9331		0.5979	-3.2714		0.0957*
C: Varsel	-1.9272		0.6001	-3.6688		0.0451**
D: arbetsplatsolyckor	-0.8318		0.9453	-2.4619		0.3964
D: BNP	-0.3956		0.9795	-1.6414		0.709
D: varsel	-3.0331		0.1788	-3.4006		0.0777*
E: arbetsplatsolyckor	-0.7883		0.951	-3.8229		0.0341**
E: BNP	-1.8552		0.6275	-2.09		0.5381
E: varsel	-2.1347		0.5211	-3.7874		0.0366**

$p \leq 0.1$ * $p \leq 0.05$ **, $p \leq 0.01$ ***

Breush Pagan test av homoskedasticitet

Regression	Breush Pagan statistika	P-värde
A: BNP	0.2931	0.5882
A: Varsel	0.7755	0.3785
B: BNP	0.0262	0.8715
B: Varsel	$0.2 * 10^{-6}$	0.9996
C: BNP	1.1265	0.2885
C: Varsel	0.6790	0.4099
D: BNP	0.2148	0.643
D: Varsel	2.1683	0.1409
E: BNP	0.0365	0.8484
E: Varsel	1.5001	0.2207

Durbin Watson statistiska

Regression	Durbin Watson statistiska	P-värde
A: BNP	1.9968	0.5127
A: Varsel	2.0234	0.5402
B: BNP	2.561	0.8988
B: Varsel	2.1793	0.6646
C: BNP	1.7037	0.2665
C: Varsel	2.5134	0.8823
D: BNP	1.8725	0.3899
D: Varsel	2.0273	0.5034
E: BNP	1.435	0.0943
E: Varsel	1.2747	0.059