

Produktivitet, konkurrenceevne og beskæftigelse*

Peter Birch Sørensen**

*Københavns Universitets Økonomiske Institut
og Produktivitetskommissionen*

1st April 2013

Abstract

Produktivitetskommissionen har bl.a. fået til opgave at belyse sammenhængen mellem erhvervslivets produktivitet, omkostninger og konkurrenceevne. Til det formål opstilles en makromodel for en lille åben økonomi, der opdeles i udlandskonkurrerende erhverv og hjemmemarkedserhverv. Lønningerne antages at tilpasse sig trægt til det niveau, der sikrer en normal beskæftigelsesgrad. Modellen reproducerer de stiliserede fakta, at industriens andel af den samlede beskæftigelse er sekulært faldende, og at den relative pris på service er sekulært stigende. Modellen indebærer, at en stigning i produktiviteten i den ene af økonomiens sektorer permanent vil gavne aktiviteten i den anden sektor. En højere produktivitetsvækst i servicesektoren vil således kunne bremse afvandringen af arbejdskraft fra industrien.

JEL: F41, F43

KEY WORDS: PRODUCTIVITY, COMPETITIVENESS, EMPLOYMENT

*Jeg takker Carl-Johan Dalgaard, Philipp Schröder, Jan Rose Skaksen, Anders Sørensen og Asger Moll Wingender for gode kritiske kommentarer til en tidligere version af dette papir og Anne Brenøe Hoffmann for hjælp med indsamling af data. Jeg er dog eneansvarlig for eventuelle tilbageværende mangler.

**Adresse: Økonomisk Institut, Københavns Universitet, Øster Farimagsgade 5, Bygning 26, 1353 København K. E-mail: pbs@econ.ku.dk

1 Indledning

Siden midten af 1990'erne er produktionen per arbejdstime steget langsommere i Danmark end i de fleste sammenlignelige lande. Samtidigt medførte gennemslaget af den internationale økonomiske krise, at den gennemsnitlige timeløn i industrien siden 2008 er steget hurtigere end industriens nominelle værditilvækst per arbejdstime, jf. Produktivitetskommissionen (2013, Figur 26). Som følge heraf er dansk industris lønkonkurrenceevne blevet svækket i de seneste år.

Den utilfredsstillende produktivitetsudvikling og forringelsen af konkurrenceevnen er baggrunden for, at den danske regering i foråret 2012 nedsatte en Produktivitetskommission, der bl.a. skal udrede sammenhængen mellem virksomhedernes produktivitet, omkostninger og konkurrenceevne. Dette papir bidrager til denne udredning ved at opstille en makromodel for en lille åben økonomi for at belyse, hvordan ændringer i produktivitetsvæksten påvirker konkurrenceevnen, realindkomsterne og beskæftigelsen på kort og langt sigt.

Modellen opsplitter den indenlandske økonomi i en sektor for internationalt handlede varer og en sektor for goder, der alene omsættes på hjemmemarkedet. Førstnævnte sektor kaldes for udlandskonkurrerende erhverv, som vi for nemheds skyld betegner “industrien”, mens sidstnævnte sektor omtales som hjemmemarkedserhverv eller blot “servicesektoren”. Virksomhederne i de to sektorer har ingen markedsmagt, hvilket betyder, at priserne på de internationalt handlede varer er givet fra verdensmarkedet. Modellen giver dermed en stiliseret beskrivelse af en situation, hvor konkurrencen på verdensmarkedet er så hård, at virksomhederne i de udlandskonkurrerende erhverv kun har meget lidt spillerum for at sætte priser, der afviger fra konkurrenternes.

Modellen indeholder en vigtig sondring mellem produktreallønnen og forbrugerreallønnen. Produktreallønnen i en sektor er lig med forholdet mellem pengelønnen og prisen på sektorens output. Som vi skal se, kan industrisektorens produktivitetskorrigerede produktrealløn (produktreallønnen sat i forhold til totalfaktorproduktiviteten) ses som en (omvendt) indikator for indlandets internationale konkurrenceevne. Forbrugerreallønnen er lig med pengelønnen divideret med forbrugerprisindekset, der inkluderer priserne på de indenlandsk og udenlandsk producerede goder, som de indenlandske forbrugere efterspørger. Pga. forventningsfejl og stivheder på arbejdsmarkedet slår ændringer i produktivitetsvæksten først gradvis igennem på reallønsvæksten, men forbrugerreallønnen tilpasser sig over tid, så der på langt sigt opnås en “naturlig” beskæftigelsesgrad. Den naturlige beskæftigelsesgrad er bestemt af strukturerne på arbejdsmarkedet, der betragtes som eksogent givne.

Disse antagelser medfører, at ændringer i produktivitetsvækstraten på kort og melle-

mlangt sigt påvirker konkurrenceevnen og beskæftigelsen, mens de på langt sigt alene påvirker niveauet for og væksten i realindkomsten. En vigtig pointe er, at industriens internationale konkurrenceevne bl.a. afhænger af produktiviteten i servicesektoren. En anden hovedpointe er, at den relativt høje underliggende produktivitetsvækst i industrien over tid uundgåeligt fører til et sekulært fald i industrisektorens andel af den samlede beskæftigelse og en stigning i den relative pris på service.

Modellen abstraherer fra den dynamik, der udgår fra akkumuleringen af realkapital og finansiel formue. En inddragelse af disse komplikationer ville dog næppe ændre de udledte kvalitative resultater.

Papirets sektion 2 opstiller modellen, og sektion 3 analyserer kortsigtseffekter af stød til produktivitet og bytteforhold. Sektion 4 beskriver modellens dynamik og langsigtslige vægt og sammenholder modellens forudsigelser med nogle stiliserede fakta vedrørende udviklingen i dansk økonomi. Sektion 5 analyserer, hvordan økonomien reagerer over tid på permanente og midlertidige ændringer i produktivitetsvækst og bytteforholdsudvikling. Denne sektion sammenligner også virkningerne af afgifter med virkninger af ændringer i produktivitet og bytteforhold. Sektion 6 diskuterer resultaternes robusthed, og papiret afrundes i sektion 7 med en opsummering af hovedkonklusionerne. Et teknisk appendix giver en nærmere dokumentation af de refererede resultater.

2 En to-sektor model for en lille åben økonomi

Historisk har produktivitetsvæksten i de udlandskonkurrerende erhverv været mærkbart højere end produktivitetsvæksten i de private hjemmemarkedserhverv. For at belyse de makroøkonomiske konsekvenser af en sådan udvikling vil vi nu opstille en to-sektor model, hvor økonomien opdeles i en sektor for internationalt handlede varer (“industrien”) og en sektor, der alene afsætter sine produkter på hjemmemarkedet (“servicesektoren”).

De hjemlige industrivirksomheder sælger en del af deres produkter i indlandet, mens resten eksporteres. De indenlandske forbrugere efterspørger foruden service både indenlandsk producerede og importerede industrivarer. De to typer af industrivarer er imperfekte substitutter, men da de begge handles internationalt, er deres priser eksogent givet fra verdensmarkedet. Prisen på servicesektorens output er derimod endogent bestemt af de indenlandske omkostnings- og efterspørgselsforhold. Arbejdskraften er immobil over grænserne, men antages at være perfekt mobil mellem de indenlandske produktionssektorer, således at begge sektorer betaler den samme løn (som vi skal se, er denne forudsætning dog ikke kritisk for resultaterne vedrørende det korte og mellemlange sigt).

En to-sektor model baseret på lignende forudsætninger har været flittigt benyttet i den internationale makroøkonomiske litteratur, jf. fx Obstfeld og Rogoff (1996). Vor model

afviger imidlertid fra de fleste tilsvarende modeller ved at antage, at forbrugerreallønnen kun tilpasser sig trægt til det niveau, der sikrer en normal beskæftigelsesgrad. Nedenfor gives en nærmere beskrivelse af modellen, der benytter følgende notation:

- A_x = totalfaktorproduktivitet i industrien
- A_z = totalfaktorproduktivitet i servicesektoren
- B = bytteforhold i udenrigshandelen
- g_x = faktisk vækstrate i A_x
- g_z = faktisk vækstrate i A_z
- g_x^e = forventet vækstrate i A_x
- g_z^e = forventet vækstrate i A_z
- M = samlet indenlandsk nominel indkomst
- N_x = beskæftigelse i industrisektoren
- N_z = beskæftigelse i servicesektoren
- \bar{N} = samlet strukturel (“naturlig”) beskæftigelse
- P = pris på service
- P^f = forbrugerprisindeks
- Q = prisindeks for industrivarer
- Q_h = pris på indenlandsk producerede industrivarer
- Q_m = pris på importerede industrivarer (opgjort i indlandets valuta)
- W = pengeløn
- W^f = forbrugerrealløn
- W^* = reallønsmål (tilstræbt værdi af W^f)
- X_h = indenlandsk industriproduktion
- X_h^c = forbrug af indenlandsk producerede industrivarer
- X_m^c = forbrug af importerede industrivarer
- X = aggreret forbrug af industrivarer
- Z = produktion og forbrug af service

2.1 Virksomhedernes adfærd

Produktionen i de to sektorer givet ved

$$X_h = A_x N_x^\alpha, \quad 0 < \alpha < 1, \quad (1)$$

$$Z = A_z N_z^\mu, \quad 0 < \mu < 1. \quad (2)$$

Industriens profit er lig med $Q_h X_h - W N_x$, som bliver maksimeret, når værdien af industriarbejdernes grænseprodukt $\alpha Q_h A_x N_x^{\alpha-1}$ svarer til deres løn W . Industribeskæftigelsen

er derfor givet ved

$$N_x = \left(\frac{\alpha Q_h A_x}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (3)$$

Bemærk at (3) også kan skrives som $N_x = \left(\frac{\alpha}{W/Q_h A_x} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$, hvor $W/Q_h A_x$ er industriens produktivitetskorrigerede produktreal løn. Jo højere denne er, jo lavere vil industriens beskæftigelse og produktion altså være. Dermed kan $W/A_x Q$ ses som en omvendt indikator for industriens internationale konkurrenceevne.

Analogt med (3) finder man ved brug af (2), at maksimering af servicesektorens profit ($PZ - WN_z$) indebærer

$$N_z = \left(\frac{\mu P A_z}{W} \right)^{\frac{1}{1-\mu}}, \quad (4)$$

hvor vi har antaget, at de enkelte servicevirksomheder ligesom industrivirksomhederne tager deres outputpriser for udefra givne.

2.2 Husholdningernes adfærd

Den repræsentative husholdnings præferencer er givet ved CES nyttefunktionen

$$U = \left[\delta Z^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\delta) X^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad 0 < \delta < 1, \quad \sigma > 0, \quad \sigma \neq 1, \quad (5)$$

hvor σ er substitutionselasticiteten mellem de to goder. Præferencerne for industrivarer antages at kunne beskrives ved en subnyttefunktion af Cobb-Douglas form:

$$X = k \cdot (X_m^c)^\beta (X_h^c)^{1-\beta}, \quad 0 < \beta < 1. \quad (6)$$

Den samlede udgift til forbrug af industrivarer er

$$QX = Q_m X_m^c + Q_h X_h^c. \quad (7)$$

Indkomsterne fra produktionen i de to sektorer tilfalder husholdningerne som løn eller profit. Husholdningernes samlede nominelle indkomst er derfor givet ved

$$M = PZ + Q_h X_h. \quad (8)$$

Forbrugernes nyttemaksimering foregår i to trin. I første trin vælges den sammensætning af industrivareforbruget, der minimerer udgiften $Q_m X_m^c + Q_h X_h^c$ ved at opnå et givet samlet forbrug X af industrivarer. Med passende valg af konstanten k i (6) kan denne udgiftsminimering vises at indebære, at

$$Q_m X_m^c = \beta QX, \quad Q_h X_h^c = (1-\beta) QX, \quad (9)$$

$$Q = Q_m^\beta Q_h^{1-\beta}. \quad (10)$$

I andet trin maksimerer forbrugeren nyttefunktionen (5) mht. Z og X under hensyntagen til budgetrestriktionen

$$PZ + QX = M, \quad (11)$$

hvor den nominelle indkomst M defineret i (8) tages for given. Førsteordensbetingelserne for løsning af dette problem kan vises at medføre, at

$$Z = \delta^\sigma \left(\frac{P}{P^f} \right)^{-\sigma} \left(\frac{PZ + Q_h X_h}{P^f} \right), \quad (12)$$

$$P^f = [(1 - \delta)^\sigma Q^{1-\sigma} + \delta^\sigma P^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}}. \quad (13)$$

Vi ser af (12), at substitutionselasticiteten σ samtidigt angiver den numeriske priselasticitet i serviceefterspørgslen.

