

Lidt om uddannelse og arbejdskraft

Resumé:

Papiret er en sammenfatning af arbejdet med et arbejdskraftbegreb som består af forskellige typer arbejdskraft. Først præsenteres kort resultaterne fra Vibes speciale, med fokus på estimationen af substitutionselasticiteten mellem uddannet og ufaglært arbejdskraft. I den anden del af papiret gennemgås lidt teori om hvordan human kapital kunne måles og hvordan akkumulationsligningen kan formuleres. Udover det anvendes en måde at beregne human kapital på og det nye arbejdskraftbegreb sammenlignes med det nuværende. Det viser sig at det er ganske betydeligt at tage højde for de forskellige uddannelsesniveauer ved beregningen af arbejdskraft.

NBB22109

Nøgleord: arbejdskraft, uddannelse, human kapital

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.

Indledning

Dette papir er en opsamling af forarbejdet til at indbygge human kapital i ADAM. Idéen er at arbejdsstyrken i virkeligheden er heterogen og består af forskelligt uddannet arbejdskraft. For at starte med, ses der på to typer arbejdskraft, uddannede og ufaglærte. Arbejdskraft i produktionsfunktionen vil dermed blive til en CES funktion med et undernest. Teorien om årsager til substitution af forskellige typer arbejdskraft og de første resultater med hensyn til substitutionselasticiteten er en sammenfatning af Vibes speciale som gennemgås i første afsnit. Da der opstod forskellige problemer med de anvendte data, sammensættes et nyt datasæt. Et kommende papir af JNR vil beskrive gentagelsen af estimationen af elasticiteterne på de nye tal. Først beskrives hvordan den effektive arbejdskraft kunne måles og et forsøg foretages. Den sidste del af papiret viser hvordan en endogen uddannelsesbeslutning kan formuleres.

Vibes speciale

Problemstillingen

Vibe undersøger hvilken betydning globalisering har haft for det danske arbejdsmarked. Hypotesen er at der er sket et brud i efterspørgslen efter uddannet arbejdskraft, som fandt sted i forbindelse med fortsat globalisering. Udefra teorien, er der tre mulige grunde til denne udvikling, nemlig

- Øget international handel (f.eks. Hecksher-Ohlin teorien og Stolper-Samuelson teoremet)
- Outsourcing
- Skill-biased teknologisk fremskridt.

Alle tre forklaringer implicerer øget efterspørgsel efter uddannet arbejdskraft, som vil medføre stigende ulighed i de relative lønninger. Denne stigende lønulighed kunne især ses i USA, mens den i Danmark ikke har været så tydelig. Her slog effekten mere igennem en ulighed i beskæftigelsesgraden. Derfor kan det godt være at der har været et brud i arbejdskraftefterspørgslen men på grund af de institutionelle forhold på det danske arbejdsmarked er lønningerne for rigide for at fange denne effekt. En anden forklaring kunne være at, selvom efterspørgslen er steget, har udbuddet af uddannet arbejdskraft kunnet følge med den øgede efterspørgsel. Derfor vil der, igen, være et skift i beskæftigelsesgraden men ikke nødvendigvis i de relative lønninger. Det danske arbejdsmarked er også særligt, da de ufaglærte har relativt høje kundskaber og derfor bedre er i stand til at tilpasse sig nye forhold på arbejdsmarkedet. Det vil pege på at ufaglært og uddannet arbejdskraft kunne i højere grad substitueres i Danmark end det har været muligt i andre lande. Det ville også forklare hvorfor lønuligheden generelt ikke er steget så meget.

Vibe undersøger denne problematik ved at estimere efterspørgselsligninger efter hver type arbejdskraft. Her estimerer hun substitutionselasticiteten mellem ufaglært og uddannet arbejdskraft for at teste denne forklaring af de forholdsvis konstante relative lønninger i Danmark. Hun tester også forklaringen af skill-biased teknologisk fremskridt ved at inkludere en trend. Mere til det står under afsnittet om fremgangsmåden.

Andre empiriske studier har generelt ikke kunnet bekræfte handelsteorien. Det ser ikke ud til at øget handel kan forklare skiftet i arbejdskraftefterspørgslen. Til gengæld er der flere studier som viser at både teknologisk fremskridt og (til en mindre grad) outsourcing har spillet en betydelig rolle. Især skill-biased teknologisk fremskridt nævnes som årsag, dog kan det være svært at adskille effekten fra outsourcing da begge to har de samme implikationer (skill-opgradering indenfor erhvervene). Vibe koncentrerer sig derfor også på teknologisk fremskridt og ikke handelsteorien.

Datasættet

Det oprindelige datasæt består af:

- aflønningssummen fordelt på NR-130 erhverv
- timesummen fordelt på NR-130 erhverv
- lønandelsnøgler til NR-130 erhverv
- timeandelsnøgler NR-130 erhverv

For at beregne den implicitte timeløn i de 19 ADAM-erhverv bruger Vibe først aflønningssummen og fordeler den på 5 uddannelsesgrupper via lønandelsnøgler. De 5 uddannelsesniveauer er ufaglærte (UFL), faglærte (FL), kort videregående uddannelse (KVU), mellemlang videregående uddannelse (MVU) og lang videregående uddannelse (LVU). Dermed får hun en aflønningssumme i hvert NR-erhverv for hver uddannelsesgruppe. Det samme gør hun med timesummen og timeandelsnøgler for de 130 erhverv, og ender altså med et antal timer for hvert erhverv og hver uddannelsesgruppe. Herefter laver hun et simpelt aggregat af timer og aflønningen. Dvs. at hun tager summen af timerne/aflønningen i de forskellige NR-130 erhverv for at aggregere til 19 ADAM erhverv. Disse er selvfølgelig stadig fordelt på uddannelsesgrupper, således at hun til sidst har en timesumme for hvert ADAM-erhverv fordelt på uddannelsesgrupper og en aflønningssumme for hvert ADAM-erhverv fordelt på uddannelsesgrupper. Ved brug af det, beregner hun en implicit timeløn for hver uddannelsesgruppe i hvert ADAM-erhverv.

