



Karlstad Business School
Handelshögskolan vid Karlstads universitet

Beate Lange

Elisabeth Lång

Hur påverkar eftergymnasial utbildning brottslighet?

En studie av svenska län för perioden 2000-2008

How does post-secondary education affect crime?

An analysis of Swedish regions for the time period 2000-2008

Nationalekonomi

C-uppsats

Termin: HT 2011
Handledare: Joakim Persson

Abstract

How does higher education affect crime? This thesis examines the effect of post-secondary education on crime of violence and property related crime. Our first hypothesis is that a higher education level reduces crime of violence through higher opportunity costs and that psychological factors are affected in a positive way. Our second hypothesis is that a higher education level raises the return of property related crimes and therefore increases the same. This is due to more knowledge to be used for planning and execution of this type of crime and that the available property is assumed to be of a greater magnitude, which in turn leads to higher incentives for property related crime. The relationships are being econometrically analyzed with panel data consisting of observations of the 21 Swedish regions over the time period 2000 to 2008. The method of Prais-Winsten estimation is used to estimate a linear relationship, controlling for variables such as demographic and labor market effects. The results show that a higher education level has a significant negative effect on crime of violence. Furthermore we find that the effect of a higher education level on property related crime is significantly positive.

Keywords: Crime of violence, property related crime, post-secondary education, econometrics, panel data.

Sammanfattning

Hur påverkar högre utbildningsnivå brottslighet? Den här uppsatsen undersöker effekt av eftergymnasial utbildning på våldsbrott respektive stöld-, rån- och häleribrott. Vår första hypotes är att eftergymnasial utbildning har en minskande effekt på våldsbrott genom högre alternativkostnad av brott samt att psykologiska faktorer påverkas positivt. Vår andra hypotes är att eftergymnasial utbildning har en ökande effekt på stöld-, rån- och häleribrott via högre avkastning till följd av mer kunskap för planering och utförande av denna typen av brott. Vidare förmodas en högre utbildningsnivå generera mer tillgänglig egendom vilket leder till tilltagande incitament för stöld-, rån- och häleribrott. Förhållandena analyseras ekonometriskt med paneldata över Sveriges 21 län under tidsperioden 2000 till 2008. Prais-Winsten estimering används för skattning av linjär regression, där kontrollvariabler för bland annat demografi och arbetsmarknadseffekter inkluderas. Resultatet visar att eftergymnasial utbildning har en signifikant negativ effekt på våldsbrott. Vi finner vidare att verkan av eftergymnasial utbildning på stöld-, rån och häleribrott är signifikant positiv.

Nyckelord: Våldsbrott, stöld-, rån- och häleribrott, eftergymnasial utbildning, ekonometri, paneldata.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Introduktion	1
1.2 Problemformulering	2
1.3 Syfte.....	2
1.4 Metod.....	2
1.5 Avgränsningar	2
1.6 Disposition.....	3
2. Bakgrund	4
2.1 Brott och eftergymnasial utbildning i Sverige.....	4
2.2 Definitioner	6
3. Teori	7
3.1 Grundläggande ekonomisk teori.....	7
3.2 Tidigare studier.....	9
4. Analys.....	11
4.1 Ekonometri och data.....	11
4.2 Empiriska resultat.....	20
5. Slutsats.....	24
Förslag till fortsatta studier.....	25
Litteraturförteckning	26
Appendix A	29
Appendix B	30
Appendix C	31
Appendix D	40

1. Inledning

1.1 Introduktion

Har eftergymnasial utbildningsnivå effekt på brottslighet? Om det finns en korrelation, gäller olika förhållanden mellan våldsbrott respektive stöldbrott (stöld, rån och häleri) och eftergymnasial utbildning?

Relationen mellan kriminalitet och utbildning var under 1970-talet ett populärt ämne för att sedan komma i skymundan under 1980- och 1990-talet. Ämnet blev återupptäckt under slutet av 1990-talet och under det senaste decenniet har forskningsfrekvensen ökat. Ehrlich (1975) studerar förhållandet mellan brott och utbildningsnivå och fokuserar bland annat på sociala effekter. Lochner och Moretti (2004) finner resultat som visar att det finns en negativ korrelation mellan de två faktorerna. Vidare beskriver Buonanno och Leonida (2005) ett icke-linjärt samband mellan utbildning, legalt arbete och kriminalitet. Teori och resultat påvisar att effekt av utbildning är av varierande natur för olika typer av brott. Samtliga nämnda analyser baseras på mikroekonomisk teori. Premissen i den grundläggande modellen framhäver att en individ står inför ett avvägande mellan spenderad tid till legalt arbete och brottslig aktivitet. För att maximera sin livstids inkomst relateras förväntad avkastning för respektive aktivitet i relation till utbildningsnivå. Buonanno och Leonida (2009) antar fortsättningsvis att en individ med eftergymnasial utbildning har relativt höga alternativkostnader om gripes för ett brott. Detta antas ha en minskande effekt på våldsbrott. Högre utbildning förmodas samtidigt öka den förväntade avkastningen av stöldbrott via kunskap förvärvad under studietiden.

Brottsligheten varierar i svenska regioner samtidigt som den regionala utbildningsnivån är differentierad. År 2007 kunde höga nivåer av våldsbrott härledas till bland annat Stockholms, Södermanlands och Västmanlands län samtidigt som utbildningsnivån i både Södermanlands och Västmanlands län låg under genomsnittet i Sverige. Andelen stöldbrott var samma år som högst i bland annat Stockholms, Västra Götalands och Skåne län där utbildningsnivån är högre än genomsnittet för de två sistnämnda regionerna. (Stockholms län representerar en hög andel våldsbrott och stöldbrott samtidigt som länet har en hög andel med eftergymnasialt utbildade). (BRÅ 2009a)

Den ekonomiska teorin samt regionala indikatorer väcker frågan om utbildningsnivå leder till fler eller färre brott i Sveriges regioner. Den här uppsatsen gör en ekonometrisk ansats med paneldata som underlag med följande huvudfråga som grund: Påverkar eftergymnasial utbildningsnivå andelen våldsbrott respektive stöld-, rån- och häleribrott?

1.2 Problemformulering

Påverkar eftergymnasial utbildningsnivå andelen våldsbrott respektive stöld-, rån- och häleribrott? Enligt teorin har en individ med eftergymnasial utbildning relativt höga alternativkostnader om gripen för ett våldsbrott. Vidare förmodas den förväntade avkastningen av stöld-, rån- och häleribrott öka via kunskap förvärvad under studietiden. Detta bör leda till att eftergymnasial utbildning har en negativ effekt på våldsbrott och en positiv effekt på stöld-, rån- och häleribrott. (Buonanno & Leonida, 2009)

1.3 Syfte

Uppsatsens syfte är undersöka om det finns en effekt av eftergymnasial utbildning på våldsbrott och stöldbrott.

1.4 Metod

Med avsikt att analysera relationen mellan brottslighet och eftergymnasial utbildning nyttjas aggregerad sekundärdata insamlad från statistik framställd av BRÅ, Polisen, SCB samt Socialstyrelsen. För att få observationer över både regioner och tid används paneldata som verktyg. Datamaterialet över regioner är av typen totalundersökning då samtliga län inkluderas. Observationer över tid sträcker sig från år 2000 till år 2008. Den specifika paneldatamodellen vi använder oss av är *Least-Square Dummy Variable* (LSDV) med tvåvägsfixa effekter, vilket innebär att fixa effekter för region (panelgrupp) och år (tid) inkluderas med hjälp av dummyvariabler. Modellen vi estimerar är en linjär regression för brottskategorierna våldsbrott respektive stöld-, rån- och häleribrott. För att revidera problem med seriekorrelation används *Prais-Winsten estimering*.¹

1.5 Avgränsningar

Inom den här uppsatsen har vi valt att analysera och diskutera två brottskategorier, våldsbrott och stöldbrott (stöld-, rån- och häleribrott). Andra brottskategorier, samt även snävare indelning av brottstyper, skulle kunna användas. Emellertid valdes våldsbrott och stöldbrott av tre anledningar: (1) våldsbrott och stöldbrott är intressanta att jämföra mot varandra då de två kategorierna antas influeras av olika typer av incitament (se 3.1, 3.2 och 4.1.2.1); (2) jämförbarhet med tidigare studier; och (3) uppsatsens omfattning då inkluderande av fler brottskategorier, eller mer snäv indelning av brottstyper, kräver en mer ingående analys vilket tidsrestriktionen ej tillåter. Brott är vidare mätt i antal (andel) *anmälda* brott, vilket medför vissa brister (se 4.1.3.2). Dock har även annan tillgänglig sekundärdata över registrerad brottslighet brister, exempelvis *Misstänkta personer* som baseras på ett ej slumpmässigt urval. (Ekström, 2008) Ett tänkbart alternativ är att använda individdata men i brist på

¹En första ansats gjordes med vanlig *Ordinary Least-Square*-metod (OLS) där problem med seriekorrelation uppdagades. Resultat av OLS-metoden redovisas i Appendix C.

resurser utesluts detta. Vidare är observationer över tid förhållandevis liten (2000 till 2008). Anledningen till detta är ej tillgänglig data av samtliga variabler för en längre tidperiod samt omstrukturering av vissa statistikdatabaser år 1999, vilket gör variabler ej jämförbara före och efter denna tidpunkt (se 4.1.3.2). Dessutom utesluts användande av månads- eller kvartalsdata av brist på tillgänglighet. Vår modell inkluderar sju kvantitativa förklarande variabler samt dummyvariabler för region och tid. Möjligheten att utöka kvantitativa variabler finns, emellertid måste detta vägas mot en ökad sannolikhet för multikollinearitet och därmed ej signifikant estimerade parametrar. Då redan multikollinearitet präglar modellen (se 4.1.5.1) är valet att ej inkludera ytterligare variabler. Interaktiva dummyvariabler kan också användas. Dock är vårt datamaterial relativt litet (totalt 189 observationer) och därav väger inte effekt av att innefatta interaktiva dummyvariabler upp förlust av frihetsgrader (som är behövliga i hypotestest). Grundläggande teori låter vi vara jämförelsevis kort då det mest väsentliga tas upp och att hypoteser bygger på tidigare studier till en betydande del (se 3.1 och 3.2). Vi håller oss också till kortare förklaringar av ekonometriska test och fokuserar istället på det mest väsentliga inom regressionsanalysens olika steg. Vidare diskuteras inte eventuella välfärdseffekter av förändring i brottslighet eller prognos för framtida nivåer av kriminalitet.

1.6 Disposition

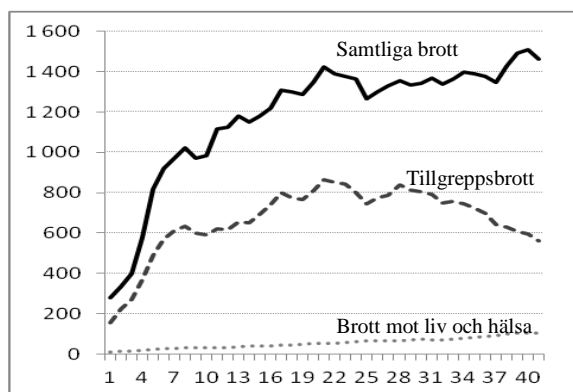
Uppsatsen börjar med bakgrund och definitioner i kapitel 2. För att ge läsaren insikt om bakgrund gällande brottslighet och utbildning i Sverige och svenska regioner diskuteras detta i avsnitt 2.1. Definition av brott samt eftergymnasial utbildning finns i avsnitt 2.2. Teori skildras i kapitel 3. I avsnitt 3.1 beskrivs grundläggande ekonomisk teori med en tvåperiodsmodell av brott och utbildning. Avsnitt 3.2 tar upp tidigare studier. Analys finns i kapitel 4. Avsnitt 4.1 innehåller redogörande om ekonometrisk metod, hypoteser, data, ekonometrisk modell, tester och lösningar av ekonometriska problem samt förklaras Prais-Winsten estimering. Regressionsresultat och tolkningar kan läsas om i avsnitt 4.2. I kapitel 5 ges en slutsats.