2.3 Kortsigtsligevægt

Vor ikke-monetære model kan alene bruges til at bestemme de relative priser. Vi vælger derfor industrivareaggregatet X som numeraire-gode, således at $Q = 1$. Dermed følger det af (10), at

$$Q_h = B^\beta, \quad B \equiv \frac{Q_h}{Q_m}, \quad (14)$$

hvor B er det eksogent givne bytteforhold i udenrigshandelen. Industribeskæftigelsen (3) kan derfor også skrives som

$$N_x = \left(\frac{\alpha B^\beta A_x}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (15)$$

Uden tab af generalitet kan vi endvidere vælge vore måleenheder sådan, at $B = P = 1$ i den *initiale* ligevægt. Med disse normeringer kan vi skrive forbrugerprisindekset (13) som en funktion af P , hvor

$$P^f = P^f(P) \equiv [(1 - \delta)^\sigma + \delta^\sigma P^{1-\sigma}]^{\frac{1}{1-\sigma}}, \quad \frac{dP^f}{dP} = \delta^\sigma. \quad (16)$$

I ligevægt skal produktionen af service svare til serviceefterspørgslen, dvs. højresiderne af (2) og (12) skal svare til hinanden. Ved at indsætte (1), (2), (14) og (16) i (12) får vi dermed ligevægtsbetingelsen

$$A_z N_z^\mu - \delta^\sigma P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} (P A_z N_z^\mu + B^\beta A_x N_x^\alpha) = 0. \quad (17)$$

Den nominelle løn W antages at blive fastsat ved starten af hver periode med henblik på at opnå en tilstræbt udvikling i forbrugerreallønnen, jf. afsnit 4. På kort sigt (dvs. inden

for den enkelte periode) er W altså prædetermineret. I det korte løb bliver beskæftigelsen dermed bestemt fra efterspørgselsiden af arbejdsmarkedet. De tre ligninger (4), (15) og (17) bestemmer således tilsammen de kortsigtede ligevægtsværdier af de tre endogene variable N_z , N_x og P , givet de prædeterminerede produktivetsniveauer A_x og A_z , den prædeterminerede nominelle løn W og bytteforholdet B . Derefter kan produktionen i de to sektorer bestemmes ud fra produktionsfunktionerne (1) og (2).

I modellen vil udenrigshandelen altid balancere, eftersom (7), (8) og (11) tilsammen indebærer, at

$$\overbrace{Q_h(X_h - X_h^c)}^{\text{værdi af eksport}} = \overbrace{Q_m X_m^c}^{\text{værdi af import}} . \quad (18)$$

Den vedvarende ligevægt på betalingsbalancen er en konsekvens af, at husholdningerne overholder deres budgetrestriktion, og at modellen af forenklingssyn ser bort fra opsparing, investering og internationale kapitalbevægelser.

3 Kortsigtseffekter af stød til produktivitet og bytteforhold

Vi kan nu bruge modellen til at undersøge, hvordan forskellige stød påvirker økonomien på kort sigt. I appendix har vi fra ligningerne (4), (15) og (17) udledt de resultater, der er opsummeret i Tabel 1. Resultaterne vedrører effekterne af uventede stød, der indtræffer, efter at den nominelle løn for den betragtede periode er fastsat.

En stigning i industriens produktivitet sænker industriens produktivetskorrigerede produktreal løn $W/Q_h A_x = W/B^\beta A_x$. Dette tilskynder ifølge (15) industrivirksomhederne til at øge beskæftigelsen. Den højere produktivitet og den øgede industribeskæftigelse hæver de indkomster, der skabes i industrisektoren. Derved stiger efterspørgslen efter service, hvilket driver prisen på service i vejret. Derfor falder servicesektorens produktreal løn W/P , hvilket tilskynder til større beskæftigelse i sektoren.

Tabel 1. Kortsigtsvirkninger af uventede stød til økonomien

Effekt på	Stigning i A_x	Stigning i B	Stigning i A_z
P	+	+	-
N_x	+	+	0
N_z	+	+	(-)*

* Den negative effekt fremkommer i det empirisk plausible tilfælde, hvor $\sigma < 1$.

Af ligningerne (15) og (17) ser vi, at en stigning i bytteforholdet B påvirker industribeskæftigelsen og serviceefterspørgslen på samme måde som en stigning i industriens produktivitet: For det første bliver det profitabelt for industrivirksomhederne at ansætte flere medarbejdere, når den relative pris på indenlandsk producerede industrivarer stiger. For det andet øger stigningen i bytteforholdet de realindkomster, der skabes i industrien. De kvalitative virkninger af et bedre bytteforhold er derfor de samme som virkningerne af højere produktivitet i industrien, jf. de to første søjler i Tabel 1.

En højere produktivitet i servicesektoren vil sænke sektorens marginalomkostninger og dermed prisen på service. Det påvirker dog ikke umiddelbart industriens produktreal løn, så industribeskæftigelsen vil på kort sigt være uændret. Virkningen på servicesektorens beskæftigelse er teoretisk tvetydig: På den ene side sænker den højere produktivitet servicevirksomhedernes behov for arbejdskraft per produceret enhed, hvilket dæmper deres efterspørgsel efter arbejdskraft. I modsat retning trækker dog, at den lavere servicepris øger efterspørgslen efter service. Hvis den numeriske priselasticitet i serviceefterspørgslen (σ) er mindre end 1, hvilket som påvist nedenfor er det empirisk plausible tilfælde, vil den førstnævnte effekt dog dominere, således at også servicesektorens beskæftigelse falder.

4 Dynamik og langsigtligevægt

4.1 Løntilpasningen

Den nominelle løn fastsættes med henblik på at opnå en tilstræbt udvikling i forbrugerreal lønnen, der er defineret som $W^f \equiv W/P^f$. For at belyse økonomiens udvikling over tid kan vi derfor med fordel udtrykke arbejdskraftefterspørgslen som funktion af forbrugerreal lønnen. Ved brug af (4), (15), (16) og definitionen af W^f får vi således, at

$$N_x = \left(\frac{\alpha B^\beta A_x}{P^f(P) W^f} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad (19)$$

$$N_z = \left(\frac{\mu P A_z}{P^f(P) W^f} \right)^{\frac{1}{1-\mu}}. \quad (20)$$

Ved at kombinere (19) og (20) med (17) får man et system, der tilsammen bestemmer N_x , N_z og P som funktioner af A_x , A_z , B og W^f . Vi antager, at arbejdsmarkedets parter¹ gradvis søger at tilpasse forbrugerreal lønnen til det niveau W^* , der sikrer et normalt beskæftigelsesomfang \bar{N} , undertiden kaldet den strukturelle eller “naturlige” beskæftigelse.

¹Med “arbejdsmarkedets parter” menes her de aktører, der aftaler lønnen, hvad enten det foregår på den enkelte virksomhed, på brancheniveau eller på mere centralt niveau.

Ligevægtslønnen W^* er således implicit bestemt af betingelsen

$$N_x(A_x, A_z, B, W^*) + N_z(A_x, A_z, B, W^*) = \bar{N}, \quad (21)$$

hvor vi har normeret arbejdsstyrken til 1, således at \bar{N} kan tolkes som den strukturelle beskæftigelsesgrad. Den strukturelle beskæftigelse er bl.a. bestemt af lønmodtagernes præferencer for realløn contra beskæftigelse og af organisationsforholdene på arbejdsmarkedet. Disse strukturelle forhold betragtes her som eksogent givne.

Vi definerer nu $w^* \equiv \ln W^*$, $a_x \equiv \ln A_x$, $a_z \equiv \ln A_z$ og $b \equiv \ln B$. Som vist i appendix kan man da udlede af (21), at udviklingen i ligevægtsreallønnen er givet ved

$$w_t^* - w_{t-1}^* = \varphi(g_{x,t} + \beta g_{b,t}) + (1 - \varphi)g_{z,t}, \quad (22)$$

$$\begin{aligned} g_{x,t} &\equiv a_{x,t} - a_{x,t-1}, & g_{z,t} &\equiv a_{z,t} - a_{z,t-1}, & g_{b,t} &\equiv b_t - b_{t-1}, \\ \varphi &\equiv \frac{\mu + \sigma(1 - \mu) - \delta^\sigma + s(1 - \delta^\sigma)}{\mu + \sigma(1 - \mu) + s[\alpha + \sigma(1 - \alpha)]}, & s &\equiv \frac{N_z}{N_x}. \end{aligned} \quad (23)$$

Som forklaret i appendix vil størrelsen φ i (23) ligge mellem nul og én for alle plausible parameterverdier.² Ifølge (22) vil vækstraten i reallønsmålet altså være lig med et vejet gennemsnit af produktivitetsvækstraten g_z i servicesektoren og den “bytteforholdskorrigerede produktivitetsvækstrate” $g_x + \beta g_b$ i industrien.

Med udgangspunkt i (22) er det naturligt at definere den produktivitets- og bytteforholdskorrigerede faktiske forbrugerrealløn som $W^f / (B^\beta A_x)^\varphi A_z^{1-\varphi}$. Logaritmen hertil betegner vi som $\omega \equiv w^f - \varphi(a_x + \beta b) - (1 - \varphi)a_z$. Tilsvarende har vi den produktivitetskorrigerede tilstræbte realløn $W^* / (B^\beta A_x)^\varphi A_z^{1-\varphi}$ og den tilhørende logaritme $\omega^* \equiv w^* - \varphi(a_x + \beta b) - (1 - \varphi)a_z$. I en langsigtstlige vægt, hvor reallønnen er på det ønskede niveau, vil ω^* ifølge (22) være konstant.

Arbejdsmarkedets parter kan ikke direkte kontrollere forbrugerreallønnen, men kun (logaritmen til) den nominelle løn $w \equiv \ln W$. Den forventede forbrugerrealløn (på logaritmisk form) er $w_t^{fe} \equiv w_t - p_t^{fe}$, hvor $p_t^{fe} \equiv \ln P^{fe}$ er (logaritmen til) det forventede forbrugerprisniveau. Endvidere definerer vi $p \equiv \ln P$. Med baggrund i det ovenstående antager vi nu, at den nominelle løn tilpasses over tid, således at der opnås en forventet vækst i forbrugerreallønnen svarende til

$$w_t - p_t^{fe} - (w_{t-1} - p_{t-1}^{fe}) = \varphi(g_{x,t}^e + \beta g_{b,t}^e) + (1 - \varphi)g_{z,t}^e + \gamma(\omega^* - \omega_{t-1}) \Leftrightarrow$$

²Parameteren α er lig med industriens lønkvote, og med den valgte normering af de initiale priser vil δ^σ være lig med serviceforbrugets budgetandel. Som forklaret nedenfor er størrelsen s i (23) i realiteten tidsafhængig. I det følgende betragter vi dog s og dermed φ som konstanter, hvilket svarer til at arbejde med en lineær approksimation omkring den initiale steady state.

$$w_t - p_t^f - (w_{t-1} - p_{t-1}^f) = p_t^{fe} - p_t^f + \varphi (g_{x,t}^e + \beta g_{b,t}^e) + (1 - \varphi) g_{z,t}^e + \gamma (\omega^* - \omega_{t-1}) \Leftrightarrow$$

$$w_t^f - w_{t-1}^f = \delta^\sigma (g_{p,t}^e - g_{p,t}) + \varphi (g_{x,t}^e + \beta g_{b,t}^e) + (1 - \varphi) g_{z,t}^e + \gamma (\omega^* - \omega_{t-1}), \quad (24)$$

$$g_{p,t}^e \equiv p_t^e - p_{t-1}, \quad g_{p,t} \equiv p_t - p_{t-1}, \quad 0 < \gamma < 1.$$

Størrelserne g_x^e og g_z^e er de forventede produktivitetsvækstrater i de to sektorer, g_b^e er den forventede vækstrate i bytteforholdet, og g_p^e og g_p er hhv. den forventede og den faktiske vækstrate i prisen på service. I overgangen fra anden til tredje linie i (24) har vi benyttet (16), som implicerer, at $p_t^{fe} - p_t^f = \delta^\sigma (p_t^e - p_t) = \delta^\sigma [(p_t^e - p_{t-1}) - (p_t - p_{t-1})]$, givet antagelsen om, at $P = P^f = 1$ i den initiale ligevægt.

