

Arbejdsudbudselasticitet og Hausmanmodellen

Resumé:

Den delvist lineære Hausmanmodel gennemgås overfladisk, da den danner grundlag for mange af de nyeste estimationer af arbejdsudbudselasticiteten. Derefter gennemgås forskellige indenlandske og udenlandske estimationer af substitutions- og indkomstelasticiteten. Når der estimeres på paneldata, er der en klar tendens til, at substitutionselasticiteten dominerer indkomstelasticiteten, mens det modsatte er tilfældet med estimationer på tidsrækker.

ABD24O02.doc

Nøgleord: Arbejdsudbud, Hausmanmodellen, elasticitetsestimater

Modelgruppepapirer er interne arbejdsrapporter. De konklusioner, der drages i papirerne, er ikke endelige og kan være ændret inden opstillingen af nye modelversioner. Det henstilles derfor, at der kun citeres fra modelgruppepapirerne efter aftale med Danmarks Statistik.

1. Indledning

Papiret omhandler arbejdsudbudselasticiteter og estimationer af disse. Der vises til forskellige empiriske undersøgelser for at have det bedst mulige grundlag for at vælge nogle rimelige indkomst- og substitutionselasticiteter til ADAM, hvis disse skal lægges eksogent ind i modellen.

Først gennemgås kort den delvist lineære Hausmanmodel, da denne model danner grundlag for mange af de nyeste estimationer af arbejdsudbudselasticiteten.

Derefter vises forskellige estimationer på paneldata af substitutions- og indkomstelasticiteten. Desuden er der en diskussion af, hvilke kriterier, der gør sig gældende ved valget af substitutions- og indkomstelasticitetens størrelse.

2. Hausmanmodellen¹

Hausmanmodellen blev introduceret af Burtless og Hausman i 1978. Den bruges til at modellere det individuelle arbejdsudbud, og den er således god til at bruge til skattesimulationer og arbejdsudbudsestimationer på mikroniveau. I Blundell og Macurdy (1999) bliver metoden til estimation af Hausmanmodellen gennemgået, mens der i Danmark har været en række studier,² der anvender modellen til estimation af arbejdsudbudselasticiteten. Det er disse estimationer, der vil blive gennemgået i dette papir.

Hausmanmodellen følger det klassiske nyttemaksimeringsproblem. Hvert individ maksimerer en nyttefunktion $U(C, h)$, hvor h er arbejdstiden og C er forbrug givet budgetbegrænsningen:

$$C = \sum_{i=1}^n w_i h_i - FC + Y + V - t(I) \quad (1)$$

hvor w er det pågældende individs timeløn, h er timetallet,³ Y og V er hhv. ikke-arbejdsindkomster, som er skattepligtige og ikke skattepligtige, FC er faste omkostninger ved at arbejde, foreksempel transport(tid) til arbejde og udgifter til børnepasning. Endelig er der skatten, der er en funktion af den skattepligtige indkomst $t(I)$ hvor $I = I(\sum w_i h_i, Y, D)$, og her er D personfradraget.

I en statisk én periode model antages det, at hvert individ vælger det optimale bundt (C, h) , der maksimerer individets nyttefunktion, givet budgetbegrænsningen, hvor der er antaget, at nyttefunktionen har en bestemt funktionel form. For forsimplingens skyld er det antaget, at de forskellige timeantal (hovedjob, overarbejde og bijob) indgår additivt i nyttefunktionen, således at der ikke er højere (eller lavere) disnytte af overarbejde eller bijob i forhold til ho-

¹ Afsnittet er skrevet på baggrund af Frederiksen, Graversen og Smith (2001), Graversen og Smith (1999) og Frederiksen og Hansen (2002)

² Frederiksen, Graversen og Smith (2001), Graversen og Smith (1999), Graversen (1997)

³ Summen over i angiver individets timeløn og timeantal i hovedjob, overtid og bijob

