

Institutt for samfunnsøkonomi

Eksamensoppgave i SØK3001 Økonometri I / Econometrics I

Faglig kontakt under eksamen: Bjarne Strøm

Tlf.: 73 59 19 33

Eksamensdato: 28. mai 2015

Eksamenstid: 5 timer (09.00-14.00)

Sensurdato: 18. juni 2015

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 Casio fx-82ES PLUS, Citizen SR-270x, HP 30S eller SR-270X College

Annen informasjon: Eksamensoppgaven består av 3 oppgaver med delspørsmål som alle skal besvares.

Målform/språk: 6 sider norsk og 6 sider engelsk

Antall sider: 13 (inkl forside)

Antall sider vedlegg: 5 tabeller

Bokmål*Oppgave 1.*

Du har fått i oppdrag å hjelpe en ansatt i et konsulentfirma med å undersøke sammenhengen mellom timefortjeneste, utdanning, kompetanse og en del andre variable basert på data for 2019 individer i alderen 30-60 år i Norge fra en undersøkelse i 2011. Du har opplysninger om timefortjeneste, *earn*, antall år utdanning, *edu*, antall år i arbeidslivet, *exper*. Variabelen *male* er en variabel som tar verdien 1 hvis individet er mann og 0 hvis det er en kvinne. *native* er en variabel som tar verdien 1 hvis individet er født i Norge, og 0 hvis det ikke er født i Norge. *public* er en variabel som tar verdien 0 hvis individet jobber i privat sektor og 1 hvis det jobber i offentlig sektor. I tillegg har du informasjon om individets resultat på test i tallbehandling, *num* og resultat på test i tekstforståelse, *lit*. Begge testresultatene kan ha verdier fra 0 til 500. Variabelen *score* er definert som gjennomsnittsverdien for testresultatet i tallbehandling og tekstforståelse for hvert individ. Deskriptiv statistikk for alle variablene er gitt i tabell 1. Den partielle korrelasjonskoeffisienten mellom *num* og *lit* er 0,85.

Tabell 1. Deskriptiv statistikk

	Gjennomsnitt	Standardavvik	minimum	maksimum
<i>edu</i>	15.21	2.189	7	21
<i>exper</i>	21.87	9.196	0	46
<i>Earn</i>	244.6	106.0	35.38	2659
<i>male</i>	0.558	0.497	0	1
<i>public</i>	0.388	0.487	0	1
<i>lit</i>	293.8	38.26	142.0	411.4
<i>num</i>	300.7	43.87	109.9	419.9
<i>score</i>	297.2	39.58	127.9	407.5

En av de ansatte i konsulentfirmaet har estimert ulike modeller med minste kvadraters metode. Resultatene fra estimeringene er rapportert i tabell 2. Avhengig variabel er $\ln(\textit{earn})$ som er den naturlige logaritmen til timefortjenesten.

- Gi en tolkning av de estimerte koeffisientene rapportert i kolonne (1). Beregn et 95% konfidensintervall for effekten av en økning i utdanningslengden på 2 år.
- Bruk de estimerte koeffisientene i kolonne (1) til å beregne etter hvor mange år i arbeidslivet videre arbeidslivserfaring går over fra å ha en positiv til å ha en negativ effekt på timefortjenesten. Gi en tolkning av resultatet ditt.
- Tolk koeffisientene foran variablene *public·male* og *public·edu* i kolonne (3). Sjefen i konsulentfirmaet påstår at utjevningen i Norge har kommet så langt at både lønnsforskjellen mellom menn og kvinner og avkastningen av utdanning er uavhengig av hvilken sektor folk jobber i. Bruk estimeringsresultatene til å teste denne påstanden.

d) Konsulenten har også estimert modellvarianter, kolonne (4)-(6) i tabell 2, der han har erstattet antall års utdanning med testresultatene i tallforståelse og tekstforståelse. Finn effekten på timefortjenesten av ett standardavviks økning av henholdsvis testresultat i tallbehandling og testresultat i tekstforståelse. Beskriv og gjennomfør to framgangsmåter for å teste om kompetansen i tallbehandling og tekstforståelse har samme effekt på timefortjenesten.

e) I tillegg til estimeringene rapportert i Tabell 2 har den ansatte i konsulentfirmaet kjørt en OLS-regresjon med kvadrerte residualer fra kolonne (1) som avhengig variabel med variablene som er benyttet i modellformuleringen i kolonne (1) som forklaringsvariable. R^2 fra denne regresjonen er 0.0015. Forklar hvordan du kan benytte denne informasjonen til å teste for heteroskedastisitet og utfør testen. Beskriv kort også en alternativ test for heteroskedastisitet.

f) Konsulenten lurer på om det bør testes for seriekorrelasjon i modellene. Hva vil du si til dette forslaget?