2. Bakgrund

2.1 Brott och eftergymnasial utbildning i Sverige

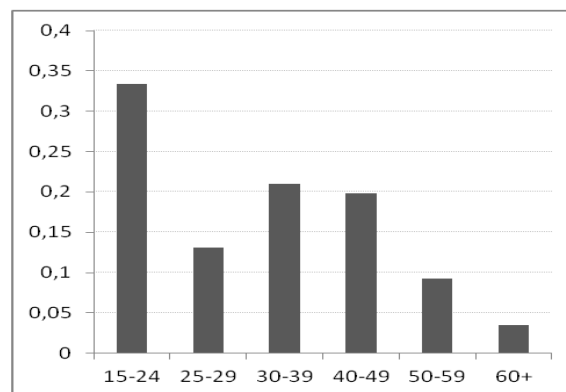
Sverige tillsammans med stora delar av övriga världen har präglats av kraftigt ökad brottslighet sedan andra världskriget. Den registrerade (anmälda) brottsligheten i Sverige stabiliserades under 1990-talet men har under 2000-talet börjat öka igen till en takt av 15000 brott per år i genomsnitt. Av de anmälda brotten representerar stöldbrott en stor del. År 2007 utgjorde stöldbrott ungefär 44 procent av samtliga brottsanmälningar. Brott mot person, som inkluderar bland annat misshandel, är av lägre grad och utgjorde samma år närmare 17 procent. Ålderstrukturen på misstänkta gärningsmän i Sverige tyder på att ungdomar står för en stor del av brottsligheten. Drygt 33 procent av misstänkta personers brottsdeltagandet år 2007 utgjordes av individer i åldern 15 till 24.² Detta kan jämföras med att samma åldersgrupp utgjorde ungefär 13 procent av den totala befolkningen samma år.³ Figur 2.2 indikerar också att brottsdeltagande tenderar att sjunka med ålder. (Ekström, 2008); (BRÅ, 2009a); (BRÅ, 2009b)

Figur 2.1 Anmälda brott per 10000 invånare (1950-2010)



Källa: Bearbetning av statistik framställd av BRÅ.
Brott mot liv och hälsa inkluderar här våldtäkt och grov våldtäkt.
Tillgreppsbrott inkluderar inbrott, biltillgrepp, stöld ur och från fordon, rån och grovt rån.

Figur 2.2 Brottsdeltagande efter åldersgrupp (2007)



Källa: Bearbetning av statistik framställd av BRÅ.

Den generella utbildningsnivån i Sverige är hög jämfört med flertalet andra länder. Inom OECD ligger genomsnittet av gymnasial utbildning hos befolkningen mellan 25 och 64 år på cirka 70 procent. I Sverige är samma mått ungefär 85 procent.⁴ Andelen av befolkningen med examen från universitet eller högskola i Sverige följer liknande trend, om än i något lägre utsträckning. År 2007 låg

² Liknande gäller för år 2010. Misstänkta personer i åldern 15-24 utgjorde cirka 34 procent av brottsdeltagandet.

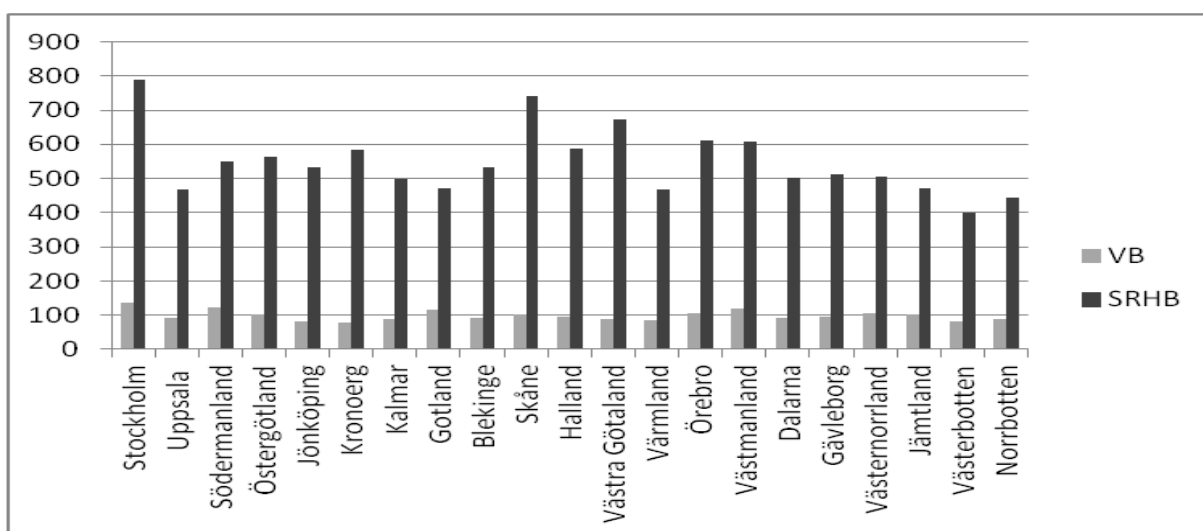
³ Åldersgruppen 15-24 utgjorde cirka 15,6 procent av den straffbara befolkningen 2007, det vill säga personer över 15 år. (Åklagarmyndigheten, 2012)

⁴ En av förklaringarna till detta tros vara att utbildningen på svenska gymnasieskolor är relativt differentierad med två åtskilda huvudgrenar, en med högskoleförberedande inriktning och en med mer yrkesförberedande inriktning.

genomsnittet av befolkningen med en högskoleexamen i OECD-länder på 28 procent medan Sveriges nivå var 31 procent. (OECD, 2009)

På regional nivå varierar antal anmälda brott i relation till befolkning.⁵ En förklaring till att regioners registrerade brottslighetsgrad är av olika magnitud är att nivån på urbanisering och befolkningstäthet varierar.⁶ År 2007 begicks 58 procent av de samtliga anmälda brotten i Stockholms, Skåne och Västmanlands län. Övriga län med högt antal anmälda brott i relation till befolkningsstorlek är Södermanlands, Örebro och Västra Götalands län. Lägre nivå av brottslighet fanns samma år i län som Norrland, Västernorrland och Kalmar. Tittar vi närmare på olika brottstyper ser variationen mellan regioner något annorlunda ut. Våldsbrott per 10000 invånare under 2007 var som lägst i Kronobergs, Västerbottens, Jönköpings och Värmlands län och som högst i Gotlands, Västmanlands, Södermanlands och Stockholms län. Stöldbrott per 10000 invånare under 2007 var istället som lägst i Västerbottens, Norrbottens, Värmlands och Uppsala län. Den största andelen stöldbrott påvisades i Örebro, Västra Götalands, Skåne och Stockholms län. (Ekström, 2008); (BRÅ, 2009a)

Figur 2.3 Antal våldsbrott och stöldbrott per 10000 invånare (2007)



Källa: Bearbetning av statistik framställd av BRÅ och SCB. VB: våldsbrott; SRHB: stöld-, rån- och häleribrott.

Likt brottslighet kan skillnader i utbildningsnivå mellan regioner bland annat spåras till variationer i befolkningsstruktur och urbanisering. Län med storstadsområden har ofta högre utbildningsnivå till följd av arbetsmarknadens sammansättning samt att befolkningen har en större andel yngre personer, vilka har formell eftergymnasial utbildning i större utsträckning (i jämförelse med äldre).⁷ År 2007 var

⁵ Regioner används synonymt till län här och fortsättningsvis.

⁶ Exempelvis rapporterar Granath (2011) att det finns en tydlig positiv korrelation mellan dödligt våld och befolkningstäthet.

⁷ Fler arbetstillfällen erbjuds i branscher där kravet på högskoleutbildning till stor del är väsentligt, till exempel ”inom branscherna *finansiell verksamhet och företagstjänster, utbildning och forskning och offentlig förvaltning*”. (SCB, 2011a)

andelen med eftergymnasial utbildning som högst i Stockholms, Uppsala, Skåne och Västerbottens län. De lägsta nivåerna fanns i Dalarnas, Gävleborgs, Kalmar och Jönköpings län.⁸ (SCB, 2011a); (SCB, 2011b)

2.2 Definitioner

2.2.1 Definition av brott

Brott definieras enligt lag:

Brott är en gärning som är beskriven i denna balk eller i annan lag eller författning och för vilken straff som sägs nedan är föreskrivet. *Lag (1994:458)*.

En gärning skall, om inte annat är särskilt föreskrivet, anses som brott endast då den begås uppsåtligen." (SFS 1962:700)

Detta betyder i juridisk mening att *en handling belagd med straff* är ett brott. *Anmälda brott*⁹ har en något smalare betydelse då dessa inte omfattar lindrigare brott med följden penningböter eller mindre allvarliga brottstyper så som trafikbrott och trafikförseelser. Statistik över anmälda brott inbegriper endast brott som kan ge fängelse eller dagsböter.¹⁰ Generellt gällande anmälda brott görs ingen skillnad på försök, förberedelse och stämpling till brott och fullbordade brott.¹¹ Antal anmälda brott är baserat på både brottstillfällena och antal gärningsmän eller utsatta personer.¹² Vidare är det viktigt att notera att anmälda brott gäller registrerade brott som kommer polis, tull eller åklagare till känna. Den faktiska brottsligheten antas vara av en mycket bredare omfattning. (Ekström, 2008) Relevanta brottskategorier i uppsatsen är *Våldsbrott* och *Stöld-, rån-, och häleribrott*. Våldsbrott inkluderar följande typer av brott: mord, dråp, barnadråp, misshandel utan dödlig utgång, våldtäkt, grov våldtäkt, grov fridskränkning, grov kvinnofridskränkning och våld mot tjänsteman. Stöld-, rån- och häleribrott inkluderar följande typer av brott: tillgrepp av fordon, stöld ur och från fordon, inbrottsstöld, stöld och snatteri, stöld av skjutvapen, ammunition och sprängämnen, övriga stöldbrott (enligt BrB kap 8), rån, grovt rån och häleribrott. (BRÅ, 2005)

2.2.2 Definition av eftergymnasial utbildning

I Sverige gäller skolplikt för årskurs 1 till 9, vilket motsvarar grundskola, enligt skollagen. När grundskola avslutats följer frivillig gymnasieskola om 3 år. Efter avslutad gymnasieskola kan eftergymnasial utbildning påbörjas. Eftergymnasial utbildning omfattar klassiska akademiska utbildningar på universitet eller högskola, kvalificerade yrkesutbildningar, kommunala

⁸ Illustrativ figur av eftergymnasial utbildning år 2007 finns för intresserad läsare i Appendix D.

⁹ Brott anmälda till polis, tull eller åklagare. Även kallat *polisanmälda* brott.

¹⁰ Anmälda brott omfattar brott mot brottsbalken (1962:700), brott mot narkotikastrafflagen (1968:64), brott mot lagen (1951:649) om straff för vissa trafikbrott och övriga specialstraffrättsliga författningar med lägsta följden dagsböter.

¹¹ Brotts typerna tillgrepp av bil, bostadsinbrott, våldtäkter, dråp och mord redovisas separat.

¹² Brott förekommande vid endast ett tillfälle utgör cirka 98 procent av samtliga anmälda brott. Om brister i data se avsnitt 4.1.3.2.

påbyggnadsutbildningar och lärlingsutbildningar. Även privata utbildningar och uppdragsutbildningar tillhör denna kategori. Längden av utbildningen varierar kraftigt. En klassisk akademisk utbildning omfattar vanligtvis en period av minst 3 år. Detta kan jämföras med en kvalificerad yrkesutbildning som omfattar maximalt en tidsperiod av 80 veckor. Statistiken över eftergymnasial utbildning är sedan år 2000 indelad enligt nomenklaturen SUN2000 och är ISCED-anpassad. ISCED infördes av UNESCO för att göra utbildningar mer jämförbar över hela världen.¹³ Införandet av nomenklaturen SUN2000 har fått följden att fler klassificeras som eftergymnasialt utbildade då fristående kurser på kommunal utbildningsskola och vid universitet eller högskola nu också inkluderas i kategorin. (NE, 2011); (SCB, 2006); (SCB, 2011c); (UNESCO, 2009); (Utbildningsdepartementet, 2005)

3. Teori

3.1 Grundläggande ekonomisk teori

För att ge grund till den ekonomiska teorin om hur eftergymnasial utbildning kan påverka brottslighet beskrivs i detta avsnitt en jämförelsevis enkel modell.

En modell av brott och utbildning

Buonanno och Leonida (2005, 2009) beskriver en relativt enkel modell gällande allokering av tid för utbildning (s), legalt arbete (I) och brottslig aktivitet (d). Utgångspunkten är en tvåperiodsmodell där individer maximerar sin förväntade livstidsinkomst med respekt för s , I och d . En individ har en initial nivå av kunskap (h_0) motsvarande grundskola och en inlärningskapacitet ε . Kunskapen vid tidpunkten t är $h_t = h(s_{t-1}, \varepsilon)$, ($\delta h / \delta s > 0$). Den totala tiden (T) i en period är standardiserad till 1. Tid spenderad till legalt arbete är $I_t = 1 - s_t - d_t$ och inkomsten från denna aktivitet är $L_t = w_t h_t I_t$, där w är lönenivån. Om individen ägnar sig åt brottslighet får denne en avkastning (R) med sannolikheten $(1 - \pi_a)$, där R är en funktion av d_t och h_t . R ökar strikt med brottslig aktivitet (d), ($\delta R / \delta d > 0$), och är vidare konkav i d , ($\delta^2 R / \delta d^2 < 0$), det vill säga avtagande marginell avkastning. Korsderivatan av R är positiv, ($\delta R^2 / \delta d \delta h > 0$), då utbildning ökar den marginella avkastningen av brott. R är oförändrad i förhållande till h_0 . Sannolikheten att bli gripen är π_a och om individen arresteras i en period får denne ett straff lika med kostnaden $P(d_t)$, där P ökar med d_t .