I estimationerne udelader Vibe ADAM-erhverv o, da tallene ikke ser troværdige ud. Problemet er at hendes tal kun omfatter nationalregnskabs private sektor (1p) og ikke den offentlige sektor (s.13). Det er ikke så stort et problem i de fleste ADAM-erhverv, da s.13 oftest er lige nul men i ADAM-erhvervet o udgør s.13 den største del. Udover det er der en skæv fordeling mellem privat og offentlig i NR-brancher 851100 (hospitaller) og 851209 (læger, tandlæger og dyrlæger). Denne fejl kommer til at veje tungt når man kun ser på den private sektor især i erhverv o, hvor næsten alt andet end hospital branchen er nul. o-erhvervet er altså udeladt i estimationerne, så det

skulle ikke gøre den store forskel på resultaterne, dog er lægerne (branche 851209) en del af qq-erhvervet i ADAM hvor datafejlen så er med til at skabe en mærkelig udvikling i timelønninger.

Vibe udelader også data for selvstændige. Data for timer af selvstændige findes mens aflønning af selvstændige ikke gør. Nationalregnskab antager derfor at timelønnen for aflønnede og selvstændige er den samme. Man kunne altså bruge den implicite timeløn for aflønnede og beregne lønsummen for selvstændige ved brug af deres timeantal. Vibe vælger ikke at gøre det og estimerer således på tal uden selvstændige og uden erhverv o.

Fremgangsmåden

Som beskrevet ovenpå, er idéen at lave et aggregat af arbejdskraft som senere hen kan bygges ind i ADAM for at analysere efterspørgslen efter hver type arbejdskraft. Som det første skridt skal CES-aggregatet kun bestå af et undernest, dvs. arbejdskraften bliver viderefordelt på kun to grupper. Derfor bliver de fem ovennævnte IDA-grupper sammenfattet som uddannede (bestående af FL, KVU, MVU og LVU) og ufaglærte (dvs. UFL). Denne aggregering sker ved hjælp af et Törnqvist aggregat. På den måde tages højde for at en time ufaglært arbejdskraft vil, generelt, være mindre produktiv end en time uddannet arbejdskraft. Alle fem grupper aggregeret giver den samlede, effektive arbejdskraft.

Når man nu har arbejdskraften fordelt på de ønskede grupper, er det næste skridt at estimere substitutionselasticiteten mellem uddannede og ufaglærte. Vibe gør det for at kunne teste hypotesen om høj substitution af arbejdskraft i Danmark. Dog er substitutionselasticiteten også nødvendigt hvis det ønskes at opdele arbejdskraftbegrebet i ADAM.

Vibe estimerer efterspørgselsligninger for hver type arbejdskraft i de forskellige ADAM-erhverv. Efterspørgselsfunktionen er formuleret som en fejlkorrektionsligning og ser ud som følgende:

$$\Delta H_t^i = \rho_0 + \rho_1 \Delta H_{t-1}^i + \rho_2 \Delta H_t + \alpha (H_{t-1}^i - H_{t-1} + \sigma RW_{t-1}^i - \delta t) + \varepsilon_t \quad \text{for } i = U, S$$

hvor H^i er Törnqvist aggregatet af præsterede arbejdstimer for de henholdsvis ufaglærte (U) og uddannede (S). RW^i er den tilsvarende relative løn og σ er den estimerede substitutionselasticitet. δt er en tidstrend. I Danmark forventes elasticiteten til at være noget højere end i andre lande, på grund af det høje niveau af de ufaglærtes kundskaber. Desuden forventes der en positiv trend for uddannet arbejdskraft ligesom en negativ trend for ufaglært arbejdskraft, på grund af skill-biased teknologisk fremskridt.

Resultater

Estimationen forgår som et kointegreret VAR-model af to efterspørgselsligninger (en for hver type arbejdskraft) for hvert ADAM

erhverv. For at estimere systemet, skal der pålægges restriktioner på kointegrationsvektoren, både for identifikation af vektoren og på baggrund af teorien som modellen er bygget på. Restriktionerne er at, substitutionselasticiteten skal være den samme i begge efterspørgselsligninger og at der er konstant skalaafkast således at forholdet mellem de to typer arbejdskraft er uændret hvis den relative løn er uændret. Desuden er det nødvendigt at antage at de to estimerede ligninger ikke påvirker hinanden, dvs. at der ingen feedback effekt er fra den ene efterspørgselsligning til den anden. Desværre bliver de teoretisk krævede restriktioner afvist i de enkelte erhverve, bortset fra qq-erhvervet og de aggregerede erhverv.

I qq-erhvervet finder Vibe en substitutionselasticitet på 2,55. Da restriktionerne blev afvist i de resterende erhverv, estimerer hun efterspørgselsligninger hver for sig i stedet for et kointegreret system. Som nævnt før forventes substitutionselasticiteten til at være relativ høj i Danmark, dog er de estimerede parametre lidt for høje til at være realistiske. I seks af erhvervene finder Vibe en elasticitet på over 3, og i de andre erhverv ligger størrelsen mellem 2 og 3. Estimationen foretages på data fra 1972-2001. Ved en estimation kun på data fra 1981-2001, bliver substitutionselasticiteterne lidt mindre men mange bliver også insignifikante.

I e- og ng-erhvervet blev kointegrerede sammenhænge afvist, så ingen estimationer er foretaget.

De pæneste resultater fås ved at estimere på de aggregerede erhverv. Restriktionerne kan ikke afvises og ligningerne er derfor estimeret som et kointegreret system. Substitutionselasticiteten estimeres til at være 1,89.

Trendeffekterne har de forventede fortegn i alle erhvervene, bortset fra qf-erhvervet hvor begge trender er negative. Dog er ikke alle trendparametrene signifikante.

På dansk data findes der formentlig kun en anden empirisk studie af samme slags. Risager (1993) estimerer substitutionselasticiteten mellem faglært og ufaglært arbejdskraft på ca. 1,3, lidt mindre end de her fæede resultater. Udover det, findes der en henvisning til et andet studie som Vibe dog ikke kunne genfinde. Her ligger substitutionselasticiteten på omkring 4, hvilket umiddelbart virker ganske højt.