Tabell 2. Estimeringsresultater. Avhengig variabel $\ln(\text{earn})$. Estimerte standardavvik i parentes. RSS er summen av kvadrerte residualer

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>edu</i>	0.0642 (0.0030)	0.0644 (0.0030)	0.0698 (0.0036)			
<i>exper</i>	0.0188 (0.0030)	0.0186 (0.0030)	0.0184 (0.0030)	0.0142 (0.0032)	0.0142 (0.0032)	0.0142 (0.0032)
<i>exper</i> ²	-0.0003 (0.0001)	-0.0003 (0.0001)	-0.0003 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
<i>male</i>	0.1585 (0.0129)	0.1758 (0.0167)	0.1774 (0.0167)	0.1260 (0.0139)	0.1260 (0.0139)	0.1306 (0.0137)
<i>native</i>	0.1093 (0.0217)	0.1092 (0.0217)	0.1087 (0.0217)	0.0240 (0.0235)	0.0240 (0.0235)	0.0243 (0.0235)
<i>public</i>	-0.1168 (0.0135)	-0.0956 (0.0188)	0.1653 (0.0983)	-0.0519 (0.0137)	-0.0519 (0.0137)	-0.0519 (0.0138)
<i>public·male</i>		-0.0425 (0.0262)	-0.0422 (0.0262)			
<i>public·edu</i>			-0.0168 (0.0062)			
<i>num</i>				0.0017 (0.0003)	0.0010 (0.0006)	
<i>lit</i>				0.0007 (0.0003)		
<i>score</i>					0.0014 (0.0007)	0.0026 (0.0002)
Konstant	4.0798 (0.0614)	4.0679 (0.0618)	3.9887 (0.0683)	4.4391 (0.0639)	4.4391 (0.0639)	4.4135 (0.0620)
RSS	153.6279	153.4276	152.8714	169.7532	169.7532	169.9853
Observasjoner	2,019	2,019	2,019	2,019	2,019	2,019
R^2	0.260	0.261	0.264	0.183	0.183	0.181

Oppgave 2.

Vi har data fra et engrosmarked for fersk fisk fra en storby i USA der fiskere selger til oppkjøpere som videreselger fisken til restauranter og detaljister. Vi kan anta at pris og omsetning på dette engrosmarkedet bestemmes av tilbud og etterspørsel. Vi har opplysninger om gjennomsnittlig pris (*price*) og omsetning (*quant*) på 111 handelsdager (mandag-fredag).

Vi antar at etterspørselen angitt ved ligning (1) varierer systematisk mellom handledagene og inkluderer derfor ukedagsdummier *monday*, *tuesday*, *wednesday*, *thursday* i etterspørselsfunksjonen. Vi antar videre at tilbudet av fisk angitt ved ligning (2) avhenger av værforholdene representert ved dummyvariablene *stormy* som tar verdien 1 hvis det har vært sterk vind og høye bølger de tre foregående dagene og *mixed* som tar verdien 1 hvis det har vært varierende vindstyrke og bølgehøyde de tre foregående dagene. e_1 og e_2 er stokastiske restledd.

Etterspørsel

$$(1) \ln(\text{quant}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{price}) + \alpha_2 \text{monday} + \alpha_3 \text{tuesday} + \alpha_4 \text{wednesday} + \alpha_5 \text{thursday} + e_1$$

Tilbud:

$$(2) \ln(\text{quant}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{price}) + \beta_2 \text{stormy} + \beta_3 \text{mixed} + e_2$$

a) Gjør rede for begrepene redusert form-relasjon og strukturform-relasjon og gjør presist rede for betingelsene for at tilbuds og etterspørselsrelasjonene (1) og (2) er identifisert.

b) Gjør rede for hvilke estimeringsproblemer du står overfor og hvorfor OLS på (1) og (2) kan gi skjeve estimater.

c) I tabell 3 presenteres tre ulike estimerte relasjoner for prisen i markedet. Gi en kort tolkning av de estimerte koeffisientene og undersøk om tilbuds og etterspørselsfunksjonene er identifisert i empirisk forstand.