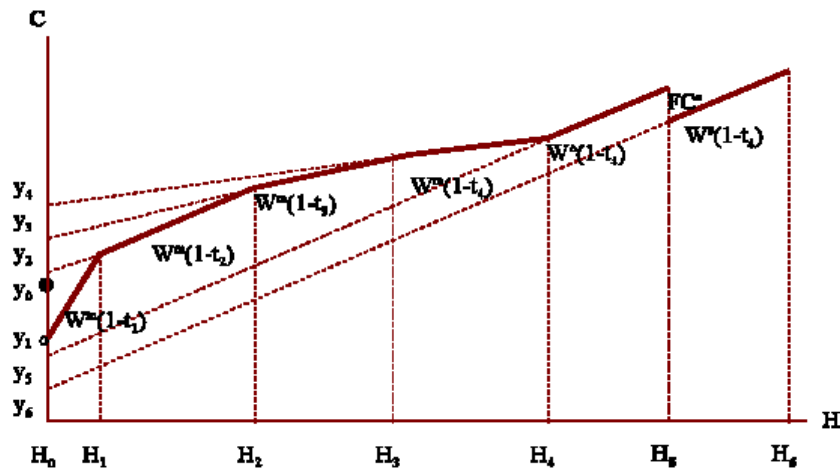
vedbeskæftigelsen. Der er bortset fra denne begrænsning enighed i de forskellige estimationer om at vælge den funktionelle form for nyttefunktionen så bred så muligt for ikke på nogen måde at begrænse valget af forbrugs- og arbejdstidskombinationen.

Derimod er det vanskeligere at konstruere budgetbegrænsninger, der både afspejler skattestrukturen, og hvor det er muligt at indsamle data til den empiriske estimation af arbejdsudbudet. Desuden indeholder budgetbegrænsningen også muligheden for at vælge slet ikke at deltage på arbejdsmarkedet, samt at ændringer på arbejdsmarkedet gør det optimalt for personer, der hidtil ikke har ment, at det kunne betale sig at arbejde, at indtræde på arbejdsmarkedet. Så for at kunne beskrive valget et individ står overfor bedst muligt, må budgetrestriktionen også indeholde et arbejdsudbud på nul timer.

Med en givet funktionel form for nyttefunktionen og den specificerede budgetbegrænsning ville det optimale arbejdsudbud kunne findes ved nyttemaksimering, hvis budgetbetingelsen var konveks, hvilket ville være tilfældet med en progressiv beskatning og en konstant timeløn; her ville det klassiske nyttemaksimeringssetup altså kunne bruges. Men for en lang række personer på det danske arbejdsmarked er timelønnen ikke konstant, idet der gives overarbejdstidsbetaling, og desuden vil lønnen i hoved- og bijob oftest være forskellig. Dette betyder, at budgetmængden er ikke-konveks, og det er derfor nødvendigt at bruge en optimeringsalgoritme, der tager dette forhold i betragtning.

Figur 1 viser den delvist lineære budgetbegrænsning for et individ, der har et standard 37 timers arbejde med overarbejde og bijob. Vedkommende er forholdsvist højt lønnet, og betaler derfor den højeste marginale skattesats, altså topskat. Punktet y_0 angiver personens indkomst uden arbejde, dvs arbejdsløshedsdagpenge, offentlige overførsler, kapitalindkomst osv. Det antages i modellen, at personerne bliver frataget alle offentlige ydelser ved arbejdsudbud, der er således ikke – som i virkeligheden – en gradvis nedtrapning af ydelserne. Derfor kan afstanden mellem y_0 og y_1 fortolkes som omkostningen ved at tage et arbejde.

Figur 1. Den delvist lineære budgetbegrænsning med faste omkostninger ved arbejde og seks indkomstintervaller, der repræsenterer indkomst efter skat fra arbejde, overarbejde og bijob.



Kilde: Frederiksen, Graversen og Smith (2001)

Med en meget lav indkomst skal der kun betales arbejdsmarkedsbidrag, men hvis timeantallet overstiger H_1 vil indkomsten tilsvarende overstige et vist niveau, og derefter skal der betales både bundskat og arbejdsmarkedsbidrag. H_2 og H_3 angiver grænsen til hhv mellem- og topskat for den betragtede individ, mens H_4 angiver normalarbejdsugen på 37 timer, og arbejde derudover vil således være overarbejde. Stykket begrænset af H_4 og H_5 er altså overarbejde, mens tiden brugt på bijobbet er liniestykket mellem H_5 og H_6 . H_6 bliver således det maksimale antal arbejdstimer.