På amerikansk data blev elasticiteten derimod estimeret til at ligge mellem 1,4 og 1,5 i forskellige estimationer (her nævner Vibe Ciccone og Peri (2005) og Katz og Murphy (1992)). Den her estimerede elasticitet på 1,89 er altså lidt højere end andre resultater. I forhold til det amerikanske arbejdsmarked er det som forventet.

Konklusion

Selvom der er sket et brud i arbejdskraftefterspørgslen i forbindelse med fortsat globaliseringen har det ikke haft den samme effekt på relative lønninger som der har været i andre OECD lande. I Danmark har effekten vist sig til at, først

og fremmest, påvirke beskæftigelsesgraden af faglært og ufaglært arbejdskraft. Alt tyder på at især skill-biased teknologisk fremskridt har ført til en øget efterspørgsel efter faglært arbejdskraft. Dog er substitutionselasticiteten mellem disse to typer arbejdskraft fundet til at være ganske høj. Det kan forklare hvorfor de faglærtes relative løn ikke er steget mere end den er som følge af øget efterspørgsel. Udbuddet har åbenbart kunnet følge med efterspørgslen. En grund til den høje substitutionselasticitet er formentlig at de ufaglærte i Danmark alligevel har et relativt højt kundskabsniveau.

Måling af human kapital

Over de sidste årtier er arbejdskraften tydeligt blevet mere og mere uddannet. Det kan forklare en stor del af vækst i produktiviteten. Dog er det ikke taget højde for når man antager at arbejdskraften er homogen og kun ser på antal hoveder i arbejdsstyrken, men ikke deres produktivitet. Derfor er det vigtigt eksplicit at måle arbejdskraften på de forskellige uddannelsesniveauer.

Den mest brugte fremgangsmåde til at måle human kapital som også er på vej til at blive standarden for OECD-lande blev udviklet af Jorgenson (f.eks. 1992). Metoden er baseret på at opdele arbejdsstyrken i grupper, klassificeret på baggrund af så mange dimensioner som muligt. Typisk vil dimensionerne indeholde personernes køn, alder og uddannelsesniveau. Bagefter beregnes den forventede livsindkomst for et individ i hver gruppe. Summen af alle livsindkomster, vægtet med gruppens størrelse, giver økonomiens samlede stok af human kapital. Idet det er ens indkomst over hele livet der bestemmer ens human kapital, ligger en antagelse bag denne metode om at lønninger, nu og i fremtiden, afspejler ens produktivitet. Der kan tvivles på om denne antagelse er realistisk, især i Danmark hvor den offentlige sektor udgør omkring en tredjedel af arbejdsmarkedet og lønsættelsen er meget rigid. For at overkomme dette problem kan målingen af human kapital baseres på inputtet i stedet for outputtet. Den omkostningsfokuserede metode er beskrevet nedenfor dog udviser denne fremgangsmåde forskellige andre problemer.

Datamæssigt har man behov for indkomster i det år man gerne vil beregne human kapital for. Indkomsterne skulle være fordelt på alder, køn og uddannelsesniveau. Desuden, kræver metoden at man har data over indskrivningsrater fordelt på alder, køn og uddannelsesniveau, ligesom overlevelsesheter. Formelt kan den forventede livsindkomst i perioden t af en person med køn k , alder a og uddannelsesniveau u skrives som:

$$L_{t,k,a,u} = yw_{t,k,a,u} + \left(ind_{t,k,a,u} sr_{t,k,a,a+1} L_{t,k,a+1,u+1} + (1 - ind_{t,k,a,u}) sr_{t,k,a,a+1} L_{t,k,a+1,u} \right) \frac{1+g}{1+r} \quad (1.a)$$

Det første led på højre side, yw , er indkomsten i det nuværende år. Alternativt kan ledet splittes i to lede, et for lønmodtagere (ganget med deres andel i arbejdsstyrken) og et for selvstændige (igen ganget med andelen). Andele i arbejdsstyrken fungerer som en sandsynlighed for enten at være lønmodtager eller selvstændig. Det første led i parenteser reflekterer den forventede indkomst hvis personen forbliver i uddannelse og det andet led er indkomsten hvis personen begynder at arbejde. ind er indskrivningsraten på uddannelse for

personer med karakteristika k , a og u . sr er sandsynligheden af at denne person overlever til alder $a+1$, g er en konstant indkomstvækstrate og r er diskonteringsraten. Ofte vælges der at gange yw med beskæftigelsesraten således at beregningen af human kapital fokuseres på arbejdsstyrken.

I denne formulering er det ikke muligt at gå tilbage i uddannelse eftersom man har arbejdet. For at tillade denne mulighed skal ligningen modificeres som følgende:

$$L_{t,k,a,u} = yw_{t,k,a,u} + (1 - ind_{t,k,a,u}) sr_{t,k,a+1,u} L_{t,k,a+1,u} \left(\frac{1+g}{1+r} \right) + \sum_{m=1}^{\bar{m}} \left(ind_{t,k,a+m,u} sr_{t,k,a+m,u} L_{t,k,a+1,u+m} \left(\frac{1+g}{1+r} \right)^m \right) \quad (1.b)$$

hvor \bar{m} er antallet af år som en person med uddannelsesniveau u bruger til at færdiggøre en uddannelse på niveau $u+1$. Dermed er det altid muligt at gå fra uddannelsesniveau u til niveau $u+1$. Generelt er det længden der tæller i uddannelsesniveau. Opdelingen som er beskrevet ovenpå, dvs. 5 uddannelsesgrupper, ville være det mest oplagte at bruge. Man skelner altså ikke mellem selve uddannelsen men kun mellem længder.