Individens maximerings problem är:

$$\max_{s,d} \sum_{t=1}^T \beta^t y_t \tag{3.1}$$

¹³ SUN2000: Svensk utbildningsnomenklatur. ISCED: International Standard Classification of Education. UNESCO: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization.

med tidrestriktionen $I_t + s_t + d_t = 1$, $I_t, s_t, d_t \geq 0$, och där β är diskonteringsräntan mellan period 1 och 2.

Total disponibel inkomst är definierat som:

$$y_t = \begin{cases} w_t h_t I_t + R(d_t, h_t) & \text{med sannolikhet } (1 - \pi_a) \\ \bar{c} - P(d_t) & \text{med sannolikhet } \pi_a \end{cases} \quad [3.2]$$

där \bar{c} är konsumtionsnivån för en dömd brottsling.

Om vi nu antar att $T=2$ och $s_2=0$, det vill säga att potentiell utbildning sker i period 1, så kan vi formulera maximeringsproblemet enligt följande:

$$\begin{aligned} \max_{s_1, d_1, d_2} \{ & (1 - \pi_a)w_1 h_1 (1 - s_1 - d_1) + (1 - \pi_a)R(d_1, h_1) + \pi_a \bar{c} - \pi_a P(d_1) \\ & + \beta [(1 - \pi_a)w_2 h_2 (1 - d_2) + (1 - \pi_a)R(d_2, h_2) + \pi_a \bar{c} - \pi_a P(d_2)] \} \end{aligned} \quad [3.3]$$

Första ordningens villkor med respekt för s_1 , d_1 och d_2 har lösningen:

$$d_1: (1 - \pi_a)w_1 h_1 = (1 - \pi_a)R'(d_1, h_1) - \pi_a P'(d_1) \quad [3.4]$$

$$s_1: (1 - \pi_a)w_1 h_1 = \beta [(1 - \pi_a)w_2 h_2' (1 - d_2) + (1 - \pi_a)R'(d_2, h_2)h_2'] \quad [3.5]$$

$$d_2: (1 - \pi_a)w_2 h_2 = (1 - \pi_a)R'(d_2, h_2) - \pi_a P'(d_2) \quad [3.6]$$

Ekvation [3.4] och [3.6] visar att utbildning påverkar valet av spenderad tid till brottslig aktivitet på två sätt: (1) utbildning påverkar en individs kunskap (h) vilket påverkar avkastningen av legalt arbete positivt. Det indikerar i sin tur att alternativkostnaden för brottslig aktivitet ökar; (2) utbildning påverkar nettoavkastningen av kriminalitet positivt, det vill säga desto mer utbildning och därav kunskap desto högre avkastning av brottslig handling. Ekvation [3.5] visar liknande förhållande för kostnad och avkastning av utbildning. Ökad studietid genererar en stigande avkastning av både arbete och brottslighet. Samtidigt ökar dock kostnaden av att gripas och få fängelsestraff. Tillsammans framhäver de tre villkoren att desto mer tid investerat i utbildning i period 1, desto högre förväntad inkomst i period 2.

Valet av att arbeta legalt eller att ägna sig åt kriminella handlingar antas bero på magnituden av avkastning för respektive aktivitet. Det finns två möjliga scenarion: (1) utbildning ökar den marginella inkomsten av legalt arbete mer än den ökar den marginella avkastningen av brottslighet, vilket gör att brott minskar med utbildning ($\delta L^2 / \delta I \delta h > \delta R^2 / \delta d \delta h$); (2) utbildning ökar marginell avkastning av brottslighet mer än för legalt arbete, vilket gör att brottsligheten istället tilltar med utbildning ($\delta L^2 / \delta I \delta h < \delta R^2 / \delta d \delta h$). Likt Lochner och Moretti (2004) antas här att det första förhållandet gäller för

våldsbrott.¹⁴ I enlighet med teori av Buonanno och Leonida (2005, 2009) antas vidare att det sistnämnda scenariot gäller för förmögenhetsbrott.¹⁵

För att illustrera hur de marginella avkastningarna kan differentieras kan vi anta att avkastningen av brott har den förenklade funktionsformen $R_t = x d_t h_t$ där x är en konstant. Inkomsten av legalt arbete är $L_t = w h_t I_t$ där vi antar att lönenivån (w) är en konstant. Korsderivatan av R är x , $(\delta R^2 / \delta d \delta h)$, och av L är korsderivatan w , $(\delta L^2 / \delta I \delta h)$. Om $w > x$ är den marginella avkastningen av legalt arbete, till följd av högre utbildningsnivå, större än marginell avkastning av brott och mer tid i utbildning leder till mindre brott. Vice versa gäller om $w < x$.

Slutligen, om vi vill studera en specifik period och valet av spenderad tid till legalt arbete och brottslighet och hur detta beror på utbildningsnivå, kan vi återigen titta på ekvation [3.6]. Vi antar att tid i utbildning är vald i tidigare period och därmed är valet endast mellan arbete och brott. Kunskapsnivån i den aktuella perioden, som förstås beror på hur mycket tid individen har ägnat åt utbildning tidigare, påverkar både inkomst av legalt arbete och avkastning av kriminella handlingar positivt. Försättningsvis, när kunskapsnivån är högre ökar alternativkostnaden om gripes och straffas för brott. Likt diskussionen ovan maximeras den totala inkomsten i den aktuella perioden genom att allokera mer tid åt det som ger högre avkastning. Avkastningen av respektive aktivitet antas vara av samma förhållanden som beskrivna ovan (våldsbrott: $\delta L^2 / \delta I \delta h > \delta R^2 / \delta d \delta h$; stöldbrott: $\delta L^2 / \delta I \delta h < \delta R^2 / \delta d \delta h$).

3.2 Tidigare studier

Isaac Ehrlich (1975), en av 1970-talets framstående analytiker i ämnet, föreslår att kriminalitet beror på, bland annat, sociala aspekter. Ehrlich fokuserar på den effekt utbildning antas ha på lönenivå och kopplar detta till valet av att ingå i kriminell handling eller inte. Hans hypotes lyder att det finns en relation mellan förväntad avkastning för kriminell handling och förväntad inkomst om tid istället ägnas åt legalt arbete. Preferenser för att begå stöldbrott förmodas öka i befolkningstäta områden där det finns mer tillgänglig egendom. I tätbefolkade områden är också sannolikheten för sociala eller personliga konflikter mer påtaglig. Den ekonomiska modellen i Ehrlich analys grundar sig i optimalt beteende under osäkerhet. Resultatet av studien visar på ett positivt samband mellan brott och utbildning men att detta inte gäller för samtliga brottskategorier.

Lochner och Moretti (2004) undersöker sambandet mellan utbildningsnivå och brottsbenägenhet på både individ- och aggregerad nivå. De fokuserar på individer i fängelse och skiljer mellan vita och afroamerikanska personer. Den ekonomiska modellen grundar sig i hur tålmodig en person är och därmed hur mycket individer diskonterar risk för framtida straff. Detta relateras till om förväntad

¹⁴ Lochner och Moretti (2004) antar att scenario (1) gäller för både våldsbrott och förmögenhetsbrott.

¹⁵ Buonanno och Leonida (2005, 2009) poängterar även ekonomisk brottslighet.

avkastning av brottslig beteende minskar med lönenivå, där storleken på inkomst beror på antal utbildningsår. De antar att utbildning påverkar kriminellt beteende genom tre kanaler: (1) lön och alternativkostnad av brott; (2) förväntad avkastning av kriminellt beteende; och (3) tålmod och diskontering av framtida straff. I Lochner och Morettis modell är antagandet att en individ kan välja antal år i utbildning vilket maximerar dennes livstidsinkomst. Den ekonometriska modellen använd är en enkel OLS regression. Lochner och Moretti visar ett signifikant negativt samband mellan utbildning och andel personer i fängelse. De påstår att om utbildningstiden höjs med ett år minskar sannolikheten för att begå mord med närmare 30 procent. Brott mot förmögenhet, så som stöld eller snatteri, minskar med mellan 13 och 20 procent. Liknande resultat, än om något lägre, fås på aggregerad nivå där relationen mellan andel av befolkning med examen från gymnasium och andel personer i fängelse analyseras.¹⁶ En ökning med 1 procent av andelen gymnasieutbildade personer leder till en minskning av andelen personer i fängelse dömda för mord med 20 procent och en reducering av andelen personer dömda för brott mot förmögenhet med 8 till 13 procent. Resultaten visar också att effekten är större för afroamerikanska invånare jämfört med vita på både individ- och aggregerad nivå.

Buonanno och Leonida (2005) undersöker förhållandet mellan kriminalitet och låg utbildningsnivå respektive hög utbildningsnivå. De fokuserar på brott mot förmögenhet då antagandet är att det är främst den typen av brottslighet som kan relateras till förväntade avkastningar. Brott mot person är antaget att bero på psykologiska effekter snarare än monetära incitament. Hypotesen är att benägenhet till brott är negativt korrelerad till låg eller genomsnittlig utbildningsnivå och att den är positivt korrelerad till hög utbildningsnivå. Forsättningsvis tas förhållande mellan andel poliser och brott upp. Denna relation förmodas vara grundat på en tvåsidig kausalitet: (1) när antal brott ökar i ett samhälle följer att aktuell polismyndighet ökar ut sin poliskår; (2) ett utökat antal poliser per invånare har en negativ effekt på brottslighet då risk för att gripas ökar, än om effekten tar lång tid. Leonida och Buonanno antar en tvåperiodsmodell vari tidsdisponeringen mellan legalt arbete och kriminell aktivitet i period två beror på hur individen fördelat sin tid i period ett. De framhäver att individer får mer kunskap av att delta i brott (*learning-by-doing*) och därför att kostnad av att delta i brottsliga aktiviteter minskar över tid. Buonanno och Leonida använder sig av data över de 20 italienska regionerna under en tidsperiod av 16 år (1980-1995).¹⁷ Brott delas in i tre kategorier: brott mot förmögenhet, stöldbrott och samtliga brott. Resultatet av analysen visar att brott och utbildning har ett icke-linjärt samband. Effekten av utbildning på samtliga brott visar en signifikant positiv korrelation för individer med universitetsexamen. Samtidigt framställs en signifikant negativ relation mellan brott och utbildning för individer med gymnasieexamen. Relationen mellan andel av befolkning som har en universitetsexamen och antal häleribrott i italienska regioner är enligt resultatet positivt och statistiskt

¹⁶ Examen från gymnasium är översatt från engelskans *high-school degree*.

¹⁷ Aktuellt datamaterial är hämtat från *Centre for North South Economic Research* (CRENoS) och *Italian National Institute of Statistics* (ISTAT).

signifikant. Resultatet påvisar också att tidigare erfarenhet av kriminellt beteende har betydelse för om personen väljer brottsligt deltagande i ett senare skede.

4. Analys

4.1 Ekonometri och data

4.1.1 Ekonometrisk Metod

Den ekonometriska metoden i denna uppsats baseras på riktlinjer beskrivna av Gujarati och Porter (2009) och inkluderar följande steg:

1. Beskrivning av teori
2. Redogörande av hypoteser
3. Insamlande och beskrivning av data
4. Specifikation av ekonometrisk modell
5. Test och lösningar till ekonometriska problem
6. Estimering av parametrar och hypotestest
7. Tolkning av resultat

Teorin baseras på grundläggande ekonomisk teori i avsnitt 3.1 och tidigare studier i avsnitt 3.2 och redogörande av hypoteser följer nedan i avsnitt 4.1.2. Beskrivning av data, specifikation av ekonometrisk modell och test och lösningar till ekonometriska problem skildras i avsnitt 4.1.3 till 4.1.5. Regressionsresultat och tolkning framställs i avsnitt 4.2.

4.1.2 Hypoteser

4.1.2.1 Samband mellan brott och utbildning

Den grundläggande premissen för effekt av eftergymnasial utbildning (EGU) på brottslighet antas i stora drag följa den modell beskriven i avsnitt 3.1 tillsammans med tidigare studier i avsnitt 3.2. EGU antas påverka andelen våldsbrott (VB) och stöld-, rån- och häleribrott (SRHB) på två olika sätt. Nedan beskrivs hypotes för respektive brottskategori.

