



**EKSAMENSOPPGAVE I SØK3001
ØKONOMETRI I**

Faglig kontakt under eksamen: Bjarne Strøm

Tlf.: 9 19 33

Eksamensdato: Tirsdag 8. juni 2010

Eksamenssted: Dragvoll

Eksamenstid: 5 timer

Studiepoeng: 15

Tillatte hjelpemidler: Flg formelsamling: Knut Sydsæter, Arne Strøm og Peter Berck (2006): Matematisk formelsamling for økonomer, 4utg. Gyldendal akademiske. Knut Sydsæter, Arne Strøm, og Peter Berck (2005): Economists' mathematical manual, Berlin.
Enkel kalkulator Citizen SR-270x el. HP 30S.

Sensur: 29. juni 2010

Eksamen består av 2 oppgaver med delspørsmål som alle skal besvares

Antall sider bokmål: 2

Antall sider nynorsk: 2

Antall sider engelsk: 2

Vedlegg: 2 tabeller

Oppgave 1

Justisdepartementet har engasjert en forsker til å undersøke i hvilken grad mer politiresurser fører til redusert kriminalitet.

Forskeren foreslår først følgende log-lineære modell for kriminell aktivitet og benytter data fra 53 politidistrikter i 1997.

$$\ln(CRIME_i) = a_0 + a_1 \ln(POLICE_i) + u_i$$

hvor CRIME er antall forbrytelser per innbygger i 1997, POLICE er antallet polititjenestemenn per innbygger i 1997.

a) Han estimerer relasjonen med minste kvadraters metode (OLS) og presenterer resultatene for Justisdepartementet. Hans estimerte relasjon er (estimerte standardavvik i parentes, R^2 er den multiple determinasjonskoeffisienten):

$$\ln \overline{CRIME}_i = -0.847 + 0.417 \ln POLICE_i \quad R^2 = 0.11$$

(0.985) (0.149)

Hva er tolkningen av den estimerte koeffisienten foran $\ln(POLICE)$ -variabelen?

b) Justisdepartementet er kritisk til resultatene og sier at det er en rekke variable som ikke er inkludert i modellen og som kan påvirke den kriminelle aktiviteten. Forklar hvorfor og under hvilke omstendigheter dette vil være et problem.

c) Etter samtale med folk i Justisdepartementet velger han å utvide datasettet og inkluderer logaritmen til arbeidsledighetsraten $\ln(UNEM)$ i politidistriktet i modellen for å fange opp muligheten for at økt arbeidsledighet øker den kriminelle aktiviteten. Den partielle korrelasjonskoeffisienten mellom $\ln(UNEM)$ og $\ln(POLICE)$ er -0.04. Han oppnår nå følgende resultater:

$$\ln \overline{CRIME}_i = -0.902 + 0.436 \ln POLICE_i + 0.265 \ln UNEM_i \quad R^2 = 0.27$$

(0.86) (0.13) (0.05)

Forskeren påstår at dette er en mye mer tilfredsstillende modellformulering, siden forklaringskraften er mye høyere enn i modellen i a). Diskuter denne påstanden.

d) Justisdepartementet er fremdeles ikke fornøyd, og ber forskeren innhente data for alle variablene i modellen også for året 1990. Forklar hvordan han kan bruke dette utvidede datasettet til å oppnå mer troverdige estimater på effekten av politiresurser på den kriminelle aktiviteten.

e) En kommentator i Justisdepartementet er opptatt av at myndighetene trolig allokterer mer politiresurser til områder med høy kriminalitet. Diskuter hvordan dette kan være et problem når en skal estimere den kausale effekten av antall polititjenestemenn på den kriminelle aktiviteten.

f) Foreslå en mulig estimeringsprosedyre i tilfellet beskrevet i e)

Oppgave 2

En empirisk undersøkelse av regionale lønninger rapporterer resultatene som presenteres i Tabell 1. Undersøkelsen benytter regionale paneldata for 50 norske regioner for 10 år, totalt 500 observasjoner.

Venstresidevariabelen er $w_2 = \log$ til lønn for arbeidere med videregående skole. Forklaringsvariablene er: $hp = \log$ til boligpris, $w_1 = \log$ til lønn for arbeidere med grunnskole, $w_3 = \log$ til lønn for arbeidere med høyere utdanning, $u_1 = \log$ til arbeidsledighetsraten for arbeidere med grunnskole, $u_2 = \log$ til ledighetsraten for arbeidere med videregående skole og $u_3 = \log$ til ledighetsraten for arbeidere med høyere utdanning.

Tabellen rapporterer estimerte parametre med estimerte standardavvik i parenteser. SSR er summen av kvadrerte avvik (sum of squared residuals).