Tabell 3. Estimeringsmetode OLS. Avhengig variabel $\ln(\text{price})$. Estimerte standardavvik i parentes. RSS er summen av kvadrerte residualer.

	(1)	(2)	(3)
<i>monday</i>	-0.1082 (0.1034)		-0.0713 (0.1168)
<i>tuesday</i>	-0.0661 (0.1010)		-0.0261 (0.1141)
<i>wednesday</i>	-0.0493 (0.1038)		-0.0197 (0.1168)
<i>thursday</i>	0.0393 (0.1007)		0.0496 (0.1141)
<i>stormy</i>	0.4463 (0.0792)	0.4368 (0.0784)	
<i>mixed</i>	0.2369 (0.0785)	0.2360 (0.0770)	
Konstant	-0.3596 (0.0792)	-0.3919 (0.0505)	-0.1813 (0.0807)
Observasjoner	111	111	111
RSS	12.1153	12.40787	15.8757
R ²	0.245	0.227	0.011

d) I tabell 4 presenteres tilbuds og etterspørselsfunksjoner estimert med IV/2SLS-metoden. Gjør kort rede for hvordan estimeringene er gjennomført. Hvilken av de to relasjonene er mest troverdig? Begrunn svaret.

Tabell 4. Estimeringsmetode IV/2SLS. Avhengig variabel er $\ln(\text{quant})$. Estimerte standardavvik i parentes.

	(1)	(2)
	Tilbudsfunksjon	Etterspørselsfunksjon
<i>ln(price)</i>	1.5171 (1.7585)	-0.9301 (0.3437)
<i>monday</i>		-0.0119 (0.2027)
<i>tuesday</i>		-0.5258 (0.1968)
<i>wednesday</i>		-0.5626 (0.2013)
<i>thursday</i>		0.0999 (0.1973)
<i>stormy</i>	-1.1121 (0.7990)	
<i>mixed</i>	-0.5590 (0.4679)	
konstant	9.3091 (0.7036)	8.5402 (0.1523)
Instrumentvariable benyttet	<i>monday, tuesday, wednesday, thursday</i>	<i>stormy, mixed</i>
Observasjoner	111	111

Oppgave 3.

Den 1.april 1992 økte den amerikanske delstaten New Jersey den lovfestede minimumslønna fra \$4.25 til \$5.05 per time. Samtidig var minimumslønna i nabostaten Pennsylvania uendra på \$4.25 per time. To økonomer undersøkte effekten av økt minimumslønn på sysselsettingen og samlet inn data om antallet sysselsatte i et utvalg av Fastfood-restauranter i New Jersey og Pennsylvania før (februar 1992) og etter (November 1992) økningen i minimumslønna i New Jersey. Tabell 5 viser gjennomsnitt og standardavvikene på sysselsettingsnivåene i fastfoodrestaurantene i utvalget fordelt på delstat og på perioden før og etter økt minimumslønn i New Jersey. Sysselsettingen er målt ved utførte årsverk, FTE.

Tabell 5. Gjennomsnittlig sysselsetting og standardavvik

	Gjennomsnittlig sysselsetting målt ved FTE	Standardavvik
Pennsylvania		
Februar 1992	23.3312	1.3511
November 1992	21.1656	0.9432
New Jersey		
Februar 1992	20.4394	0.5083
November 1992	21.0274	0.5203

a) Vis hvordan du kan bruke opplysningene i Tabell 5 til å estimere effekten av denne økningen i minimumslønn på sysselsettingen. Er fortegnet på effekten du estimerer i tråd med dine forventninger fra enkel økonomisk teori?