Inden optimeringsalgoritmen kan bruges, skal nyttefunktionen også specificeres. Nyttmaksimeringsproblemet bliver med de angivne definitioner af y_j , w_j og H_j , hvor k er det maksimale antal delstykker, som følger:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{C,h} U(C, h) \\ & \text{st} \end{aligned} \quad (2)$$

$$C = \begin{cases} y_0 & \text{hvis } h = H_0 \\ w_j h + y_j & \text{hvis } H_{j-1} < h < H_j \\ w_k H_k + y_k & \text{hvis } h = H_k \end{cases}$$

Første trin i optimeringsalgoritmen er at finde det optimale arbejdsudbud for hvert lineært delstykke af budgetbegrænsningen. Dette gøres ved at forlænge hvert lineært delstykke, så de eksisterer for hele timeintervallet fra H_0 til H_6 , som antydnet med de stiplede linier på figur 1. Derefter maksimeres nyttefunktionen for hvert delstykke, og hvis det fundne optimum ligger indenfor det faktiske delstykke, dvs det fuldt optrukne liniestykke, betegnes optimumet som opnåeligt, og der konstrueres en vektor af opnåelige optima. Hvis der er et konvekst knæk på budgetbetingelsen og det lokale optimum på det nedre del-

stykke ligger over de opnåelige punkter og det lokale optimum på det øvre delstykke ligger under de opnåelige punkter, betegnes knækket på budgetbetingelsen som en opnåelig løsning. Et ikke-konvekst knæk på budgetbetingelsen kan ikke være en løsning med mindre det er en hjørneløsning, som H_0 . Efter alle de lokale optima er blevet identificerede, finder algoritmen det globale optimum ved at beregne, hvilket af de lokale optima, der maksimerer nyttefunktionen.

Inden modellen kan estimeres, er det nødvendigt at bestemme en funktion for arbejdsudbudet:

$$h = f(w_j, y_j) = x_j \theta + v \equiv \hat{h} + v, \quad j = 1, \dots, k \quad (3)$$

Fejlleddet, v , tillades for at muliggøre estimation af modellen, da det repræsenterer heterogenitet⁴ i præferencerne. Det antages, at $v \sim N(\mu_v, \sigma_v^2)$. Valget af heterogenitet i præferencerne betyder, at et uforholdsmæssigt stort antal individer bliver estimeret til at have et arbejdsudbud i et af budgetbetingelsens konvekse knækpunkter, mens der ikke er nogle optima på ikke-konvekse knækpunkter. Det er et problem, da det ikke er i overensstemmelse med den observerede adfærd, men det kan løses ved at tilføje modellen et yderligere fejledd, ε , hvor $\varepsilon \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ og $E(v, \varepsilon) = 0$. ε repræsenterer måle- og observationsfejl, således at $h^* = \hat{h} + \varepsilon$. Fortolkningen af ε er, at der kan være målefejl i det observerede arbejdsudbud, fordi det ikke er muligt for alle individer at få den helt optimale arbejdstid, da den ofte er eksogent bestemt gennem overenskomst eller kollektive aftaler på arbejdspladsen. Den observerede h^* er dog ikke tilstrækkelig til at allokere individerne på deres korrekte delstykke af den delvist lineære budgetrestriktion og heller ikke tilstrækkelig til at identificere den marginale skattesats. Den endelige model bliver derfor:

$$h^* = \begin{cases} H_0 + \varepsilon & \text{hvis } \hat{h}_i + v \leq H_0 & \text{nedre grænse} \\ \hat{h} + v + \varepsilon & \text{hvis } H_{j-1} < \hat{h}_j + v \leq H_j & \text{delstykke } j, j=1, \dots, k \\ H_j + \varepsilon & \text{hvis } \hat{h}_{j+1} + v < H_j < \hat{h}_j + v & \text{knæk } j, j=1, \dots, k \\ H_k + \varepsilon & \text{hvis } \hat{h}_k + v \geq H_k & \text{øvre grænse} \end{cases} \quad (4)$$