Estimationen af ligning (1.a) eller (1.b) sker rekursivt, idet der antages at det der gælder for en 60-årig i år, vil gælde for en nu 59-årig i næste år. Hvis man holder fast i kun at se på arbejdsstyrken og pensionsalderen ligger på 65, så er livsindkomsten for en nu 65-årig lig med indkomsten i år. For en nu 64-årig, vil der være lig med indkomsten i år, plus livsindkomsten af den 65-årige med de samme karakteristika, justeret for den årlige vækst i reel indkomst. På den måde fortsætter man indtil man har livsindkomster for alle aldersgrupper, fordelt også på køn og uddannelsesniveau.

For at beregne aggregeret human kapital summerer man livsindkomsterne af de forskellige grupper, vægtet med antal personer i hver gruppe. En anden mulighed er at aggregere ved brug af et kædeindeksindeks i denne sammenhæng.

Der kan argumenteres for at denne fremgangsmåde er udsat for påvirkning af kortsigtede konjunktoreffekter. Det kan være et problem når man vælger kun at se på arbejdsmarkedet og ser bort fra ikke-markeds aktiviteter og især når man fokuserer på arbejdsstyrken i arbejde (dvs. man ganger beskæftigelsesraten på). Livsindkomster, og dermed aggregeret human kapital, vil overvurderes i højkonjunktur og undervurderes i lavkonjunktur. Det australske statistikbureau har derfor foreslået at beregne et moving average for livsindkomsterne på niveau af de klassificerede grupper.

Hvis metoden skulle anvendes på dansk data kunne en anden nødvendig modificering være at tage højde for at mange studerende har studiejob og dermed indkomst ved siden af studiet. Norges Statistik har taget sig af dette problem ved at omformulere livsindkomst-ligningen. I deres estimation beregnes først livsindkomsten for et individ i arbejde, som dog har mulighed for at gå tilbage i uddannelse. Bagefter beregnes livsindkomsten for et individ

som er student i år og vil begynde arbejde efter afslutningen af uddannelsen. Dermed estimeres to ligninger efter hinanden i denne fremgangsmåde:

(2) individ i arbejde

$$L_{t,a,u} = besk_{t,a,u} yw_{t,a,u} + \left(1 - \sum_{\bar{u}} ind_{t,a,u-\bar{u}}\right) sr_{t,a+1} besk_{t,a+1,u} L_{t,a+1,u} \left(\frac{1+g}{1+r}\right) + \sum_{\bar{u}} ind_{t,a,u-\bar{u}} \left[\sum_{m=1}^{m_{u-\bar{u}}} sr_{t,a+m} besk_{t,a+m,u} yw_{t,a+m,u-\bar{u}} \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^m + sr_{t,a+m_{u-\bar{u}}+1} besk_{t,a+m_{u-\bar{u}}+1,\bar{u}} L_{t,a+m_{u-\bar{u}}+1,\bar{u}} \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^{m_{u-\bar{u}}+1} \right]$$

(3) student

$$L_{s,a,u-\bar{u}} = besk_{a,u} yw_{st_{a,u-\bar{u}}} + \sum_{t=1}^{\bar{t}} sr_{a+t} besk_{a+t,u} yw_{st_{a+t,u-\bar{u}}} \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^t + sr_{a+\bar{t}+1} besk_{a+\bar{t}+1,\bar{u}} L_{a+\bar{t}+1} \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^{\bar{t}+1}$$

besk er beskæftigelsesraten, *ywst* er indkomst fra studiejob og alt andet er som før. Anvendelsen af denne ligning kræver selvfølgelig at data på studenter med studiejob og deres indkomst foreligger. Forskellen mellem (1.b) og (2) ligger i den fremtidlige indkomst af en person som har arbejdet og vælger at gå tilbage i uddannelse. Indkomsten er nu opdelt i indkomst fra studiejob og indkomst fra arbejde efter personen har fuldført uddannelsen. (3) er den eksplicitte ligning for livsindkomsten af en person som er i gang med uddannelse i år. Igen er den fremtidlige indkomst opdelt i indkomst fra studiejob og indkomst fra almindeligt arbejde og den nuværende indkomst er fra studiejobbet. Hvis muligt datamæssigt, kan der selvfølgelig også her ske en opdeling efter køn. Til sidst tages, ligesom før, summen af de forventede livsindkomster for at beregne aggregeret human kapital.

Generelt kan man sige at den grundlæggende fremgangsmåde altid er den samme, hvor livsindkomsterne bliver beregnet for de forskellige grupper. Afhængig af de tilgængelige data og specielle forhold på arbejdsmarked bliver denne metode tilpasset.

I et papir fra 2003 bruger Jorgenson en lidt anden fremgangsmåde end beskrevet ovenpå. Igen, klassificeres data på aflønning og præsterede timer først på baggrund af en række karakteristika, f.eks. branche, uddannelsesniveau, køn og alder. Herefter beregnes effektive timer (vægtet med timelønnen) for hver gruppe i arbejdsmarkedet. Timerne aggregeres ved et Törnqvist indeks således at der er taget højde for en eventuel substitution mellem de klassificerede grupper og en samlet størrelse for hele økonomien fås.

Metoden svarer til fremgangsmåden brugt til at genberegne arbejdskraftbegrebet i ADAM, se næste afsnit. Dog bruges et Laspeyres indeks

i ADAM, i stedet for Törnqvist indekset. Desuden klassificeres data på færre måder end der er gjort i Jorgenson papiret. I ADAM er data grupperet efter brancher og uddannelsesniveau, men ikke efter køn og alder.