Hvis den faktiske realløn i foregående periode svarer til den tilstræbte, dvs. hvis $\omega_{t-1} = \omega^*$, vil arbejdsmarkedets parter ifølge (24) aftale en forventet reallønsvækst, der svarer til den forventede gennemsnitlige bytteforholdskorrigerede produktivitetsvækst ($\equiv \varphi (g_x^e + \beta g_b^e) + (1 - \varphi) g_z^e$), så den forventede realløn forbliver på sit tilstræbte niveau. Hvis den foregående periodes faktiske realløn ligger under reallønsmålet, vil den aftalte forventede reallønstigning i indeværende periode derimod overstige den forventede bytteforholdskorrigerede produktivitetsvækst, og vice versa. Parameteren γ afspejler, hvor hurtigt lønforhandlerne søger at drive reallønnen mod det tilstræbte niveau. Det følger endvidere af (24), at den faktiske udvikling i forbrugerreallønnen vil afvige fra tilstræbte udvikling, hvis forventningerne til prisudviklingen slår fejl, dvs. hvis $g_{p,t}^e \neq g_{p,t}$.

Ved brug af definitionen af ω kan (24) omskrives til

$$\begin{aligned} \omega_t - \omega_{t-1} &= \delta^\sigma (g_{p,t}^e - g_{p,t}) \\ &+ \varphi [g_{x,t}^e - g_{x,t} + \beta (g_{b,t}^e - g_{b,t})] + (1 - \varphi) (g_{z,t}^e - g_{z,t}) + \gamma (\omega^* - \omega_{t-1}). \end{aligned} \quad (25)$$

Lad os nu for en stund forudsætte, at vækstraterne g_x , g_b og g_z er konstante over tid. Det forekommer da rimeligt at antage, at disse vækstrater såvel som prisudviklingen efterhånden vil blive korrekt forudset, således at $g_x^e = g_x$, $g_b^e = g_b$, $g_z^e = g_z$ og $g_p^e = g_p$. Dermed forenkles (25) til differensligningen $\omega_t = (1 - \gamma) \omega_{t-1} + \gamma \omega^*$, som har løsningen

$$\omega_t = \omega^* + (1 - \gamma)^t (\omega_0 - \omega^*), \quad (26)$$

hvor ω_0 er den prædeterminerede initialværdi af ω . Da $0 < \gamma < 1$, vil den produktivitets- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn altså konvergere mod den konstante steady state værdi ω^* , når produktivitet og bytteforhold vokser med konstante rater.

4.2 Udviklingen i beskæftigelse og priser

Idet vi definerer $n_x \equiv \ln N_x$ og $n_z \equiv \ln N_z$, viser vi i appendiks, at udviklingen i beskæftigelsen og den relative servicepris kan beskrives ved ligninger af formen

$$n_{x,t} - n_{x,t-1} = s\Omega(1 - \sigma)[g_{z,t} - (g_{x,t} + \beta g_{b,t})] - \Delta^{-1}[\mu + \sigma(1 - \mu)](\omega_t - \omega_{t-1}), \quad (27)$$

$$n_{z,t} - n_{z,t-1} = \Omega(1 - \sigma)(g_{x,t} + \beta g_{b,t} - g_{z,t}) - \Delta^{-1}[\alpha + \sigma(1 - \alpha)](\omega_t - \omega_{t-1}), \quad (28)$$

$$p_t - p_{t-1} = \Omega(1 + s)(g_{x,t} + \beta g_{b,t} - g_{z,t}) + \Delta^{-1}(\mu - \alpha)(\omega_t - \omega_{t-1}), \quad (29)$$

hvor Ω og Δ er positive konstanter, der afhænger af modellens parametre.

Ligningerne (25) samt (27) til (29) beskriver tilsammen økonomiens udvikling over tid, når de kombineres med en antagelse om forventningsdannelsen. I det følgende vil vi se på situationer, hvor økonomien i periode 0 forstyrres af en ændring i en af de eksogene vækstrater g_x , g_b eller g_z . Vi vil antage, at ændringen kommer som en overraskelse i den periode, hvor støddet indtræffer, men at udviklingen i produktivitet og bytteforhold derefter igen forudses korrekt. Det kan fortolkes som en antagelse om, at forventningerne er rationelle, men at økonomien undertiden udsættes for uforudsigelige stokastiske stød. Vi vil senere diskutere konsekvenserne af en alternativ antagelse om adaptive forventninger.

4.3 Modellens langsigtligevægt og de stiliserede fakta

Hvis vækstraterne g_x , g_b og g_z er konstante, vil reallønnen som nævnt konvergere mod det tilstræbte niveau, og økonomien vil dermed bevæge sig mod en langsigtligevægt, hvor $\omega_t = \omega_{t-1} = \omega^*$. Det følger da af (27) til (29), at udviklingen i de to sektors beskæftigelse og i den relative pris på service på langt sigt vil være givet ved

$$n_{x,t} - n_{x,t-1} = s\Omega(1 - \sigma)[g_z - (g_x + \beta g_b)], \quad (30)$$

$$n_{z,t} - n_{z,t-1} = \Omega(1 - \sigma)(g_x + \beta g_b - g_z), \quad (31)$$

$$p_t - p_{t-1} = \Omega(1 + s)(g_x + \beta g_b - g_z). \quad (32)$$

Ifølge (30) og (31) vil udviklingen i sektorernes beskæftigelse afhænge af, hvilken sektor der har størst (bytteforholdskorrigeret) produktivitetsvækst, og hvorvidt priselasticiteten i serviceefterspørgslen (= substitutionselasticiteten σ) er numerisk større eller mindre end 1.

Ved vurderingen af den sandsynlige størrelse af σ må der tages hensyn til den høje aggregeringsgrad i vor to-sektor model. I Tabel 2 er der givet et bud på en grov opdeling af den danske private sektor i udlandskonkurrerende erhverv og hjemmemarkedserhverv, baseret på nationalregnskabsdata for 2005. De udlandskonkurrerende erhverv omfatter

foruden industrien også de primære erhverv samt sø- og lufttransport. “Hjemmemarkedserhvervene” i Tabel 2 afsætter i praksis en del af deres produktion i udlandet, men for sektoren under ét er eksportkvoten under 5 pct. De to hovedsektorer i tabellen producerer i et vist omfang goder, der må antages at være komplementær snarere end substitutter. Det giver umiddelbart grund til at antage, at substitutionselasticiteten mellem de to sektorerers output-aggregater er relativt lav og dermed mindre end 1. Vi kan undersøge denne hypotese ved at kalibrere modellen til danske data, idet vi tager udgangspunkt i ligning (12), ifølge hvilken budgetandelen θ for servicesektorens produkter er givet ved

$$\theta \equiv \frac{PZ}{PZ + QX} = \delta^\sigma \left(\frac{P}{P^f} \right)^{1-\sigma}. \quad (33)$$

Heraf følger, at

$$d \ln \theta = (1 - \sigma) (d \ln P - d \ln P^f), \quad (34)$$

hvor et ‘ d ’ foran en variabel angiver ændringen i den pågældende variabel. Danmarks Statistiks nationalregnskabsdata og data for forbrugerprisindekset og dets underkomponenter giver mulighed for at give et groft skøn over størrelserne $d \ln b$, $d \ln P$ og $d \ln P^f$ i (34). Ved brug af data for perioden 1978-2011 implicerer (34) da, at $\sigma = 0,84$.³ Dermed bekræftes vor forhåndsformodning om, at $\sigma < 1$.

Som dokumenteret af Produktivitetskommissionen (2013) har den underliggende produktivitetsvækst i de udlandskonkurrerende erhverv historisk været større end i hjemmemarkedserhvervene ($g_x > g_z$), og prisen på dansk industrieksport er i en årrække steget hurtigere end prisen på importerede industrivarer ($g_b > 0$). Det realistiske scenario er således, at $g_x + \beta g_b > g_z$.

Med disse realistiske antagelser følger det af (30) til (32), at beskæftigelsen i de udlandskonkurrerende erhverv vil være faldende på langt sigt, mens beskæftigelsen i hjemmemarkedserhvervene og den relative pris på disse erhvervs output vil være stigende. Endvidere vil reallønnen i langsigtslige vægt stige svarende til den vejede gennemsnitlige bytteforholdskorrigerede produktivitetsvækst i økonomien som helhed.

Den homotetiske nyttefunktion (5) implicerer, at indkomstelasticiteten i efterspørgslen efter begge sektorerers output er lig med 1. Når priselasticiteten i “serviceefterspørgslen” samtidigt er numerisk mindre end 1, forudsiger to-sektor modellen en gradvis stigning i den andel af husholdningernes budget, der anvendes til køb af hjemmemarkedserhvervenes produkter.

³Dette er et meget groft skøn, der bl.a. vanskeliggøres af et databrud i 2000 i serien for forbrugerprisindekset. Den sande værdi af σ er sandsynligvis lavere end det her angivne skøn, jf. diskussionen nedenfor i afsnit 6.

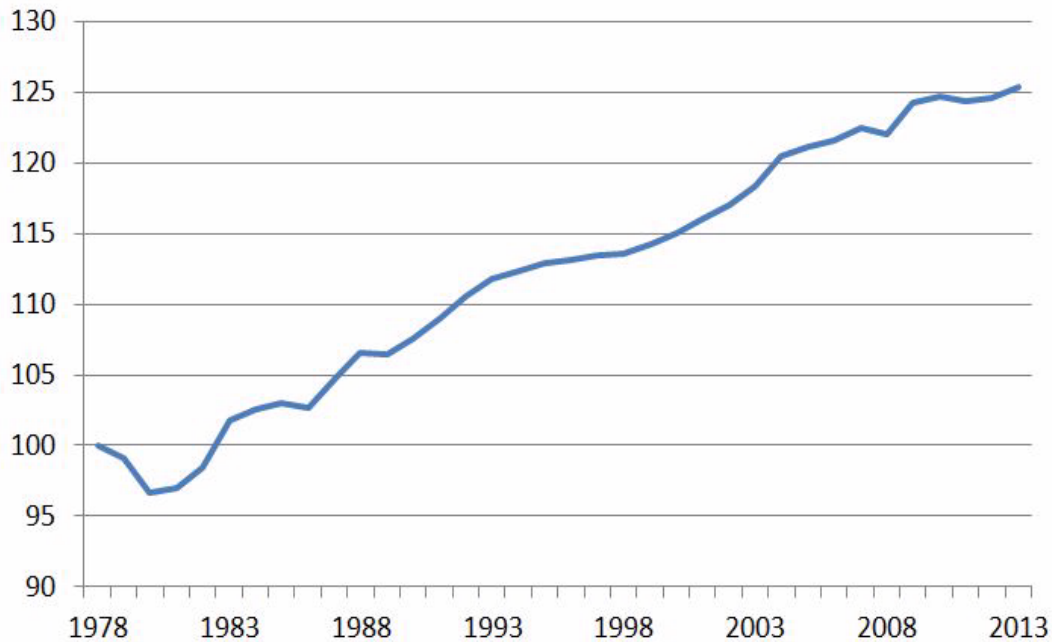
Tabel 2. En grov to-delning af dansk økonomi (2005 data)