Likelihood funktionen bliver så:

$$\ell = \prod_{i=I} G(h_i^* = 0) \prod_{i=J} g(h_i^*) \prod_{i=K} G(h_i^* = H_k) \quad (5)$$

hvor $G(\cdot)$ er den akkumulerende tæthedsfunktion og $g(\cdot) = \partial G / \partial x$. I er indekset for ikke aktive, mens J er indekset for personer med et arbejdsudbud på strengt mindre end H_k timer, og endelig er K indekset for personer med et arbejdsud-

⁴ Forskellige præferencer, således at arbejdsudbudet kan bestemmes for individer med forskellige præferencer for arbejde og indkomst

bud svagt større end H_k timer. Maksimering af likelihoodfunktionen giver således koefficienterne i arbejdsudbudsfunktionen, og ud fra disse kan arbejdsudbudselasticiteten bestemmes.⁵

I Frederiksen mfl. (2001) er der fem forskellige estimationer, hvor der er indlagt forskellige stigma for arbejdsløshed, bijob samt overarbejde i estimationerne. I den endelige estimation er der indlagt en stigmatiseringseffekt som følge af arbejdsløshed, hvilket betyder, at arbejdsudbudet fra arbejdsløse ved strukturændringer på arbejdsmarkedet ikke overvurderes, således at valget mellem intet arbejde eller et positivt arbejdsudbud bliver mere detaljeret beskrevet. Det vil vise sig at have stor betydning.

3. Estimationer

Data til de tre store nyere danske undersøgelser (Graversen 1998, Graversen og Smith 1998 og DØR-rapporten fra 2001) stammer alle fra en interviewundersøgelse foretaget af Danmarks Statistik i 1996. I datamaterialet indgår forskellige faktorer, der har betydning for arbejdsudbudet; den totale arbejdstid (41 timer/uge for mænd og 36 for kvinder i gennemsnit), heraf overarbejdstiden og tid brugt på bijob, arbejdslønnen i de forskellige typer arbejde samt andre individuelle karakteristika, således at det er muligt at bruge Hausmanmodellen til at estimere det individuelle arbejdsudbud. Desuden indgår der kun personer i alderen 18 til 59 år. Studerende, langtidssygemeldte, selvstændige og medhjælpende hustruer indgår ikke i undersøgelsen.

På baggrund af de estimerede adfærdsparametre i modellen kan indkomst- og substitutionselasticiteten beregnes. Tabel 1 viser den gennemsnitlige indkomst- og substitutionselasticitet for mænd og kvinder i undersøgelsen af Frederiksen mfl. (2001). Indkomstelasticiteten er ens for mænd og kvinder, mens mænd har en lavere substitutionselasticitet end kvinder.

Tabel 1. Gennemsnitlige indkomst- og substitutionselasticiteter for mænd og kvinder

	Substitutionselasticitet	Indkomstelasticitet
Mænd	0.053 (0.034)	-0.006 (0.023)
Kvinder	0.152 (0.038)	-0.007 (0.053)

Kilde: Frederiksen og Hansen 2002. Std. afv. i parentes.

I Graversen og Smith (1998), der er en estimation på samme datasæt som de ovenstående resultater, findes betydelig højere estimater for arbejdsudbudselasticiteten, hvilket formentlig skyldes, at arbejdsudbudet for arbejdsløse overvurderes, da der ikke er stigmatiseringseffekter med i modelspecifikationen. Desuden er der heller ikke medinddraget de faste omkostninger ved et bijob, således at betydningen af bijob overvurderes.⁶

⁵ Se Graversen og Smith (1998) for en udførlig gennemgang af tætheds- og fordelingsfunktionerne

⁶ Vismandsrapporten forår 2001

Tabel 2. Gennemsnitlige indkomst- og substitutionselasticiteter for mænd og kvinder

	Substitutionselasticitet	Indkomstelasticitet
Mænd	0.496	-0.143
Kvinder	0.907	-0.137

Kilde: Graversen og Smith (1998). Std. afv. ikke angivet i kilden.

Endelig vises i tabel 3 den første estimation på det pågældende datasæt. Estimationen er foretaget i 1997 af Graversen.

Tabel 3. Gennemsnitlige indkomst- og substitutionselasticiteter for mænd og kvinder

	Substitutionselasticitet	Indkomstelasticitet
Mænd	0.178 (0.040)	-0.057 (0.025)
Kvinder	0.723 (0.111)	-0.072 (0.030)

Kilde: Graversen (1997). Std. afv. i parentes.