b) Økonomene rapporterer i tabell 6 sysselsettingsrelasjoner estimert med minste kvadraters metode basert på 794 observasjoner for sysselsettingen i restaurantene. i angir restaurant og t angir om observasjonen er fra henholdsvis februar og november 1992. NJ er en variabel som tar verdien 1 hvis restauranten er lokalisert i New Jersey. D er en dummyvariabel som tar verdien 1 hvis observasjonen er fra november 1992 og 0 ellers. KFC , $ROYS$ og $WENDYS$ er dummyvariable for fastfoodkjeden restauranten tilhører. $COMPANYOWNED$ er en dummy som angir om restauranten er eid av kjeden eller av franchise-takerne. Hva er tolkningen av koeffisientene i kolonne (1)? Hvor stor er den estimerte minimumslønnseffekten? Sammenlign resultatene i regresjonsmodellene med svaret du fant i spørsmål a). Bruk resultatene til å teste hypotesen om at økt minimumslønn ikke har effekt på sysselsettingen.

c) Forklar hvordan du ville gått fram for å estimere minimumslønnseffekten dersom du hadde paneldata der du for hver enkelt restaurant hadde informasjon om sysselsettingen i februar 1992 og i november 1992 i tillegg til informasjon om i hvilken delstat restauranten er lokalisert. Påpek eventuelle fordeler med en slik framgangsmåte.

Tabell 6. Estimerte sysselsettingsrelasjoner. Avhengig variabel er FTE. Estimerte standardavvik i parentes.

	(1)	(2)
Konstant	23.3212 (1.072)	25.9512 (1.038)
N_{j_i}	-2.8918 (1.194)	-2.3766 (1.079)
D_t	-2.1656 (1.516)	-2.2236 (1.368)
$D_t \cdot N_{j_i}$	2.7536 (1.688)	2.8451 (1.523)
KFC_i		-10.4534 (0.849)
$ROYS_i$		-1.6250 (0.860)
$WENDYS_i$		-1.0637 (0.929)
$COMPANYOWNED_i$		-1.1685 (0.716)
R^2	0.0070	0.196
Observasjoner	794	794

English*Question 1.*

You are asked to help an employee in a consultant firm to investigate the relationship between hourly earnings, education, skills and some other variables based on data for 2019 individuals aged 30-60 years in Norway from a survey undertaken in 2011. You have information on hourly earnings, *earn*, years of schooling, *edu*, work experience in years, *exper*. The variable *male* is a variable taking the value 1 if the individual is a man and 0 if it is a woman. *native* is a variable taking the value 1 if the individual is born in Norway, and 0 if it is not born in Norway. *public* is a variable taking the value 0 if the individual works in the private sector and 1 if the individual works in the public sector. In addition you have information on the individual's result on a test in numeracy, *num* and the result on a test in literacy, *lit*. Both test results have values between 0 to 500. The variable *score* is defined as the average value of the test result in numeracy and literacy for each individual. Descriptive statistics for all variables are given in Table 1. The partial correlation coefficient between *num* and *lit* is 0,85.

Table 1. Descriptive statistics.

	Mean	Standard deviation	minimum	maximum
<i>edu</i>	15.21	2.189	7	21
<i>exper</i>	21.87	9.196	0	46
<i>earn</i>	244.6	106.0	35.38	2659
<i>male</i>	0.558	0.497	0	1
<i>public</i>	0.388	0.487	0	1
<i>lit</i>	293.8	38.26	142.0	411.4
<i>num</i>	300.7	43.87	109.9	419.9
<i>score</i>	297.2	39.58	127.9	407.5

One of the employees in the consultant firm has estimated different models with ordinary least squares method. The results from the estimations are reported in Table 2. Dependent variable is $\ln(\textit{earn})$ which is the natural logarithm of hourly earnings.

- Interpret the estimated coefficients reported in column (1). Compute a 95 percent confidence interval for the effect of an increase in years of education by 2 years.
- Use the estimated coefficients in column (1) to compute the number of years work experience when further work experience changes from having a positive to having a negative effect on hourly earnings. Give an interpretation of your result.
- Interpret the coefficients in front of the variables *public·male* and *public·edu* in column (3). The head of the consultant firm argue that the equalization in Norway has gone so far that both the earnings difference between men and women and the return to education is independent of the sector people work in. Use the estimation results to test this claim.

d) The consultant has also estimated model variants, column (4)-(6) in Table 2, where he has replaced number of years of education with test results in numeracy and literacy. Find the effect on hourly earnings from a one standard deviation increase in the test result in numeracy and literacy, respectively. Describe and conduct two different ways to test if the effects of skills in numeracy and literacy on hourly earnings are equal.

e) In addition to the estimations reported in Table 2, the consultant has run an OLS regression with squared residuals from column (1) as dependent variable with the variables used in the model in column (1) as explanatory variables. R^2 from this regression is 0.0015. Explain how you can use this information to test for heteroscedasticity and perform the test. Describe also an alternative test for heteroscedasticity.

f) The consultant wonder if he should test for serial correlation in the models. What is your opinion of this suggestion?