	Pct. af privat sektors BVT
Udlandskonkurrerende erhverv	
Landbrug, skovbrug og fiskeri	1,7
Råstofindvinding	5,0
Industri	17,4
Skibsfart	2,9
Luftfart	0,2
I alt	27,2
Hjemmemarkedserhverv	
Forsyningsvirksomhed	3,4
Bygge- og anlægsvirksomhed	7,0
Handel og indenlandsk transport	23,1
Boligtjenester mv.	12,9
Finansiering og forsikring	7,0
Erhvervsservice	9,5
Andet	9,9
I alt	72,8

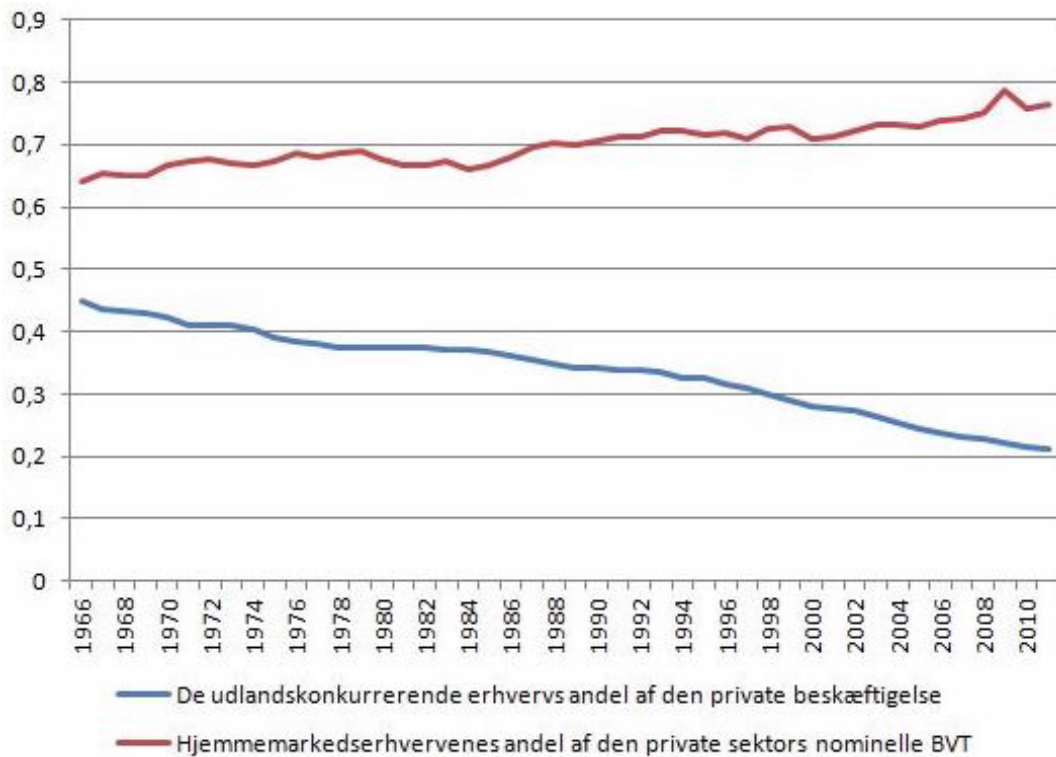
Kilde: Danmarks Statistik, nationalregnskabet.

Figur 1 og 2 viser, at disse modelforudsigelser er konsistente med danske data. Figur 1 dokumenterer det velkendte forhold, at prisen på service (bredt defineret) har været stigende i forhold til det generelle forbrugerprisniveau. Figur 2 viser på basis af en sektoropdeling svarende til den i Tabel 2, at beskæftigelsen i de udlandskonkurrerende erhverv udgør en faldende andel af den samlede private beskæftigelse, og at hjemmemarkedserhvervene står for en stigende andel af den samlede nominelle bruttoværditilvækst i den private sektor (svarende til en stigende budgetandel for hjemmemarkedssektorens output).

Figur 1. Udviklingen i den relative pris på service i Danmark



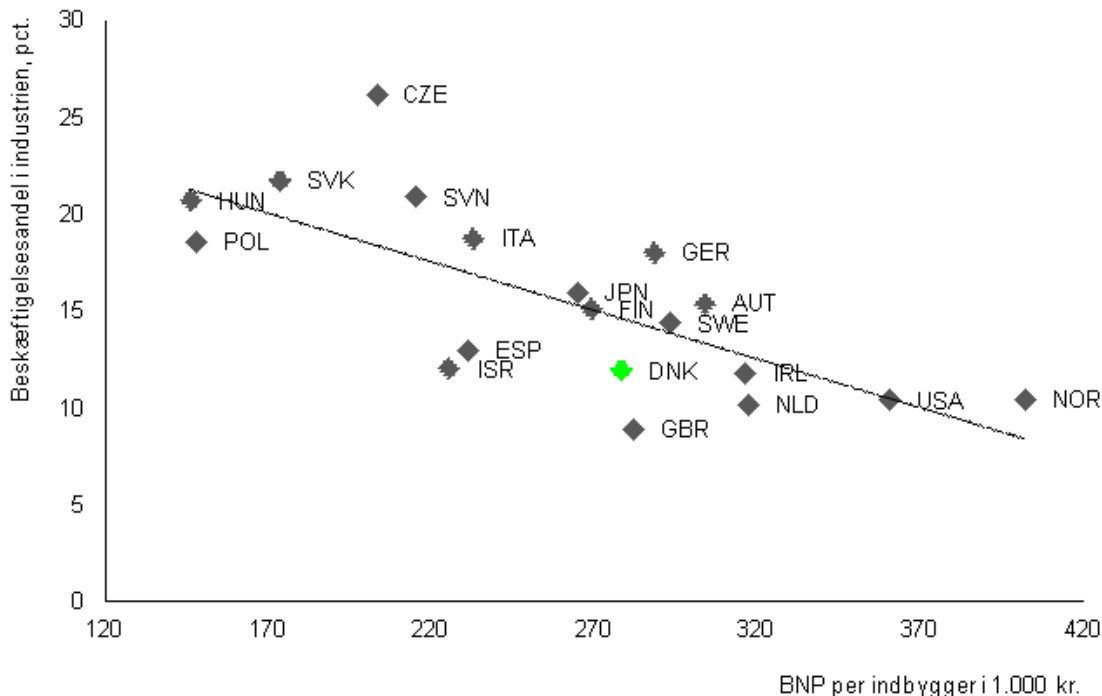
Figur 2. Sektorforskydninger i beskæftigelse og bruttoværditilvækst i dansk økonomi



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger baseret på data fra Danmarks Statistik.

I et internationalt tværsnitperspektiv forudsiger vor model, at industriens andel af den samlede beskæftigelse vil tendere at være lavere i de lande, der har det højeste gennemsnitlige produktivetsniveau og dermed det højeste indkomstniveau. Figur 3 viser, at denne forudsigelse er konsistent med data for OECD-landene.

Figur 3. Indkomst og industribeskæftigelse 2010



Kilde: Produktivitetskommissionen (2013, Figur 32).

Den langsigtede sektorforskydning i beskæftigelsen kan ifølge vor to-sektor model forklares på følgende måde: Indkomsterne stiger svarende til den gennemsnitlige produktivitetsvækst i hele økonomien, og efterspørgslen efter service stiger i takt med indkomsterne (for en given relativ pris på service). Produktiviteten i servicesektoren stiger imidlertid relativt langsomt og halter dermed efter stigningen i efterspørgslen. Umiddelbart er der derfor behov for at sluse arbejdskraft fra industrien over i servicesektoren for at imødekomme den stigende efterspørgsel efter service. Der er dog også en modsatrettet effekt, idet den relativt lave produktivitetsvækst i servicesektoren som nævnt medfører en relativ prisstigning på service, der dæmper serviceefterspørgslen og dermed mindsker behovet for arbejdskraft i servicesektoren. Men når priselasticiteten i serviceefterspørgslen er numerisk mindre end 1, vil den førstnævnte effekt dominere den sidstnævnte, så nettoeffekten bliver en stigning i servicesektorens beskæftigelse på bekostning af industriens beskæftigelse.

5 Dynamiske effekter af produktivitetstød

5.1 Effekter af et stød til servicesektorens produktivitetsvækst

Lad os nu undersøge, hvordan økonomien tilpasser sig over tid i kølvandet på uforudsete produktivitetstød. Vi starter med at analysere virkningerne på beskæftigelsen af en permanent ændring i servicesektorens produktivitetsvækstrate fra det initiale konstante niveau g_z til det nye niveau $g_z + \Delta g_z$. Vi ser her på det simple tilfælde, hvor ændringen i g_z og den resulterende ændring i serviceprisen indtræffer uventet i periode 0, men hvor den nye konstante produktivitetsvækstrate og udviklingen i serviceprisen forudses korrekt i de efterfølgende perioder. Vi antager endvidere, at økonomien er i en langsigtligevægt, før produktivitetstøddet indtræffer.

De kortsigtede effekter (effekterne i periode 0) af en uventet stigning i servicesektorens produktivitetsvækst er udledt i ligningerne (A.5) til (A.7) i appendix, og de kvalitative kortsigtsvirkninger er angivet i tredje søjle i Tabel 1. I appendix viser vi bl.a., at den uventede stigning i g_z i periode 0 vil medføre en ændring i den produktivets- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn svarende til

$$d\omega_0 = \left[\frac{s(1-\sigma)}{\mu + \sigma(1-\mu)} \right] \Delta g_z. \quad (35)$$

Endvidere viser vi i appendix, at støddet til servicesektorens produktivitetsvækst vil udløse følgende tilpasninger i den produktivets- og bytteforholdskorrigerede realløn fra periode 1 og fremefter:

$$\omega_t - \omega_{t-1} = -\gamma(1-\gamma)^{t-1} d\omega_0, \quad t = 1, 2, \dots \quad (36)$$

Ligningerne (27) til (29) ovenfor beskriver sammen med (35) og (36) den udvikling i beskæftigelsen og serviceprisen, som stigningen i servicesektorens produktivitetsvækst giver anledning til fra periode 1 og frem. Under den tidligere nævnte realistiske antagelse, at $\sigma < 1$, ser vi af (35), at stigningen i g_z på kort sigt vil udløse en stigning i den produktivets- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn. Årsagen er, at den højere produktivitetsvækst medfører et fald i serviceprisen, der øger reallønnen, da den nominelle løn på kort sigt er låst fast af de allerede indgåede lønftaler. Dermed bliver ω drevet op over det tilstræbte niveau ω^* , hvilket fra periode 1 og frem udløser en gradvis nedadgående korrektion i den produktivets- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn, jf. (36).

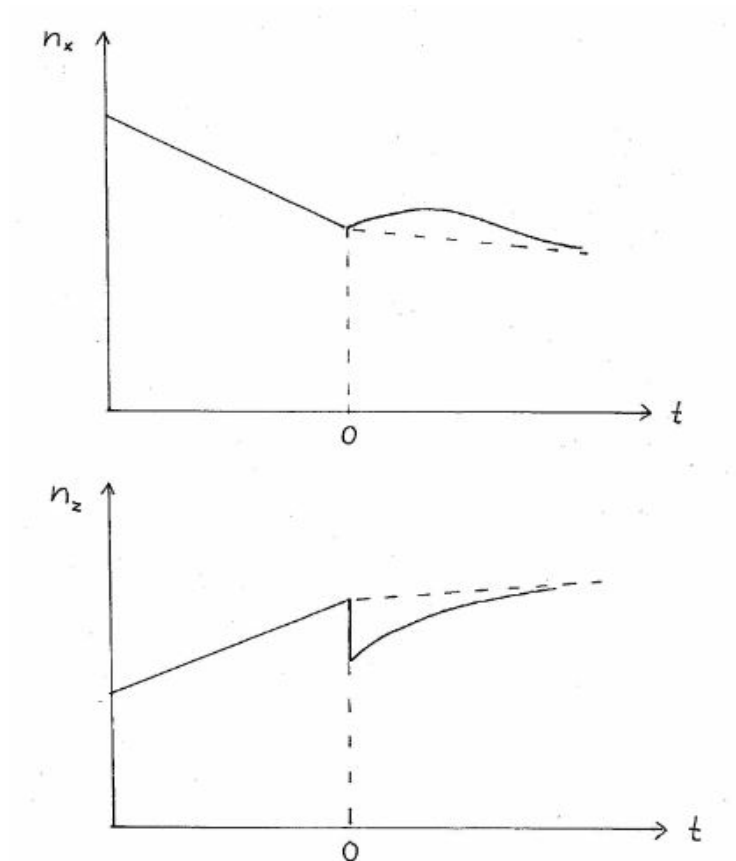
I Figur 4 har vi brugt disse resultater til at illustrere, hvordan en permanent stigning i servicesektorens produktivitetsvækstrate påvirker de to sektorer beskæftigelse. De fuldt optrukne kurver viser den faktiske beskæftigelsesudvikling, mens de stiplede rette linier viser beskæftigelsesforløbet i en langsigtligevægt, hvor den produktivetskorrigerede

realløn er fuldt tilpasset. Frem til periode 0 er økonomien i en steady state, hvor industriens beskæftigelse er faldende, mens servicesektorens beskæftigelse er stigende som følge af, at produktivitetsvæksten er lavere i servicesektoren end i industrien.