- Modell 2 er en forenklet versjon av Modell 1. Forklar hvordan du kan teste om restriksjonene pålagt Modell 1 er gyldige og utfør testen ved bruk av opplysningene i tabellen.
- Test om økt arbeidsledighet kan sies å redusere lønna ved bruk av resultatene for Modell 2.
- Gi en økonomisk tolkning av resultatene som rapporteres for Modell 2
- Modell 1 og Modell 2 inkluderer tidsdummyer for alle årene mens disse dummyene er utelatt fra Modell 3. Diskuter hvorfor de estimerte effektene av w_1 og w_3 øker når disse tidsdummyene utelates.

Tabell 1. Venstresidevariabel er w_2

Forklaringsvariable	Modell 1	Modell 2	Modell 3
hp	0.010 (0.003)	0.009 (0.003)	0.008 (0.004)
w1	0.347 (0.042)	0.356 (0.043)	0.452 (0.040)
w3	0.317 (0.059)	0.316 (0.059)	0.456 (0.032)
u1	0.004 (0.003)		
u2	-0.008 (0.002)	-0.005 (0.002)	-0.004 (0.002)
u3	-0.003 (0.002)		
RSS	0.01746	0.01766	0.02220

Oppgåve 1

Justisdepartementet har engasjert ein forskar til å undersøkje i kva grad meir politiresursar fører til redusert kriminalitet.

Forskaren gjer fyrst framlegg om følgjande log-lineære modell for kriminell aktivitet og nyttar data frå 53 politidistrikt i 1997.

$$\ln(CRIME_i) = a_0 + a_1 \ln(POLICE_i) + u_i$$

hvor CRIME er talet på brotsverk per innbyggjar i 1997, POLICE er talet på polititeneestemenn per innbyggjar i 1997.

a) Han estimerer relasjonen med minste kvadraters metode (OLS) og presenterer resultatata for Justisdepartementet. Hans estimerte relasjon er (estimerte standardavvik i parentes, R^2 er den multiple determinasjonskoeffisienten):

$$\ln CRIME_i = -0.847 + 0.417 \ln POLICE_i \quad R^2 = 0.11$$

(0.985) (0.149)

Kva er tolkinga av den estimerte koeffisienten framføre $\ln(POLICE)$ -variabelen?

b) Justisdepartementet er kritisk til resultatata og seier at det er ei rekkje variable som ikkje er teke med i modellen og som kan påverke den kriminelle aktiviteten. Forklår kvifor og under kva for omstende dette vil vere eit problem

c) Etter samtale med folk i Justisdepartementet vel han å utvide datasettet og ta med logaritmen til arbeidsløyseraten $\ln(UNEM)$ i politidistriktet i modellen for å fange opp muligheten for at økt arbeidsløyse aukar den kriminelle aktiviteten. Den partielle korrelasjonskoeffisienten mellom $\ln(UNEM)$ og $\ln(POLICE)$ er -0.04. Han får no følgjande resultat:

$$\ln CRIME_i = -0.902 + 0.436 \ln POLICE_i + 0.265 \ln UNEM_i \quad R^2 = 0.27$$

(0.86) (0.13) (0.05)

Forskaren påstår at dette er ein mykje betre modellformulering, sidan forklaringskrafta er mykje høgare enn i modellen i a). Diskuter denne påstanden.

d) Justisdepartementet er framleis ikkje nøgd og ber forskaren hente inn data for alle variable i modellen også for året 1990. Gjer greie for korleis han kan bruke dette utvida datasettet til å oppnå meir truverdige estimat på effekten av politiresursar på den kriminelle aktiviteten.

e) Ein kommentator i Justisdepartementet er oppteken av at styresmaktene truleg allokterer meir politiresursar til område med høg kriminalitet. Diskuter korleis dette kan vere eit problem når ein skal estimere den kausale effekten av talet på polititeneestemenn på den kriminelle aktiviteten.

f) Gjer framlegg om ein mogleg estimeringsprosedyre i tilfellet som er omtala i e)

Oppgave 2

Ei empirisk undersøking av regionale lønningar rapporterer resultata som blir presentert i Tabell 1. Undersøkinga bruker regionale paneldata for 50 norske regionar for 10 år, totalt 500 observasjonar.

Venstresidevariabelen er $w_2 = \log$ til lønn for arbeidarar med vidaregåande skule. Forklaringsvariablane er: $hp = \log$ til bustadpris, $w_1 = \log$ til lønn for arbeidarar med grunnskule, $w_3 = \log$ til lønn for arbeidarar med høgare utdanning, $u_1 = \log$ til arbeidsløysa for arbeidarar med grunnskule, $u_2 = \log$ til arbeidsløysa for arbeidarar med vidaregåande skule og $u_3 = \log$ til arbeidsløysa for arbeidarar med høgare utdanning.

Tabellen rapporterer estimerte parametrar med estimerte standardavvik i parentesar. SSR er summen av kvadrerte avvik (sum of squared residuals).