Table 2. Estimation results. Dependent variable is $\ln(\text{earn})$. Estimated standard errors in parenthesis. RSS is the sum of squared residuals.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>edu</i>	0.0642 (0.0030)	0.0644 (0.0030)	0.0698 (0.0036)			
<i>exper</i>	0.0188 (0.0030)	0.0186 (0.0030)	0.0184 (0.0030)	0.0142 (0.0032)	0.0142 (0.0032)	0.0142 (0.0032)
<i>exper</i> ²	-0.0003 (0.0001)	-0.0003 (0.0001)	-0.0003 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)	-0.0002 (0.0001)
<i>male</i>	0.1585 (0.0129)	0.1758 (0.0167)	0.1774 (0.0167)	0.1260 (0.0139)	0.1260 (0.0139)	0.1306 (0.0137)
<i>native</i>	0.1093 (0.0217)	0.1092 (0.0217)	0.1087 (0.0217)	0.0240 (0.0235)	0.0240 (0.0235)	0.0243 (0.0235)
<i>public</i>	-0.1168 (0.0135)	-0.0956 (0.0188)	0.1653 (0.0983)	-0.0519 (0.0137)	-0.0519 (0.0137)	-0.0519 (0.0138)
<i>public-male</i>		-0.0425 (0.0262)	-0.0422 (0.0262)			
<i>public-edu</i>			-0.0168 (0.0062)			
<i>num</i>				0.0017 (0.0003)	0.0010 (0.0006)	
<i>lit</i>				0.0007 (0.0003)		
<i>score</i>					0.0014 (0.0007)	0.0026 (0.0002)
constant	4.0798 (0.0614)	4.0679 (0.0618)	3.9887 (0.0683)	4.4391 (0.0639)	4.4391 (0.0639)	4.4135 (0.0620)
RSS	153.6279	153.4276	152.8714	169.7532	169.7532	169.9853
Observations	2,019	2,019	2,019	2,019	2,019	2,019
R^2	0.260	0.261	0.264	0.183	0.183	0.181

Question 2.

We have data from a wholesale market for fresh fish in a large city in the US where fishermen sell their fish to dealers who resell to restaurants and shops. We can assume that price and quantity on this wholesale market is determined by supply and demand. We have information about average price (*price*) and quantity (*quant*) for 111 trading days (Monday to Friday).

We assume that demand, given by equation (1) varies systematically between trading days and include dummies for week days, *monday*, *tuesday*, *wednesday*, *thursday* in the demand equation. We further assume that supply of fish is given by equation (2) and depends on the weather conditions represented by the dummy variables *stormy* which takes the value 1 if there have been strong winds and high waves the previous three days and *mixed* which takes the value 1 if there have been varying wind speeds and wave heights the previous three days. e_1 og e_2 are stochastic error terms.

Demand:

$$(1) \ln(\text{quant}) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{price}) + \alpha_2 \text{monday} + \alpha_3 \text{tuesday} + \alpha_4 \text{wednesday} + \alpha_5 \text{thursday} + e_1$$

Supply:

$$(2) \ln(\text{quant}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(\text{price}) + \beta_2 \text{stormy} + \beta_3 \text{mixed} + e_2$$

- Discuss the concepts reduced form equation and structural form equation and explain precisely under what conditions the supply and demand equations (1) and (2) are identified.
- Discuss the estimation problems you face and why OLS on (1) and (2) can give biased estimates.
- Table 3 presents three different estimated relations for the market price. Give a short interpretation of the estimated coefficients and investigate if the supply and demand equations are empirically identified.

Table 3. Estimation method OLS. Dependent variable is $\ln(\text{price})$. Estimated standard errors in parentheses. RSS is the sum of squared residuals.