Våldsbrott

Utgångspunkten när det gäller relationen mellan VB och EGU följer teori beskriven av Lochner och Moretti (2004). Vi förväntar oss ett negativt samband, det vill säga att en ökning av andelen i en befolkning med EGU leder till en lägre andel VB. En högre utbildningsnivå ökar förväntad avkastning av legalt arbete vilket medför en större alternativkostnad av brottslighet. VB är sällan associerat med

ekonomiska vinstincitament och drivs snarare av psykologiska faktorer, varav förväntad avkastning av VB (i monetära termer) är låg eller obefintlig. Ett rimligt antagande är vidare att en ökad utbildningsnivå borde leda till mer kunskap och tolerans, vilket i sin tur har följden att benägenhet att begå VB minskar. Detta antas gälla både på individ och aggregerad nivå.

Stöld-, rån- och häleribrott

EGU antas öka SRHB genom två kanaler. För det första förmodas en högre utbildningsnivå generera mer kunskap som kan användas till planering och utförande av SRHB. Detta har potentialen att öka den förväntade avkastningen av brott. Om en individ maximerar sin förväntade livstidsinkomst förmodas utbildning ha en tilltagande effekt på benägenhet av deltagande i SRHB. Notera att den förväntade inkomsten av legalt arbete också är högre vilket innebär en mer omfattande alternativkostnad om en individ gripas och straffas. Ökad alternativkostnad kan avsätta effekten av EGU på SRHB till en grad. För det andra, ett område med fler eftergymnasialt utbildade indikerar en potentiellt högre lönenivå som i sin tur förmodas öka tillgänglig egendom. Detta resulterar i ökat incitament för utförande av SRHB.

4.1.2.2 Brotts och andra variabler

Brottsligheten i ett samhälle beror på fler faktorer än utbildningsnivå. En solid analys kontrollerar för sådana variabler och i den här analysen inkluderas sex variabler utöver EGU: arbetslöshet, bruttoregionalprodukt per capita, andelen ekonomiskt biståndstagare, andelen av befolkningen i åldern 15 till 24, befolkningstäthet samt antal poliser per 10000 invånare. En kortare diskussion om respektive variabel följer nedan.

Arbetslöshet förmodas ha en ökande effekt på brottslighet (VB samt SRHB) då högre nivåer av arbetslöshet sannolikt är en indikator på en försämring av ekonomin och en minskad alternativkostnad av att gripas om brott begås.¹⁸ Relationen mellan bruttoregionalprodukt (BRP) per capita och VB är sannolikt att vara av negativ karaktär. Låg BRP per capita indikerar i grova mått sämre levnadsstandard och detta kan i sin tur påverka psykologiska förhållanden (se 4.1.2.1). Sambandet mellan BRP per capita och SRHB är av något oklar natur. Rimligt är att en hög nivå på BRP per capita påvisar ett mer välbärgat område och att incitament för SRHB ökar. Gällande ekonomiskt bistånd är ett ökat behov troligt att leda till fler VB. Strukturella och individuella bakomliggande faktorer till ekonomiskt biståndsbehov på både individ- och aggregerad nivå är rimligt att tyda som ökande risk för brottsbenägenhet.¹⁹ Dock antas effekten på SRHB vara negativ då, likt resonemanget om BRP per capita,

¹⁸ Notera att en högre arbetslöshet indikerar mindre tillgänglig egendom och detta kan minska incitament för SRHB till en grad.

¹⁹ Strukturella förhållanden: arbetslöshet, villkor för arbetslöshetsförsäkring, socialförsäkringars funktionssätt, populationens åldersstruktur, barnafödande och invandring. Faktorer på individnivå: ålder, utbildning, arbetslöshet, familjesituation, socialt nätverk, boendeförhållanden, etnisk bakgrund och vistelsetid i Sverige, ohälsa och missbruk. (Socialstyrelsen, 2003)

tillgängligheten av potentiellt stöldgods är lägre. Ålderstrukturen på en befolkning är också tänkbar att ha en inverkan på brottslighet. Då jämförelsevis åldersgruppen 15 till 24 år står för en stor del av brottsligheten samt att brottsdeltagandet tenderar att sjunka med ålder, förmodas en yngre struktur på befolkningen leda till fler brott. Notera att inträdesåldern för brott som ingår i SRHB förmodas vara något högre, varav sambandet är oklart. Befolkningstäthet är ännu en variabel som enligt teorin påverkar kriminalitet. Preferenser för att begå stöldbrott antas öka i tätbefolkade områden där det finns mer tillgänglig egendom. I befolkningstäta områden är också sannolikheten för sociala eller personliga konflikter mer påtaglig. Antagandet är att det finns en positiv relation mellan båda brottskategorierna VB och SRHB och befolkningstäthet. Till sist är det tänkbart att det finns en relation mellan brottslighet och antal poliser per invånare där effekten vanligtvis beror på brottstyp. Tidigare studier visar på att fler antal poliser per invånare resulterar i färre SRHB. Relationen mellan poliser och VB är osäkert. (Lindström, 2011)

4.1.3 Data

4.1.3.1 Variabler och grunddata

Samtliga variabler är insamlade över tid (2000-2008) och region (21 län).

Våldsbrott (VB)

Variabeln VB är inbegriper data över anmälda våldsbrott (mord, dråp, barnadråp, misshandel utan dödlig utgång, våldtäkt, grov våldtäkt, grov fridskränkning, grov kvinnofridskränkning och våld mot tjänsteman) per 10000 invånare. Bearbetad av statistik framställd av BRÅ (2009a) och SCB (2011b).

Stöld-, rån- och häleribrott (SRHB)

Variabeln SRHB inbegriper data över anmälda stöld-, rån- och häleribrott (tillgrepp av fordon, stöld ur och från fordon, inbrottsstöld, stöld och snatteri, stöld av skjutvapen, ammunition och sprängämnen, övriga stöldbrott, rån, grovt rån och häleribrott) per 10000 invånare. Bearbetad av statistik framställd av BRÅ (2009a) och SCB (2011b).

Eftergymnasial utbildning (EGU)

Täljaren består av antal personer 16 till 74 år med eftergymnasial utbildning (universitets- och högskoleutbildning, kvalificerad yrkesutbildning, kommunal påbyggnadsutbildning, lärlingsutbildning, privat- och uppdragsutbildning). Nämnaren består av population 16 till 74 år. Bearbetad av statistik framställd av SCB (2011b).

Arbetslöshet (ARBL)

Arbetslöshet innebär här *öppen arbetslöshet*. Öppen arbetslöshet inkluderar de personer som någon gång under året har registrerats i sökandekategori för öppen arbetslöshet.²⁰ (SCB, 2011d) Täljaren består av antal öppet arbetslösa. Nämnaren består av befolkning 20-64 år. Bearbetad av statistik framställd av SCB (2011b)

Bruttoregionalprodukt per capita (BRPpc)

Bruttoregionalprodukt (BRP) är värdet av all produktion av varor och tjänster i en region under ett år. (Ekonomifakta, 2011) Täljaren består av BRP uttryckt i 1000 SEK, nämnaren består av population. BRP pc är justerat till 1980-års priser med hjälp av KPI-index. Bearbetad av statistik framställd av SCB (2011b)

Ekonomiskt bistånd (EB)

Andel med ekonomiskt bistånd.²¹ Täljaren består av antal individer med ekonomiskt bistånd, nämnaren består av populationen. Bearbetad av statistik framställd av Socialstyrelsen (2011) och SCB (2011b).

Andel av befolkning 15-24 år (POP1524)

Ålderstrukturvariabel. Täljaren består av antal individer mellan 15 och 24 år, nämnaren består av populationen. Bearbetad av statistik framställd av SCB (2011b).

Befolkningstäthet (BTH)

Befolkningstäthet avser antal invånare per kvadratkilometer. Bearbetad av statistik framställd av SCB (2011b).

Antal poliser per 10000 (POLIS)

Avser antal poliser per 10000 invånare. Bearbetad av statistik framställd av Polisen i Sverige (2011) och SCB (2011b).

4.1.3.2 Brister i data

Brister i datamaterial kan leda till något missvisande resultat och tolkningar. För att göra läsaren medveten om eventuella defekter i aktuellt datamaterial redovisas nedan möjliga brister som kan tänkas ha betydelse för slutresultatet.

²⁰ Sökandekategorier för öppen arbetslöshet: 11-13, 96-98. 11: arbetslös, platsförmedlingservice, 12: arbetslös, vägledningsservice, 13: arbetslös, väntar på beslut åtgärd. 12 och 13 upphörde 2003-11-24. 96-98 används vid automatiska sökandekategoriöbyten.

²¹ Ekonomiskt bistånd (socialbidrag) ska inträda ”tillfälligtvis vid korta perioder av försörjningsproblem” och fungerar som ett komplement till andra socialförsäkringar. (Socialstyrelsen, 2003)

För det första är det viktigt att påpeka att det är sekundärdata som bearbetas i den här undersökningen. Då sekundärdata används är det väsentligt att datakällan är tillförlitlig och att vi är medvetna om problem som uppstått redan vid insamlandet av primärdata. För det andra är det tillgänglighet av data som spelar en avgörande roll. Ofta är det statistik på individnivå som ger det mest solida bearbetningsmaterialet då det underlättar att kontrollera för andra faktorer som kan vara avgörande. I brist av tillgång på individdata används statistik på regional nivå. Försättningsvis, med ovanstående i åtanke, är den valda tidsperioden relativt kort. Detta är följden av att myndigheter som står för statistiken (främst BRÅ och SCB) har gjort ändringar i definitioner och statistikbearbetning. Rekommendationen är att inte jämföra mellan före och efter en sådan ändring.²² Om specifika brister i våra huvudvariabler (VB, SRHB och EGU) diskuteras nedan.

Anmälda brott

Något av det mest väsentliga att påpeka här är att registrerad brottslighet förmodas representera endast en del av den faktiska brottsligheten. Magnituden av den dolda brottsligheten, det vill säga de brott som aldrig kommer polis, tull eller åklagare till känna, är inte känt av rimliga skäl. Dock tros den oregistrerade brottsligheten variera för olika brottstyper.²³ Om mörkertalet, det vill säga kvoten mellan faktiska brott och anmälda brott, är relativt konstant över tid bör statistik över anmälda brott vara ett lämpligt verktyg för utvärdering av brottslighet. Förändras mörkertalet över tid är emellertid statistiken befattad med mer allvarliga problem och därmed inte representativ. Vidare är anmälda brott räknat i antal brottstillfällen och, till exempel, antal gärningsmän eller utsatta personer. Statistiken utgörs ändock av cirka 98 procent av brott som endast förekommit vid ett tillfälle. Till sist ska nämnas att även brott som efter utredning visats ej vara ett brott, eller som ej kan styrkas, redovisas i statistiken. Dessa motsvarar cirka 3 procent av de totala anmälda brotten. (Ekström, 2008)

Eftergymnasial utbildning

Definitionen av eftergymnasial utbildning omfattar personer med universitets- och högskoleutbildning, kvalificerad yrkesutbildning, kommunal påbyggnadsutbildning, lärlingsutbildning samt privat- och uppdragsutbildning. Detta betyder att även personer som endast studerat enstaka kurs vid, till exempel, universitet eller kommunal utbildning, inräknas i kategorin. Möjligheten finns att analysera personer med minst tre års EGU, men detta skapar ytterligare problem då exempelvis personer med kvalificerad yrkesutbildning om 80 veckor förbises. Även en sådan utbildning anses här ha betydelse för förväntad avkastning av både arbete och brottslig handling. Vidare fattas uppgifter om ett fåtal personer som har äldre utbildning eller erhållit utbildning i utland, privat eller inom företag. (SCB, 2011e)

²² BRÅ genomförde stora omläggningar i statistiksystem 1999, vilket har lett till bristfällig data samma år. SCB rapporterar omdefiniering av eftergymnasial utbildning med verkan 2000 (via det nya systemet SUN2000).

