



UNIVERSITY OF GOTHENBURG
SCHOOL OF BUSINESS, ECONOMICS AND LAW

**Påverkas antalet anmälda miljöbrott i Sverige av antalet
miljöinspektörer?**

-

En studie utifrån en ekonometrisk ansats med nationalekonomiskt perspektiv

**Are reported environmental crimes in Sweden affected by the number
of environmental inspectors?**

Utbildning: Samhällsvetenskapligt miljövetarprogram (SMIL)

Författare: Max Norinder & Johan Karlsson

Handledare: Olof Johansson Stenman

Kandidatuppsats 15 hp

Abstract

The discussion on anthropogenic impact on our environment is always a hot topic in newspapers and other media. However, not so much is being said about how the Swedish environmental inspection works and how it affects and curbs crimes that violate the Swedish environmental legislation. This paper aims to examine the underlying factors that affect the number of reported environmental crimes in Sweden and specifically how the number of environmental inspectors and reported environmental crimes correlates.

Data on reported crimes, environmental supervisors, environmental management systems and gross regional product (GRP) between 2000 and 2010 have been collected from Swedish authorities' databases, accounted for each county. By econometric methods, the data material is treated to be able to create a model suitable for OLS regression. The result of this shows that there are correlations between certain variables, but there are some uncertainties about how well the estimated model is consistent with the real model. The number of environmental inspectors in our estimated model is significant and has a positive impact on the number of reported environmental crimes. With a coefficient of 0.676 on reported environmental crimes, we must consider the decreasing marginal effect on reported environmental crimes given that the numbers of environmental inspectors increases. This indicates that there is a relationship between the numbers of environmental inspectors and reported crimes. The estimated parameters are also analyzed along with Gary Becker's theories regarding welfare and behavior theory. One conclusion is that a better quality, and more complete, data set is required to create a model that more accurately can estimate the relationship between environmental supervisors and reported environmental crimes.

Keywords: environmental crime, environmental inspectors, econometrics, EMAS, ISO, environmental certification, gross regional product, GRP, environmental supervision

Sammanfattning

Diskussionen kring antropogen påverkan på vår miljö är ständigt aktuell. Dock diskuteras det inte lika mycket kring hur svensk miljötillsyn fungerar och hur den påverkar och stävjar överträdelser enligt miljöbalken. Denna uppsats syfte är att undersöka de bakomliggande faktorer som påverkar antalet anmälda miljöbrott i Sverige och specifikt hur antalet miljöinspektörer och anmälda miljöbrott korrelerar.

Data för anmälda brott, miljöinspektörer, miljöcertifierade företag och bruttoregionalprodukt (BRP) mellan åren 2000 och 2010 har samlats in från svenska myndigheter, uppdelat för varje län. Genom ekonometriska metoder behandlas datamaterialet för att sedan kunna skapa en modell som lämpar sig för OLS-regression. Resultatet från denna visar att det finns korrelationer mellan vissa variabler, men det råder osäkerhet kring hur väl den estimerade modellen stämmer överens med den verkliga modellen. Antalet miljöinspektörer har i vår estimerade modell en signifikant och positiv påverkan på antalet anmälda miljöbrott, med en koefficient på 0,676. Dock inkluderas även en kvadrerad term av antalet miljöinspektörer vilket gör att effekten är avtagande. Detta betyder att när kvoten inspektörer per BRP ökar från 0 till 1, ökar kvoten anmälda miljöbrott per BRP med 0,676. Marginalnyttan av ännu en miljöinspektör är lite mindre än den förra, och så vidare. Detta pekar på att det finns ett samband mellan inspektörer och anmälda brott. Utifrån estimeringen analyseras sedan parametrarna tillsammans med Beckers ansatser gällande välfärds- och beteendeteori. En slutsats är att ett bättre och djupare dataunderlag krävs för att skapa en modell som med större sannolikhet kan estimerar relationen mellan miljöinspektörer och anmälda miljöbrott.

Nyckelord: Miljöbrott, miljöinspektör, ekonometri, EMAS, ISO, miljöcertifiering, bruttoregionalprodukt, BRP, miljötillsyn.

Innehållsförteckning

1 INLEDNING	1
1.1 TIDIGARE STUDIER	3
2 TEORI	5
2.1 BECKERS VÄLFÄRDS- & BETEENDETEORETISKA ANSATSER	5
2.2 EKONOMETRI	6
2.2.1 TESTER	7
2.2.2 OMITTED VARIABLE BIAS	8
3 METOD	10
3.1 FÖRKLARING AV VARIABLER	10
3.1.1 BEROENDE VARIABEL	10
3.1.2 OBEROENDE VARIABLER	10
3.2 FÖRKLARING AV MODELL	11
3.2.1 URSPRUNGLIG MODELL	12
3.3 DATAHANTERING	13
3.3.1 RESET OCH DAVIDSON-MACKINNON TEST	13
3.2.2 BRISTER I DATAN	15
3.2.3 RELIABILITET OCH VALIDITET	15
4 RESULTAT	17
5 ANALYS	18
6 AVSLUTNING	21
7 FIGUR- OCH TABELLFÖRTECKNING	22
8 LITTERATURFÖRTECKNING	23
APPENDIX A MILJÖLAGSTIFTNING OCH TILLSYN	25
APPENDIX B FÖRTECKNING ÖVER LÄN	27
APPENDIX C GRAFER FRÅN STATA	28
APPENDIX D ALGEBRAISKA EKVATIONER	30

1 Inledning

Samhället har förändrat sin attityd gällande miljön. Mänsklig påverkan på miljön och problemen den medför får ökat utrymme i media; nya rapporter om problem i miljön orsakade av mänskliga aktiviteter redovisas nästan dagligen. Ökad medvetenhet samt tekniska framsteg och lösningar gör att kraven från intressenter på ett kontinuerligt miljöarbete hos företag och verksamheter hårdnar år för år. Företag har över tid fått kortare tyglar och fler inskränkningar i sin frihet att negativt påverka miljön, både lokalt och i ett större globalt perspektiv.

Sveriges miljölagstiftning utgörs främst av miljöbalken, vilken trädde i kraft år 1999. Det är svenska myndigheters jobb att övervaka verksamheter och se till att lagarna följs. Det är främst kommuner, men även länsstyrelse och andra statliga myndigheter, som utser de tillsynsmän och miljöutredare vars uppgift det är att anmäla verksamheter som inte följer lagar eller andra ställda krav. Verksamheten utför även egenkontroll (se Appendix A).

Enligt en kartläggning gjord av Svenska Dagbladet (22 april, 2012) jobbar 74 miljöutredare inom polismyndigheten i Sverige. Av dessa är det endast 29 som arbetar uteslutande med miljöbrott. Chefsåklagaren Mats Palm vid Riksenheten för miljö- och arbetsmiljömål menar att miljöutredarna inte hinner med att utreda alla brott. Våldigt många brott ligger hos åklagare som skickar ut påminnelser till myndigheter och utredare som sedan inte resulterar i något alls. Palm säger också att den ökning i antalet miljöbrott som setts de senaste åren hänger ihop med att fler miljöbrott anmäls, som i sin tur beror på ett bättre samarbete mellan tillsynsmyndigheter, polis och åklagare. Man har även sett en faktisk ökning av miljöbrott, främst utsläpp och felaktig hantering av miljöfarliga ämnen. Förutom fler miljöutredare vill Palm se att miljöutredarna görs till en egen enhet inom rikspolismyndigheten (SvD 2012).

Enligt vårt datamaterial varierar antalet miljöbrott från år till år, precis som alla andra typer av brott. Det finns variation om man ser i Sverige totalt, men även inom länen. Varför denna variation?

Logiken säger att antalet miljöinspektörer bör ha stor inverkan på antalet anmälda brott. Effekten av för få inspektörer tas upp i SvD:s artikel vilket är ett stort problem beträffande antalet anmälningar. Vi vill undersöka om det verkligen är just antalet inspektörer som påverkar. Kan det finnas andra faktorer som påverkar? Vår frågeställning i denna uppsats är därför: *“Påverkar antalet inspektörer i varje län antalet anmälda miljöbrott i varje län, givet kontrollfaktorer?”*.

Som tidigare nämnt har krav från intressenter gjort att företag engagerar sig mer i sitt arbete med miljö. Kanske är det så att företagens egna ansträngningar att minska sin

miljöpåverkan bidrar till att färre brott begås, vilket i sin tur minskar anmälningarna? Eller gäller det motsatta; att ett uttalat miljöarbete innebär hårdare kontroller från myndigheterna? Är en ökning av anmälda brott ett tecken på att övervakningen är tillräcklig, eller stiger de på grund av att chansen att slippa undan är stor på grund av undermålig tillsyn?

Är det möjligt att hitta dessa faktorer samt redogöra för hur och i vilken omfattning de påverkar anmälda miljöbrott? Detta är uppsatsen syfte. Om andra faktorer kan identifieras är det sedan möjligt att isolera effekten av miljöinspektörer för att se explicit på deras inverkan på anmälda miljöbrott.

Från de frågor som ställts ovan har vi format några hypoteser kring de variabler som kan tänkas påverka antalet anmälda miljöbrott. Dessa är grundade endast på allmänna tankar kring orsak och verkan. En utförlig beskrivning av variablerna finns i avsnittet 3.1.2 Variabler.