En anden mulighed for at måle human kapital er baseret på omkostninger ved uddannelse, dvs. inputtet, i stedet for indkomster som kan betragtes som output af uddannelse. Dermed afspejler fremgangsmåden målingen af fysisk kapital. Denne metode blev anvendt af, for eksempel, Kendrick (1976) på amerikansk data. Optimalt skulle investering i human kapital inkludere omkostninger på at opdrage barnet, sundhedsudgifter, udgifter til uddannelse og træning på jobbet ligesom opgivet indkomst ved at være i uddannelse. Nogle af størrelserne er selvfølgelig meget svære at måle, især omkostninger på at opdrage et barn og det er ikke klart hvilken slags omkostninger burde inkluderes. Kendrick, for eksempel, medregner alle omkostninger ved barnet op til en alder på 14 år. Andre udelader denne udgift helt og fokuserer kun på 'formelle' uddannelsesomkostninger. Generelt måler denne metode human kapital til at være mindre end den ovenpå beskrevne metode. Ifølge Jorgenson skyldes det at man, ved at fokusere på omkostninger, ikke tager højde for at en af de største dele af investeringen i human kapital er tiden. Det gælder både tiden af den studerende og tiden af lærere og forældre. Denne tid er for det meste ikke værdsat som del af investering i uddannelse og man kommer derfor til at ignorere en del investering.

Problemer ved den omkostningsbaserede fremgangsmåde er, som nævnt, målingen af de størrelser som skulle indgå investeringen i human kapital. Udover det kan det være vanskeligt at skelne mellem investering i human kapital og ren forbrug, især når man tænker på udgifter til opdragelsen af barnet eller til helbred. Desuden skal fastlægges om human kapital skulle afskrives ligesom fysisk kapital, og hvis ja hvor meget. Det samme gælder valget af diskonteringsraten. Det problem opstår dog også i Jorgensons metode. Her skal der også, udover diskonteringsraten, fastlægges en konstant vækstrate i lønningerne. Normalt bruges historiske gennemsnitsværdier.

De nye data

Desværre opstod der forskellige problemer med Vibes data. Det største problem har sikkert været at Vibes data kun indeholdte den private sektor. Derfor vil de nye estimationer være baseret på tal som omfatter både den private og den offentlige sektor. Udover det, blev tallene for lønsummen og præsterede timer hovedrevideret i juli 2005 hvor Vibes data er fra maj 2005. Efterfølgende blev tallene revideret igen, dog kun tilbage til 1995. Det nye datasæt består af de aktuelle tal fra statistikbanken.

Der er en mærkelig udvikling i timeandelsnøglen i NR-branche 752000 (forsvar, politi og retsvæsen), som også var tydeligt i Vibes data. Derfor antages at timeandelsnøglen i 1996 er lig med nøglen i 1995 og at 1997 er lig med 1998.

NR-branche 450004 (materialer) er taget ud af ADAM-erhverv b, da det er en ren materialebranche uden beskæftigelse.

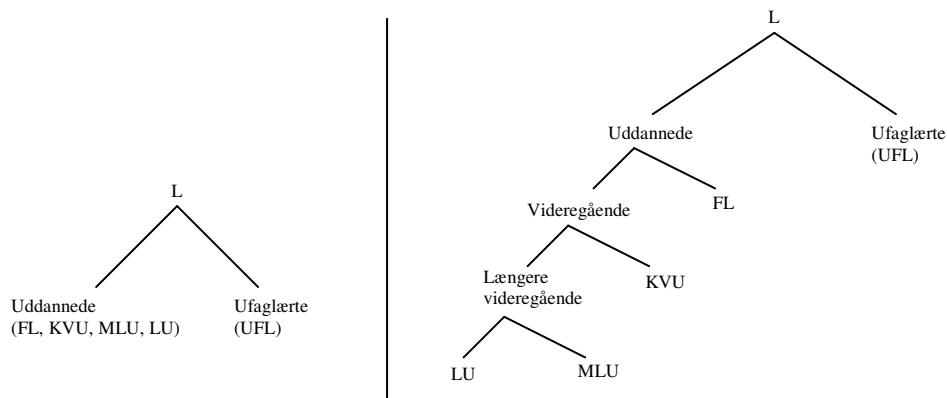
I det nye datasæt er også selvstændige medberegnet. Metoden hertil er som beskrevet ovenpå, dvs. at der antages at timelønnen er den samme for lønmodtager og selvstændige. På den måde beregnes der en implicit aflønningssum ud fra timesummen for selvstændige og timelønnen for lønmodtager. Dermed indeholder den angivne timesum ligesom lønsummen nu både lønmodtager og selvstændige.

Der skal også nævnes at data nu foreligger fra 1966 til 2005. Dog er timelønningerne meget ustabile i de sidste år. Det skyldes ekstreme svingninger i andelsnøgler. I 2001 blev definitioner for uddannelsesgrupper lavet om, derfor er der et databrud i nøglerne i det år. Nationalregnskabet har konstateret at der er endnu et databrud i 2003 og muligvis også i 2005. Det skal tages hensyn til når man ser på dataudviklingen i de seneste år.