²³ Exempelvis presumeras att anmälningar gällande brott mot person är underrepresenterat till en stor del. Vanligt gällande brott mot person är att offer konfronteras med gärningsman vilket kan leda till en rädsla för att anmäla brottet. (Ekström, 2008)

4.1.4 Ekonometrisk modell

Valet av funktionell form för den ekonometriska modellen baseras på bakomliggande teori, lämplighet för det aktuella datamaterialet och preferenser för tolkningsmöjligheter. Utgångspunkten i ekonometriska processer är ofta att det finns ett linjärt samband mellan beroende och förklarande variabler. Detta antagande gör även Lochner och Moretti (2004) gällande brott och utbildning (parallellt med logaritmisk värde på beroende variabel). En linjär modell är relativt enkel att begripa för gemene man och det passar även vårt datamaterial bra.²⁴ Vi antar därför att det finns ett linjärt förhållande mellan brott och eftergymnasial utbildning tillsammans med aktuella hjälpvariabler. Vi misstänker skillnader mellan regioner och möjlig förändring av funktionen över tid, varav vi inkluderar så kallade *fixa effekter*.²⁵ Vidare vill vi kunna jämföra resultat för VB och SRHB med varandra vilket medför att vi estimerar följande modell för respektive brottkategori:

Linjär regressionsmodell

$$B_{rt} = \alpha_0 + \alpha_1 EGU_{rt} + \alpha_2 ARBL_{rt} + \alpha_3 BRPpc_{rt} + \alpha_4 EB_{rt} + \alpha_5 POP1524_{rt} + \alpha_6 BTH_{rt} + \alpha_7 POLIS_{rt} + d_r + d_t + \varepsilon_t \quad [5.1]$$

där r: region, t: tid (år)

B: anmälda brott per 10000 invånare (VB; SRHB); **EGU**: andel individer med eftergymnasial utbildning i procent; **ARBL**: arbetslöshet i procent; **BRP pc**: Bruttoregionalprodukt per capita i 1000-tals kronor, 1980-års priser; **EB**: andel individer med ekonomiskt bistånd i procent; **POP1524**: andel individer 15-24 år i procent; **BTH**: antal invånare per kvadratkilometer; **POLIS**: antal poliser per 10000 invånare; **d_r**: dummyvariabel för region; **d_t**: dummyvariabel för tid; **ε**: felterm.²⁶

4.1.5 Ekonometriska problem och lösningar

Paneldata präglas av flertalet tänkbara problem som måste tas hänsyn till för att göra en ekonometrisk analys så solid som möjligt. I detta avsnitt diskuteras potentiella problem med multikollinearitet, heteroskedasticitet och seriekorrelation i vår modell och vårt datamaterial.²⁷

²⁴ Modellen har högt värde på determinationskoefficient och signifikant F-värde för respektive brottkategori. Se Appendix C.

²⁵ Fixa effekter kontrolleras för genom att inkludera dummyvariabler; i den aktuella kontexten gäller det region- och tidsspecifika komponenter. Dummyvariabel för region är specifik för respektive region och oförändrad över tid. Dummyvariabel för tid är specifik för respektive tidpunkt (år) och oförändrad över regioner. Modell som inkluderar dummyvariabler för tid och panel kallas *two-way fixed effects model*. (Gujarati & Porter, 2009)

²⁶ Feltermen fångar upp eventuell effekt av variabler som ej inkluderats i modellen. (Gujarati och Porter, 2009)

²⁷ För vidare om OLS, multikollinearitet, heteroskedasticitet och seriekorrelation hänvisas läsaren till Gujarati och Porter (2009).

4.1.5.1 Multikollinearitet

När en ekonometrisk modell inkluderar fler än en förklarande variabel uppstår en risk för multikollinearitet. Multikollinearitet betyder att det finns ett (approximativt) linjärt samband mellan två eller flera förklarande variabler. Detta kan i sin tur göra att regressionskoefficienterna får stora standardavvikelser i relation till sig själva, vilket gör att det blir svårt att få signifikanta värden på skattade parametrar. (Gujarati & Porter, 2009)

I vår ekonometriska ansats finns ett naturligt samband mellan flera av de förklarande variablerna.²⁸ För att testa om det finns multikollinearitet i vår modell använder vi oss av så kallade *Auxiliary regressions* och hypotestestet *restricted F-test*.²⁹ Att bedöma av resultatet i tabell 4.1 är att vi har multikollinearitet i vår modell. Multikollinearitet är dock inte ett problem av allvarligaste sort då skattade parametrar fortfarande är medelvärdesriktiga. (Gujarati & Porter, 2009) Med anledning av detta samt att variablerna stöds av den bakomliggande teorin (se 4.1.2.2) väljer vi att inte exkludera någon variabel i vår grundmodell.³⁰

Tabell 4.1 Auxiliary regressions – multikollinearitetstest

Auxiliary regression			
Regressand	R^2	F-värde	p-värde
EGU	82,45%	171,95	< 0,01
ARBL	49,79%	36,29	< 0,01
BRPpc	79,98%	146,22	< 0,01
EB	34,98%	19,69	< 0,01
POP1524	76,95%	122,19	< 0,01
BTH	89,30%	305,46	< 0,01
POLIS	83,18%	181,00	< 0,01

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata.

4.1.5.2 Heteroskedasticitet

Ett av antagandena vid vanlig OLS-estimering är att variansen är homoskedastisk vilket betyder att variansen är konstant. Om variansen inte är konstant så råder heteroskedasticitet, vilket betyder att koefficienterna inte längre har minsta möjliga varians. I sin tur leder detta till att hypotestest, som t- och F-test, ej längre blir tillförlitliga. (Gujarati & Porter, 2009)

För att undersöka om det råder generell heteroskedasticitet i vår modell använder vi oss av *Breusch-Pagan test för heteroskedasticitet*.³¹ Nollhypotesen lyder att variansen är homoskedastisk. Enligt

²⁸ Exempelvis är ett rimligt antagande att ARBL är positivt korrelerad med EB, då ökad EB borde tyda på ökad ARBL, och negativt korrelerad med BRP pc, då ökad BRP pc indikerar högre produktion och mer jobbtillfällen.

²⁹ För definition av *auxiliary regressions* och *restricted F-test* hänvisas läsaren till Appendix B.

³⁰ Syftet med multikollinearitetstest är, i denna kontext, inte att utesluta variabler. Avsikten är att ge en möjlig förklaring till eventuella ej signifikanta koefficienter som enligt empiriska studier ”borde” vara signifikanta.

³¹ För vidare beskrivning av Breusch-Pagan test hänvisas läsaren till Gujarati och Porter (2009).

resultatet i tabell 4.2 är p-värdet av närmare 6 procent för VB-modellen och därmed ett gränsfall. SRHB-modellen visar inga tecken på heteroskedasticitet.

Tabell 4.2 Breusch-Pagan test för heteroskedasticitet

Breusch-Pagan test		
<i>Beroende var.</i>	<i>Chi2(1)</i>	<i>p-värde</i>
VB	3,60	0,0579
SRHB	0,49	0,4838

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata.

Vidare finns möjligheten att feltermen (ε) för en panelgrupp är korrelerad med feltermen för en annan panelgrupp. Detta är dock ett problem som ofta drabbar makropaneler, vanligen med observationer som sträcker sig över 20 till 30 år eller mer, och är ett mindre problem med kortpaneler. (Baltagi, 2008) Slutsatsen blir att vi inte korrigerar för heteroskedasticitet.³²

4.1.5.3 Seriekorrelation

Ett vanligt förekommande problem med paneldata är att feltermen (ε) är befattad med första gradens seriekorrelation, det vill säga att ε_t är korrelerad med ε_{t-1} . Detta är ett naturligt problem då paneldata dels består av observationer över tid och det är vanligt att feltermen i en period beror på föregående periods felterm. Om seriekorrelation existerar så gäller inte längre OLS-antagandet att feltermen är slumpmässigt fördelad. Problem som uppstår är av större vikt och kan orsaka allvarliga fel i skattningar. Skattningar blir inte effektiva och hypotestest som t-, F- och χ^2 -test förlorar sin tillförlitlighet. (Gujarati & Porter, 2009)

Vi utför följande två test för att testa om seriekorrelation präglar vår estimerade felterm för respektive brottskategorimodell: (1) linjär regression utan konstant för felterm och fördröjd felterm;³³ (2) *Wooldridge test för seriekorrelation i paneldata*.³⁴

Tabell 4.3 Test för seriekorrelation

Beroende variabel	Test			
	Felterm		Wooldridge	
	<i>Koefficient</i>	<i>p-värde</i>	<i>F-värde</i>	<i>p-värde</i>
VB	0,262	0,000	11,359	0,003
SRHB	0,318	0,000	35,251	0,000

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata.

³² För att kunna presentera en solid regressionsanalys testades även modell med felterm justerade för heteroskedasticitet, vilket gav i stort sett samma resultat. Se Appendix C.

³³ Detta test utfördes även på andra gradens seriekorrelation med resultatet att inget sådant problem verkar präglade modellen. Se vidare i Appendix C.

³⁴ För vidare beskrivning av test för Wooldridge test för seriekorrelation i paneldata hänvisas läsaren till the Stata Journal (2003).

I tabell 4.3 kan vi se att test 1 och 2:s resultat visar på att vi har problem med första gradens seriekorrelation i både VB- och SRHB-modellen.³⁵

4.1.5.4 Prais-Winsten estimering

En bättre lämpad estimeringsmetod än OLS när vi misstänker seriekorrelation är, i enlighet med Beck och Katz (1995) rekommendation, *Prais-Winsten estimering* (PWE). PWE är en version av *Cochrane-Orchutt estimering* (1949) modifierad för att undvika en förlorad första observation. Cochrane and Orchutt föreslår en transformation för att korrigera för seriekorrelation. Om vi tänker oss följande tidsseriemodell i illustrativt syfte:

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad [5.2]$$

där Y_t är den beroende variabeln och X_t är den förklarande variabeln vid tidpunkt t , ε_t är feltermen. Om feltermen är seriekorrelerad kan följande samband gälla:

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_t + v_t \quad [5.3]$$

där $0 < |\rho| < 1$.

För att korrigera för seriekorrelation transformeras sedan ekvation [5.2] med hjälp av ρ :

$$Y_t - \rho Y_t = \alpha(1 - \rho) + \beta(X_t - \rho X_t) + v_t \quad [5.4]$$

Om ρ är okänt kan en OLS-estimering av ekvation [5.2] utföras för att få en skattning av ρ . PWE går sedan ett steg längre för att ej förlora den första observationen, det vill säga observationen för tidpunkt $t=0$. Den första observationen transformeras enligt följande:

$$\sqrt{(1 - \rho^2)} * Y_t = \alpha\sqrt{1 - \rho^2} + \beta\sqrt{1 - \rho^2} * X_t + \sqrt{1 - \rho^2} * v_t \quad [5.5]$$

Följande steg är att estimeras den transformerade modellen med minsta-kvadratmetoden. Koefficient estimerad med PWE är en typ av *Generalized Least-Square* (GLS)-skattning. (Gujarati & Porter, 2009); (Prais & Winsten, 1954); (Baltagi et al., 2007); (Stata, 2009)

³⁵ Att notera är att datamaterialet sträcker sig över en period av endast 9 observationer (2000-2008), vilket kan göra det svårt att avgöra om det är *äkta* autokorrelation. Dock är testens signifikansnivå av relativt hög nivå och vi tolkar detta som att vanlig OLS-estimering ej är tillförlitligt.

4.2 Empiriska resultat

4.2.1 Deskriptiv statistik

Tabell 4.4 Deskriptiv statistik av variabler

Variabel	N	Medel	St. avvikelse	Min	Max
<i>Antal VB</i>	189	3861	5139	431	27662
VB	189	82,86	18,86	50,10	140,13
<i>Antal SRHB</i>	189	30509	40612	2698	179021
SRHB	189	624,01	126,61	386,95	981,90
<i>Antal EGU</i>	189	86618	114354	7862	554206
EGU	189	25,17	3,94	18,82	37,81
ARBL	189	8,31	1,59	4,90	12,40
BRPpc	189	96	14	75	162
<i>Antal EB</i>	189	20633	23539	2350	107313
EB	189	4,63	0,90	2,45	7,68
<i>Population 15-24</i>	189	52819	55922	6716	244529
POP1524	189	12,41	0,91	10,84	14,78
BTH	189	44	60	3	304
<i>Antal poliser</i>	189	789	1076	81	5150
POLIS	189	16	2	13	26
<i>Population</i>	189	430265	467819	57004	1981263

Källa: Stata output av insamlad och bearbetad sekundärdata.

Datamaterialet är balanserat med nio antal observationer över tid (2000-2008) för respektive region. Variationen i antal VB och antal SRHB är relativt stor med medelvärdet 3861 respektive 30509 och en standardavvikelse av värdet 5139 respektive 40612. Variationen för antal VB och SRHB per 10000 invånare är något mindre men ändå påtaglig; medelvärde för VB är cirka 83 personer per 10000 med standardavvikelse 19, medelvärde för SRHB är drygt 624 personer per 10000 med standardavvikelse 127. Medelvärdet för antal med EGU är 86618 med standardavvikelse 114354 och för andel med EGU är medelvärdet cirka 25 procent med en standardavvikelse närmare 4. POP1524 präglas av relativt liten variation med medelvärdet 12,4 procent och standardavvikelse 0,9. Variationen i övriga variabler är av något större magnitud.³⁶

³⁶ För vidare om standardavvikelser mellan och inom panelgrupper hänvisas intresserad läsare till Appendix C.