Relationen mellan miljöinspektörer och antalet anmälda fall är positivt: ju fler inspektörer, desto fler företag kan besökas och chansen att upptäcka ett miljöbrott ökar. *Relationen mellan storleken på industrin och antalet fall är positivt:* ju fler verksamheter, desto större är risken för att någon begår ett brott mot miljölagstiftningen.

Antalet EMAS¹- och ISO²-certifierade verksamheter har en positiv påverkan på antalet anmälda brott: för att erhålla certifieringen ingår regelbundna kontroller av oberoende inspektörer. Fler kontroller bör innebära fler upptäckta och anmälda miljöbrott.

Trenden har en positiv påverkan på antalet anmälda brott: Som gick att utläsa i SvD:s artikel har antalet anmälda miljöbrott ökat de senaste åren.

Då vi eftersöker vilka faktorer som påverkar antalet miljöbrott i Sverige, och vilka samband dessa faktorer har med antalet miljöbrott, samt samband sinsemellan, har vi valt att göra en multipel regression på vår paneldata³ med hjälp av Ordinary Least Square (OLS). Vi har samlat in relevant sekundärdata för alla län i Sverige under åren 2000 till 2010.

Anledningen till att vi inte undersöker år före 2000 är att det saknades data från tidigare år för vissa variabler. Den data vi använt oss av i denna uppsats kommer från olika myndigheters databaser; Brottsförebyggande rådet (BRÅ), Statistiska Centralbyrån (SCB) och Naturvårdsverkets databas på adressen Miljömål.se. Från brottsdatan har vi skiljt ut de miljöbrott som kan relateras till verksamhetsutövare. Detta för att brott i denna kategori kan antas relateras till miljöinspektörer, vilket vi antar är den variabel som har störst påverkan. Det är även så att brott som kan relateras till verksamhetsutövare utgör den största delen av

¹ Eco Management Audit Scheme, Ett miljöledningssystem baserat på ISO samt inkluderar en hållbarhetsrapport.

² International Organization for Standardization, vars syfte är att skapa processer för ett standardiserat arbetssätt.

³ Data gällande tidsserier ordnad enligt matris

alla anmälda miljöbrott. Vi har samlat datamaterialet och strukturerat detta i Excel för att sedan exportera det till Stata.

1.1 Tidigare studier

Någon tidigare studie som specifikt undersöker vad det är som påverkar antalet anmälda miljöbrott ur en nationalekonomisk och ekonometrisk synvinkel har vi inte funnit, men liknande studier kan ha gjort utomlands. Dock har det skrivits om vilka problem som finns kring miljöbrott. Carlsson (2004) skriver: *”För att en person skall kunna fällas, som ansvarig till en miljöbrottslig gärning, måste alla länkar i den så kallade miljöbrottskedjan hålla. Från upptäckt till domslut är det många led som skall gås igenom”*. De flesta anmälningar kommer från tillsynsmyndighetens miljöinspektörer, men det finns en problematik enligt Carlsson. Tillsynsansvaret ligger till stor del på kommunnivå, och Carlsson ställer sig frågan om detta är lämpligt. Om en verksamhet ägs av kommunen eller om den är viktig för kommunen så är politikerna mindre benägna att göra en anmälan trots sin skyldighet. Detta sätter miljöinspektörerna i en knivig sits. Förutom detta tar Carlsson upp fallet med att säkra bevisen av miljöbrott; miljöinspektörerna saknar den kunskap som krävs för att kunna använda denna bevisning till fällande dom samt att det inte finns några värden innan brottet ägde rum.

Carlsson säger även att *“polisen har inte tillräckliga resurser för att avsätta tid för de specialutbildade miljöpoliserna som finns”*. För att ett miljöbrott skall leda fram till en rättegång krävs det att brottet har kommit till polisens kännedom. Carlsson tar även upp brister angående rättsväsendets vana av miljöfall och även det vida tolkningsutrymmet som miljöbalken har. En annan intressant detalj Carlsson tar fram är att *“miljöcertifierade företag har dessutom identifierat möjliga risker. Därför kan de inte heller hävda att de inte kunnat förutse en uppkommen skada eller risk. Ju högre riskerna för allvarliga olyckor/skador är, desto högre krav borde det gå att ställa på förebyggande åtgärder. Ocertyfierade företag har därför den fördelen att det i slutänden blir domstolen som måste avgöra vilka risker som förelåg, vilket de inte har kompetens att göra”*.

Tillväxtverkets och Svenskt Näringslivs har tillsammans tagit fram rapport 0112, "Genuint sårbara kommuner; företagande, arbetsmarknaden och beroende av enskilda större företag". Utifrån dessa tre utgångspunkter har det gjorts studier och diskuterats kring vad som kan resultera i att kommuner blir mer eller mindre sårbara. Dessa kan i sin tur relateras till kommunernas ovillighet att anmäla brott, vilka även Carlsson tar upp i sin uppsats. Rapporten från Tillväxtverket och Svenskt Näringsliv innehåller en del siffror, men ingen komplett data lämplig nog att utföra en analys från. Rapporten indikerar ändå vilka faktorer som bör ha en effekt på antalet anmälda brott. Faktorerna på kommunal nivå är

företagande, arbetsmarknaden och beroendet av enskilda större företag. Eftersom det inte är möjligt att hitta data eller skapa en god proxyvariabel⁴ för tillsynsmännens ovilja att anmäla miljöbrott kommer denna påverkan på antalet anmälda miljöbrott gå förlorad.

⁴ En variabel som korrelerar med den uteblivna icke observerade variabeln.

2 Teori

Vi kommer att utgå från Schuller (1986) där han utgår från två aspekter: välfärdsteoretiska och beteendeteoretiska aspekter.

Beteendeteorien innebär enligt Schuller i korta drag "... att man undersöker under vilka villkor en genomsnittlig individ kan tänkas begå olagliga handlingar och vilka socioekonomiska företeelser som troligen påverkar dess beslut". Om välfärdsteoretiska aspekter uttrycker sig Schuller som följande: "den välfärdsteoretiska aspekten innebär att man dels betraktar brottslighetens samhällsekonomiska skadeverkningar och dels de åtgärder som syftar till att bekämpa brottsligheten." (Schuller 1986, s.1).

Vi kommer inte behandla dessa under metodavsnittet, utan dessa teorier kommer användas i vår analys samt diskussion kring miljöbrott och miljötillsyn i Sverige. Detta för att kunna förklara varför vissa variabler har den påverkan som de har, samt vad vissa icke observerade variabler borde ha för effekt.

2.1 Beckers välfärds- & beteendeteoretiska ansatser

Schuller utgår från Beckers beteendeteorier, vilket även är avhandlingens utgångspunkt. Modellens fokus ligger på den förväntade nyttan man får när man begår en olaglig handling. Modellen utgår från förväntad nytta för individen. Variabler som tas upp är individens inkomst och samband med olaglig handling, individens nyttofunktion, straffets kostnad och risken att bli tagen för den olagliga handlingen. Utifrån detta antar man, i mikroekonomisk teori under osäkerhet, att individen vill maximera sin förväntade nytta. Straffets kostnad samt risk har en negativ inverkan på förväntad nytta medan inkomst har en positiv påverkan på den förväntade nyttan. Det vill säga att individen borde vara mindre benägen att begå brott om risken samt /eller den kostnad som individen kommer uppleva ökar (Schuller 1986, s.20-23).

I Schullers avhandling tas Beckers välfärdsteori upp. Där nämns fyra modeller. Den första är "Sambandet mellan antal brott och brottens samhällsekonomiska skador". Det intressanta med denna ansats att det finns vissa brott som rent välfärdsteoretiskt är samhällsligt "lönsamma" enligt Becker, eller snarare sagt, där brottets skada på omgivningen är mindre än nyttan som lagöverträdaren får. Exempel som Schuller tar upp är felparkering samt stöld av utrangerade varor (Schuller 1986, s.14-17). Detta kan antagas leda till det alltid

kommer finnas en viss mängd miljöbrottslighet i Sverige, som myndigheter inte lägger resurser på att fullt ut minimera.

Schullers modell ”*Kostnader för gripande och fällande av lagöverträdare*” syftar till att beskriva de kostnader som uppstår för att upprätthålla ett lagsystem som till exempel tillsynsmyndigheter, domstolar, polis och andra resurskrävande investeringar. Allt för att motverka lagöverträdelse enligt miljöbalken. Även här kan man säga att den optimala punkten för brott är över noll, givet att man vill minimera brottets samhällsekonomiska kostnad (Schuller 1986, s.17-19). Likt den tidigare nämnda modellen är det rimligt att antaga att myndigheterna har investerat tillräckligt mycket resurser i sitt system för att största delen av de grövsta miljöbrotten upptäcks och anmäls, vilket innebär att de ringare brotten inte alltid upptäcks. Det vill säga nyttan av de uppklarade brottet ska täcka kostnaden det innebär att göra anmälan.

Schullers tredje modell ”*Sambandet mellan antal brott och de faktorer som antas kunna påverka beteendet*” kan relateras till den beteendeteoretiska ansatsen där individen överväger nyttan givet kostnaden samt sannolikheten att åka fast för lagöverträdelsen. Om övervakningen av och bestraffningen för miljöbrott var hårdare skulle individens beteende ändras och därmed även viljan att begå brott, då den förväntade kostnaden nu är högre än den förväntade nyttan av att begå brott.