Arbejdskraftbegrebet på de nye tal

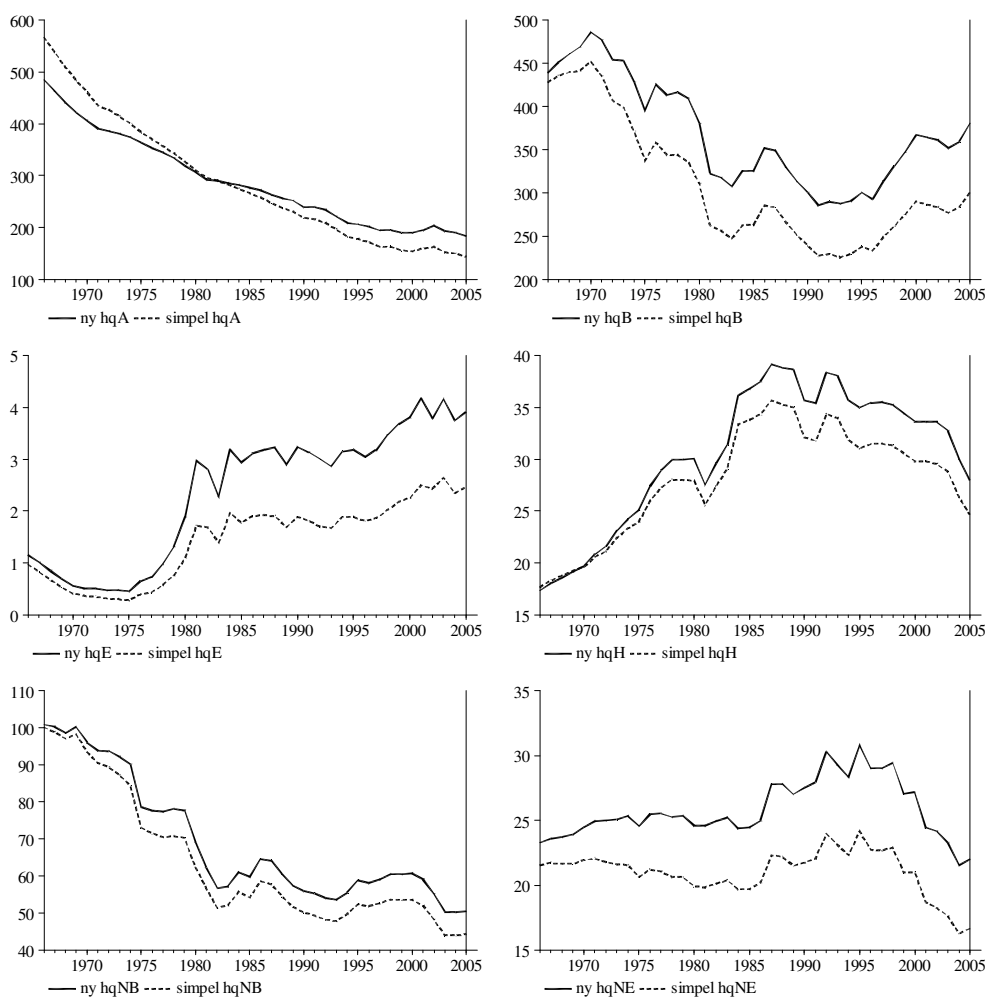
I den oprindelige form foreligger data på NR-130 niveau. Det første skridt har derfor været at aggregere aflønningssummen såvel som timesummen til ADAM-erhverv. Aggregeringen sker via et Laspeyres indeks. Ved simple opsummering vil man ellers lave en implicit antagelse om at en time i den ene branche er lige værd en time i en anden branche. For at være konsistent også med hensyn til senere aggregering over uddannelsesgrupper er det derfor valgt at tage højde for eventuelle forskelle i brancher. Desuden kædes med et Laspeyres mængdeindeks i stedet for et Törnqvist indeks da det er det mest brugte indeks i ADAM. Efter dette første skridt ender man altså med en aggregeret lønsum og en timesum for hver ADAM-erhverv fordelt på uddannelsesgrupper. Bagefter bliver uddannelsesgrupperne videreaggregeret til et arbejdskraftbegreb for hver ADAM-erhverv. For senere at estimere en substitutionselasticitet mellem ufaglært og uddannet arbejdskraft vil man, ligesom Vibe gjorde, starte med at aggregere fire typer arbejdskraft til uddannet arbejdskraft, igen via et Laspeyres indeks. Her er formålet dog at sammenligne det nye begreb for arbejdskraft med det nuværende. Derfor er der aggregeret over alle fem uddannelsesgrupper. Man kunne også forestille sig at indbygge flere end et nest for arbejdskraft, med i alt 4 neste for fem uddannelsesgrupper, og estimere substitutionselasticiteter for hvert nest, se nedenfor.

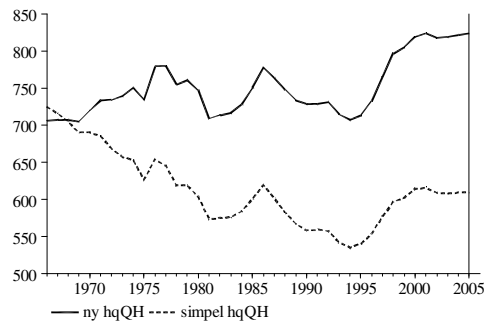
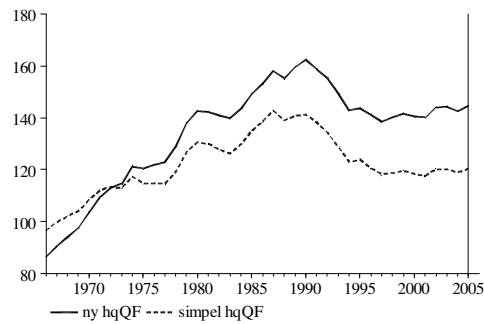
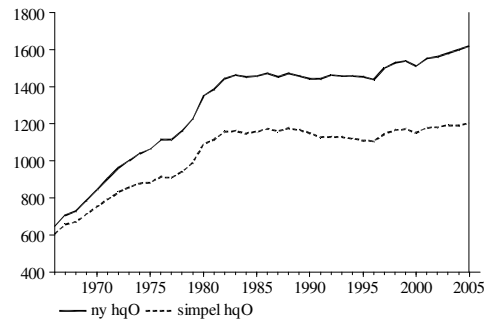
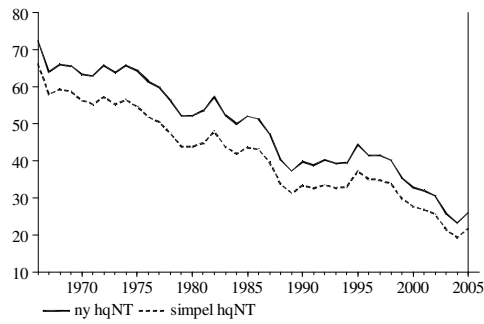
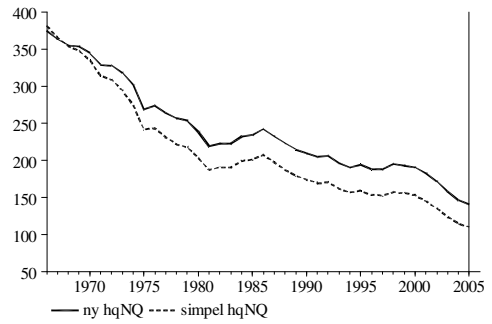
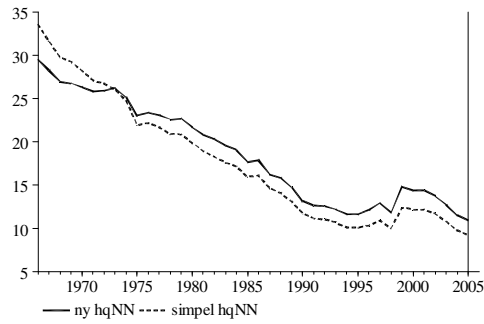
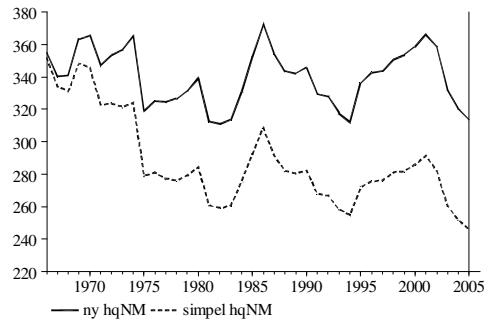
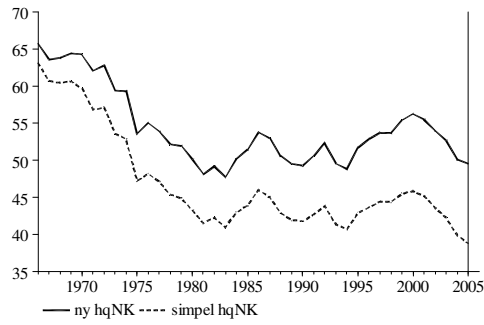
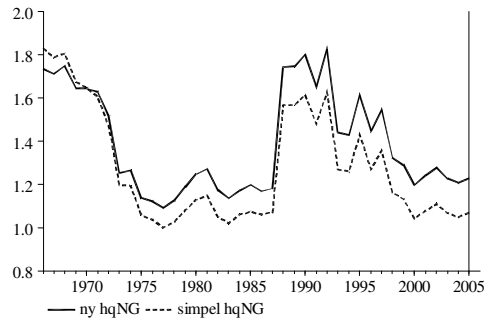
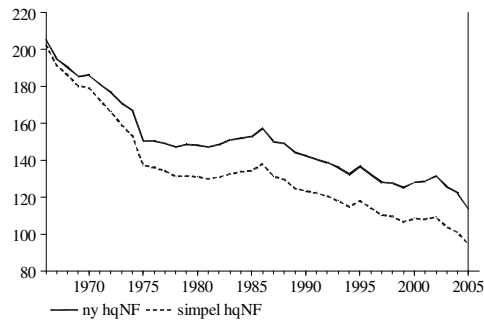
Figur 1: nestet arbejdskraftbegreb, et undernest og evt. fire underneste

