

Input-output systemet i den kommende ADAM-version. I. Tilpasninger til faktorblokken

Resumé:

Den nye bestemmelse af faktorefterspørgselen i ADAM kræver betydelige ændringer i input-output systemet. I dette papir foreslås en løsningsmodel, der holder ændringerne på et minimum. Det vil dog være nødvendigt med en teknisk omformulering og reestimation af importrelationerne.

iosystem.jao

Nøgleord: input-output faktorblok

Erhvervenes inputs af varer og tjenester er hidtil blevet bestemt af input-output systemet ud fra en antagelse om limitational produktion. Denne bestemmelse vil i fremtidige versioner af ADAM finde sted i "faktorblokken", der for hvert erhverv j fastlægger efterspørgselen efter energiinputs, her kaldet fVe_j , materialeinputs, her kaldet fVm_j , arbejdskraftinputs, L_j og inputs af maskinkapital, fKm_j . Hermed bliver inputkoefficienterne for energiinputs, $ave_j = fVe_j/fX_j$, og for materialeinputs, $avm_j = fVm_j/fX_j$, bestemt uden for input-output systemet. Det er derfor nødvendigt at med nogle tilpasninger.

Grundskitsen

Lad os som eksempel tage qt -erhvervet (transport og kommunikation). For dette erhverv består energiinputs af tre leverancer, således at

$$fVe_{qt} = (ang_{qt} + aneq_{qt} + am3q_{qt}) fX_{qt} \quad (1)$$

mens materialeinputs består af nogle flere bidrag:

$$fVm_{qt} = (ab_{qt} + aqs_{qt} + aqt_{qt} + aqq_{qt} + ao_{qt} + am7q_{qt} + asv_{qt}) fX_{qt} \quad (2)$$

Bidragene kommer fra andre erhverv, fx ab_{qt} , import, fx $am7q_{qt}$, samt vareskatter, asv_{qt} .

I de hidtidige versioner af ADAM er i-o koefficienterne grundlæggende antaget konstante, således at ligningerne (1) og (2) stort set angiver, hvorledes erhvervets energi- og materialeinputs bestemmes. I den kommende modelversion ventes denne bestemmelse skiftet ud med et fint efterspørgselssystem, mens i-o systemet fortsat skal bruges til at bestemme *fordelingen* af disse inputs på de enkelte leverende erhverv og importgrupper. Der er ingen, der har fantasi til at forestille sig andet, end at denne fordeling grundlæggende skal ske ud fra faste koefficienter. Det vil sige, at mens fx den nuværende bestemmelse af transporterhvervets inputs af danskproduceret olie og benzin grundlæggende er

$$fng_{qt} = ang_{qt} fX_{qt} \quad (3)$$

ventes den skiftet ud med en bestemmelse af typen

$$fng_{qt} = ang_{qt}^* fVe_{qt} \quad (4)$$

idet det her gælder, at summen af de "nye" koefficienter ($ang_{qt}^* + aneq_{qt}^* + am3q_{qt}^*$) = 1, og at koefficienterne grundlæggende antages konstante. Med andre ord er den "nye" koefficient ang_{qt}^* defineret som

$$ang_{qt}^* = ang_{qt} / (ang_{qt} + aneq_{qt} + am3q_{qt}) \quad (5)$$

og den bestemmes grundlæggende i modellen af den "sædvanlige" ligning

$$angqt^* = angqt_{-1}^* \quad (6)$$

Den generelle formel for, hvorledes i-o systemet skal tilrettes i næste modelversion, kan altså kort skrives: Der sker ingen grundlæggende ændringer, men koefficienterne omskaleres, således at for hvert erhverv er

- summen af energikoefficienterne = 1
- summen af koefficienterne for materialer = 1

Disse omskalerede input-output koefficienter bestemmes derefter på "normal" vis som i (6). Leverancerne bestemmes som i (4), dvs. ud fra udviklingen i faktorforbrugene fVe_j og fVm_j – ikke ud fra produktionsværdien.¹

Den konkrete formulering

Der er imidlertid gode praktiske grunde til, at vi helst ikke vil omdefinere i-o koefficienterne i databanken, bl. a. vane og det generelle hensyn til "bagud kompatibilitet". Til gengæld bliver ligningerne så noget mere indviklede, idet omskaleringen af koefficienterne i stedet må foretages i modellens ligninger, dvs. at vi benytter (5) til at eliminere *-koefficienterne fra (6). Det foregår omtrent således:

Konkret er det nemmeste nok at danne to aggregerede i-o koefficienter for hvert erhverv - en energikoefficient og en materialekoefficient. I eksemplet:

$$aveqt = fVeqt/fXqt (= angqt+aneqt+am3qqt) \quad (7)$$

$$avmqt = fVmqt/fXqt (= abqt+aqsqt+aqtqt+aqqqt+aoqt+am7qqt+asvqt) \quad (8)$$

hvorefter (6) kan omskrives til

$$angqt = angqt_{-1} \frac{aveqt}{aveqt_{-1}} \quad (9)$$

Denne grundskitse ændres ikke, hvis der på sædvanlig vis indføres import-substitution i modellen: Idet eksemplets danskproducerede olieprodukter antages at konkurrere med importerede olieprodukter ($M3q$) kan (6) så modificeres til

$$angqt^* = angqt_{-1}^* - (am3qqt^* - am3qqt_{-1}^*) \quad (10)$$

hvor

$$am3qqt^* = am3qqt_{-1}^* \cdot kfmz3q \quad (11)$$

¹Denne skitse er lanceret i TTH 25. april 1993: *Hvordan kan faktorefterspørgselsfunktioner implementeres i ADAM?* Bemærk, at skitsen har en forløber i den nuværende fordeling af det offentlige varekøb.

Ved brug af (5) fås de nye ligninger

$$angqt = (angqt_{-1} + am3qqt_{-1}) \frac{aveqt}{aveqt_{-1}} - am3qqt \quad (12)$$

$$am3qqt = am3qqt_{-1} \frac{aveqt}{aveqt_{-1}} kfmz3q \quad (13)$$

Indholdet af den nye bestemmelse af i-o koefficienterne er altså, at alle laggede koefficienter skal korrigeres for udviklingen i de fra faktorblokken givne energi- og materialekoefficienter.

Selv om skitsen er enkel, har den nogle omkostninger. Prisen for ikke at omdefinere i-o koefficienterne i databanken er således, at alle de indtil nu eksogene i-o koefficienter, ca 80 ialt, må endogeniseres i simple ligninger af formen (9). Ellers kan vi ikke sikre, at sumrestriktionerne (7) og (8) holder. Til gengæld vil de nye ligninger være næsten "gratis" på grund af deres banale karakter. Variablerne findes jo i databanken i forvejen.

Fastholdelsen af den nuværende definition af i-o koefficienterne har dog også sine fordele. Først og fremmest vil mængde- og prissammenbindingsrelationerne kunne bevares uden substansændringer.

Dog skal hver af de nuværende "prissammenbindingsrelationer" for erhvervenes samlede køb af materialer i løbende priser erstattes af to prissammenbindingsrelationer for hhv. "energipriser" og "materialepriser". Således skal ligningen for $Xmxqt$ erstattes af to ligninger af formen

$$pveqt = \frac{[pxng \cdot angqt + pxne \cdot aneqt + (pm3q + tm3q) \cdot am3qqt] \cdot kpveqt / aveqt}{aveqt} \quad (14)$$

$$pvmqt = \frac{[pxb \cdot abqt + pxqs \cdot aqsqt + pxqt \cdot aqtqt + pxqq \cdot aqqqt + pxo \cdot aoqt] \cdot kpvmqt / avmqt}{avmqt} + (pm7q + tm7q) \cdot am7qqt + asvqt \quad (15)$$

(den konkrete specifikation af energiafgifter er behandlet i JSM, 26. april 1994: *Data for energi- og materialeforbrug til ADAM*).²

²Man kunne også forestille sig, at i-o systemet bestemte den samlede $pxmx_j$, stort set som i de nuværende ligninger, men at man supplerede med en ligning for energi prisen. Prisen på materialekøbet kunne stedet findes som $pvm_j = (Xmx_j - Ve_j) / (fXmx_j - fVe_j)$. Dette ville sikre modellens konsistens uanset det konkrete udseende af energiprisligningen, fx med hensyn til avancer og afgifter.

Justeringsled

Justeringsled kunne grundlæggende indføres i systemet som justeringer i *-koefficienterne (fx i olieprodukternes andel af erhvervets energiforbrug), dvs. fx

$$angqt^* = angqt_{-1}^* + JDangqt^* \quad (16)$$

som ved hjælp af (5) kan reduceres til

$$angqt = aveqt \left(\frac{angqt}{aveqt_{-1}} + JDangqt^* \right) \quad (17)$$

Formuleringen har dog den ulempe, at J-leddet gælder andelen af energiforbruget, mens venstresidevariablen $angqt$ er andelen af produktionsværdien. Dette kan undgås, hvis J-leddet omdefineres til

$$angqt = aveqt \frac{angqt}{aveqt_{-1}} + JDangqt \quad (18)$$

Begge disse grundskitser har imidlertid den ulempe, at brugeren selv skal sørge for, at summen af J-leddene er 0. Hvis dette ikke er tilfældet, vil summen af i-o koefficienterne ikke stemme, således at fx $angqt + aneqt + am3qqt \neq aveqt$, dvs. at modellen bliver inkonsistent. Og hvis dette én gang er gået galt, er der intet i formuleringen (18) der sikrer, at sumrestriktionen genoprettes i fremtidige perioder.