Den øverste del af Figur 4 illustrerer, at stigningen i servicesektorens produktivitetsvækst ikke straks påvirker industriens beskæftigelse, da industriens produktivitetskorrigerede produktrealløn i første omgang er uændret, jf. forklaringen i afsnit 3. Efter periode 0 vil industribeskæftigelsen dog blive stimuleret af den nedadrettede tilpasning i ω . I figuren er denne effekt antaget at være så stærk, at det absolutte niveau for industribeskæftigelsen stiger i nogle perioder. Det vil dog afhænge af graden af reallønflexibilitet (målt ved parameteren γ), om der faktisk sker en midlertidig stigning i den absolutte industribeskæftigelse, men ifølge (27) vil stigningen i g_z under alle omstændigheder sænke den hastighed, hvormed industribeskæftigelsen falder, både på mellemfristet sigt og i den nye langsigtslige vægt.

Den nederste del af Figur 4 viser, at stigningen i g_z reducerer servicesektorens beskæftigelse på kort sigt, da stigningen i sektorens produktion ikke er stor nok til at opveje det fald i behovet for arbejdskraft, der følger af den højere produktivitet (givet antagelsen om, at $\sigma < 1$). Efter periode 0 stimuleres servicesektorens beskæftigelse imidlertid af den nedadgående tilpasning i ω , men på langt sigt vil væksten i servicebeskæftigelsen være lavere end før, da stigningen i g_z reducerer gabet mellem industriens bytteforholdskorrigerede produktivitetsvækst og produktivitetsvæksten i servicesektoren.

Figur 4. Beskæftigelsesvirkninger af en permanent stigning i servicesektorens produktivitetsvækstrate



5.2 Effekter af produktivitetsstød og bytteforholdsstød i industrien

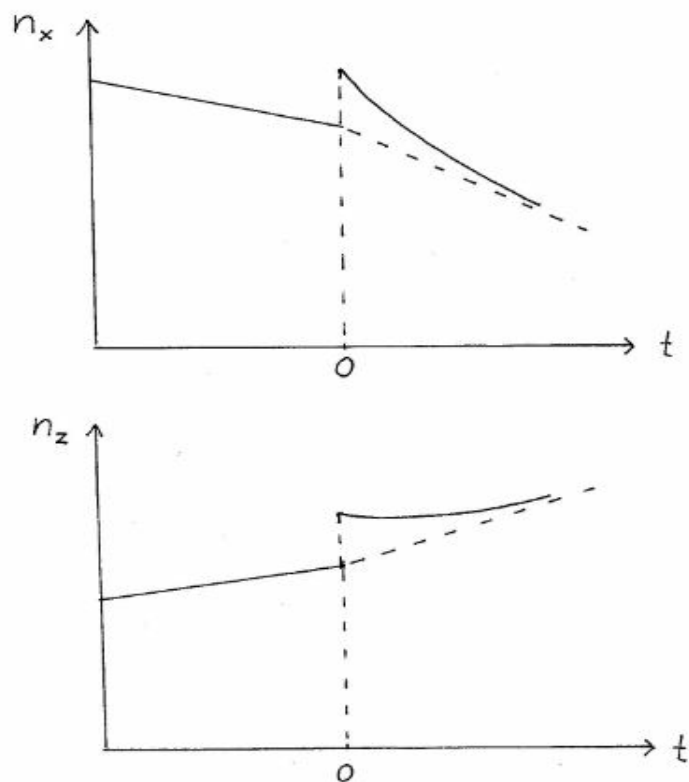
Hvis vi alternativt antager, at det er industriens produktivitetsvækstrate, der fra og med periode 0 ændres til det nye konstante niveau $g_x + \Delta g_x$ - hvor ændringen kommer som en overraskelse i periode 0, men er fuldt erkendt fra periode 1 og frem - finder vi igen, at udviklingen i den produktivits- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn vil være givet ved (36) fra periode 1 og fremefter. Som vist i appendix vil effekten på ω i periode 0 imidlertid nu være

$$d\omega_0 = - \left(\frac{1 - \mu}{(1 - \alpha) [\mu + \sigma (1 - \mu)]} + \varphi \right) \Delta g_x. \quad (37)$$

En stigning i industriens produktivitetsvækst vil altså i første omgang udhule den produktivits- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn og dermed presse ω ned under det tilstræbte

niveau ω^* . Reallønsfaldet skyldes bl.a., at serviceprisen i periode 0 vil stige som følge af stigende efterspørgsel efter service. Fra periode 1 og frem vil ω derfor være stigende, jf. (36). Den initiale stigning i industribeskæftigelsen vil følgelig blive afløst af et fald, og industribeskæftigelsen vil gradvis tilpasse sig nedad mod en hastigere faldende langtidstrend, fordi forskellen mellem industriens og servicesektorens produktivitetsvækst er øget. Servicesektorens beskæftigelse vokser også på kort sigt og tilpasser sig herefter gradvist til en stejlere stigende langtidstrend.

Figur 5. Beskæftigelsesvirkninger af en permanent stigning i industriens produktivitetsvækstrate



En uventet permanent stigning i bytteforholdets vækstrate g_b vil virke på samme måde som en uventet permanent stigning i industriens produktivitetsvækst bortset fra, at ændringen i g_b kun vil slå igennem med en faktor $\beta < 1$ svarende til de importerede industrivarers budgetandel. Dette resultat følger umiddelbart ved betragtning af ligningerne (25) samt (27) til (29), hvor man ser, at de variable g_x^e hhv. g_x indgår på nøjagtigt samme måde som de variable βg_b^e hhv. βg_b . En permanent stigning i g_b , der indtræffer uventet i periode 0,

hvorefter bytteforholdsvæksten igen forudses korrekt, vil altså have de samme kvalitative beskæftigelsesvirkninger som dem, der er illustreret i Figur 5.

5.3 Virkninger af midlertidige stød til væksten i produktivitet og bytteforhold

Analysen ovenfor vedrørte effekterne af *permanente* ændringer i vækstraten i sektorernes produktivitet eller i bytteforholdet. Modellen kan imidlertid også bruges til at analysere virkningerne af *midlertidige* stød til vækstraterne.

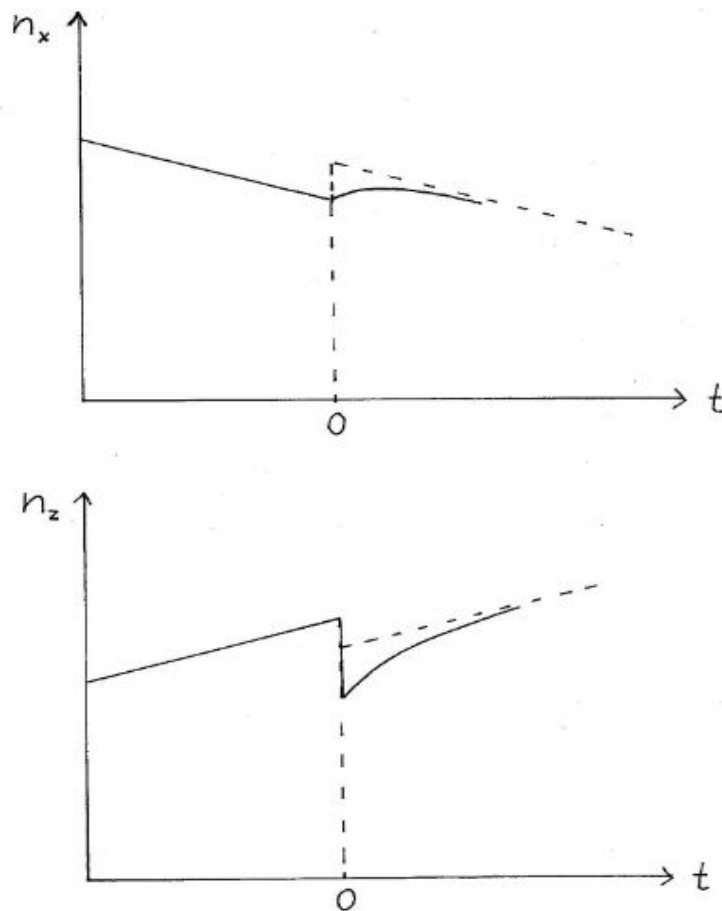
Antag fx, at økonomien er i langsigtligeløst frem til periode -1 , men at vækstraten i servicesektorens produktivitet uventet stiger i periode 0 , hvorefter produktivitetsvækstraten falder tilbage til sit tidligere konstante (og korrekt forudsete) niveau. Dette scenario indebærer en permanent opadrettet niveauforskydning af servicesektorens produktivitet. Den formelle analyse af et sådant niveauskift viser sig at være kompleks. Af forenklingssyns fokuserer vi derfor på det specialtilfælde, hvor lønkvoterne i de to produktionssektorer er ens, dvs. $\alpha = \mu$, hvilket empirisk er en god approksimation i en dansk kontekst.⁴ Under denne forudsætning viser vi i afsnit A.5 i appendix, at den midlertidige stigning i serviceerhvervenes produktivitetsvækst vil have de kvalitative virkninger på beskæftigelsen, som er illustreret i Figur 6.

I periode 0 vil den midlertidige stigning i g_z have de samme positive virkninger på begge sektorerens beskæftigelse som i tilfældet, hvor stigningen i produktivitetsvæksten er permanent. Disse kortsigtsvirkninger blev forklaret i afsnit 5.1. På langt sigt betyder det højere produktivitetsniveau i servicesektoren, at sektoren ikke behøver at beslaglægge så stor en andel af arbejdsstyrken som før for at kunne tilfredsstille serviceefterspørgslen. I den nye langsigtligeløst vil servicebeskæftigelsen derfor bevæge sig ad en vækststi, der ligger på et lavere niveau end før, som vist i den nederste del af Figur 6. På langt sigt vil vækstraten i servicebeskæftigelsen dog være den samme som før, da vækstratedifferentialet $g_x + \beta g_b - g_z$ i ligningerne (30) og (31) er uændret. Af samme grund vil også industriens beskæftigelse på langt sigt følge en bane med samme (negative) hældning som før, jf. den øverste del af Figur 6. Da reallønnen tilpasser sig således, at der på langt sigt opnås en konstant beskæftigelsesgrad, vil ligevægtsniveauet for industriens beskæftigelse dog ligge højere end før, da servicesektoren som nævnt vil lægge beslag på en mindre del af arbejdsstyrken. Efter periode 0 vil der være en tilpasningsfase, hvor den samlede beskæftigelse

⁴Ifølge de nationalregnskabsdata, der ligger til grund for Tabel 2, var lønkvoten i de udlandskonkurrerende erhverv i 2005 lig med 0,55, mens den i hjemmemarkedserhvervene var 0,57. Det kan måske overraske, at hjemmemarkedssektoren ikke har en højere lønkvote, da den inkluderer en række arbejdsintensive serviceerhverv. Den omfatter imidlertid også den store del af boligjenester, der næsten udelukkende produceres ved hjælp af (bolig)kapital.