Den sista modellen är ”*Bestraffning*” som är starkt förknippad med ovanstående modell för sambandet mellan brott och faktorer. Ur en välfärdsteoretisk synvinkel är detta en kostnad då samhället får betala för bestraffningen. Då man antar att individen inte har någon möjlighet att under bestraffningen betala de kostnader som uppkommer får samhället ta denna kostnad (Schuller 1986, s.19-20). Som exempel kan nämnas när en verksamhet läggs ner, vilket kan leda till externaliteter. Dessa externaliteter blir då oftast en kostnad för samhället, exempelvis arbetslöshetsersättning.

2.2 Ekonometri

I detta stycke kommer vi att förklara våra kalkyleringar samt varför vi använde oss av de metoder som vi har i denna uppsats. Vi kommer till stor del att utgå från Wooldridge (2009).

2.2.1 Tester

Det finns risk för att man har felspecificerat sin modell givet observerade variabler. Ett sätt att lösa detta är genom att använda olika tester så som RESET, Regression Specification Error Test. Kvadraten och kubiken av fitted values⁵, tagna från vår modell (2.1) nedanför, läggs till vår ursprungliga modell, som i testmodellen (2.2). Om de nya variablerna blir signifikanta skall olinjära samband inkluderas i vår modell. En bieffekt är att modellen kan bli svårare att tolka (Wooldridge 2009, s.303-304).

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \beta_3 x_{t3} + \beta_4 x_{t4} + \beta_5 x_t + u_t \quad (2.1)$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \beta_3 x_{t3} + \beta_4 x_{t4} + \beta_5 x_t + \delta_1 \hat{y}^2 + \delta_2 \hat{y}^3 + error \quad (2.2)$$

Ett annat test som vi använder oss av är ett Davidson-Mackinnon-test. Detta test utgår från tre modeller, se nedan. I den första modellen (2.3) är de förklarande variablerna i logaritmisk form. I den andra modellen (2.4) är de förklarande variablerna i level form.

Vad Davidson och Mackinnon föreslog var att om modell (2.3) är korrekt skall fitted values från modell (2.4) vara osignifikanta i modell (2.5), vilken är en påbyggnad av modell (2.3). Den förklarande variabeln står i samma form i båda modellerna. Problem som kan uppkomma gällande ett Davidson-Mackinnon-test är att ingen tydlig vinnare kan uppkomma. Det vill säga att man kunde och kunde inte förkasta någon av modellerna. När man inte kan förkasta någon av modellerna så kan man utgå från R²-justerad⁶ (Wooldridge 2009, s.305).

Y =

$$\beta_0 + \beta_1 \text{Log}(x_{t1}) + \beta_2 \text{Log}(x_{t2}) + \beta_3 \text{Log}(x_{t3}) + \beta_4 \text{Log}(x_{t4}) + \beta_5 \text{Log}(x_{t5})^2 + \beta_6 \text{Log}(x_{t6})^2 + \beta_7 \text{Log}(x_{t7})^2 + \beta_8 x_t + u_t \quad (2.3)$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \beta_3 x_{t3} + \beta_4 x_{t4} + \beta_5 x_{t5}^2 + \beta_6 x_{t6}^2 + \beta_7 x_{t1}^2 + \beta_8 x_t + u_t \quad (2.4)$$

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(x_{t1}) + \beta_2 \text{Log}(x_{t2}) + \beta_3 \text{Log}(x_{t3}) + \beta_4 \text{Log}(x_{t4}) + \beta_5 \text{Log}(x_{t5})^2 + \beta_6 \text{Log}(x_{t6})^2 + \beta_7 \text{Log}(x_{t7})^2 + \beta_8 x_t + u_t + \theta_1(\hat{y}) + error \quad (2.5)$$

⁵ De uppskattade värdena på den beroende variabeln, efter en OLS-regression givet de observerade värdena på de oberoende variablerna.

⁶ R²-adjusted. Ett mått på förklaringsgraden i modellen, som straffar för fler inkluderade oberoende variabler.

För att kolla om det råder heteroskedasticitet⁷ i vår data kan vi utgå från "the special case of the White test" som utgår från denna modell:

$$\hat{u}^2 = \beta_0 + \beta_1\hat{y} + \beta_2\hat{y}^2 \quad (2.6)$$

Eftersom \hat{y} och \hat{y}^2 är funktioner av de oberoende variablerna fångar denna modell associeringar mellan \hat{u}^2 och oberoende variabler samt kvadrater och korsprodukter av de oberoende variablerna, vilket är vad vi vill testa för. Om några sådana relationer finns kommer vi dra slutsatsen att vi har heteroskedasticitet. Vi gör en regression av denna modell och testar våra hypoteser.

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0$ (innebär homoskedasticitet)

$H_1: \text{åtminstone en av dem är } \neq 0$ (innebär heteroskedasticitet) (2.7)

(Wooldridge 2009, s.275 & s.503)

2.2.2 Omitted Variable Bias

När en förklarande variabel som är väsentlig för att göra en bra uppskattning på den beroende variabeln lämnas utanför modellen sker något som kallas för Omitted Variable Bias. Detta kan liknas vid en snedvridning. Modellen kommer på grund av den utelämnade variabeln kompensera de övriga variablernas uppskattade koefficienter, antingen positivt eller negativt. För att avgöra om biasen är positiv eller negativ måste vissa saker om modellens variabler vara kända.

Dels beror biasen på tecknet på den utelämnade variabelns koefficient. Eftersom den utelämnade variabeln inte är känd kan det vara svårt att veta om den har en positiv eller negativ påverkan på den beroende variabeln, men ofta kan man göra en kvalificerad gissning. Om den utelämnade variabeln är "miljöinspektörers ovilja att anmäla företag som begår miljöbrott" kan man anta att detta har en negativ påverkan på den beroende variabeln "anmälda miljöbrott", fastän det inte finns någon tillgänglig data på miljöinspektörers vilja att anmäla.

Huruvida biasen är positiv eller negativ beror även på korrelationen mellan

⁷ Variansen i feltermerna, u , är inte konstant.

variablerna, både den utelämnade och de som är inkluderade i modellen. (Wooldridge 2009, s.89-92). Om modellen endast innehåller en variabel blir biasen enligt tabellen nedan, där β_2 är koefficienten för den utelämnade variabeln.

	$Corr(x_1, x_2) > 0$	$Corr(x_1, x_2) < 0$
$\beta_2 > 0$	<i>positiv bias</i>	<i>negativ bias</i>
$\beta_2 < 0$	<i>negativ bias</i>	<i>positiv bias</i>

(2.8)

Innehåller modellen flera variabler är det svårare att bestämma biasen. Även en variabel som är okorrelerad med den utelämnade variabeln kommer att bli snedvriden, såvida den inte är okorrelerad med andra variabler i modellen vilka i sin tur är korrelerade med den utelämnade variabeln (Wooldridge 2009, s93-94.)

Ett exempel på detta kan vara om vi inte tar med erfarenhet(x_3), men vi inkluderar miljöinspektörers utbildningsnivå(x_1) i modellen. Vi antar sedan att utbildning(x_1) och erfarenhet(x_3) är positivt korrelerade ($Corr(x_1, x_3) > 0$) och erfarenhet har en positiv koefficient ($\beta_3 > 0$). Antalet miljöinspektörer (x_2) är okorrelerad med den uteblivna variabeln erfarenhet (x_3) men korrelerar med utbildning(x_1). Detta skulle resultera i bias i både utbildning och miljöinspektörer. Biasen på utbildningens koefficient skulle då vara större än den faktiska koefficienten. Om vi istället antar att antalet miljöinspektörer har en positiv koefficient ($\beta_2 > 0$) och är positivt korrelerad med utbildning ($Corr(x_1, x_2) > 0$) lär bias på (β_2) vara större än den faktiskt är. Detta är på engelska kallat för upward bias.

Bias leder således till att de estimerade parametrarna blir antingen för stora eller för små, i genomsnitt. Eftersom estimeringarna grundar sig på endast en sampling av variabler kan man inte säga huruvida just dessa estimeringar är större eller mindre än de verkliga värdet på parametern. Dessutom kan bias leda till heteroskedasticitet, vilket påverkar feltermen. Anledningarna till att utelämna variabler kan vara många. Det kan ibland vara svårt att finna data på en variabel och man tvingas då att lämna den utanför modellen. Att använda sig av en proxyvariabel istället för den eftersökta variabeln kan vara ett sätt att minska eller helt komma runt problemet med bias. Det kan även vara så att modellen underspecificeras på grund av att en variabel med tillgängligt data helt enkelt glöms bort och inte inkluderas i modellen.

3 Metod

Som tidigare nämnt i vår inledning har vi tagit data från BRÅ, SCB och Naturvårdsverkets sida www.miljomal.se för att sedan analysera datamaterialet i Stata. I detta kapitel kommer vi förklara de variabler vi använder oss av och redovisa resultaten från de ekonometrimetoder vi nyttjar.

3.1 Förklaring av variabler

3.1.1 Beroende variabel

Antal anmälda miljöbrott - Anmalda_brott_BRP

Som beroende variabel står totala antalet anmälda miljöbrott under ett givet år. Miljöbrott är i detta fall definierat som ett brott mot miljöbalken där förövaren är en verksamhetsutövare. Statistik över anmälda miljöbrott är tagen från BRÅ.