4.2.2 Regressionsresultat

Estimerade parametrar enligt modell [5.1] för våldsbrott (VB) respektive stöld-, rån- och häleribrott (SRHB):

Tabell 4.5 Regressionsresultat våldsbrottsmodell

	Konstant	EGU	ARBL	BRPpc	EB	POP1524	BTH	POLIS
<i>Koefficient</i>	132,242	-6,178	-0,442	-0,241	1,029	3,069	0,360	2,896
<i>Std. avvikelse</i>	84,182	1,856	1,023	0,139	1,474	2,891	0,218	0,737
<i>p-värde</i>	0,116	0,001	0,666	0,083	0,485	0,288	0,098	0,000

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata. R^2 : 91,37%. Fixa effekter är inkluderade för region och tid och redovisas i texten, benchmark: Stockholms län, år 2000. Wald chi (36)=2325,60 (p-värde=0,000).

Tabell 4.6 Regressionsresultat stöld-, rån- och häleribrottsmodell

	Konstant	EGU	ARBL	BRPpc	EB	POP1524	BTH	POLIS
<i>Koefficient</i>	1599,305	27,203	8,344	1,778	24,112	-70,128	-3,598	-7,567
<i>Std. avvikelse</i>	605,112	13,335	7,223	0,978	10,566	20,754	1,554	5,238
<i>p-värde</i>	0,008	0,041	0,248	0,069	0,022	0,001	0,021	0,149

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata. R^2 : 94,03%. Fixa effekter är inkluderade för region och tid och redovisas i texten, benchmark: Stockholms län, år 2000. Wald chi (36)=1918,46 (p-värde=0,000).

Determinationskoefficient är hög med ett värde av 91,37 procent för VB-modellen och 94,03 procent för SRHB-modellen. Modellen som helhet är enligt *Wald chi*-värde signifikant med p-värde 0 för både VB- och SRHB-modellen.³⁷ Resultatet i tabell 4.5 visar ett negativt samband mellan VB och EGU på signifikansnivån 1 procent. Detta tolkas som att om EGU ökar med 1 procentenhet så minskar VB med cirka 6 brott per 10000 invånare, *ceteris paribus*.³⁸ BRP pc har en negativ effekt på VB och BTH och POLIS har en positiv effekt, vilka alla tre parametrar är signifikanta på 10 procents nivå. P-värdet är hög gällande ARBL, EB och POP1524 varav vi inte kan påvisa något signifikant samband. Fixa effekter för region skiljer sig inte signifikant från 0.³⁹ Samtliga tidsfixa effekter är signifikanta med p-värde mindre än eller lika med 0,001.

Resultatet i tabell 4.6 visar att relationen mellan SRHB och EGU är positivt och signifikant på 5 procents nivå. Resultatet demonstrerar att när EGU ökar med en procentenhet så ökar SRHB med ungefär 27 brott per 10000 invånare. ARBL har även här ett högt p-värde men övriga variabler är signifikanta på 15 procents nivå (7 procents signifikansnivå om vi bortser från POLIS). De fixa

³⁷ I PWE används chi2-fördelningen för generell signifikanstest av modell. (Stata, 2009)

³⁸ Fortsättningsvis gäller i all diskussion om koefficienter *ceteris paribus*, det vill säga *allt annat konstant*.

³⁹ P-värde för d_i : $0,431 < p < 0,989$. För skattade dummyvariabelkoefficienter se Appendix C.

effekterna för region är samtliga signifikanta på 9 procents nivå.⁴⁰ Tidsspecifika effekter är signifikanta på 8 procents nivå, med undantag för år 2001 och 2002.⁴¹

På grund av ej signifikant koefficient för ARBL, samt potentiellt problem med multikollinearitet (se 4.1.5.1), i både VB- och SRHB-modellen estimerar vi en justerad version av modell [5.1] där ARBL utesluts.⁴²

Tabell 4.7 Regressionsresultat justerad våldsbrottsmodell

	Konstant	EGU	ARBL	BRPpc	EB	POP1524	BTH	POLIS
<i>Koefficient</i>	132,652	-6,226	-	-0,228	0,976	2,980	0,352	2,890
<i>Std. avvikelse</i>	84,313	1,853	-	0,136	1,470	2,890	0,217	0,738
<i>p-värde</i>	0,116	0,001	-	0,094	0,507	0,302	0,105	0,000

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata. R²: 91,33%. Fixa effekter är inkluderade för region och tid och redovisas i texten, benchmark: Stockholms län, år 2000. Wald chi (35)=2314,97 (p-värde=0,000).

Tabell 4.8 Regressionsresultat justerad stöld-, rån- och häleribrottsmodell

	Konstant	EGU	ARBL	BRPpc	EB	POP1524	BTH	POLIS
<i>Koefficient</i>	1593,406	28,470	-	1,546	25,173	-68,829	-3,496	-7,503
<i>Std. avvikelse</i>	606,354	13,320	-	0,960	10,552	20,764	1,556	5,253
<i>p-värde</i>	0,009	0,033	-	0,107	0,017	0,001	0,025	0,153

Källa: Stata output av insamlat och bearbetat sekundärdata. R²: 93,98%. Fixa effekter är inkluderade för region och tid och redovisas i texten, benchmark: Stockholms län, år 2000. Wald chi (35)=1913,09 (p-värde=0,000)

Av tabell 4.7 och 4.8 framgår att inga drastiska förändringar sker i de estimerade parametrarna för VB- och SRHB-modellen. Relationen mellan VB och EGU är näst intill lika som när ARBL inkluderades i modellen. Effekten av EGU på SRHB visar på något högre resultat. Resultatet här visar att när EGU ökar med en procentenhet så ökar SRHB med cirka 28,5 brott per 10000 invånare. Fixa effekter för region och tid i VB- och SRHB-modellen är av likartad natur som när ARBL inkluderades.

4.2.3 Tolkning av regressionsresultat

Regressionsresultatet i tabell 4.5 och 4.7 visar att antalet VB per 10000 invånare minskar med drygt 6 brott när eftergymnasial utbildningsnivå i en region ökar med 1 procentenhet. Det negativa sambandet styrker vår hypotes (se 4.1.2.1). Det är därmed möjligt att en ökad utbildningsnivå ökar förväntad avkastning av legalt arbete och positivt påverkar psykologiska faktorer, så som mer kunskap och tolerans, vilket i sin tur sänker benägenheten att begå VB. Vidare visar resultatet att inte alla estimerade parametrar är statistiskt signifikanta. Som påtalat i avsnitt 4.1.5.1 kan en anledning vara

⁴⁰ P-värde för d_i : $0,008 < p < 0,086$. För skattade dummyvariabelkoefficienter se Appendix C.

⁴¹ P-värde för d_i : $0,008 < p < 0,148$. För skattade dummyvariabelkoefficienter se Appendix C.

⁴² Restricted F-test av signifikant inkludering av ARBL visar (statistiskt) att variabeln kan uteslutas. Se vidare Appendix C.

multikollinearitet och därmed att flera variabler bidrar med likartad information till modellen. Emellertid förändras inte resultatet nämnvärt när den variabel med koefficient av högst p-värde utesluts (ARBL), (jämför tabell 4.5 och 4.7), varav vår huvudvariabels (EGU) estimerade parameter anses vara stabil. Utfallet av signifikanta estimerade parametrar för hjälpvariabler styrker vår teori (se 4.1.2.2). En ökning av BRPpc leder till en minskning av VB, det vill säga att en högre produktion i ett samhälle tyder på att incitament för deltagande i VB sjunker. BTH har ett positivt samband med VB och det betyder att desto fler personer på en given yta desto fler VB. Anmärkningsvärt är att POLIS har ett positivt förhållande med VB. Det kan vara en produkt av att fler poliser anställs då andelen brott ökar (se 3.2). Resultatet visar dock inte att det finns fixa effekter för regioner, vilkas motsvarande koefficienter för dummyvariabler ej är signifikant skilda från 0. Vi kan därför inte påvisa att funktionen varierar över län. Samtliga dummyvariabler för tid är signifikant skilda från 0.

Tabell 4.6 och 4.8 bekräftar vår hypotes om positivt samband mellan SRHB och EGU. När EGU ökar med en procentenhet ökar SRHB med drygt 27 (28) brott per 10000 invånare. Detta styrker med andra ord teorin att högre utbildning genererar mer kunskap, vilket i sin tur ökar förväntad avkastning av den här typen av brottslig aktivitet. Samtidigt är det tänkbart att resultatet också kan härledas till att det finns mer tillgänglig egendom, vilket förmodas öka lockelse av att begå SRHB (se 3.2 och 4.1.2.2). Det sistnämnda resonemanget är dock osäkert. Å ena sidan styrker den positiva koefficienten för BRPpc hypotesen om tillgänglig egendom. Å andra sidan antyder koefficienterna för EB och BTH det motsatta. En hög nivå av EB kan indirekt betyda att tillgänglig egendom är jämförelsevis av ringa nivå. Dock påvisar regressionsanalysens resultat att en tilltagande nivå av EB leder till fler SRHB. Samtidigt har BTH en negativ influens på SRHB som indikerar att desto fler personer på en given yta, desto mindre SRHB. Likt modellen för VB är inte estimerad parameter för ARBL statistiskt signifikant. Försättningsvis är det intressant att andelen unga (POP1525) har ett negativt samband med SRHB. Resultatet visar att när POP1524 ökar med en procentenhet så minskar antalet SRHB med närmare 70 brott. Det här är skäligt då inträdesålder till flertalet brottstyper som inkluderas i SRHB är högre jämförelsevis med andra brottstyper. Resultatet tyder vidare på att det finns skillnader mellan regioner. Tidseffekter är också till stor del signifikanta och påvisar att funktionen för SRHB varierar över tid.

4.2.4 Jämförelse med tidigare studier

Våra regressionsresultat stämmer i huvudsak överens med efterforskning av Buonanno och Leonida (2005). Fokus ligger på samband mellan utbildning och stöldbrott, likt vår analys, respektive samtliga brott. Korrelationen mellan andel av befolkning som har en universitetsexamen och antal häleribrott i italienska regioner är enligt resultatet positivt och statistiskt signifikant. Detta överensstämmer med vårt resultat om positiv effekt av EGU på SRHB. Relationen mellan totala brott och utbildningsnivå visar ett signifikant negativ korrelation. Vidare kontrollerar Buonanno och Leonida för

arbetsmarknadseffekter genom att använda sig av sysselsättningsgrad (vi använder arbetslöshet), lönenivå och ekonomiska effekter via nyttjande av variabel för regional BNP per capita. Dessutom analyseras effekten av antal poliser på antal brott. Vårt resultat visar på en positiv relation för VB och en negativt förhållande för SRHB, ändock om p-värdet cirka 15 procent är något högt.

Lochner och Moretti (2004) undersöker sambandet mellan utbildningsnivå och brottsbenägenhet på både individ- och aggregerad nivå. Liksom oss visar deras resultat en negativ effekt av högre utbildning på våldsbrott. Emellertid har de också funnit en negativ påverkan av utbildning på brott mot förmögenhet.

Enligt Ehrlich (1975) teori leder en stigande genomsnittlig inkomst, vilket är ett resultat av ökad utbildningsnivå, till högre sannolikhet för stöldbrottsbenägenhet. Det är bland annat tillgången av egendom som antas öka lockelse att begå den här typen av brott. Hans resultat bekräftar denna teori. Regressionsresultatet i den här uppsatsen är av liknande natur, ändock om det är osäkert att det är den tillgängliga egendomen som ökar sannolikheten för SRHB (se 4.2.3).

5. Slutsats

Syftet i den här uppsatsen är att undersöka effekt av utbildning på våldsbrott och stöld-, rån- och häleribrott. Vår första hypotes är att när eftergymnasial utbildningsnivå ökar så minskar andelen våldsbrott då högre utbildning innebär större alternativkostnader av brott. Utfallet av vår paneldataanalys stödjer detta och visar att effekten av eftergymnasial utbildning på våldsbrott är signifikant negativ. Resultatet styrker teorin om att en högre utbildningsnivå ökar förväntad avkastning av legalt arbete och positivt påverkar psykologiska faktorer, så som mer kunskap och tolerans, vilket i sin tur sänker benägenheten att begå våldsbrott. Vår andra hypotes är att när eftergymnasial utbildningsnivå ökar så tilltar stöld-, rån- och häleribrott då utbildning påverkar behållningen av denna typen av brott positivt via flera kanaler. Vi finner att effekten av eftergymnasial utbildning på stöld-, rån- och häleribrott är signifikant positiv. Resultatet stödjer teorin om att högre utbildning leder till ökad förväntad avkastning av stöld-, rån- och häleribrott. Fortsättningsvis är resultatet för båda brottskategorierna konsekvent med flertalet tidigare studier. Slutligen ger vår analys inget underlag för regionspecifika effekter gällande våldsbrottsmodellen men vi finner empiriskt stöd för dessa i modellen för stöld-, rån- och häleribrott.