vil være stigende som følge af, at den produktivitets- og bytteforholdskorrigerede realløn tilpasser sig nedad som reaktion på den uventede reallønstigning, der indtræffer i periode 0.⁵

Figur 6. Beskæftigelsesvirkninger af en midlertidig stigning i servicesektorens produktivitsvækstrate

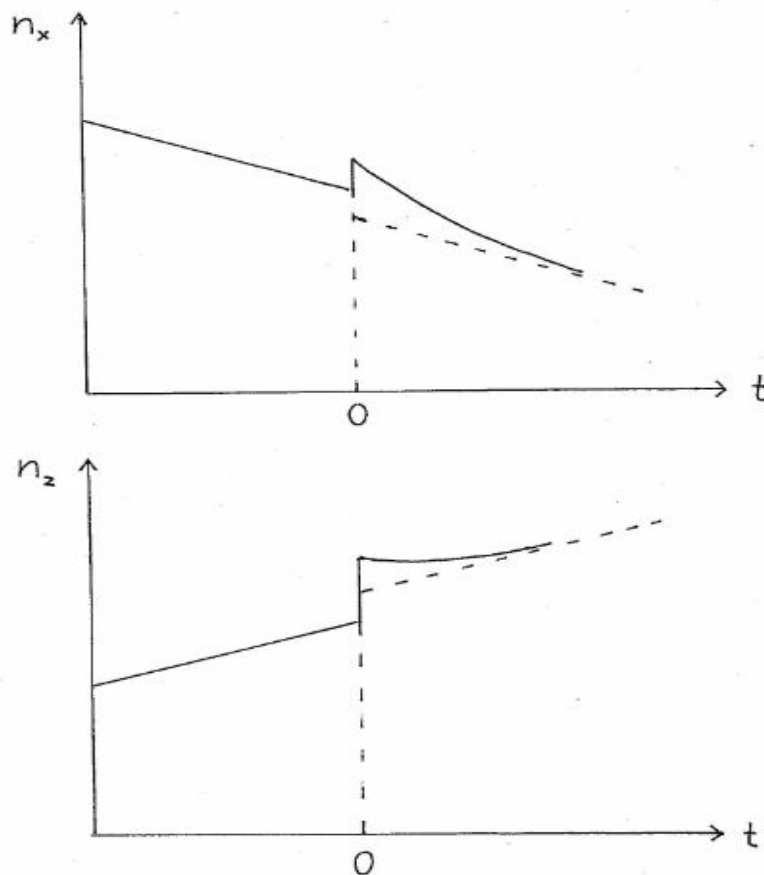


Figur 7 illustrerer virkningerne af en midlertidig stigning i industriens produktivitsvækstrate i periode 0 (også disse resultater følger af analysen i afsnit A.5 i appendix). De kortsigtede virkninger i periode 0 svarer igen til dem, der fremkommer i tilfældet med en permanent stigning i industriens produktivitsvækstraten, jf. afsnit 5.2. Endvidere gælder ligesom i tilfældet med en midlertidig stigning i servicesektorens produktivitsvækstrate, at beskæftigelsen i de to sektorer i den nye langsigtslige vægt vil følge baner med samme

⁵ Ændringen i ω i periode 0 er ligesom i afsnit 5.1 givet ved (35).

hældning som før. Det højere produktivetsniveau i industrien medfører imidlertid en permanent realindkomststigning, og en del af den deraf følgende stigning i efterspørgslen vil rette sig mod serviceydelser. Da produktivetsudviklingen i servicesektoren er uændret, kan stigningen i serviceefterspørgslen på langt sigt kun imødekommes ved, at en større andel af arbejdsstyrken finder beskæftigelse i serviceerhvervene. Mostykket hertil er, at industrien på langt sigt vil stå for en lavere andel af den samlede beskæftigelse, jf. Figur 7. Efter den indledende stigning i begge sektorer beskæftigelse vil der være en tilpasningsfase med et efterfølgende fald i beskæftigelsen, indtil økonomien når tilbage på det strukturelle beskæftigelsesniveau. Beskæftigelsesfaldet i tilpasningsfasen skyldes, at den produktivets- og bytteforholdskorrigerede realløn er stigende i denne fase som reaktion på, at den i første omgang udhules af den uventede stigning i industriens produktivetsvækst.⁶

Figur 7. Beskæftigelsesvirkninger af en midlertidig stigning i industriens produktivetsvækstrate



⁶Ændringen i ω i periode 0 vil fortsat være givet ved (37).

Det følger endvidere af analysen i afsnit A.5 i appendix, at en uventet midlertidig stigning i bytteforholdets vækstrate g_b vil virke på samme måde som en uventet midlertidig stigning i industriens produktivitetsvækst bortset fra, at ændringen i g_b kun vil slå igennem med en faktor $\beta < 1$ svarende til de importerede industrivarers budgetandel. Dette er helt parallelt til situationen med en permanent ændring i bytteforholdets vækstrate.

5.4 Virkningen af afgifter på de udlandskonkurrerende erhverv

Interessant nok vil en sænkning af produktionsrelaterede afgifter på industrien under visse omstændigheder have de samme virkninger som en midlertidig stigning i sektorens produktivitetsvækst eller bytteforholdsvækst. Antag fx, at industrien er pålagt en energiafgift, og at der kræves en konstant mængde energi for at producere en enhed af den indenlandske industrivare. Energiafgiften vil dermed være ækvivalent med en stykafgift på industriens output. Hvis den repræsentative industrivirksomhed skal betale en sådan outputskat med raten τ , vil dens profit være $(Q_h - \tau) A_x N_x^\alpha - W N_x$. Idet vi husker, at $Q_h = B^\beta$, bliver førsteordensbetingelsen for profitmaksimering i industrien da, at

$$N_x = \left(\frac{\alpha (B^\beta - \tau) A_x}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (38)$$

Lad os i første omgang antage, at afgiftsprovenuet anvendes til at finansiere et offentligt forbrug, der tager form af indkøb af varer fra industrien. Det offentlige varekøb anvendes til at producere en offentlig tjeneste, der indgår på additiv separabel vis i husholdningernes nyttefunktion og dermed ikke påvirker det marginale substitutionsforhold mellem forbrug af industrivarer og forbrug af privat service.⁷ Afgiften reducerer således den private sektors disponible indkomst, som nu bliver $M = PZ + (Q_h - \tau) X_h = P A_z N_z^\alpha + (B^\beta - \tau) A_x N_x^\alpha$. Husholdningernes nyttemaksimering indebærer da, at betingelsen for ligevægt på markedet for serviceydelser bliver

$$A_z N_z^\alpha - \delta^\sigma P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} [P A_z N_z^\alpha + (B^\beta - \tau) A_x N_x^\alpha] = 0. \quad (39)$$

Da afgiften alene antages at påhvile industriproduktionen, vil betingelsen for profitmaksimering i servicesektoren fortsat være givet ved (4).

Af (38) og (39) ser vi, at en sænkning af afgiften τ vil virke på samme måde som en stigning i industriens produktivitet (A_x) eller en stigning i bytteforholdet (B). Da en reduktion af afgiftssatsen ikke påvirker de eksogene variable g_x , g_b og g_z , vil den således have de

⁷Hvis det offentlige forbrug betegnes G , indebærer denne antagelse, at nyttefunktionen (5) modificeres til

$$U = \left[\delta Z^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1-\delta) X^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} + f(G),$$

hvor $f(G)$ er nytten af det offentlige forbrug.

samme kvalitative virkninger som en midlertidig stigning i industriens produktivitetsvækst eller bytteforholdsvækst. Beskæftigelseseffekterne af en afgiftssænkning vil altså svare til de effekter, der er illustreret i Figur 7. På kort sigt medfører afgiftssænkningen en stigning i industriens produktion og beskæftigelse. Den deraf følgende indkomststigning øger efterspørgslen efter service, hvilket driver prisen på serviceydelser i vejret. Derved tilskyndes også servicevirksomhederne til at øge produktion og beskæftigelse. På kort sigt vokser beskæftigelsen altså i begge sektorer. På længere sigt vil afgiftssænkningen imidlertid sænke industribeskæftigelsen, hvorimod servicebeskæftigelsen bliver permanent højere, end den ellers ville have været, jf. Figur 7. Årsagen til den langsigtede stigning i servicesektorens beskæftigelsesandel er, at afgiftssænkningen øger husholdningernes disponible indkomst, hvilket permanent stimulerer serviceefterspørgslen. Servicesektoren kan kun imødekomme denne efterspørgselsstigning ved at konkurrere lønningerne op, således at en større andel af arbejdsstyrken søger over i serviceerhvervene. Modstykket til dette er, at industrien på langt sigt tilskyndes til at reducere beskæftigelsen som følge af de højere lønninger.

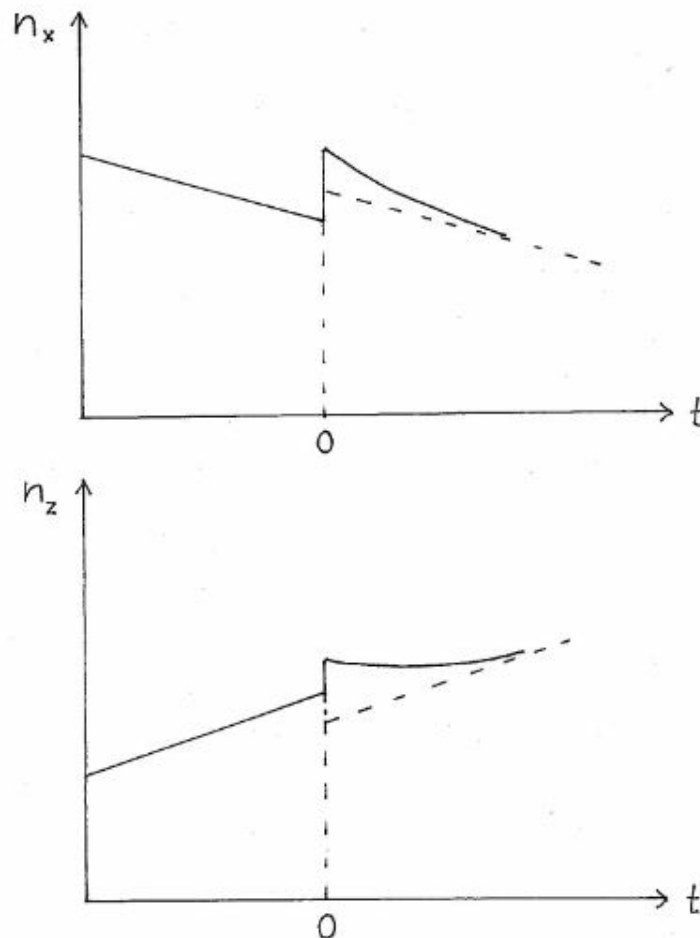
Et alternativt scenario er, at det offentlige anvender afgiftsprovenuet til at indkøbe serviceydelser fra den private sektor. I så fald vil en afgiftssænkning mindske serviceefterspørgslen og dermed servicesektorens behov for arbejdskraft, og afgiftsreduktionen vil da øge industribeskæftigelsesens andel af den samlede beskæftigelse både på kort og på langt sigt.

En tredje mulighed er, at provenuet fra afgiften på industriproduktion anvendes til at finansiere ansættelse af medarbejdere i den offentlige sektor med henblik på produktion af offentlig service (der ikke konkurrerer direkte med privat service). En afgiftssænkning vil i dette tilfælde indebære en overførsel af arbejdskraft fra den offentlige til den private sektor. På langt sigt vil dette øge beskæftigelsen i såvel industrien som den private servicesektor, mens den samlede beskæftigelse vil være uændret, da den er bestemt af udviklingen i arbejdsstyrken.