3.1.2 Oberoende variabler

Antal miljöinspektörer - inspektorer_BRP

Diskret data från SCB. Redovisar antalet miljö- och hälsoinspektörer samt närliggande yrken i varje län mellan åren 2000-2010. Hälsoinspektörer och andra inspektörer är dock inte relevanta för denna uppsats, men tillgänglig data var inte tillräckligt specificerad för att kunna skilja på de olika tjänsterna.

Bruttoregionalprodukt - BRP

Detta är samma som Sveriges bruttonationalprodukt, men fördelat länsvis. Endast tillverkande företag är inkluderade, då tjänsteföretag antas ha begränsad miljöpåverkan och därmed få anmälningar på sig. Denna variabel är en proxy som syftar till att kontrollera för storleken på länets industri. Den eftersökta variabeln är egentligen antalet företag som är anmälnings- eller tillståndspliktiga inom länet. Variabeln syftar också till att kontrollera för en korrelation mellan antalet inspektörer och storleken på länets industri. Datamaterialet kommer från SCB och redovisas i miljoner kronor.

Trend – År

För att kontrollera om tiden i sig påverkar antalet inspektörer inkluderas en trendvariabel. Denna data redovisas i år, från 2000 till 2010.

Län - Lan

För att kunna öka mängden observationer och för att sedan kunna röja bort länsspecifika effekter inkluderas en variabel för län. Län är en så kallad dummyvariabel som fått värden från 1 till 22. Länen listas i bokstavsordning, där länet först i listan tilldelats värdet 1, nästa län värdet 2 och så vidare.

EMAS-certifierade företag – EMAS_BRP

Variabeln anger hur många företag i länet som är certifierade enligt EMAS under ett givet år. EMAS är EU:s miljölednings- och miljörevisionsordning⁸. Certifierade företag har återkommande obligatoriska tillsyner, vilket kan vara en anledning till att fler miljöbrott anmäls, se Maria Carlssons tidigare studier.

ISO-certifierade företag – ISO_BRP

Samma som ovanstående variabel, men för ISO-certifierade företag. ISO är en internationell standard för ledningssystem, liknande EMAS. En möjlig felfaktor i data för ISO kan vara att det är många företag som har kvalitetsledningssystem enligt ISO, och inte ett miljöledningssystem. Datamaterialet skiljer inte dessa åt.

3.2 Förklaring av modell

I vår modell har vi dividerat samtliga variabler, exklusive år, län och BRP, med BRP. Detta för att normalisera variablerna med hänsyn till storleken på länets tillverkningsindustri. En viktig sak att notera är att datamängden gällande BRP sträcker sig enbart från år 2000 till år 2009 vilket kommer resultera i att alla regressioner och databehandlingar med BRP kommer sträcka sig till år 2009, och inte år 2010.

⁸ www.emas.se

3.2.1 Ursprunglig modell

$$\left(\frac{\text{Antalet Anmäldabrott}_t}{BRP_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{\text{Inspektörer}_{t1}}{BRP_t}\right) + \beta_2 BRP_{t2} + \beta_3 \left(\frac{EMAS_{t3}}{BRP_t}\right) + \beta_4 \left(\frac{ISO_{t4}}{BRP_t}\right) + \beta_5 \text{ÅR}_t + u_t \quad (3.1)$$

3.3 Datahantering

Nedanför visas antalet observationer, som är 231 stycken, i 21 grupper, under 10 år.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
anmalda_mitt_year	231	45.87446	49.112	1	313
Lan	231	2005	3.169145	2000	2010
inspektorer	231	11	6.06845	1	21
iso_14001_e	231	101.5411	91.55676	19	440
	231	157.7013	189.7208	9	1137
emas_certificate	231	2.623377	8.225685	0	46
BRP	210	33531	32866.79	2338	149049

(3.2)

Som vi ser varierar antalet anmälda brott mellan åren 2000 och 2010 från 1 till 313 i de olika länen (se Appendix C, Anmälningar under åren 2000-2010). Skåne län, Västra Götalands län och Stockholms län är de som har flest antal anmälda brott, men om vi tar hänsyn till storleken på länet genom att dividera med BRP, liknar dessa tre län medeltalet i Sverige. Gotlands län har ett värde på både antalet inspektörer och miljöbrott som liknar det i resten av Sverige, men får en högre kvot av antal inspektörer och antal anmälda brott när BRP tas med i beräkningen, jämfört med övriga län i landet.

Vad gäller EMAS är utvecklingen låg i varje län förutom i Västra Götalands län där den ökade snabbt för att sedan avta kraftigt. Med hänseende till BRP så var utvecklingen av EMAS fortfarande låg i landet. Det finns många saknade värden i datan gällande EMAS. Vad det gäller ISO-certifieringar i landet är detta en ökande trend i samtliga län. Dock är trenden svag förutom i de stora länen Skåne, Stockholm och Västra Götaland. Givet BRP är det en stark trend i samtliga län. Vad det gäller utvecklingen på BRP är att den följer konjunkturen, det vill säga varit ganska flack i de flesta län förutom storlänerna. Att tillägga är att BRP i storlänerna har minskat de senaste åren.

3.3.1 RESET och Davidson-Mackinnon test

Vi gjorde dessa tester med samtliga variabler för att se om vi hade misspecifierat vår modell. Kontentan efter dessa test är att vi ska ha en level-level-modell med kvadrat- och inte kubiktermer. Kvadraten av BRP skall inte vara med. Att inte behöva inkludera kubiktermer förenklar tolkningen av regressionen. Så vår huvudmodell är nu:

$$\left(\frac{\text{Antalet Anmaldabrott}_t}{BRP_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 \left(\frac{\text{Inspektörer}_{t1}}{BRP_t}\right) + \beta_2 BRP_{t2} + \beta_3 \left(\frac{EMAS_{t3}}{BRP_t}\right) + \beta_4 \left(\frac{ISO_{t4}}{BRP_t}\right) + \beta_5 \left(\frac{\text{Inspektörer}_{t5}}{BRP_t}\right)^2 + \beta_6 \left(\frac{EMAS_{t6}}{BRP_t}\right)^2 + \beta_7 \left(\frac{ISO_{t7}}{BRP_t}\right)^2 + \beta_8 \Delta R_t + u_t \quad (3.3)$$

Efter en simpel regression utan kontroll för homoskedasticitet⁹, blir resultatet:

Source	SS	df	MS			
Model	.000208181	8	.000026023	Number of obs =	210	
Residual	.000319438	201	1.5892e-06	F(8, 201) =	16.37	
Total	.000527619	209	2.5245e-06	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3946	
				Adj R-squared =	0.3705	
				Root MSE =	.00126	

anmaldamil~P	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Inspektore~P	.6760538	.1013465	6.67	0.000	.4762151	.8758924
Inspektore~p	-.0041735	.0012414	-3.36	0.001	-.0066214	-.0017256
EmasBRP	6.627062	1.167701	5.68	0.000	4.324546	8.929578
Emas2_brp	-.101569	.0489231	-2.08	0.039	-.1980373	-.0051007
ISO_BRP	.0400334	.094147	0.43	0.671	-.1456092	.2256759
ISO2_brp	.0001916	.0001612	1.19	0.236	-.0001263	.0005095
year	-.0001822	.0000507	-3.60	0.000	-.0002821	-.0000824
BRP	2.05e-08	9.79e-09	2.09	0.038	1.19e-09	3.98e-08
_cons	.3649086	.1013208	3.60	0.000	.1651205	.5646968

(3.4)

För att testa om vi har homoskedasticitet utför vi "the special case of the White Test" som finns förklarad i avsnittet 2.2.1. Tester. Nedan kommer en output från Stata efter att vi har erhållit fitted values och residuals från regressionen.

uhat2	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
anmaldamil~t	.000846	.0008137	1.04	0.300	-.0007583	.0024503
anmaldamil~2	.1414368	.1479967	0.96	0.340	-.1503371	.4332108
_cons	-5.99e-07	9.05e-07	-0.66	0.508	-2.38e-06	1.18e-06

. test anmaldamiljobrott_BRP_hat anmaldamiljobrott_BRP_hat2

(1) anmaldamiljobrott_BRP_hat = 0
(2) anmaldamiljobrott_BRP_hat2 = 0

F(2, 207) = 26.80
Prob > F = 0.0000

(3.5)

I vår data råder det heteroskedasticitet, vilket innebär att vårt antagande fallerar om vi inte behandlar detta på rätt sätt. Anledningar till heteroskedasticitet kan bland annat vara misspecifikation av modellen. För att antagandena skall stämma gällande homoskedasticitet måste vi behandla detta genom robusta standardfel.

En regression med robusta standardfel ger följande resultat:

⁹ Variansen i feltermerna, u , är inte konstant.