	(1)	(2)	(3)
<i>monday</i>	-0.1082 (0.1034)		-0.0713 (0.1168)
<i>tuesday</i>	-0.0661 (0.1010)		-0.0261 (0.1141)
<i>wednesday</i>	-0.0493 (0.1038)		-0.0197 (0.1168)
<i>thursday</i>	0.0393 (0.1007)		0.0496 (0.1141)
<i>stormy</i>	0.4463 (0.0792)	0.4368 (0.0784)	
<i>mixed</i>	0.2369 (0.0785)	0.2360 (0.0770)	
<i>constant</i>	-0.3596 (0.0792)	-0.3919 (0.0505)	-0.1813 (0.0807)
Observations	111	111	111
RSS	12.1153	12.40787	15.8757
R ²	0.245	0.227	0.011

d) Table 4 presents supply and demand functions estimated with the IV/2SLS-method. Give a short explanation of how the estimation is implemented. Which of the two equations are most credible? Explain your answer.

Table 4. Estimation method IV/2SLS. Dependent variable is $\ln(\text{quant})$. Estimated standard errors in parentheses.

	(1) Supply function	(2) Demand function
$\ln(\text{price})$	1.5171 (1.7585)	-0.9301 (0.3437)
<i>monday</i>		-0.0119 (0.2027)
<i>tuesday</i>		-0.5258 (0.1968)
<i>wednesday</i>		-0.5626 (0.2013)
<i>thursday</i>		0.0999 (0.1973)
<i>stormy</i>	-1.1121 (0.7990)	
<i>mixed</i>	-0.5590 (0.4679)	
constant	9.3091 (0.7036)	8.5402 (0.1523)
Instrumental variables used	<i>monday, tuesday, wednesday, thursday</i>	<i>stormy, mixed</i>
Observations	111	111

Question 3.

On April 1, 1992, the US state New Jersey increased the legal minimum wage from \$4.25 to \$5.05 per hour. At the same time the minimum wage in the neighbor state, Pennsylvania, stayed unchanged at \$4.25 per hour. Two economists investigated the effect of increased minimum wage on employment and collected data on the number of employees in a sample of Fastfood restaurants in New Jersey and Pennsylvania before (February 1992) and after (November 1992) the increase in minimum wage in New Jersey. Table 5 shows means and standard deviations for employment levels divided by states and the period before and after the increase in minimum wage in New Jersey. Employment is measured by full time equivalent manyears, FTE.

Table 5. Employment means and standard deviations.

	Mean employment measured by FTE	Standard deviations
Pennsylvania		
February 1992	23.3312	1.3511
November 1992	21.1656	0.9432
New Jersey		
February 1992	20.4394	0.5083
November 1992	21.0274	0.5203

- a) Explain how you can use the information in Table 5 to estimate the effect of this increase in minimum wage on employment. Is the sign of the effect consistent with your expectations from simple economic theory?
- b) In Table 6 the economists report employment relations estimated by Ordinary least squares (OLS) based on 784 observations for employment in the restaurants. i denotes restaurant and t denotes whether the observation is from February and November 1992, respectively. NJ is a variable taking the value 1 if the restaurant is located in New Jersey. D is a dummy variable taking the value 1 if the observation is from November 1992 and 0 otherwise. KFC, ROYS and WENDYS are dummy variables indicating the fastfood chain the restaurant belongs to. COMPANYOWNED is a dummy indicating if the restaurant was company owned rather than franchise owned. What is the interpretation of the coefficients in column (1)? How large is the estimated minimum wage effect? Compare the results in the regression models with the answer found in question a). Use the results to test the hypothesis that the minimum wage does not affect employment.
- c) Explain how you would proceed to estimate the minimum wage effect if you had panel data with information on employment in February 1992 and November 1992 for each single restaurant in addition to information about which state the restaurant was located in. Indicate eventual gains from this procedure.

Table 6. Estimated employment relations. Dependent variable is FTE. Estimated standard errors in parentheses.

	(1)	(2)
Constant	23.3212 (1.072)	25.9512 (1.038)
N _j	-2.8918 (1.194)	-2.3766 (1.079)
D _t	-2.1656 (1.516)	-2.2236 (1.368)
D _t ·N _j	2.7536 (1.688)	2.8451 (1.523)
KFC _i		-10.4534 (0.849)
ROYS _i		-1.6250 (0.860)
WENDYS _i		-1.0637 (0.929)
COMPANYOWNED _i		-1.1685 (0.716)
R ²	0.0070	0.196
Observations	794	794