Endelig er der den mulighed, at afgiftsprovenuet bruges til at finansiere indkomstoverførsler til husholdningerne. Dermed vil afgiften ikke umiddelbart påvirke den private sektors disponible indkomst, og ligevægtsbetingelsen for markedet for service vil derfor ikke længere være givet ved (39), men derimod ved (17) hvor afgiften τ ikke indgår. Afgiften vil dog stadig mindske industriens profitabilitet, så (38) vil fortsat gælde. Figur 8 illustrerer, hvordan en afgiftssænkning vil virke i dette scenario, hvor økonomiens kortsigtssligevægt er beskrevet ved ligningerne (4), (17) og (38). Afgiftssænkningen vil på kort sigt stimulere beskæftigelsen i begge sektorer af de samme grunde som før. Men da afgiftsnedsettelsen nu finansieres ved beskæring af indkomstoverførsler (der her antages at være af lump sum karakter), vil den ikke umiddelbart øge de disponible indkomster i modsætning til situationen, hvor provenuet finansierer offentligt forbrug. Derfor stiger efterspørgslen efter

service ikke i samme grad, og da profitabiliteten af industriproduktion samtidigt forøges, bliver nettoresultatet derfor, at industriens andel af den samlede beskæftigelse vokser både på kort og på langt sigt, jf. den formelle analyse i afsnit A.6 i appendix.

Figur 8. Beskæftigelsesvirkninger af at sænke produktionsrelaterede afgifter på industrien, finansieret ved lavere indkomstoverførsler



Det skal understreges, at analysen i dette afsnit ikke opfanger alle relevante virkninger af produktionsrelaterede afgifter på industrien. Fx tages der ikke hensyn til, at afgifter kan være effektivitetsfremmende, hvis de bidrager til en korrekt internalisering af eksterne miljøeffekter. Der tages heller ikke hensyn til, at afgiftsprovenuet evt. kan anvendes til at finansiere offentlige aktiviteter, der kan understøtte erhvervslivets produktivitet. Modellen kan ejheller belyse de substitutionsvirkninger i produktionen, som afgifter kan udløse, og de fordelingsvirkninger som afgifterne og provenuanvendelsen har.

5.5 Implikationer for den danske økonomisk-politiske debat

Resultaterne ovenfor har interessante implikationer for den debat om “Danmark som produktionsland”, der er blevet rejst i de seneste år. Debatten udspringer af, at industribeskæftigelsen i Danmark er faldet kraftigt i kølvandet på finanskrisen. Flere iagttagere har peget på, at dansk industri befinder sig i en omkostningsklemme som følge af forringelsen af lønkonkurrenceevnen siden årtusindskiftet, og der er en bekymring for, at fortsat nedlæggelse og udflytning af industriarbejdspladser efterhånden fører til, at også forsknings- og udviklingsaktiviteter flyttes ud. Som følge heraf har der været meget fokus på behovet for at styrke dansk industris internationale konkurrenceevne, bl.a. gennem en stigning i sektorens produktivitet.

Analysen ovenfor indikerer, at højere produktivitetsvækst i industrisektoren på kort sigt faktisk kan forøge industriens konkurrenceevne og beskæftigelse. Analyserne i Figur 5 og 7 peger dog også på, at en permanent stigning i industriens produktivitetsvækstrate på langt sigt vil *accellerere* tendensen til afvandring af arbejdskraft fra industrien til hjemmemarkedserhvervene. Ifølge modellen er denne forstærkede sektorforskydning dog ikke noget problem (tværtimod), da den er ledsaget af en højere *industriproduktion*, en højere gennemsnitlig realløn og en større samlet realindkomst.

Analysen i Figur 4 og 6 fremhæver endvidere den vigtige pointe, at en højere produktivitetsvækst i servicesektoren vil styrke industriens internationale konkurrenceevne og øge industribeskæftigelsen på længere sigt. Dette er interessant, da meget tyder på, at der er et betydeligt potentiale for højere produktivitetsvækst i den danske servicesektor, jf. Produktivitetskommissionen (2013).

På det seneste har der i den danske debat været stigende fokus på afgiftslettelser for de udlandskonkurrerende erhverv som middel til at forbedre erhvervenes konkurrenceevne og beskæftigelse. Undersøgelsen i afsnit 5.4 viser, at afgiftslettelser for industrien i vigtige henseender virker på samme måde som en stigning i sektorens produktivitet. Analysen peger dog også på vigtigheden af at præcisere, hvordan en afgiftslettelse tænkes finansieret. Hvis en afgiftssenkning for industrien fører til mindre offentlige indkøb af industrivarer, vil industriens beskæftigelse falde på langt sigt, selvom den stiger på kort sigt. Hvis afgiftslettelsen derimod finansieres ved mindre offentlige indkøb af private serviceydelser, lavere offentlig beskæftigelse eller lavere indkomstoverførsler, vil industribeskæftigelsen stige både på kort og på langt sigt.

6 Er resultaterne robuste?

Den opstillede model bygger på en række forenkende antagelser. Dette afsnit diskuterer derfor, hvor robuste modelresultaterne må formodes at være overfor en inddragelse af mere realistiske forudsætninger.

6.1 Betydningen af arbejdskraftens mobilitet

To-sektor modellen antager, at arbejdskraften er perfekt mobil mellem de indenlandske produktionssektorer, således at lønnen er den samme i begge sektorer både på kort og på langt sigt. I praksis er arbejdskraften ikke perfekt mobil på kort sigt, så derfor vil lønningerne kun gradvis blive udlignet på tværs af sektorer. Modellens forudsigelser vedrørende kortsigtseffekterne af højere produktivitet afhænger imidlertid ikke af antagelsen om perfekt arbejdskraftmobilitet. Modellen giver de samme kvalitative resultater, selvom arbejdskraften måtte være helt immobil på kort sigt. Det afgørende er alene, at den nominelle løn i hver af de to sektor er ”stiv” på kort sigt, så en ændret produktivitet ikke straks slår fuldt igennem på lønnen.

Modellens resultater angående det mellemlange sigt hænger heller ikke på forudsætningen om perfekt arbejdskraftmobilitet. Som nævnt implicerer modellen, at højere produktivitetsvækst i én sektor vil stimulere beskæftigelsen i den anden sektor både på kort og mellemlangt sigt. Det afgørende er her, at reallønsvæksten i hver sektor kun gradvis tilpasser sig den ændrede produktivitetsudvikling.

Modellens udsagn om de langsigtede effekter af ændret produktivitetsvækst afhænger dog af, at lønningerne på langt sigt udlignes på tværs af sektorer. Det er formentlig en rimelig approksimation, da arbejdskraften på langt sigt har mulighed for at flytte og omskole sig.

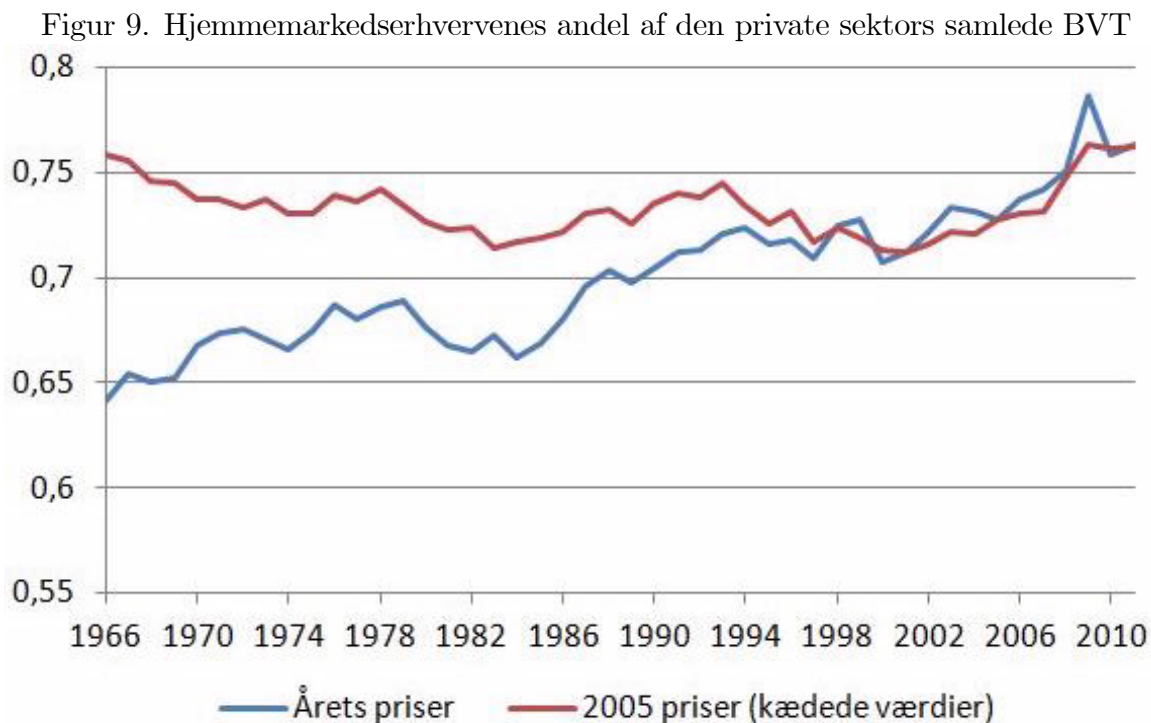
Alt i alt vil modellens kvalitative resultater altså holde, hvis blot løndannelsen i hver sektor foregår på den beskrevne måde, og hvis lønningerne over tid udlignes mellem sektorer på et niveau, der er foreneligt med en ”normal” samlet beskæftigelsesgrad.

6.2 Betydningen af indkomstelasticiteten i serviceefterspørgslen

Af forenklingshensyn er forbrugernes præferencer i to-sektor modellen specificeret sådan, at indkomstelasticiteterne i efterspørgslen efter de to sektorers produkter begge er lig med 1. Hvis den relative pris på hjemmemarkedserhvervenes output var uændret over tid, ville indkomstelasticiteter på 1 betyde, at budgetandelene for de to sektorers produkter også ville være konstante over tid.

Modellen implicerer imidlertid, at den relative pris på hjemmemarkedssektorens output (der primært består af service) vil være stigende, når hjemmemarkedserhvervene har en lavere produktivitetsvækst end de udlandskonkurrerende erhverv. Rent faktisk har den relative pris på service da også været stigende over tid, jf. Figur 1. Når priselasticiteten i efterspørgslen efter service (aggregeret set) er numerisk mindre end 1, forudsiger modellen, at udgiften til hjemmemarkedserhvervenes produkter vil veje stadig tungere i forbrugernes budget. Dette er konsistent med, at hjemmemarkedserhvervenes bruttoværditilvækst har udgjort en stigende andel af den private sektors samlede BVT, når værditilvæksten opgøres i løbende priser, jf. Figur 2 og 9.

Når BVT opgøres i mængder, har hjemmemarkedserhvervenes andel af den samlede private BVT dog været nogenlunde konstant (se Figur 9) på trods af, at den relative pris på sektorens output har været stigende. Det må betyde, at indkomstelasticiteten i efterspørgslen efter hjemmemarkedserhvervenes produkter samlet set er større end 1.



Kilde: Produktivitetskommissionens beregninger baseret på nationalregnskabsdata fra Danmarks Statistik.

Hvis man indbyggede dette forhold i to-sektor modellen, ville det blot forstærke modellens forudsigelse om, at arbejdskraften på længere sigt systematisk afvandrer fra de udlandskonkurrerende erhverv og over i hjemmemarkedserhvervene. Men selvom modellen altså

forenkende antager indkomstelasticiteter på 1, kan den stadig kvalitativt forklare sektorforskydningerne i beskæftigelsen over tid, forudsat at priselasticiteten i efterspørgslen efter hjemmemarkedserhvervenes produkter er numerisk mindre end 1. Som vi har set i afsnit 4.3, indebærer en kalibrering af modellen til data for Danmark, at priselasticiteten faktisk er mindre end 1, selv når der antages indkomstelasticiteter på 1. Hvis indkomstelasticiteten i serviceefterspørgslen faktisk er større end 1, ville en tilsvarende kalibreringsøvelse blot resultere i et endnu lavere estimat for priselasticiteten i serviceefterspørgslen, men det ville som sagt ikke ændre modellens kvalitative langsigtegenskaber.