Det ses altså, at der med det samme datasæt kan estimeres meget forskellige elasticiteter alt efter hvilke specifikationer, der opstilles i modellen. For at kunne vurdere estimaternes rimelighed og anvendelighed opstilles nedenfor en oversigt over nyere udenlandske estimater. Yderligere kan det bemærkes, at flere af estimaterne ikke er signifikant forskellige fra nul i den seneste estimation, mens i den tidligste fra 1997 er alle parametrene signifikante.

Det første generelle indtryk er, at parameterestimaterne og dermed også elasticiteterne varierer meget mellem de forskellige estimationer og dermed mellem modelspecifikationer og lande. Elasticiteterne har dog samme fortegn på tværs af undersøgelserne undtagen for den finske undersøgelse, hvor indkomsteffekten dominerer substitutionseffekten, således at der ved en lønstigning vil blive arbejdet mindre. De øvrige estimater viser ens effekter, men i meget forskellig størrelsesorden. Specielt kan bemærkes de meget høje lønelasticiteter for Tyskland og USA, hvor arbejdsudbudet vil stige markant ved lønforhøjelse. Disse estimater skal ses med en vist forbehold i lyset af, at de strukturelle forhold på arbejdsmarkedene og arbejdskulturen i de pågældende lande er anderledes end i Danmark.

De seneste danske estimater fra Frederiksen mfl. kan da antages at være rimelige, især ved sammenligning med den svenske undersøgelse, hvor der er estimeret effekter i samme størrelsesorden.

Tabel 4. Udenlandske estimationer af arbejdsudbudelasticiteten for mænd på baggrund af Hausmanmodellen

Undersøgelse og år	Funktionsform for arb.udbudet og budget- begræns.	Estimationsmetode og stokastisk specifikation	Ukompenseret lønelasticitet	Indkomstelasticitet
Blomquist og Hansson-Brusewitz, Sverige (1990)	Lineær arbejdsudbud, ikke-konvekt budg.	ML ikke-konveks	0.08	-0.008
van Soest mfl., Holland (1990)	Lineær arbejdsudbud, konveks budg.	ML-konveks	0.12	-0.01
Blundell mfl., England (1988)	Generaliseret lineært udgiftssystem, konveks budg.	ML, tilfældige præferencer	0.09	-0.26
Bourgiugnon og Magnac, Frankrig (1990)	Lineært arbejdsudbud, konveks budg.	ML med faste omkostninger og tilfældige præf.	0.05	-0.2
Colombino og Del Boca, Italien (1990)	Lineært arbejdsudbud, konveks budg.	ML-konveks	[1.18,0.66]	0.52
Kaiser mfl., Tyskland (1992)	Lineært arbejdsudbud, konveks budg.	ML-konveks	1.04	-0.18
Kuismanen, Finland (1997)	Semilogaritmisk arbejdsudbud, konveks budg.	ML-konveks med faste præferencer	-0.01	0.27
Triest, USA (1990)	Lineært arbejdsudbud, konveks budg.	ML-konveks, tilfældige præferencer	0.97	-0.33

Kilde: Blundell og Macurdy (1999), side 1646, tabel 1

Anm.: I tabellen i B&M er der ikke angivet nogen standardafvigelser. Se dog samme sted for en bredere diskussion.

Endelig kan det også bemærkes, at hvis der bliver estimeret på tidsserier i stedet for paneldata, så fås det interessante resultat, at indkomsteffekten dominerer substitutionseffekten.⁷ Dette skyldes, at den individuelle arbejdstid er faldet gennem de seneste fyrrer år, mens den reale timelønnen er steget kraftigt. I estimationen bliver der dog ikke taget højde for at en samlet husholdnings (et ægtepar) arbejdsudbud er steget gennem den tilsvarende periode. Man kunne således forestille sig fænomenet kunne forklares med, at substitutionseffekten dominerer indkomsteffekten på husholdningsniveau.⁸

⁷ Martin Rasmussen: Indkomst- og substitutionseffekter i valg af arbejdstid, MAR19n99