I den nuværende ADAM er sumrestriktionen klaret ved, at koefficienten for bruttofaktorindkomst bestemmes residualt. Denne løsning er nok mindre egnet i den nye skitse, og det foreslås i stedet, at J-leddet i (18) inddrages i korrektionen af de laggede i-o koefficienter, dvs. at grundskitsen i stedet bliver

$$angqt = (angqt_{-1} + JDangqt) \frac{aveqt}{aveqt_{-1}} \quad (19)$$

Det vil være hensigtsmæssigt at definere en korrektionsfaktor, der bruges på alle de berørte i-o koefficienter, og at *inkludere justeringsleddene i denne faktor*:

$$kveqt = \frac{aveqt}{(angqt_{-1} + JDangqt) + (aneqt_{-1} + JDaneqt) + (am3qqt_{-1} + JDam3qqt)} \quad (20)$$

hvorefter (19) kan modificeres til

$$angqt = (angqt_{-1} + JDangqt) \cdot kveqt \quad (21)$$

Korrektionsfaktoren sikrer, at sumrestriktionen (7) holder, uanset hvad brugeren har valgt at sætte J-leddene til. Til gengæld vil en mindre gennemtænkt justering kunne give sig udslag i, at justeringen bliver af en anden størrelse, end brugeren havde tænkt sig, fordi korrektionsmekanismen også virker på justeringsleddet.

Bemærk, at J-leddet i (21) ikke er et sædvanligt, residualdefineret J-led. Men det kan bruges som et sådant: Ved almindelig brug, dvs. til fremskrivninger og multiplikatorer, vil J-leddet typisk være nul. I så fald vil korrektionsfaktoren $kveqt$ være lig med $aveqt/aveqt_{-1}$, altså et udtryk for den relative ændring i den aggregerede energikoefficient. Det samme vil være tilfældet, hvis brugeren selv sørger for, at *summen* af J-leddene er nul i (20). I simulationer med "historiske J-led" vil man derimod typisk sætte værdien af hvert J-led lig med den observerede ændring i i-o koefficienten, og korrektionsfaktoren $kveqt$ vil hermed blive sat lig med 1.

Hvis bestemmelsen udvides til at omfatte imports substitution fås i stedet skitsen (20), (22) og (23):

$$am3qqt = (am3qqt_{-1} + JDam3qqt) \cdot kfmz3q \cdot kveqt \quad (22)$$

og

$$angqt = [(angqt_{-1} + JDangqt) + (am3qqt_{-1} + JDam3qqt)] kveqt - am3qqt \quad (23)$$

som jo ikke ligger langt fra den, vi har i forvejen.

Importen

Efterspørgselsudtrykket i importligningerne er, bortset fra J-led, defineret som fx

$$fMI5 = am5a_{-1}fXa + am5ng_{-1}fXng + am5nm_{-1}fXnm + am5nk_{-1} \cdot fXnk + am5nq_{-1}fXnq + am5b_{-1}fXb + am5ci_{-1}fCv \quad (24)$$

dvs. som de relevante komponenter af efterspørgselen, vejet sammen med de et år laggede importkoefficienter. Det vil med nye faktorefterspørgselsfunktioner være naturligt at justere erhvervenes bidrag til fMI-udtrykket i overensstemmelse med (4) til fx

$$fMI5 = am5a^*_{-1}fVma + am5ng^*_{-1}fVmng + am5nm^*_{-1}fVmm + \dots \quad (25)$$

Hvis vi indsætter $am5^*_j = am5_j / avm_p$, jf. (5) og (8), fås

$$fM15 = \frac{am5a_{-1}}{avma_{-1}} fVma + \frac{am5ng_{-1}}{avmng_{-1}} fVmng + \frac{am5nm_{-1}}{avmnm_{-1}} fVnm + \dots \quad (26)$$

Udtrykket kan evt omskrives til i stedet at være en funktion af produktionsværdierne, hvis vi indsætter $fVm_j = avm_j \cdot fX_j$:

$$fM15 = \frac{am5a_{-1}}{avma_{-1}} avma \cdot fXa + \frac{am5ng_{-1}}{avmng_{-1}} avmng \cdot fXng + \dots \quad (27)$$

Ændringen vil under alle omstændigheder kræve, at importrelationerne reestimeres.