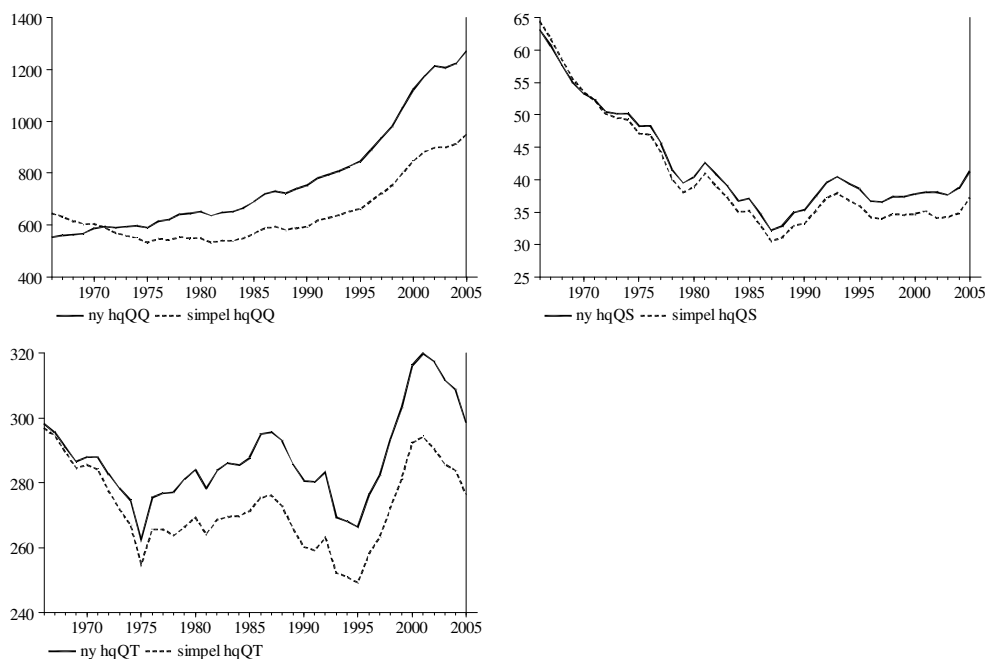


De følgende figurer viser hvordan arbejdskraften aggregeret på den beskrevne måde afviger fra de nuværende tal i ADAM, som er en simpel summing af præsterede timer.

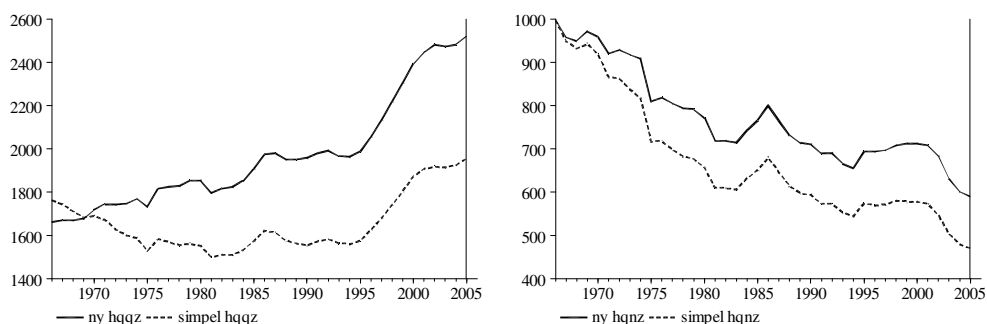
Figur 2.a-2.u: Sammenligning af arbejdskraftbegrebe (i mio. timer):