⁸ Se Rasmus Holm Madsen: En simpel neoklassisk arbejdsudbudsmodel, RHM29o02, for nærmere overvejelser om løsningen af det problem

4. Elasticiteter

Det første åbenlyse problem ved de præsenterede elasticiteter er, at disse er gennemsnitselasticiteter. Hausmanmodellen blev netop introduceret for at muliggøre estimater af heterogene elasticiteter, sådan at man kunne få et mere nuanceret billede af responsen af en given skattereform. I de generelle hausmanmodeller bliver der da også estimeret heterogene arbejdsudbudselasticiteter for forskellige indkomstgrupper, jf Frederiksen, Graversen og Smith 2001, s. 25, figur 4. Desuden er Hausmanmodellen en partiel analyse, så effekter som mindsket bruttoløn som følge af større arbejdsudbud ikke fanges i modellen, hvilket godt kan give et skævt billede af arbejdsudbudet og dermed skatteprovenuet størrelse som følge af skattereformer.

Desuden er der også tilpasningsaspektet, da det tager tid at tilpasse arbejdsmarkedet til den nye skattestruktur. Det vil måske ikke være muligt for alle parter på arbejdsmarkedet at udbyde den optimale mængde arbejdskraft, da strukturen på arbejdsmarkedet er bundet af overenskomster. Så hvis en given person ønsker at udbyde mere arbejdskraft som følge af en højere nettoløn kan det være at det ikke er muligt, da vedkommende er bundet af kollektive – eller individuelle – aftaler på arbejdspladsen.

Endelig kan man også diskutere, hvorvidt estimationer på paneldata belyser samme fænomen som tidsserieestimationer. Paneldataestimationer udviser i hvert fald betydelig forskellig adfærd alt efter specifikationerne i estimationsmetoden. Omvendt kan det bemærkes, at en tidsserieestimation ikke tager højde for den ændrede arbejdssammensætningen; den huslige arbejdstid er faldet, mens den præsterede arbejdstid på arbejdsmarkedet sandsynligvis er steget, hvis man betragter en hel husholdning. Dette kunne tyde på, at substitutionseffekten måske vil dominere indkomsteffekten, hvis den teoretiske model er en husholdningsmodel, da den totale arbejdstid på husholdningsniveau måske er steget. Det er spørgsmål som disse, der er vigtige at få afklaret, inden der træffes et valg om arbejdsudbudselasticitetens størrelse.

5. Konklusion

I dette papir er der blevet præsenteret en række estimationer af arbejdsudbudselasticiteten baseret på paneldata. Disse kan anvendes i første trin af arbejdet med specifikationen af en ny arbejdsudbudsrelation til ADAM (se RHM29O02 for en nærmere specifikation af dette arbejde). Samtidig kan de her præsenterede elasticiteter give en udmærket rettesnor om arbejdsudbudselasticiteternes størrelsesorden, når det senere hen forsøges at estimere elasticiteterne.

6. Litteratur

Blundell, R. og MaCurdy, T. (1999):
Labour Supply: A Review of alternative Approaches,
optrykt i Handbook of Labor Economics", Volume 3, eller
http://www.ifs.org.uk/staff/richard_b.shtml

Frederiksen, A. og Hansen, J. V. (2002):
Skattereformer: Dynamiske effekter og fordelingskonsekvenser,
<http://www.dors.dk/arbpap/02.01/arbpaipir.pdf>

Det Økonomiske Råd: Vismandsrapporten forår 2001, kap. 2: "Udfordringer
for skattesystemet", <http://www.dors.dk/publ/index.htm>

Graversen, E. K. og Smith, N. (1998): Labour supply, overtime work and taxation in Denmark, <http://www.cls.dk/workingpapers/docfiles/41.pdf>

Frederiksen, A., Graversen, E. K. og Smith, N. (2001) Overtime work, dual job holding and taxation, http://www.hha.dk/nat/WPER/01-7_nin.pdf

Gravesersen, E. K. (1997): Work disincentives effects of taxes among Danish married men and women, <http://www.cls.dk/workingpapers/docfiles/27.pdf>

Martin Rasmussen: Indkomst- og substitutionselasticiteter i valg af arbejdstid, MAR19n99

Finansministeriet: Fordeling og incitamentter, kap 7