

# 1 Seminarieuppgift 1

För att kunna värdera den potentiella vinsten av vägförbättringsprojekt och andra infrastrukturinvesteringar är det av stort intresse att känna till hur individerna som utnyttjar denna infrastruktur värderar sin tid. Ett sätt att närma sig detta problem är s.k. "Stated Preference" studier. Data från en sådan studie, "1994 års tidsvärderingsstudie" som beskrivs i Algers et al. (1995), finner du i STATA filen nyres.dta.

Datainsamlandet till denna studie har gått till så att intervjuare har placerat sig vid olika vägsträckor och antecknat registreringsnummer på förbipasserande bilar. Intervjuaren har sedan ringt upp ägarna till de som passerande bilarna och frågat en rad frågor om den resa som den intervjuade personen företog då han/hon observerades av intervjuaren, samt frågor om den intervjuades bakgrund och ekonomiska förhållanden. Slutligen tillfrågades den intervjuade om han/hon skulle vara intresserad av att betala en viss summa för en viss tidsvinst på den företagna resan alternativt acceptera en tidsförlängning av resan mot en viss kompensation. Den intervjuade kunde välja att antingen acceptera eller förkasta förslaget.

Data-setet innehåller följande variabler:

*IDX*- 0 om individen inte accepterar budet och 1 om individen accepterar.

*HP* - hypotetiskt pris i kronor. Numeriska värdet (priset) är positivt om en minskning av restiden presenteras och negativt (kompensation) om en tidsökning presenteras.

*HT* - hypotetisk tidsvinst, minuter. Numeriska värdet är negativt om en minskning presenteras.

*HUSINC* - hushållsinkomst, grupperad variabel enligt klassifisering nedan

Variabelvärde	Årsinkomst, tusental kronor
-2	uppgift saknas
1	0-50
2	51-100
3	100-150
4	151-1200
5	201-250
6	251-300
7	301-350
8	351-400
9	401-450
10	451-450
11	501-550
12	551-600
13	601-650
14	651-

*SEX* - 0 för man, 1 för kvinna

*AGE* - individens ålder

B06 - antal barn i hushållet i åldern 0-6

B12 - antal barn i hushållet i åldern 7-12

B18 - antal barn/ungdomar i hushållet i åldern 13-18

I en klassisk artikel (se Becker, 1965) analyserar Gary Becker den ekonomiska värderingen av tid. Förenklat, kan huvudragen i artikeln illustreras med följande modell för värdering av tid i samband med transporter.

Antag att den representativa individen har nyttofunktionen  $U(C_i, G_i, L_i, T_i, S)$ , där  $C$  är konsumtion av alla typer av varor och tjänster utom transporter,  $G$  är transporter,  $L$  är fritid,  $T$  är transporttid och  $S$  är en vektor av socioekonomiska variabler. Nyttan ökar med  $C$  och  $G$ , men minskar med  $T$ . Individen antas maximera nyttan under två olika budgetvillkor. En konsumtionsrestriktion:  $Y_i = C_i + G_i$ ; och en tidsrestriktion  $T = T_i + L_i$ . Detta ger följande Lagrangeuttryck:

$$L = U(C_i, G_i, L_i, T_i, S) + \lambda(Y_i - C_i - G_i) + \mu(T - T_i - L_i) \quad (1)$$

Första ordningens villkor för maximum är

$$\frac{\partial U}{\partial G_i} = \lambda; \frac{\partial U}{\partial L_i} = \mu; \frac{\partial U}{\partial T_i} = \mu; \quad (2)$$

där  $\lambda$  är individens marginella värderingen av konsumtion och  $\mu$  är marginella värderingen av tid. Värderingen av tid som resurs i termer av konsumtion kan således skrivas:

$$\frac{\frac{\partial U}{\partial T_i}}{\frac{\partial U}{\partial G_i}} = \frac{\mu}{\lambda} \quad (3)$$

Genom att estimeras en relation för efterfrågan på tidsreduktioner vid transporter så kan man få en skattning av individernas värdering av tid.