Linear regression

Number of obs = 210
 F(8, 201) = 7.39
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.3946
 Root MSE = .00126

anmalDamil~P	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Inspektore~P	.6760538	.1648847	4.10	0.000	.3509282 1.001179
Inspektore~p	-.0041735	.0012201	-3.42	0.001	-.0065794 -.0017676
EmasBRP	6.627062	2.176961	3.04	0.003	2.334452 10.91967
Emas2_brp	-.101569	.0477917	-2.13	0.035	-.1958065 -.0073315
ISO_BRP	.0400334	.087664	0.46	0.648	-.1328257 .2128924
ISO2_brp	.0001916	.00015	1.28	0.203	-.0001042 .0004874
year	-.0001822	.000043	-4.24	0.000	-.000267 -.0000975
BRP	2.05e-08	8.97e-09	2.28	0.023	2.81e-09 3.82e-08
_cons	.3649086	.0860603	4.24	0.000	.1952117 .5346056

(3.6)

3.2.2 Brister i datan

En brist ligger i hur EMAS-certifierade företag är bokförda i databasen. Då EMAS oftast används av större företag kan man tro att dessa företag har verksamheter i flera av länen. Till exempel har Västra Götalands län 44 EMAS-certifierade företag. Dessa företag kan även finnas i exempelvis Stockholms län, men då huvudverksamheten finns i Västra Götaland bokförs EMAS-registreringen endast där. EMAS- och ISO-data inkluderar samtliga verksamheter och inte enbart de som håller på med tillverkning, vilket variabeln BRP gör.

Rörande miljöinspektörer så inkluderar data även hälsoinspektörer samt andra närliggande tjänster. Hur dessa är fördelade kan vi inte se. Antalet observationer är relativt få, dock är detta inget vi kan göra någonting åt.

Miljöbalken är en relativ ny ramlag, vilket gör det komplicerat att härleda tidigare miljöbrott då dessa kategoriserades på annorlunda vis innan miljöbalken kom till.

Givet den korta tidsperioden under vilken vår data sträcker sig vore de mer lämpligt med individdata och andra variabler, men detta har vi inte haft tillgång till. Då denna typ av område är relativt långsamt förändrande är det svårt att se någon större variation under vår undersökta tidsperiod.

3.2.3 Reliabilitet och validitet

Då datamaterialet som används i uppsatsen är sekundärdata från svenska myndigheter kan vi inte garantera att materialet är insamlat och sammanställt på ett korrekt sätt. Men vi har heller ingen anledning att tro att sådana fel skulle föreligga. Vi tror därför att en ny studie med samma datamaterial och tillvägagångssätt bör resultera i samma resultat som denna uppsats presenterar. Därför kan vi hävda att vår uppsats har hög reliabilitet.

Validitet innebär att det som gjorts i uppsatsen faktiskt mäter det som ska mätas. I vårt fall handlar det om att svara på vad som orsakar förändringar i antalet anmälda miljöbrott över tid. Då sättet hur de olika variablerna påverkar varandra i praktiken inte varit fokus för några tidigare djupare studier råder det oklarheter gällande variablernas kausalitet. Det finns anledning att tro att vi har utelämnat variabler som hjälper till att förklara förändringar i antalet anmälda brott, vilket leder till bias i våra parametrar. För oss har det inte gått att undvika detta problem, då denna typ av statistik har varit svårtillgänglig eller obefintlig i dagsläget.

4 Resultat

I detta avsnitt kommer vi att gå igenom de resultat vi fått efter genomförande av vår metod.

Linear regression

Number of obs = 210
 F(8, 201) = 7.39
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.3946
 Root MSE = .00126

anmaldamil~P	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Inspektore~P	.6760538	.1648847	4.10	0.000	.3509282	1.001179
Inspektore~p	-.0041735	.0012201	-3.42	0.001	-.0065794	-.0017676
EmasBRP	6.627062	2.176961	3.04	0.003	2.334452	10.91967
Emas2_brp	-.101569	.0477917	-2.13	0.035	-.1958065	-.0073315
ISO_BRP	.0400334	.087664	0.46	0.648	-.1328257	.2128924
ISO2_brp	.0001916	.00015	1.28	0.203	-.0001042	.0004874
year	-.0001822	.000043	-4.24	0.000	-.000267	-.0000975
BRP	2.05e-08	8.97e-09	2.28	0.023	2.81e-09	3.82e-08
_cons	.3649086	.0860603	4.24	0.000	.1952117	.5346056

(4.1)

Generellt är det ingen större skillnad mellan regressionerna, det vill säga med eller utan robusta standardfel (se sidan 12 för regression utan robusta standard fel). Signifikansen är snarlik och koefficienterna är fortfarande de samma, vilket är förväntat. Om vi anställer ytterligare en miljöinspektör, kan man anta att antalet anmälda miljöbrott i varje län kommer att stiga med 0,676 brott minus den avtagande effekten på -0.0042 per inspektör. Det vill säga att den marginella effekten av att öka antalet miljöinspektörer kommer minska. Denna avtagande effekten är relativt svag. Genom att ta derivatan av anmälda brott per BRP med hänsyn till antalet miljöinspektörer per BRP kan vi se att vid 81 inspektörer kommer effekten att bli negativ. Det vill säga från 80 anställa miljöinspektörer i varje län kommer ytterligare en inspektör inte öka antalet anmälda brott, se Appendix D. Både inspektörer och inspektörer² har hög signifikans samt relativt hög ekonomisk relevans. Antalet anmälda brott, enligt regressionen ovan, kommer att stiga med 6,62 minus den avtagande effekten på -0,1016 för varje EMAS-registrerat företag; den marginella effekten minskar. Det visar sig att om 66 företag har certifierats sig genom EMAS, fås en negativ påverkan på antalet anmälda brott. EMAS har relativt hög statistisk och ekonomisk signifikans. Trots att ISO inte är signifikant rent statistiskt har den en måttlig ekonomisk signifikans, givet ett högt antal företag som certifierar sig enligt ISO. Brytningspunkten då ISO får en negativ påverkan på antalet anmälda brott är när 10 stycken företag certifierar sig enligt ISO. Exempel på detta är om vi har 250 företag kommer antalet anmälda brott minska med ungefär 1,91 brott. Trenden är att varje år minskar antalet anmälda miljöbrott, dock är denna trend svag. Det estimeringen av

BRP säger är att storleken på industrin ökar antalet anmälda miljöbrott. Då denna koefficient är i enheten miljoner kronor innebär det att BRPs effekt inte är ekonomiskt signifikant.

5 Analys

Att en ökad andel miljöinspektörer påverkar antalet anmälda miljöbrott positivt var väntat. Likaså att det förekommer en avtagande effekt. Vad som orsakar denna avtagande effekt är svårare att tolka. Att endast öka antalet inspektörer utan att tillföra andra former av resurser, till exempel bilar för transport till de granskade företagen, mätutrustning och platser till vidareutbildning, medför att effektiviteten hos varje inspektör blir lite sämre. Även krav på samordning mellan inspektörer och styrning från ledare och chefer blir högre med fler antal anställda. Att inte kontrollera för dessa variabler kan innebära en positiv bias på miljöinspektörer då man kan ana att bättre samordning, kompetens och resurser har en positiv korrelation med miljöinspektörer. Skulle man kontrollera för dessa variabler skulle koefficienten för miljöinspektören antas vara lägre än vad vår regression säger. Ur en välfärdsteoretisk synvinkel kan man anta att myndigheterna vill minimera samhällskostnader från miljöbrott. Detta genom att lägga resurser på bland annat utbildning av miljöinspektörer eller öka den operativa miljötillsynen genom att anställa fler inspektörer, givet nyttan de erhåller i form av färre miljöbrott. Det är möjligt att myndigheter är ovilliga att göra investeringar där nettoavkastningen är låg. Detta jämfört med alternativa investeringar där effekten är större och mer direkt. Som Carlsson säger i sin uppsats gällande dålig kompetens inom tillsynsmetodik som i sin tur resulterar till att färre brott blir uppkärlade på grund av de bristfälliga bevisen. Man kan då anse att myndigheter investerar i ”fel” saker då kostnaden är större än nyttan, i detta fall att hindra miljöbrott genom att inte investera i bättre kompetens gällande tillsynsmetodik. Hade de investerat i kunskap om tillsynsmetodik hade kanske nyttan varit högre än kostnaden. Naturvårdsverket forskningsprogram *Effektiv miljötillsyn* syftar till att lägga grunden för en effektivare miljötillsyn. De tre huvudområdena är tillsynsmetodik, ledningsfrågor och mått på tillsynens resultat (Naturvårdsverket a, 2012), vilket vi analyserat kring. Carlsson tar även upp ovilja bland lokala myndigheter att anmäla företag som har en socioekonomiskt viktig roll. Det man kan säga här är att kostnaden att anmäla kan få betydligt större konsekvenser än skadan som de anmälda brottet har gjort, t ex att verksamheten stängs ner, eller stoppas tillfälligt. Även att arbetsbördan ökar för miljöinspektören vid anmälan utifrån ett beteendeteoretiskt perspektiv. Detta kan man förklara utifrån att miljöbrottets

påverkan är relativt liten jämfört med det administrativa och rättsliga kostnader som tillkommer för berörda parter.