- Modell 2 er ein forenkla versjon av Modell 1. Forklar korleis du kan teste om restriksjonane lagt på Modell 1 er gyldige og utfør testen ved bruk av opplysningane i tabellen.
- Test om ein auke i arbeidsløysa kan seiast å redusere lønna ved bruk av resultata for Modell 2.
- Gje ei økonomisk tolking av resultata som vert rapportert for Modell 2
- Modell 1 og Modell 2 inkluderer tidsdummyar for alle åra mens desse dummyane er utelatne frå Modell 3. Diskuter kvifor dei estimerte effektane av w_1 og w_3 aukar når disse tidsdummyane er utelatne.

Tabell 1. Venstresidevariabel er w_2

Forklaringsvariabler	Modell 1	Modell 2	Modell 3
hp	0.010 (0.003)	0.009 (0.003)	0.008 (0.004)
w1	0.347 (0.042)	0.356 (0.043)	0.452 (0.040)
w3	0.317 (0.059)	0.316 (0.059)	0.456 (0.032)
u1	0.004 (0.003)		
u2	-0.008 (0.002)	-0.005 (0.002)	-0.004 (0.002)
u3	-0.003 (0.002)		
RSS	0.01746	0.01766	0.02220

English

Question 1

The Department of Justice has hired a researcher to investigate to what extent more police resources can reduce criminal activity.

The researcher first propose the following log-linear model of criminal activity and uses data from 53 police districts in 1997:

$$\ln(CRIME_i) = a_0 + a_1 \ln(POLICE_i) + u_i$$

where CRIME is the number of crimes per capita in 1997, POLICE is the number of policemen per capita in 1997.

a) He estimates the relationship by OLS and presents the results for the Department of Justice.

His estimated equation is (estimated standard errors in parenthesis, R^2 is the multiple coefficient of determination):

$$\ln CRIME_i = -0.847 + 0.417 \ln POLICE_i \quad R^2 = 0.11$$

(0.985) (0.149)

What is the interpretation of the estimated coefficient in front of the $\ln(POLICE)$ variable?

b) The Department of Justice is critical to the results and suggest there is a number of variables not included in the equation that may affect criminal activity. Explain why and under what circumstances this will be a problem.

c) After talking to people in the Department of Justice, he decides to extend his data set to include the log of the rate of unemployment, $\ln(UNEM)$ in the police district in the model to capture the possibility that higher unemployment leads to higher criminal activity. The partial correlation coefficient between $\ln(UNEM)$ and $\ln(POLICE)$ is -0.04. He now obtains the following results:

$$\ln CRIME_i = -0.902 + 0.436 \ln POLICE_i + 0.265 \ln UNEM_i \quad R^2 = 0.27$$

(0.86) (0.13) (0.05)

The researcher claims that this model formulation is much more satisfactory since the explanatory power is much higher than in a). Discuss this claim.

d) The Department of Justice is still not satisfied, and suggest to him to obtain data for all variables in the model also for the year 1990. Explain how the researcher can use this extended data set to get more credible estimates of the impact of police resources on criminal activity.

e) A commentator in the Department of Justice is concerned with the possibility that the government typically allocate more police resources to areas with high level of criminal activity. Discuss why this might be a problem when trying to estimate the causal impact of the number of policemen on criminal activity.

f) Suggest a possible estimation procedure in the case described in e).

Question 2

An empirical study of regional wage formation reports the results presented in Table 1 below. The study uses regional panel data for 50 Norwegian regions for 10 years, in total 500 observations.

The left hand side variable is w_2 = the log of the wage rate for workers with upper secondary education. The explanatory variables are: hp = the log of housing prices, w_1 = the log of wages for workers with compulsory (lower secondary) education, w_3 = the log of wages for workers with higher education, u_1 = the log of unemployment for workers with compulsory (lower secondary) education, u_2 = the log of unemployment for workers with upper secondary education and u_3 = log of unemployment for workers with higher education.

The Table reports estimated parameters with estimated standard errors in parentheses. SSR is the sum of squared residuals.

- Model 2 is a simplified version of Model 1. Explain how you can test whether or not the restrictions imposed to Model 1 are valid and perform the test using the information given in the Table.
- Test whether or not unemployment reduces wages using the results for Model 2.
- Give an economic interpretation of the results reported for Model 2.
- Model 1 and Model 2 includes time dummies for all years while these dummies are excluded from Model 3. Discuss why the estimated effects of w_1 and w_3 increase when we exclude the time dummies.

Table 1: Left hand side variable is w_2

Explanatory variables	Model 1	Model 2	Model 3
hp	0.010 (0.003)	0.009 (0.003)	0.008 (0.004)
w_1	0.347 (0.042)	0.356 (0.043)	0.452 (0.040)
w_3	0.317 (0.059)	0.316 (0.059)	0.456 (0.032)
u_1	0.004 (0.003)		
u_2	-0.008 (0.002)	-0.005 (0.002)	-0.004 (0.002)
u_3	-0.003 (0.002)		
RSS	0.01746	0.01766	0.02220