'Nye' ADAM-erhverv foreslået af DKN:



n.b.: qz-erhvervet indeholder qh-, qt-, qf- og qq-erhvervet mens nz-erhvervet indeholder nn-, nb-, nm-, nt-, nk- og nq-erhvervet

Den store forskel i mange erhverv viser at det betyder ret meget om man måler arbejdskraft i hoveder eller i effektive timer. Denne forskel udgør uddannelsen og udviklingen viser at arbejdsstyrken er blevet mere og mere uddannet med tiden. I nogle enkelte erhverv bliver forskellen lidt mindre som betyder at arbejdskraften i dette erhverv faktisk er blevet mindre høj uddannet med årene. Dog ligger niveauet jo stadig højere end det simpelt aggregerede begreb og det er derfor stadig vigtigt at tage hensyn til uddannelsesniveaet af arbejdskraften. I nogle erhverv kan der også ses at de to begreber skærer hinanden. Det har ikke umiddelbart en forklaring men skyldes at det nye begreb er normeret til en uddannet time i år 2000. Når der nu har været ekstreme udviklinger i erhvervet kan det forekomme at det kædede begreb ligger under den simple sum. Det kunne undgås ved at vælge en anden normering, dog virker den her valgte mest naturligt.

Akkumulationsligningen af human kapital

I den teoretiske litteratur findes generelt tre forskellige måder til at indbygge uddannelsesbeslutningen i en model. Hvilken måde man vælger er for det meste afhængig af om man tror på aftagende, konstant eller stigende skalaafkast i uddannelsessektoren.

- *Lucas (lineær)*: Den første teoretiske vækstmodel til at indeholde en eksplicit uddannelsessektor, blev opstillet af Lucas (1988). I denne model er akkumulationen af human kapital en lineær funktion af tiden brugt på uddannelse. Dermed giver hvert år den samme afkast om man nu har været i uddannelse i et år eller i ti år. Det betyder at der er konstant afkast i uddannelsessektoren med hensyn til tiden investeret i uddannelse, dvs.:

$$h_t = \varphi H_t T_t$$

hvor h er individuel human kapital, H aggregeret human kapital, T er tiden brugt på uddannelse og φ er en produktivitets parameter.

- *Cobb-Douglas*: Hvis man ikke tror på konstant afkast kan det overkommes ved, for eksempel, at bruge en Cobb-Douglas specifikation for produktionen i uddannelsessektoren. Sædvanligt er det en del af arbejdsstyrken (eller tilsvarende en del af human kapitalen), ligesom en del af den fysiske kapital i økonomien der er brugt som produktionsfaktorer, og ikke kun tid som i de andre to specifikationer. Ved brug af denne specifikation vil der være aftagende afkast med hensyn til hver produktionsfaktor. Da input godet ikke er tiden i denne specifikation er argumentet for aftagende afkast det samme som i produktionsfunktionen af forbrugsgodet.

$$h_t = (\eta H_t)^\varphi (\mu K n_t)^{1-\varphi}$$

Betegnelser er som før, Kn er fysisk kapital og η og μ er andele.

- *Mincer regression*: Oprindeligt blev ligningen opstillet som en relation for relative lønninger. Relationen siger at, jo længere man har været i uddannelse og i arbejde jo højere vil ens løn være. Med en antagelse om at lønninger er proportionelle til ens human kapital kan denne relation anvendes som akkumulationsligning af human kapital. Human kapital akkumuleres under uddannelse og ved at arbejde. Forskellen til den lineære funktion er human kapital akkumulation her er formuleret som en eksponentiel funktion af tiden investeret i uddannelse. Med en Mincer specifikation antages derfor at det bliver lettere at lære jo mere man allerede har lært. Derfor giver et år investeret i uddannelse efter man har læst i fem år en højere afkast end det første år i uddannelsen gør, dvs. at der er stigende afkast i uddannelsessektoren.

$$h_t = e^{\varphi T_t}$$

For at tage højde for at det ikke kun er i studietiden man akkumulerer human kapital, men også mens man arbejder kan ligningen ændres til:

$$h_t = e^{(\varphi_1 T_{ht} + \varphi_2 T_{yt})}$$

hvor T_h er tiden i uddannelse og T_y er tiden i arbejde.

Litteraturliste

- Ciccone, A., og Peri, G., 2005. 'Long-run substitutability between more and less educated workers: Evidence from U.S.', *The Review of Economics and Statistics*, Nr. 87(4), pp. 652-663.
- Greaker, M. and Liu, G., 2008. '*Measuring the Stock of Human Capital for Norway: A Lifetime Labour Income Approach*', præsenteret til OECD workshop on the Measurement of Human Capital.
- Jorgenson, D. W. og Fraumeni, B. M., 1992. 'Investment in Education and U.S. Economic Growth', *Scandinavian Journal of Economics*, pp. 51-70.
- Jorgenson, D.W., Ho, M.S. og Stiroh, K.J., 2002. 'Growth of U.S. Industries and Investments in Information Technology and Higher Education', *Economic Systems Research*, Vol. 15, No. 3, September 2003.
- Katz, L., og Murphy, K., 1992. 'Changes in relative wages, 1963-1987: Supply and Demand factors', *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 1, pp. 35-78.
- Kendrick, J., 1976. '*The Formation and Stocks of Total Capital*'. New York, Columbia University Press for NBER.
- Lucas, R. E., 1988. '*On the Mechanics of Economic Development*', *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, pp. 3-42.
- Madsen, V. M., 2008. 'Globalisering og efterspørgslen efter arbejdskraft: en disaggregeret analyse'.
- Risager, O., 1993. 'Labour substitution in Denmark', *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 55, 1.
- Wei, H., 2008. '*Developments in the estimation of the value of human capital for Australia*', præsenteret til OECD workshop on the Measurement of Human Capital.