EMAS visar samma tendens som antalet inspektörer; en positiv, avtagande effekt. Effekten av fler EMAS-certifierade företag i länet har en väldigt stor effekt på antalet anmälda miljöbrott. Detta bekräftar vår hypotes i början av uppsatsen att en certifiering innebär fler kontroller och därmed fler upptäckta och anmälda miljöbrott. Dock väcker underlaget för EMAS frågor. Endast 32 procent av alla observationer under vår tidsperiod innehåller minst en verksamhet som certifierat sig enligt EMAS. Inom dessa 32 procent är det ett län som utmärker sig; Västra Götalands län. Där har mellan 44 och 46 verksamheter EMAS-certifiering mellan åren 2002-2010. Högsta värdet inom något annat län under samma tid är 6 verksamheter (Skåne och Stockholms län). Detta förklarade vi under avsnittet 3.2.1 Brister i data, men för att notera så är biasen på EMAS-koefficienten stor, och därmed blir samtliga variabler påverkade. EMAS är än så länge ett inte allt för vanligt ledningssystem, jämfört med ISO. Om vi betraktar dem som uteliggare i datan blir resultaten av EMAS och ISO osignifikanta. Trots detta kan man dra slutsatsen att miljöledningssystem är lönsamt på något vis, exempelvis ur miljökostnads- och marknadsföringssynpunkt.

Hade vi haft individdata, det vill säga om vi kunde se vilka företag som har och inte har ett miljöledningssystem av någon form, så hade vi kunnat se om det fanns några skillnader mellan vilka verksamheter som har fått anmälningar gällande miljöbrott. Ur ett beteendeteoretiskt perspektiv kan man ana att risken för att bli tagen för en olaglig handling kanske ökar när man skaffar ett miljöledningssystem givet fler kontroller. Genom investeringar i miljöledningssystem kan man som verksamhet hitta potentiella lagöverträdelse som är av grövre karaktär, och därmed minska risken för hårdare bestraffning. Det vill säga att kostnaden för att implementera ett system är mindre än att inte implementera ett miljöledningssystem givet den förväntade kostnaden att begå ett grövre miljöbrott, vilket bestraffas hårdare genom till exempel vite, nedläggning, fängelse etc. Detta är en avvägning som en verksamhet får ta då ett miljöledningssystem tar stora resurser utifrån ett effektivitets- och produktivitetssynsätt. I mindre verksamheter kan det vara olönsamt att implementera ett miljöledningssystem.

Ett miljöledningssystem är något som ofta efterfrågas av verksamhetsutövarens kunder. Är kunden tillräckligt stor och viktig för att kunna ställa krav på certifiering hos sina leverantörer, väljer leverantören att certifiera sig för att inte riskera att förlora kunden. Om då

denna kund främst har leverantörer inom sitt närområde, sitt län, kan man se en effekt i form av många certifieringar inom länet, medan övriga Sverige inte upplever samma förändring. Detta kan sedan sprida sig som ringar på vattnet. ”*Varför är inte vi certifierade när grannföretaget är det?*”. Ett miljöledningssystem är en viktig konkurrensfördel och något att framhålla för potentiella kunder. I dagens samhälle har ett företag, beroende av bransch, kanske inte råd att *inte* certifiera sig. Detta resonemang stämmer väl överrens med beteendeteorin då nyttan är större än kostnaden.

En tanke är att nivån på vad som anses vara ett fullgott miljöarbete höjs i och med att fler verksamheter certifierar sig. De företag som inte jobbar med sina miljöfrågor enligt ett standardiserat sätt ser då sämre ut i jämförelse. Detta kan leda till fler anmälda miljöbrott, trots att nivån inom verksamheten är konstant. Det är självfallet så att miljölagstiftningen och vad som är acceptabelt hela tiden utvecklas till att ställa allt hårdare krav på miljöfarliga verksamheter. Då trendvariabeln år visade sig vara mycket svagt avtagande är detta ett tecken på att verksamheterna håller jämna steg med de ökade miljökraven samhälle och andra intressenter ställer på dem.

6 Avslutning

Resultatet från regressionen visar att det finns ett samband mellan antalet inspektörer och antalet anmälda miljöbrott. Antalet inspektörer påverkade anmälda brott positivt, vilket vi antog i vår hypotes. Likaså hade miljöcertifieringssystemen en positiv inverkan på antalet brott. Gällande trenden och BRPs effekt på anmälda brott är den så pass liten att de inte kan sägas ha någon inverkan alls, vilket inte var vad vi trodde i början av uppsatsen.

Det datamaterial som varit oss tillgängligt under arbetets gång gör att vår modell som står till grund för regressionen och resultatet är bristfällig i sina variabler och därmed estimeringarna av dessa. Några starka och säkra slutsatser från denna uppsats kan inte dras, men indikerar att det trots allt finns en korrelation mellan antalet miljöinspektörer och anmälda brott. Styrkan i detta samband är dock osäkert.

Ingen modell kan exakt förutsäga korrelationen mellan miljöinspektörer och anmälda miljöbrott, men givet bättre data är det möjligt att göra estimeringar som troligtvis är nära den faktiska modellen. För framtida studier kring vårt ämne anser vi att vissa variabler behöver inkluderas och kontrolleras för att få en bra estimering.

Antalet verksamheter i Sverige som kräver tillstånd enligt miljöbalken bör kontrolleras för. Inkluderat i denna data vore det lämpligt att veta om verksamheten i sig har ett miljöledningssystem och exempelvis hur stora resurser de lägger ner på detta i personal, utbildning etc., samt om några anmälningar om brott har skett mot företaget. I nära relation till detta vill vi ha en studie som liknar Tillväxtverkets & Svenskt näringslivs studie angående kommunernas/länens beroende av företag som kräver tillstånd enligt miljöbalken (Tillväxtverket m.fl. 2012). Även hur mycket varje kommun/län/myndighet lägger ner på miljötillsyn i varje län är en faktor som är av intresse. Då miljöinspektörer troligtvis är huvudvariabeln i denna modell tror vi att personliga egenskaper är viktiga att kontrollera för, så som utbildning, erfarenhet inom bransch, miljöledning och personligt antal anmälda brott. Detta för att kunna se hur stor belastning miljöinspektörerna har givet antalet verksamheter de måste kontrollera.

Även mer litteraturstudier anser vi krävs för att få större insikt i hur miljötillsynen fungerar i Sverige. Förhoppningsvis kommer Naturvårdsverkets forskningsprojekt ”*Effektiv miljötillsyn*” leda till större möjligheter att studera detta relativt nya, ack så viktiga, område.

7 Figur-och tabellförteckning

2.1 Ekvation för RESET, ursprungsmodell

2.2 Ekvation för RESET, testmodell för olinjära samband

2.3 Ekvation för Davidson & Mackinnon, modell i logaritmisk form

2.4 Ekvation för Davidson & Mackinnon, modell i levelform

2.5 Ekvation för Davidson & Mackinnon, testmodell fitted values från 2.4

2.6 Ekvation för test av heteroskedasticitet

2.7 Hypoteser för test av heteroskedasticitet

2.8 Tabell för omitted variable bias

3.1 Ursprungsmodell

3.2 Figur för summering av variabler

3.3 Ekvation av huvudmodell

3.4 Figur för regression, utan heteroskedasticitet

3.5 Figur av test för heteroskedasticitet

3.6 Figur av regression, med robusta standard fel

4.1 Figur av regression, med robusta standard fel

8 Litteraturförteckning

Publikationer och tidsskrifter

Carlsson, Maria (2004) ”Att dömas för miljöbrottslighet: Tre problemområden vid tillämpningen av miljöbalken: ansvaret, uppsåtet och bevisningen”, Juridiska fakulteten vid Lunds universitet

Schuller, Bern-Joachim (1986) ”*Ekonomi och Kriminalitet: En empirisk undersökning av brottsligheten i Sverige*”, Kompendietryckeriet, Kålleröd

Wooldridge, Jeffrey M. (2009) ”*Introductory Econometrics, a modern approach*” International edition, 4th edition, South-Western Cengage Learning, Canada.

Wooldridge, Jeffrey M. (2002) ”*Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*” Second Edition, MIT Press.

Tillväxtverket & Svenskt Näringsliv (2012) ”*Genuint sårbara kommuner; Företagande, arbetsmarkanden och beronde av enskilda större företag*” rapport 0112, DanagårdLitho, Stockholm

Nätreferenser:

Brottsförebyggande rådet a, *Miljöbrott*.

Tillgänglig online

<<http://bra.se/bra/brott--statistik/miljobrott.html>>(23 maj 2012)

Brottsförebyggande rådet b, *Läs mer om brott*. 2 juli 2007.

Tillgänglig online

<http://statistik.bra.se/solwebb/action/hjalp?kod=h_mer_brott#M>(23 maj 2012)

Miljödepartementet, *Miljölagstiftning*, 1 mars 2012.

Tillgänglig online

<<http://www.regeringen.se/sb/d/10301>>(23 maj 2012)

Naturvårdsverket a, *Effektiv miljötillsyn*. Senast uppdaterad 9 januari 2012.

Tillgänglig online

<<http://www.naturvardsverket.se/Start/Forskning/Forskning-for-miljomalen/Lagar-och-styrning/Effektiv-miljotillsyn/>>(23 maj, 2012)

Naturvårdsverket b, *Tillsyn och egenkontroll*, 10 januari 2012.

Tillgänglig online

<<http://www.naturvardsverket.se/Start/Lagar-och-styrning/Tillsyn-och-egenkontroll/>>(23 maj 2012)

Rönnbäck Paulsson, Erik *Miljöbrotten samlas på hög*. 22 april 2012. Svenska Dagbladet.