Förslag till fortsatta studier

I vår undersökning fokuseras det på relationen mellan eftergymnasialutbildning och anmälda brott. Diskussion om samhällsekonomiska effekter utesluts och därför kan en fortsatt analys av detta vara intressant, exempelvis en analys av besparingspotential av minskad aktivitet av diverse brottstyper. Vidare finns möjligheten att göra *kostnads-nyttanalyser* av brottsförebyggande projekt på riks-, läns- (region-) eller kommunalnivå. En utvärdering på individnivå har potential att vara av bättre natur än regionalnivå då det, bland annat, ofta finns brister och avsaknad av vissa indelningar då statistiken är aggregerad. Dessutom kan en annan ansats till efterforskning vara att analysera andra typer av brott då denna uppsats endast tar upp de breda brottskategorierna våldsbrott och stöld-, rån- och häleribrott. Ett förslag är att undersöka om det finns ett samband mellan eftergymnasial utbildning av minst tre år och ekonomisk brottslighet, så kallat *white-collar crime*. Det kan vidare vara tänkbart att analysera hur en ökning eller minskning av lönenivå, vilket kan anses vara en förändring av alternativkostnad för ett brott, påverkar brottsbenägenhet. Ännu ett förslag är att med hjälp av beteendekonomisk metod och teori, så som spelteori och användande av hyperbolisk diskonteringsränta, undersöka diverse samband för både anmälnings- och brottsbenägenhet.

Litteraturförteckning

Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. Chichester, USA: John Wiley & Sons Ltd.

Baltagi, B. H., Seuck-Heun, S., Jung, B. C., & Koh, W. (2007). Testing for serial correlation, spatial autocorrelation. *Journal of Econometrics*. No. 140 , pp. 5-51.

Beck, N., & Katz, J. N. (1995). What to do (and not to do) with Time-Series Cross-Section Data. *The American Political Science Review*. Vol. 89, No. 3 , pp. 634-647.

BRÅ (2005). Från: Brottsförebyggande rådet:

http://www.bra.se/extra/pod/?action=pod_show&id=20&module_instance=4 (Hämtat 2011-11-10)

BRÅ (2009a). Från: Brottsförebyggande rådet:

http://www.bra.se/extra/pod/?action=pod_show&id=116&module_instance=21 (Hämtat 2012-01-10)

BRÅ (2009b). Statistikdatabasen över anmälda brott. Från: Brottsförebyggande rådet:

http://www.bra.se/extra/pod/?action=pod_show&id=2&module_instance=21 (Hämtat 2011-11-10)

Buonanno, P., & Leonida, L. (2005). *Non-linearity between Crime and Education: Evidence from Italian Regions*. Cosenza, Italy: Dipartimento di Economia e Statistica, Università degli Studi.

Buonanno, P., & Leonidab, L. (2009). Non-market effects of education on crime: Evidence from Italian regions. *Economics of Education Review* , pp. 11-17.

Cochrane, & Orcutt. (1949). Application of least-squares to relationships containing autocorrelated error terms. *Journal of the American Statistical Association* , pp. 32-61.

Ehrlich, I. (1975). On the Relation between Education and Crime. In F. T. Juster, *National Bureau of Economic Research - Education, Income, and Human Behavior* (pp. 313 - 338). Cambridge MA, USA: NBER.

Ekonomifakta. (2011). Från: Ekonomifakta: <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Ekonomi> (Hämtat 2012-01-28)

Ekström, L. (2008). *Brottsutvecklingen i Sverige fram till år 2007. Kapitel: Den svenska brottsutvecklingen*. Rapport 2008:23. Publikationsnummer: 978-91-86027-15-5 . Stockholm, Sverige: Brottsförebyggande rådet (BRÅ).

Granath, S. (2011). *Det dödliga våldets utveckling - fullbordat och försök till dödligt våld i Sverige under 1990- och 00-talet*. Stockholm, Sverige: Brottsförebyggande rådet.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. New York, USA: McGraw-Hill/Irwin.

Lindström, P. (2011). *Fler poliser – färre brott?* . Mölndal: Linnæus University studies in policing. Nr 2, 2011. Polisutbildningen.

Lochner, L., & Moretti, E. (2004). The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests, and Self-Reports. *American Economic Review* , pp. 155-189.

NE. (2011). Från: Nationalencyklopedin: <http://www.ne.se.bibproxy.kau.se:2048/lang/grundskola> (Hämtat 2011-12-22)

OECD. (2009). *Education at a Glance OECD indicators - Revised version*. OECD.

Prais, S. & Winsten, C. (1954). *Trend estimators and serial correlation*. Cowles Discussion paper: Statistics. (No. 383) .

SCB (2006). Från: Statistiska centralbyrån: http://www.scb.se/Pages/Standard____24024.aspx (Hämtat 2012-01-29)

SCB (2011a). Från: Statistiska centralbyrån: http://www.scb.se/Pages/PressRelease____315968.aspx (Hämtat 2012-02-03)

SCB (2011b). Statistikdatabasen. Från: Statistiska centralbyrån: <http://www.ssd.scb.se/databaser/makro/start.asp> (Hämtat mellan 2011-11-01 och 2012-01-30)

SCB (2011c). Från: Statistiska centralbyrån: http://www.scb.se/Pages/Standard____62591.aspx (Hämtat 2012-01-08)

SCB (2011d). *Dokumentation av databasen STATIV*. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

SCB (2011e). *Beskrivning av statistiken*. Stockholm: Statistiska centralbyrån.

Socialstyrelsen (2003). *Ekonomiskt bistånd, Stöd för rättstillämpning och handläggning. Artikelnr 2003-101-2*. Stockholm, Sverige: Socialstyrelsen.

Socialstyrelsen (2011). Socialstyrelsen statistikdatabas. Från: Socialstyrelsen: <http://www.socialstyrelsen.se/statistik> (Hämtat 2012-01-20)

Stata (2006). Från: Stata - Data Analysis and Statistical Software: <http://www.Stata.com/support/faqs/stat/oneside.html> (Hämtat 2012-02-06)

Stata (2009). *Stata Time Series Manual - Release 11* . Texas, USA: Stata Press.

Polisen (2011). Statistik - Polisens personal. Från: Polisen: <http://www.polisen.se/sv/Aktuellt/Rapporter-och-publikationer/Statistik/Personalstatistik-Polisen/> (Hämtat 2012-01-20)

The Stata Journal. 3. No. 2. (2003). pp. 168–177. Texas, USA: Stata Press.

UNESCO (2009). Från: UNESCO Institute for statistics:

<http://www.uis.unesco.org/Education/Pages/international-standard-classification-of-education.aspx>

(Hämtat 2012-01-08)

Utbildningsdepartementet. (2005). *Eftergymnasiala yrkesutbildningar - en kartläggning*. Stockholm: Regeringskansliet.

Åklagarmyndigheten (2012). Från: Åklagarmyndigheten: <http://www.aklagare.se/Lattlast/Ungdomar-och-brott/> (Hämtat 2012-02-06)

Appendix A

Regioner

Tabell A.1

Län/Region	Länskod	Stata*
Stockholm	1	1
Uppsala län	3	2
Södermanland	4	3
Östergötland	5	4
Jönköpings län	6	5
Kronobergs län	7	6
Kalmar	8	7
Gotland	9	8
Blekinge	10	9
Skåne	12	10
Hallands	13	11
Västra Götaland	14	12
Värmland	17	13
Örebro	18	14
Västmanland	19	15
Dalarna	20	16
Gävleborgs län	21	17
Västernorrland	22	18
Jämtlands län	23	19
Västerbotten	24	20
Norrbottn	25	21

*Kod använd vid regressionsanalys i Stata.

Appendix B

Ekonometriska test⁴³

1. Multikollinearitet

Auxiliary regression test

Testar nollhypotesen inget problem med multikollinearitet i multipel regression. Linjär regression utförs med en av de oberoende (förklarande) variablerna som beroende variabel medan övriga försätter vara oberoende. Detta görs enskilt för respektive oberoende variabel.

Teststatistika:

$$F_i = \frac{R_{x_i*x_2*...*x_k}^2/(k-2)}{(1 - R_{x_i*x_2*...*x_k}^2)/(n-k+1)}$$

Vilket följer F-fördelningen med (k-2) frihetsgrader i nämnaren och (n-k+1) frihetsgrader i täljaren.

k: antal förklarande variabler inklusive konstant, n: antal observationer, $R_{x_i*x_2*...*x_k}^2$: värde resulterande på determinationskoefficient i den linjära regressionen. Överstiger F-värdet det kritiska värdet har vi problem med multikollinearitet. (Gujarati & Porter, 2009)

2. Restricted F-test för inkludering/exkludering av variabel

Restricted F-test testar här om inkludering av en variabel gör modellen signifikant bättre.

$$F_i = \frac{(R_{UR}^2 - R_R^2)/m}{(1 - R_{UR}^2)/(n-k)}$$

m: antal begränsningar (restrictions); n: antal observationer; k: antal parametrar i obegränsad (unrestricted) modell. Överstiger F-värdet det kritiska värdet är den obegränsade modellen bättre. (Gujarati & Porter, 2009)

Tabell B.1

Restricted F-test		
Modell	F-värde	p-värde
VB	0,709	> 0,250
SRHB	1,281	> 0,250

⁴³ Mer om respektive test i Gujarati och Porter (2009).

Appendix C

Stata output

C.1 Deskriptiv statistik

Tabell C.1.1 Deskriptiv statistik över paneldata

Variabel		Medel	Std. Avvikelse	Min	Max	Observationer
VB	total	82,857	18,856	50,102	140,135	N = 189
	mellan		13,856	64,678	119,709	n = 21
	inom		13,105	57,009	119,289	T = 9
SRHB	total	624,008	126,609	386,949	981,900	N = 189
	mellan		108,818	444,145	874,573	n = 21
	inom		68,501	473,082	815,591	T = 9
EGU	total	25,171	3,938	18,823	37,811	N = 189
	mellan		3,730	20,950	35,456	n = 21
	inom		1,479	22,169	27,754	T = 9
ARBL	total	8,310	1,593	4,900	12,400	N = 189
	mellan		1,258	6,144	10,789	n = 21
	inom		1,012	5,543	9,954	T = 9
BRPpc	total	96,159	14,422	75,000	162,000	N = 189
	mellan		12,903	83,556	147,667	n = 21
	inom		6,971	82,048	116,048	T = 9
EB	total	4,631	0,904	2,450	7,680	N = 189
	mellan		0,756	3,298	6,030	n = 21
	inom		0,520	3,563	6,281	T = 9
POP1524	total	12,410	0,908	10,843	14,781	N = 189
	mellan		0,678	11,492	14,103	n = 21
	inom		0,620	11,316	13,625	T = 9
BTH	total	43,566	60,091	3,000	304,000	N = 189
	mellan		61,379	3,000	289,444	n = 21
	inom		1,977	34,122	58,122	T = 9
POLIS	total	16,313	2,375	12,826	25,994	N = 189
	mellan		2,303	13,701	24,733	n = 21
	inom		0,753	14,362	18,764	T = 9

C.2 OLS-estimering av linjär regression

Tabell C.2.1 Beroende variabel: VB

Antal obs.	189		
F(35, 153)	73,81		
Prob > F	0,0000		
R-squared	0,9441		
Adj R-squared	0,9313		
<i>VB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	-7,943	1,859	0,000
ARBL	-0,697	1,106	0,529
BRPpc	-0,299	0,154	0,055
EB	0,730	1,495	0,626
POP1524	4,089	2,921	0,164
BTH	0,497	0,225	0,028
POLIS	2,881	0,771	0,000
DL2	65,955	52,644	0,212
DL3	14,365	50,746	0,777
DL4	29,458	51,191	0,566
DL5	-9,255	53,428	0,863
DL6	12,106	55,546	0,828
DL7	2,419	55,886	0,966
DL8	17,616	55,852	0,753
DL9	9,075	49,856	0,856
DL10	9,970	37,466	0,791
DL11	9,527	49,433	0,847
DL12	14,907	46,386	0,748
DL13	6,645	56,737	0,907
DL14	21,242	52,875	0,688
DL15	27,895	50,651	0,583
DL16	1,306	58,168	0,982
DL17	0,149	57,459	0,998
DL18	35,117	57,973	0,546
DL19	27,920	59,492	0,640
DL20	49,989	59,542	0,402
DL21	24,357	59,983	0,685
DT2	6,723	2,122	0,002
DT3	14,958	3,408	0,000
DT4	24,831	4,933	0,000
DT5	31,175	6,178	0,000
DT6	39,860	7,475	0,000
DT7	48,146	8,665	0,000
DT8	55,107	9,837	0,000
DT9	58,845	10,676	0,000
konstant	126,952	84,456	0,135