Spørgsmålet om justeringsled i i-o koefficienterne i $fM1$ -udtrykkene er, i alt fald for mig at se, uhyre vanskeligt. Da det grundliggende er de *laggede* i-o koefficienter, der skal indgå, er der for så vidt ikke plads til justeringsled. Men brugerne har alligevel krævet at få dem. Hvis vi, som hidtil, ønsker at have justeringsled i de enkelte i-o koefficienter i $fM1$ -udtrykket, er det nærliggende at bruge korrektionsfaktoren kvm_j direkte, jf. (20), således at vi får

$$fM15 = (am5a_{-1} + JDam5a) \cdot kvm_a \cdot fXa + (am5ng_{-1} + JDam5ng) \cdot kvmng \cdot fXng + (am5nm_{-1} + JDam5nm) \cdot kvmnm \cdot fXnm + \dots \quad (28)$$

Denne definition af $fM1$ vil fungere helt som den nuværende: Ved normal brug, hvor alle J-led er 0, bliver korrektionsfaktoren kvm_j lig med avm_j / avm_{j-1} , dvs. at (28) bliver sammenfaldende med (27). I historiske simulationer vil vi typisk sætte $JDam5_j = am5_j - am5_{j-1}$, hvorved vi sætter $kvm_j = 1$ og $fM15$ bliver lig med den historiske $fMz5$.

Den teoretiske begrundelse for at bruge (28) er imidlertid tynd, men dette er ikke noget nyt.³ Det har vi levet med i over ti år.

Særlige forhold

De nævnte ændringer i i-o systemet vedrører selvfølgelig kun erhvervene – ikke endelige anvendelser. Spørgsmålet er imidlertid, om *alle* erhvervene skal skæres

³Det mest korrekte ville formentlig være, idet vi antager at kun erhvervet nk konkurrerer med $M5$, at erstatte hvert anvendende erhvervs bidrag til $fM15$ i (24) med

$$\left(\frac{am5_{j-1}}{am5_{j-1} + ank_{j-1}} + JD\mu_j \right) (am5_j + ank_j) fX_j$$

mao. den laggede importmarksandel ganget med den ulaggede "tekniske" koefficient ($JD\mu_j$ er et særligt justeringsled til importmarksandelen for den pågældende efterspørgselskomponent). Da ingen imidlertid har lyst til at se denne konstruktion som TSP/PCIM-formel, har vi for at forenkle problemet set bort fra ændringen i den tekniske koefficient. Dette gør til gengæld tolkningen af J-leddet tvivlsom.

til efter skitsen (22)-(23). Kandidater til at fortsætte med uændret bestemmelse af i-o koefficienterne kunne være erhvervene a , e , ne , ng , h og o .

- I landbruget, a , bør den nye skitse gennemføres. Selv om vi nok ikke kommer til at estimere egentlige faktorefterspørgselsligninger for landbruget, vil den nye skitse nemlig gøre det væsentlig lettere at håndtere de kraftige sving i landbrugets inputkoefficienter, der skyldes ændringer i høstudbyttet.
- Energiudvindingserhvervet, e , kan det vist være ligemeget med. Vi kunne dog overveje at "normalisere" bestemmelsen af e -erhvervets inputs, som i øjeblikket er eksogene allesammen.
- De øvrige energierhverv, ng og ne , bliver vel næppe omfattet af faktorefterspørgselssystemet. Alligevel kan det nok være en fordel at gennemføre den nye i-o skitse for disse erhverv, således at en mere raffineret bestemmelse af fx elværkernes energiforbrug umiddelbart vil kunne lægges ind i modellen.
- Boligbenyttelseserhvervet, h , kan det vist også være ligemeget med.
- Offentlige tjenester, o , er i forvejen særbehandlet, idet det samlede forbrug af materialer og energi bestemmes særskilt. Man kunne overveje at indføre en særlig bestemmelse af det offentlige energiforbrug efter den nye skitse.

Den særlige korrektion af erhvervenes energiforbrug, der finder sted gennem faktoren $kfm3qx$, afskaffes.

Bestemmelsen af ikke-varefordelte afgifter i faste priser foregår som hidtil ud fra en eksogen andel af fX .

Man kunne overveje, som tidligere foreslået af TTH (se note 1), at skrive input-output identiteten for importkomponenterne direkte op i modellen. På denne måde ville det tydeligt fremgå, at bestemmelsen af importen er helt parallel med bestemmelsen af dansk produktion. De stokastiske importrelationer kunne så bestemme $kfmz$ 'erne direkte. Opdelingen af fM_i i fMz_i og fMu_i ville hermed kunne spares, men samtidig ville det måske ikke fremgå så klart af modellens ligninger, at importen faktisk *er* bestemt i stokastiske relationer. Jeg er selv ambivalent på dette punkt.