Tillgänglig online

<http://www.svd.se/nyheter/inrikes/miljoaklagaren-vill-ha-nationell-miljogrupp_7076869.svd>(23 maj 2012)

Databaser:

www.bra.se >brott & statistik >Statistik >anmälda brott

<http://statistik.bra.se/solwebb/action/index>

www.miljomal.nu

www.scb.se: Genomsnittlig månadslön inom primärkommunal sektor efter län, yrke SSYK och kön. År 2000-2011. Miljö & hälsoinspekt har kod 3222.

<http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/Visavar.asp?xu=C9233001&yp=tansss&inl=&prodid=AM0106&preskat=O&omradekod=AM&omradetext=Arbetsmarknad&tabelltext=Genomsnittlig+m%20E5nadslo%20F6n+inom+prim%20E4rkommunal+sektor+efter+l%20E4n%20C+yrke+SSYK+och+k%20F6n%20E+%20C5r&huvudtabell=Kommun1g&starttid=2000&stopptid=2011&langdb=&lang=1&fromSok=Sok&innehall=Antal&deltabell=%20&deltabellnamn=Genomsnittlig%20m%20C3%A5nadslo%20C3%B6n%20inom%20prim%20C3%A4rkommunal%20sektor%20efter%20l%20C3%A4n,%20yrke%20SSYK%20och%20k%20C3%B6n.%20%20C3%85r>

8 Appendix

Appendix A

Miljölagstiftning och tillsyn

Sveriges miljölagstiftning

Som medlem i EU måste den svenska miljölagstiftningen följa krav från EU-rätten. Sveriges miljölagar utgörs främst av miljöbalken, som trädde i kraft år 1999. Den består av en sammanslagning av sexton äldre lagar, så som miljöskyddslagen, naturvårdslagen, vattenlagen, lagen om kemiska produkter, renhållningslagen och hälsoskyddslagen. Miljöbalken är en ramlag som syftar till att främja hållbar utveckling. En ramlag innebär att lagen innehåller allmänna regler, riktlinjer och ramar, och ställer upp generella mål istället för att reglera på detaljnivå. Då miljölagstiftning är ett relativt nytt område där ny teknik och forskning ständigt förändrar spelreglerna ger en ramlag frihet och flexibilitet att anpassas efter de skiftande och oförutsedda fallen som kan uppstå (Miljödepartementet, 2012).

Övervakning och tillsyn

För att se till att miljölagstiftningen efterföljs sker tillsyn och övervakning av de som bedriver miljöfarlig verksamhet eller på annat sätt påverkar miljön. Den kan delas upp i operativ tillsyn, tillsynsvägledning samt egenkontroll.

Egenkontrollen utförs av verksamhetsutövaren själv och syftar till att systematiskt arbeta med rutiner, riskhantering och andra försiktighetsåtgärder inom den egna verksamheten.

De myndigheter som utövar tillsynsvägledning har som uppgift att ge de operativa tillsynsmyndigheterna stöd och råd gällande hur de ska tillämpa miljöbalken i tillsynsarbetet. Vidare ska de sörja för samordning av den operativa tillsynen, så att miljölagarna tillämpas på ett likvärdigt sätt hos de olika operativa tillsynsmyndigheterna. I kapitel 3 i Miljötillsynsförordningen (2011:13) framgår vilka statliga myndigheter som ska ge vägledning till operativa tillsynsmyndigheter.

Förutom myndigheter som utövar tillsynsvägledning har de operativa tillsynsmyndigheterna hjälp av sveriges miljömål. Sverige har i dagsläget 16 uppsatta. Dessa är starkt kopplade till sveriges miljölagstiftning och hjälper de operativa myndigheterna att konkretisera deras arbete.

Den operativa tillsynen utförs av olika myndigheter vid olika fall. I kapitel 2 i Miljötillsynsförordningen (2011:13) framgår hur tillsynen mellan statliga och kommunala myndigheter fördelas. Vanligast är dock att en kommunal myndighet står för tillsynen. En

operativ tillsynsmyndighet ska se till att miljöbalken samt myndigheters och domstolars beslut följs, samt se till att tillsynen bedrivs på ett sådant sätt att det inte försvårar verksamhetsutövarens egenkontroll. Utöver själva tillsynen jobbar även myndigheterna med att förmedla råd och information gällande miljölagstiftning för att tillgodose ändamålen med miljöbalken. Denna operativa tillsyn bekostas inte av samhället, utan av den verksamhetsutövare som är föremål för tillsynen. Verksamhetsutövaren kan antingen betala en schablonavgift som täcker kostnaden för tillsynen, eller en timavgift vid utförd tillsyn. Om tillsynen utförs av en statlig myndighet regleras avgifterna i lag, förordning (1998:940). Utförs tillsyn av kommun beslutar kommunen själv om avgiftens storlek, genom kommunfullmäktige. Avgiften får dock inte vara större än självkostnaden för tillsynsverksamheten (8 kap. 3c § kommunallagen). (Naturvårdsverket b, 2012)

Vad är ett miljöbrott?

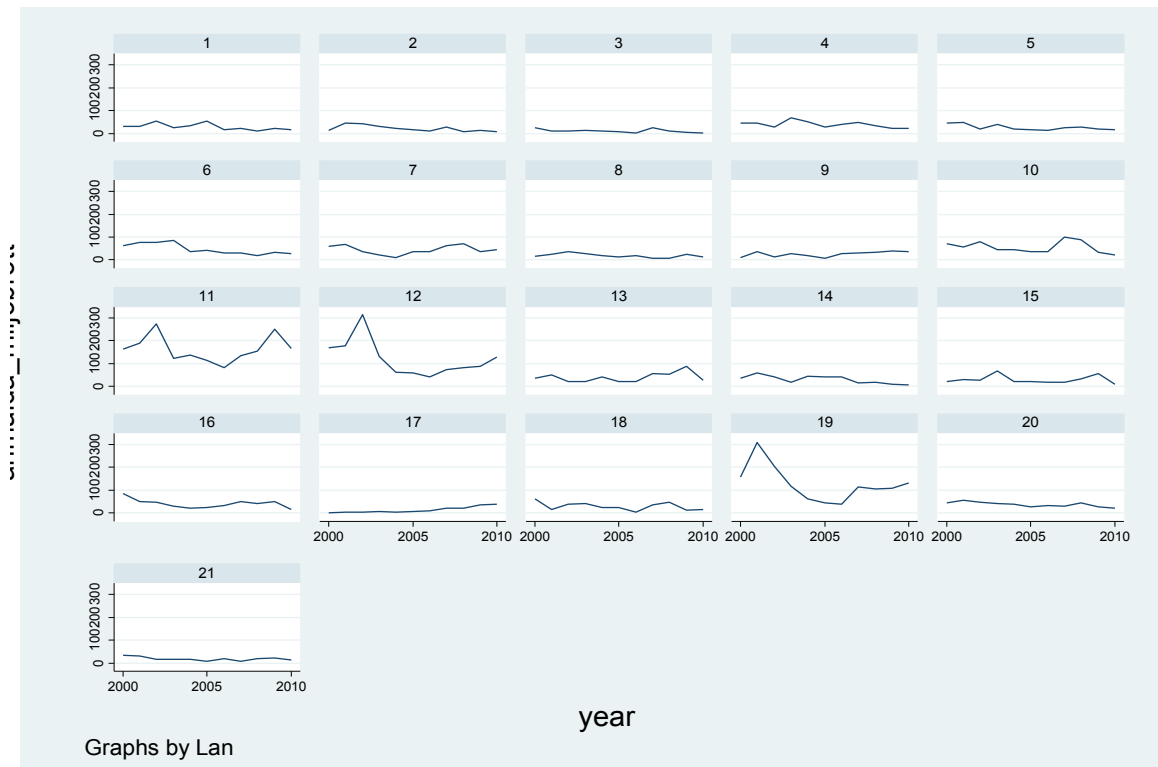
Ett miljöbrott är en väldigt bred definition. Det kan röra sig om allt från illegal jakt på djur till föroreningar i form av utsläpp. Ett miljöbrott kan sägas vara all verksamhet som innebär att luft, mark eller vatten förorenas eller på annat sätt påverkar miljön så att djur och växter eller människors hälsa tar skada (BRÅ a, 2012).