Tabell C.2.2 Beroende variabel: SRHB

Antal obs.	189		
F(35, 153)	64,84		
Prob > F	0,0000		
R-squared	0,9368		
Adj R-squared	0,9224		
SRHB	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	29,054	13,269	0,030
ARBL	5,089	7,890	0,520
BRPpc	1,959	1,102	0,077
EB	26,321	10,671	0,015
POP1524	-77,470	20,846	0,000
BTH	-4,099	1,602	0,011
POLIS	-8,598	5,502	0,120
DL2	-1025,354	375,691	0,007
DL3	-818,939	362,145	0,025
DL4	-859,663	365,324	0,020
DL5	-877,750	381,286	0,023
DL6	-929,171	396,397	0,020
DL7	-933,975	398,826	0,020
DL8	-864,922	398,580	0,032
DL9	-933,742	355,793	0,010
DL10	-517,906	267,376	0,055
DL11	-768,931	352,776	0,031
DL12	-730,496	331,028	0,029
DL13	-1011,776	404,897	0,014
DL14	-799,428	377,336	0,036
DL15	-757,160	361,470	0,038
DL16	-934,839	415,113	0,026
DL17	-962,263	410,048	0,020
DL18	-1106,198	413,718	0,008
DL19	-1131,029	424,556	0,009
DL20	-1212,927	424,914	0,005
DL21	-1119,114	428,065	0,010
DT2	-56,656	15,141	0,000
DT3	-32,424	24,324	0,185
DT4	-44,782	35,202	0,205
DT5	-77,640	44,088	0,080
DT6	-90,631	53,343	0,091
DT7	-133,860	61,838	0,032
DT8	-129,485	70,204	0,067
DT9	-131,564	76,188	0,086
konstant	1769,011	602,710	0,004

C.3 Seriekorrelation

Tabell C.3.1 Linjär regression utan konstant

<i>Modell</i>	<i>Förkl. var.</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
VB	Residual, t-1	0,262	0,071	0,000
	Residual, t-2	0,095	0,073	0,193
SRHB	Residual, t-1	0,318	0,070	0,000
	Residual, t-2	-0,038	0,073	0,609

Beroende variabel: residual tidpunkt t

C.4 Prais-Winsten estimering – 36 koefficienter

Tabell C.4.1 Beroende variabel: VB

Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9137
Wald chi2(35)	2325,6
p-värde	0,0000

<i>VB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	-6,178	1,856	0,001
ARBL	-0,442	1,023	0,666
BRPpc	-0,241	0,139	0,083
EB	1,029	1,474	0,485
POP1524	3,069	2,891	0,288
BTH	0,360	0,218	0,098
POLIS	2,896	0,737	0,000
DL2	40,645	51,651	0,431
DL3	-2,604	50,134	0,959
DL4	8,694	50,394	0,863
DL5	-26,846	52,820	0,611
DL6	-9,359	54,738	0,864
DL7	-16,498	55,206	0,765
DL8	-1,269	55,174	0,982
DL9	-9,547	49,172	0,846
DL10	-4,870	36,931	0,895
DL11	-8,467	48,785	0,862
DL12	-4,792	45,611	0,916
DL13	-14,537	55,925	0,795
DL14	0,769	52,087	0,988
DL15	8,669	49,888	0,862
DL16	-19,538	57,360	0,733
DL17	-20,158	56,680	0,722
DL18	10,674	56,969	0,851
DL19	3,638	58,510	0,950
DL20	22,414	58,410	0,701
DL21	-0,829	58,918	0,989
DT2	6,291	1,877	0,001
DT3	13,895	3,287	0,000
DT4	23,030	4,788	0,000
DT5	28,844	6,043	0,000
DT6	37,209	7,333	0,000
DT7	45,458	8,520	0,000
DT8	52,552	9,711	0,000
DT9	56,300	10,572	0,000
konstant	132,242	84,182	0,116

Tabell C.4.2 Beroende variabel: SRHB

Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9403
Wald chi2(35)	1918,5
p-värde	0,0000

<i>SRHB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	27,203	13,335	0,041
ARBL	8,344	7,223	0,248
BRPpc	1,778	0,978	0,069
EB	24,112	10,566	0,022
POP1524	-70,128	20,754	0,001
BTH	-3,598	1,554	0,021
POLIS	-7,567	5,238	0,149
DL2	-925,169	369,967	0,012
DL3	-728,713	359,804	0,043
DL4	-768,442	361,334	0,033
DL5	-780,696	379,149	0,039
DL6	-825,729	392,593	0,035
DL7	-835,755	396,198	0,035
DL8	-773,653	395,971	0,051
DL9	-845,467	352,748	0,017
DL10	-454,771	264,887	0,086
DL11	-683,005	349,997	0,051
DL12	-645,934	326,978	0,048
DL13	-909,733	401,148	0,023
DL14	-708,621	373,577	0,058
DL15	-658,995	357,790	0,065
DL16	-832,619	411,515	0,043
DL17	-870,495	406,664	0,032
DL18	-994,713	408,365	0,015
DL19	-1023,372	419,469	0,015
DL20	-1107,053	418,435	0,008
DL21	-1022,394	422,301	0,015
DT2	-57,610	13,234	0,000
DT3	-33,968	23,482	0,148
DT4	-50,554	34,241	0,140
DT5	-83,062	43,280	0,055
DT6	-97,604	52,542	0,063
DT7	-139,231	61,060	0,023
DT8	-131,972	69,647	0,058
DT9	-133,041	75,861	0,079
konstant	1599,305	605,112	0,008

C.5 Prais-Winsten estimering – 35 koefficienter

Tabell C.5.1 Beroende variabel: VB

Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9133
Wald chi2(35)	2315,0
p-värde	0,0000

<i>VB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	-6,226	1,853	0,001
BRPpc	-0,228	0,136	0,094
EB	0,976	1,470	0,507
POP1524	2,980	2,890	0,302
BTH	0,352	0,217	0,105
POLIS	2,890	0,738	0,000
DL2	39,359	51,674	0,446
DL3	-4,934	49,926	0,921
DL4	6,635	50,289	0,895
DL5	-28,529	52,788	0,589
DL6	-11,039	54,717	0,840
DL7	-18,972	55,038	0,730
DL8	-3,957	54,955	0,943
DL9	-12,050	48,956	0,806
DL10	-6,721	36,778	0,855
DL11	-10,372	48,697	0,831
DL12	-6,701	45,509	0,883
DL13	-17,276	55,706	0,756
DL14	-1,983	51,833	0,969
DL15	6,363	49,725	0,898
DL16	-22,655	57,052	0,691
DL17	-24,016	56,131	0,669
DL18	7,309	56,600	0,897
DL19	0,490	58,213	0,993
DL20	19,880	58,265	0,733
DL21	-4,737	58,397	0,935
DT2	6,241	1,875	0,001
DT3	13,806	3,287	0,000
DT4	22,533	4,665	0,000
DT5	28,447	5,990	0,000
DT6	36,810	7,294	0,000
DT7	45,404	8,532	0,000
DT8	53,106	9,630	0,000
DT9	57,200	10,364	0,000
konstant	132,242	84,182	0,116

Tabell C.5.2 Beroende variabel: SRHB

Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9398
Wald chi2(35)	1913,1
p-värde	0,0000

<i>SRHB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	28,470	13,320	0,033
BRPpc	1,546	0,960	0,107
EB	25,173	10,552	0,017
POP1524	-68,829	20,764	0,001
BTH	-3,496	1,556	0,025
POLIS	-7,503	5,253	0,153
DL2	-908,370	370,500	0,014
DL3	-689,058	358,851	0,055
DL4	-735,274	360,927	0,042
DL5	-753,657	379,190	0,047
DL6	-799,997	392,777	0,042
DL7	-794,087	395,318	0,045
DL8	-727,770	394,732	0,065
DL9	-803,272	351,525	0,022
DL10	-423,687	264,030	0,109
DL11	-651,979	349,667	0,062
DL12	-615,244	326,559	0,060
DL13	-863,710	399,937	0,031
DL14	-662,010	372,105	0,075
DL15	-620,614	356,938	0,082
DL16	-779,232	409,682	0,057
DL17	-802,765	403,134	0,046
DL18	-937,839	406,143	0,021
DL19	-970,581	417,776	0,020
DL20	-1067,056	417,864	0,011
DL21	-955,313	419,070	0,023
DT2	-56,837	13,261	0,000
DT3	-32,689	23,514	0,164
DT4	-41,724	33,460	0,212
DT5	-76,297	42,983	0,076
DT6	-90,907	52,344	0,082
DT7	-139,160	61,201	0,023
DT8	-143,430	69,085	0,038
DT9	-151,049	74,392	0,042
konstant	1593,406	606,354	0,009

C.6 Prais-Winsten regression justerat för beroende felterm över panelgrupper

Tabell C.6.1 Beroende variabel: VB

Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9137
Wald chi2(35)	4822,7
p-värde	0,0000

<i>VB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	-6,178	1,887	0,001
ARBL	-0,442	1,057	0,676
BRPpc	-0,241	0,111	0,030
EB	1,029	1,924	0,593
POP1524	3,069	4,438	0,489
BTH	0,360	0,214	0,092
POLIS	2,896	0,895	0,001
DL	0,392 < p < 0,987		
DT	0,000		

Tabell C.6.2 Beroende variabel: SRHB

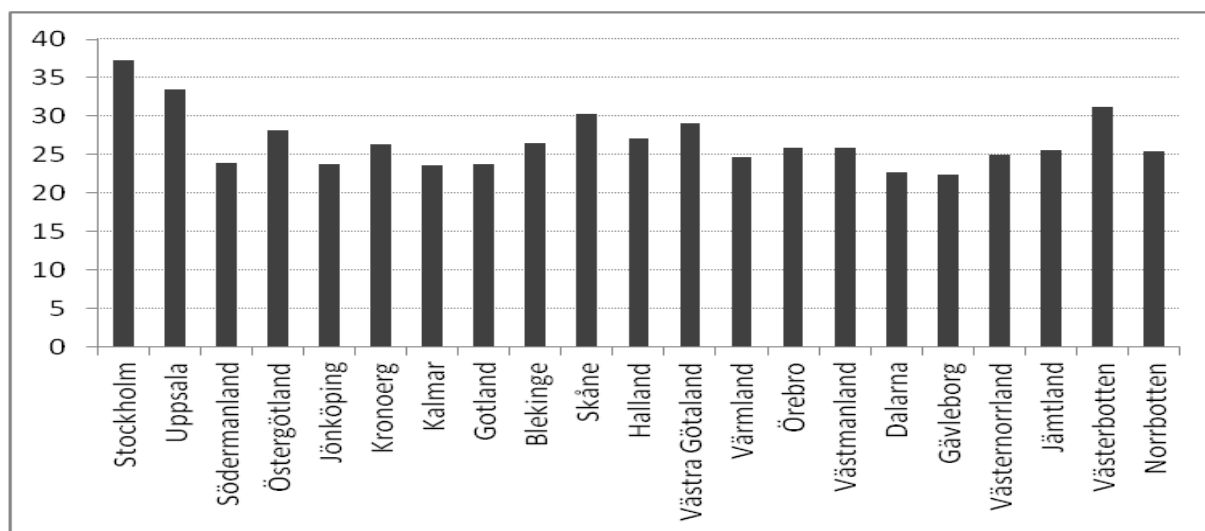
Antal observationer	189
Antal grupper	21
Obs. per grupp	9
R-suared	0,9403
Wald chi2(35)	466,9
p-värde	0,0000

<i>SRHB</i>	<i>Koefficient</i>	<i>Std. avv.</i>	<i>p-värde</i>
EGU	27,203	16,443	0,098
ARBL	8,344	8,284	0,314
BRPpc	1,778	1,248	0,154
EB	24,112	9L,074	0,008
POP1524	-70,128	18,447	0,000
BTH	-3,580	1,767	0,042
POLIS	-7,567	5,092	0,137
DL	0,010 < p < 0,078		
DT	0,010 < p < 0,220		

Appendix D

Eftergymnasial utbildningsnivå

Figur D.1 Regional utbildningsnivå i procent (2007)



Källa: Bearbetning av statistik framställd av SCB.