

Oppgave 1

a)

i) Rett fram Keynesiansk makromodell med to ligninger; økosirk med eksogene investeringer og offentlige utgifter, samt lineær konsumfunksjon med restledd er tilstrekkelig for å få fram simultanitetsproblemet. Valg av estimeringsmetode (IV-2SLS) og mulige instrumenter følger da rett fram fra modellen.

ii) Klassisk målefeilmodell (se Woolridge s. 311) bør presenteres og bør få fram at målefeil i endogen variabel kan gi skjevhet mot null i OLS-estimator for marginal konsumtilbøyelighet (MPC). Diskusjon av størrelsen på skjevheten knyttet til signal to noise-ratio honoreres. IV-estimator er naturlig alternativ. Relevant diskusjon av instrumenter se kap 15.4 i Woolridge.

iii) Få fram at klassisk målefeil i avhengig variabel ikke innebærer tilleggsproblemer i forhold til ii) når det gjelder konsistens utover at estimatoren vil ha høyere varians enn situasjon uten målefeil i avhengig variabel.

iv) Standard diskusjon av heteroskedastiske restledd. Enkel modell med lineær sammenheng mellom varians og inntekt er tilstrekkelig for å illustrere problemet. Bør få fram at ols fortsatt er konsistent og forventningsrett estimator for MPC, men at standard ols-formel for variansen blir feil og at t-tester dermed blir skjev. En mulig alternativ estimator er vektet regresjon/GLS som beskrevet i kap 8.4 i Woolridge. Alternativt estimere heteroskedastisk-robuste standardavvik som beskrevet i Woolridge kap 8.2 og bruke det for å trekke korrekt inferens.

v) Enkel variant med løpende inntekt og et eller flere lag i inntekt og variant med lagga endogen variabel i tillegg til inntekt bør presenteres. Likheter mellom kort og langtidseffekt følger rett fram i de to variantene.

b) Få fram at modell med faste landeffekter (fixed effects) se Woolridge 14.1 kombinert med inkludering av årsummier kontrollerer for henholdsvis permanente forskjeller mellom land og faktorer som er felles for alle land.

## Oppgave 2.

a) Medstudentens argument innebærer at det bør formuleres en to-lignings simultanmodell av typen

$$(1) \ln WAGE = \beta_1 + \beta_2 HOURS + \beta_3 EDUC + \beta_4 EXPER + e$$

$$(2) HOURS = \alpha_1 + \alpha_2 \ln WAGE + \alpha_3 EDUC + \alpha_4 EXPER + \alpha_5 KIDS + u$$

b) Få fram at HOURS og  $e$  i (1) her vil være korrelert og at OLS-estimatoren på (1) vil være skjev av denne grunn.

c) Få fram at lønnslikninga i (1) er eksakt identifisert når KIDS inngår i (2). Identifikasjon av lønnslikninga innebærer en forutsetning om at variabelen KIDS påvirker HOURS uten å inngå direkte i lønnslikninga (1)-eksklusjonsrestriksjonen. KIDS vil da være en valid instrumentvariabel for HOURS i (1) og det leder naturlig over til spørsmål c).

d) Alternativ estimator er IV/2SLS med KIDS som instrumentvariabel. Må få fram prosedyren i 2SLS der redusert form-likning for HOURS utledes/formuleres og estimeres med OLS i et første steg. Predikerte verdier for HOURS fra 1.steget erstatter faktisk nivå på HOURS i strukturlikninga (1) som deretter estimeres ved OLS. Undersøkelse av forutsetninger består i å teste om KIDS bidrar tilstrekkelig til å forklare variasjonen i HOURS i 1.steget (relevanskriteriet), dvs om nullhypotesen om at koeffisientene foran KIDS i redusert-formlikninga/1.steglikninga for HOURS kan forkastes med klar margin.

## Oppgave 3.

a) Koeffisienten foran S i modell (5) angir effekten av antall års utdanning mens koeffisienten foran SMALE angir forskjellen i effekten av antall års utdanning mellom menn og kvinner.

b) Koeffisienten foran MALE i modell (4) angir forskjellen i lønnsnivået mellom menn og kvinner, gitt nivåene på de andre inkluderte forklaringsvariable i modellen.

c) Hypotese om at lønnsfunksjonen er forskjellig for menn og kvinner i (4) undersøkes rett fram ved t-test på hypotesen om at koeffisienten foran MALE er null-altså om konstantleddet i lønnsfunksjonen er forskjellig for menn og kvinner. t-verdi 14.6 tilsier at den ikke kan forkastes på konvensjonelle signifikansnivåer. 95% konfidensintervall er (0.203, 0.265). Gjennomfør en test av denne hypotesen ved bruk av modell (4). Beregn et 95% konfidensintervall for lønnsforskjellen mellom kvinner og menn. Bør få fram at test av hypotesen om lik lønnsfunksjon for menn og kvinner

ved bruk av modellene (1) og (5) innebærer å teste den simultane hypotesen om at både konstantledd og koeffisientene foran alle forklaringsvariablene er lik for menn og kvinner. Altså innebærer det 3 restriksjoner på modell (5). Testes rett fram ved F-test basert på residualkvadratsum i (5) og (1). F-verdien 67.4 innebærer at vi klart forkaster modell (1) til fordel for modell (5).

- d) Siden svaret på c) innebærer at (1) forkastes til fordel for (5) blir står valget mellom (4) og (5). (4) innebærer 2 restriksjoner på koeffisientene i modell (5) , dvs at bare konstantleddet er forskjellig i lønnsrelasjonen for menn og kvinner. F-test på (4) vs (5) gir F-verdi på 0.48. Dermed blir relasjon (4) den foretrukne modellen