Den indirekta nyttofunktionen för individ  $n$  och ett visst resealternativ, resealternativ  $i$ , kan approximeras med hjälp av följande Taylor-utveckling (ni behöver egentligen inte veta vad det är mer än att det är en linjär approximation):

$$V_{in} = U(0, 0, S_n) + \frac{\partial U}{\partial G_{in}} G_{in} + \frac{\partial U}{\partial L_{in}} L_{in} + \varepsilon_{in} \quad (4)$$

där  $U(0, 0, S_n)$  är en hörnlösning där alla resurser spenderas till att utnyttja transportmedel i och residualtermen mäter högre termer i approximationen samt icke observerbar karaktäristik. Genom att substituera in första ordningens villkor samt budgetvillkoren för tid respektive pengar får vi:

$$V_{in} = U(0, 0, S_n) + \lambda(Y_n - C_{in}) + \mu(T - T_i) + \varepsilon_{in} \quad (5)$$

Nyttan för dessa alternativ kan beskrivas genom en deterministisk och en stokastisk del:

$$V_{in} = u_{in} + \varepsilon_{in} \quad (6)$$

Låt oss nu återvända till "Stated Preference" studien. Denna berör två olika resealternativ: en faktisk resa och en hypotetisk som intervjuaren beskriver. Om

vi antar att de socio-ekonomiska variablerna kan modelleras linjärt för var och ett av transportalternativen,  $S_n = \mathbf{z}_n \beta_i$  och om vi indexerar den ursprungliga resan med 2 och den hypotetiska med 1, så kan vi använda den indirekta nyttofunktionerna ekvation (5) för var och ett av transport alternativen för följande uttryck för nytto differensen mellan de båda alternativen:

$$V_{1n} - V_{2n} = \alpha_1 - \alpha_2 + z_n(\beta_1 - \beta_2) - \lambda(C_{1n} - C_{2n}) + \mu(T_{1n} - T_{2n}) + \varepsilon_{1n} - \varepsilon_{2n} \quad (7)$$

Individen väljer det alternativ som ger den största nyttan. Vi får viföljande uttryck för sannolikheten att individ n väljer den hypotetiska resan:

$$P(I_{1n} = 1) = P(u_{1n} + \varepsilon_{1n} > u_{2n} + \varepsilon_{2n}) = P(u_{1n} - u_{2n} > \varepsilon_{2n} - \varepsilon_{1n}) = \int_{-\infty}^{u_{1n} - u_{2n}} f(x) dx \quad (8)$$

där  $I_{1n}$  är händelsen att individ  $n$  väljer den hypotetiska resan och där  $f(x)$  är fördelningsfunktionen för  $\varepsilon_{1n} - \varepsilon_{2n}$ .

1. Skatta värderingen av tid som resurs. Observera att ni kan göra detta genom en linjär funktion enligt ekvation (7) och tolka koefficienterna för tidsskillnaden mellan de alternativa transporterna som  $\mu$  och koefficienten för kostnadsskillnaden som  $\lambda$ . Beroende på vilket antagande ni gör om fördelningen för  $f(x)$ , så får ni olika ekonometriska modeller.

2. Ändra i likelihood-funktionen så att du får en logit-modell. Jämför resultaten!

3. Genomför ett LR-test för att testa signifikansen för de socio-ekonomiska variablerna. För att få fram log-likelihood värdet i R: Skriv `logLik(objektnamn för ekvationen)`.

4. Använd LPM och skatta samma modell som i 1. Hur hanterar du de problem som diskuterades på föreläsningen?

5. Jämför tidsvärderingen mellan åtminstone två olika grupper, t.ex. mellan höginkomsttagare och låginkomsttagare respektive mellan barnfamiljer och hushåll utan barn.

## 1.1 Referenser

Alger, S., B. Hugosson och J Lindkvist-Dillén (1995) "1994 års tidsanvändningsstudie". Transek AB.

Becker, Gary (1965) "A theory of the allocation of time", *Economic Journal*, 75, 493-517.