De vanligaste miljöbrotten som upptäcks sker i näringsverksamhet. På grund av det och då det inte går att närmare urskilja brottets typ i tillgänglig data behandlas alla miljöbrott som om de skett i näringsverksamhet. Det rör sig främst om föroreningar och utsläpp som benämns som brott i miljöbalken, otillåten verksamhet som medför miljöpåverkan d.v.s. verksamheten saknar tillstånd eller följer inte de villkor som ställts, samt nedskräpning. Dessa miljöbrott drabbar sällan en enskild person, utan det är istället miljön som är offer. På grund av det är det väldigt få miljöbrott som anmäls och mörkertalet blir mycket stort. Det är istället upp till inspektörer och tillsynsmän att upptäcka miljöbrott och anmäla dessa (BRÅ b, 2012)

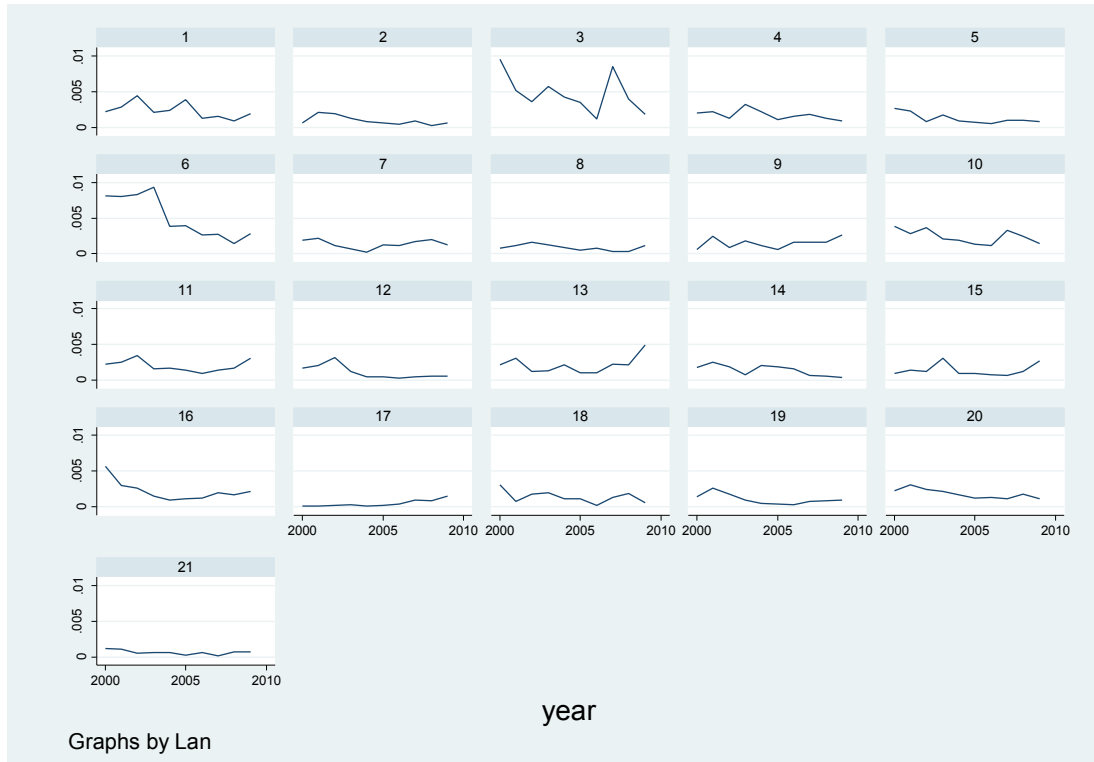
Appendix B Förteckning över län

Dummyvariabel	Namn på län
1	Blekinge län
2	Dalarnas län
3	Gotlands län
4	Gävleborgs län
5	Hallands län
6	Jämtlands län
7	Jönköpings län
8	Kalmar län
9	Kronobergs län
10	Norrbottnens län
11	Skåne län
12	Stockholms län
13	Södermanlands län
14	Uppsala län
15	Värmlands län
16	Västerbottens län
17	Västernorrlands län
18	Västermanlands län
19	Västra Götalands län
20	Örebro län
21	Östergötlands län

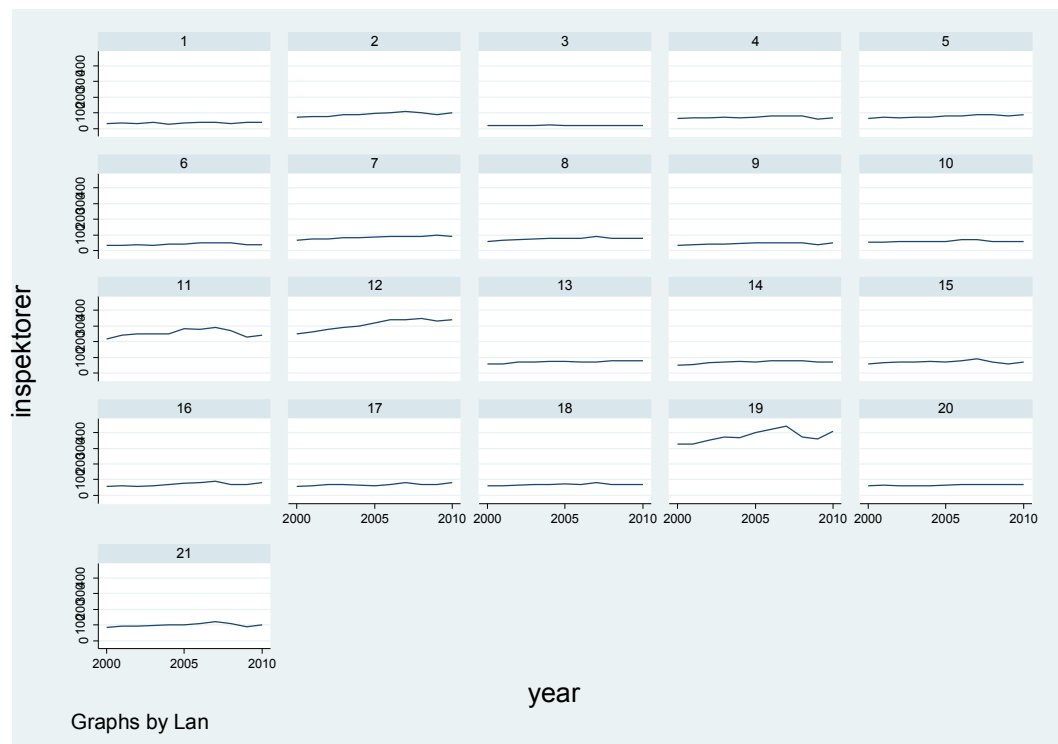
Appendix C Grafer från Stata



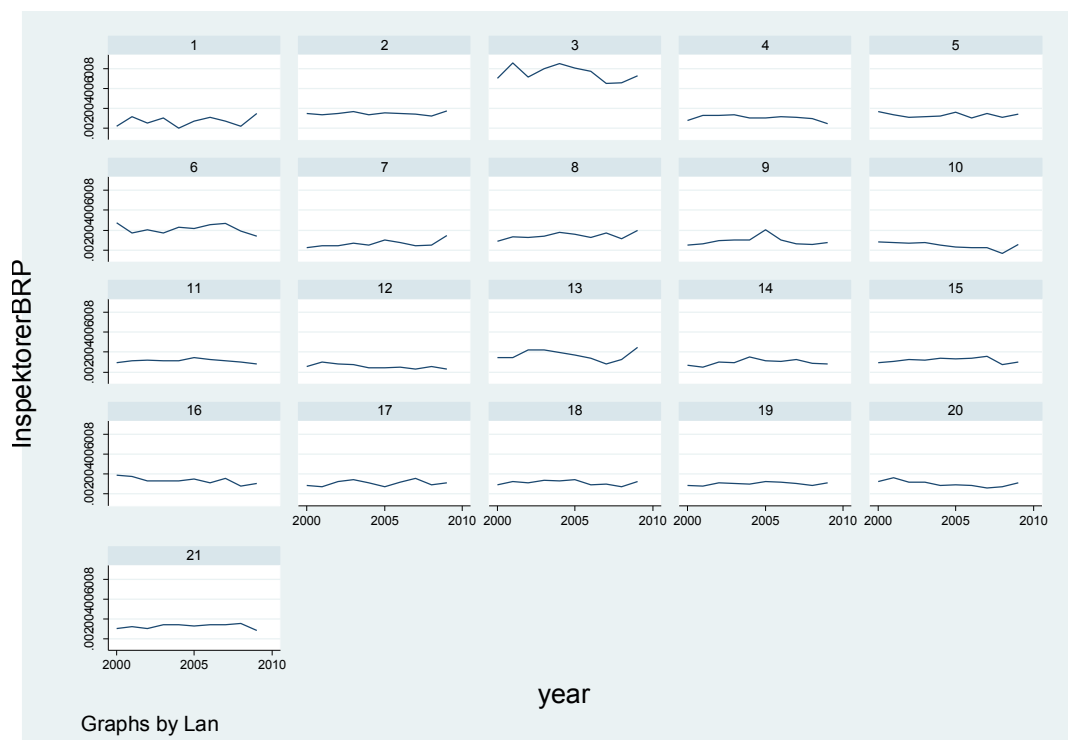
Graferna ovan visar utvecklingen av antalet anmälda brott i de olika länen under 2000-2010.



Graferna ovan visar utvecklingen av antalet anmälda brott i de olika länen under 2000-2009, givet länets BRP.



Graferna ovan visar utvecklingen av inspektörer i de olika länen under 2000-2010.



Graferna ovan visar utvecklingen av miljöinspektörer i de olika länen under 2000-2009, givet länets BRP.

Appendix D Algebraiska ekvationer

$$\frac{Y}{BRP} = \alpha + \beta \frac{X}{BRP} + \gamma \left(\frac{X}{BRP} \right)^2$$

$$\frac{\partial \frac{Y}{BRP}}{\partial \frac{X}{BRP}} = \beta + 2\gamma \frac{X}{BRP}$$

$$\frac{\partial \frac{Y}{BRP}}{\partial \frac{X}{BRP}} = 0,$$

d v s då ytterligare en inspektör ger en nolleffekt på antalet anmälda brott ges av formeln

$$\frac{X}{BRP} = -\beta / 2\gamma$$