6.3 Betydningen af input-leverancer mellem sektorerne

En del af de udlandskonkurrerende erhvervs produkter bliver som bekendt afsat på hjemmemarkedet. Dette gælder også i den præsenterede teoretiske to-sektormodel. Beskæftigelsen i denne sektor er altså ikke identisk med det antal jobs, der skabes via eksporten. For nogle formål kan det have interesse at undersøge, hvor stor en del af den indenlandske beskæftigelse, der er afhængig af, at de udlandskonkurrerende erhverv kan afsætte deres varer på verdensmarkedet.

Den præsenterede to-sektor model er ikke velegnet til at belyse dette spørgsmål, da den ikke inkluderer input-leverancer mellem sektorerne. Ifølge jf. Malchow-Møller, Munch og Skaksen (2011) har andelen af danske jobs, der er afhængige af eksporten, været stigende over tid på trods af, at beskæftigelsen i de udlandskonkurrerende erhverv er faldet. Fra 1980 til 2007 steg den eksportdrevne andel af den samlede beskæftigelse således fra 21 til 25 pct. Dette skøn bygger på input-output tabeller og medregner således de jobs, der skabes via indenlandske underleverancer til danske eksportvirksomheder.

Vi står altså med to empiriske fakta: På den ene side har de udlandskonkurrerende erhverv oplevet en faldende beskæftigelsesandel. På den anden side trækker eksporten en stigende andel af den samlede beskæftigelse i Danmark. Forklaringen på de modsatte tendenser er, at eksportkvoten i de udlandskonkurrerende erhverv er steget mærkbart, og at disse erhverv i stigende grad benytter sig af underleverancer fra hjemmemarkedserhvervene.

Den opstillede to-sektor model kan forklare den faldende beskæftigelse i de udlandskonkurrerende erhverv, men rummer ingen endogen forklaring på den stigende eksportkvote og de stigende underleverancer fra hjemmemarkedserhvervene til de udlandskonkurrerende erhverv. Til gengæld er der som sagt heller ingen modstrid mellem de to sidstnævnte udviklingstendenser og to-sektormodellens forudsigelser.

Som nævnt implicerer modellen, at højere produktivitetsvækst i hjemmemarkedserhvervene vil bremse tendensen til fald i antallet af industriarbejdspladser. Hvis modellen blev udvidet til at tage hensyn til, at en del af servicesektorens og bygge- og anlægssektorens

produktion består af inputs til industrien, ville denne konklusion blive forstærket, fordi der dermed introduceres en mere direkte kanal, hvorigennem højere produktivitet i hjemmemarkedserhvervene reducerer industriens omkostninger.

6.4 Betydningen af flere sektorer

Vor to-sektor model indebærer, at en højere produktivitetsvækst i de udlandskonkurrerende erhverv på sigt vil medføre et fald i disse erhvervs andel af den samlede beskæftigelse. For nemheds skyld har vi betegnet sektoren for internationalt handlede goder som “industrien”, mens sektoren for ikke-handlede goder blev omtalt som “servicesektoren”. I praksis omfatter de udlandskonkurrerende erhverv imidlertid også brancher som landbruget og dele af servicesektoren såsom søtransport og luftfart.

Med tiden kan teknologiske fremskridt som fx internettets udbredelse føre til, at serviceydelser, der ikke tidligere kunne handles over grænserne, bliver gjort til genstand for international handel. Hvis de udlandskonkurrerende erhverv efterhånden kommer til at omfatte stigende dele af servicesektoren, kan det ikke udelukkes, at en relativt høj produktivitetsvækst i industrien kan gå hånd i hånd med en stigende industribeskæftigelse. Den gængse udenrigshandelsteori om komparative fordele tilsiger nemlig, at de mere produktive virksomheder og brancher i de udlandskonkurrerende erhverv vil tiltrække ressourcer fra - og dermed vokse på bekostning af - de mindre produktive virksomheder og brancher i sektoren for handlede goder. Det er således kun de udlandskonkurrerende erhverv som helhed, der vil opleve en faldende beskæftigelsesandel som følge af relativt høj produktivitetsvækst, men samtidigt kan højproduktive delbrancher i sektoren for handlede goder meget vel opleve en stigning i beskæftigelsen.

6.5 Nicheproduktion og ufuldkommen konkurrence

Vor model forudsætter, at de udlandskonkurrerende erhverv er pristagere på verdensmarkedet. Det skal opfattes som en approksimation til en situation, hvor langt de fleste virksomheder i sektoren kun har meget begrænset spillerum for en selvstændig prisfastsættelse, givet den hårde konkurrence på verdensmarkedet. Bytteforholdet i udenrigshandelen bliver dermed eksogent givet, og en relativt svag produktivitetsudvikling i den indenlandske industri vil derfor kunne opvejes af en gunstig udvikling i bytteforholdet. Ved vurderingen af, om den indenlandske lønudvikling truer indlandets konkurrenceevne, skal der således tages hensyn både til den indenlandske produktivitetsudvikling og til den udefra givne udvikling i bytteforholdet.

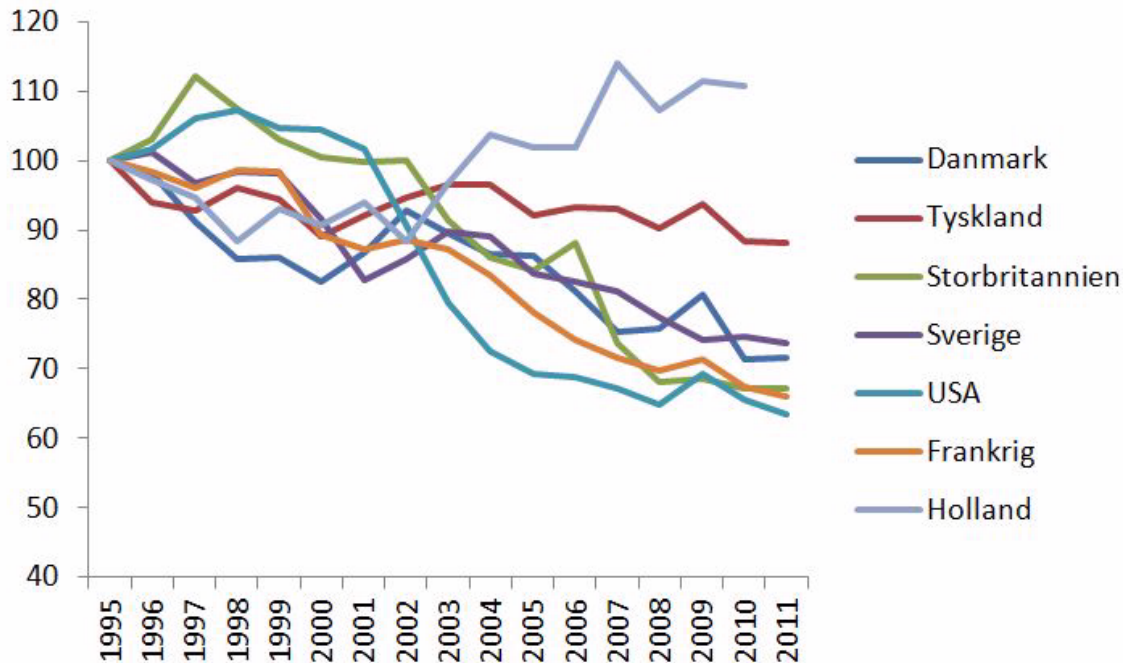
En alternativ “historiefortælling” i den danske debat er, at danske eksportvirksomheder i stort omfang er nicheproducenter, der gennem produktdifferentiering har skaffet sig et

spillerum for selvstændig prisfastsættelse på verdensmarkedet. De enkelte eksportvirksomheder står altså overfor en faldende afsætningskurve. Når deres grænseomkostninger stiger, vil det da være optimalt for dem at hæve deres priser. På den måde bliver det internationale bytteforhold endogent bestemt af de indenlandske omkostningsforhold, og det mest relevante mål for indlandets konkurrenceevne bliver da de indenlandske lønomkostninger per produceret enhed målt i forhold til enhedslønomkostningerne i udlandet. En stigning i bytteforholdet er i denne kontekst ikke et signal om *øget* profitabilitet i den indenlandske industriproduktion, men derimod et tegn på et indenlandsk omkostningspres der har *mindsket* profitabiliteten.

I praksis omfatter dansk industri givetvis både stærkt specialiserede virksomheder med en vis markedsmagt i udlandet og virksomheder, der kun har meget lidt spillerum for selvstændig prisfastsættelse. Relevansen af vor to-sektor model afhænger af, hvor meget de to typer af virksomheder fylder i det samlede billede. En indikation heraf kan fås ved at tage udgangspunkt i følgende ræsonnement: En eksportvirksomhed, der opererer under monopolistisk konkurrence og dermed står overfor en faldende afsætningskurve, vil maksimere sin profit ved at lægge sig i det punkt på kurven, hvor grænseomsætningen svarer til den marginale produktionsomkostning. Grænseomsætningen skal altså også være positiv, hvilket kræver, at virksomheden ligger i et punkt på afsætningskurven, hvor priselasticiteten er numerisk større end 1. Hvis grænseomkostningen stiger som følge af et indenlandsk lømpres, vil en profitmaksimerende eksportvirksomhed med markedsmagt øge sin salgspris. Med en numerisk priselasticitet over 1 vil prisstigningen medføre et fald i den samlede omsætning, og virksomheden vil derved miste markedetsandel i udlandet målt i løbende priser. Som nævnt i indledningen steg de danske lønomkostninger per produceret enhed med ca. 20 pct. i løbet af sidste årti i forhold til enhedslønomkostningerne i Danmarks samhandelslande. Hvis danske eksportvirksomheder overvejende var nicheproducenter med markedsmagt, ville man ud fra ovennævnte ræsonnement have ventet at observere et fald i dansk industris eksportmarkedetsandel målt i *løbende* priser, sammenlignet med markedetsandelene for andre avancerede økonomier, som vi handler meget med.

Figur 10 viser udviklingen i eksportmarkedetsandele i løbende priser for Danmark og en række vigtige samhandelspartnere. Alle landene bortset fra Holland har oplevet et fald i deres eksportmarkedetsandel. Det afspejler, at de nye vækstøkonomier, herunder BRIK-landene, af naturlige årsager er kommet til at fylde mere i verdenshandelen. Figuren viser dog også, at Danmarks markedetsandel er faldet nogenlunde i takt med Sveriges og langsommere end markedetsandelene for USA, Storbritannien og Frankrig. På baggrund af den omtalte stigning i de danske relative enhedslønomkostninger ville man have forventet en noget svagere udvikling i Danmarks eksportmarkedetsandel, hvis dansk eksport overvejende består af nicheprodukter.

Figur 10. Eksportmarkedsandele på verdensmarkedet målt i værdi (1995=100)



Kilde: Beregninger foretaget af Danmarks Nationalbank baseret på data fra OECD.

Udviklingen i Figur 10 er altså vanskelig at forklare, hvis danske eksportvirksomheder generelt har betydelig markedsmagt. Produktivitetskommissionen (2013) foreslår en alternativ forklaring, der bygger på, at de danske eksportpriser i stort omfang er bestemt på verdensmarkedet, således som antaget i dette papir: Dansk industri er tilsyneladende specialiseret indenfor brancher, hvor der på globalt plan har været relativt beherskede produktivetsfremskridt (fx forarbejdede fødevarer) sammenlignet med de hurtige teknologiske fremskridt indenfor brancher som fx forbrugerelektronik og IT-udstyr. Derfor har der på verdensmarkedet været en tendens til stigning i de relative priser på danske eksportvarer. Dansk industri har derved i årene frem til finanskrisen opnået en eksogen bytteforholdsgevinst, som i stort omfang har opvejet effekten af de relativt høje danske lønstigninger, jf. dokumentationen i Produktivitetskommissionen (2013). Tolkningen af tallene i Figur 10 er altså, at mens de enkelte danske eksportvirksomheder typisk oplever en meget høj priselasticitet i deres afsætning - svarende til at prisen nærmest er dikteret fra verdensmarkedet - så er priselasticiteten i den *samlede globale efterspørgsel* efter de varer, som danske virksomheder har specialiseret sig i at eksportere, ikke specielt høj. Hvis priselasticiteten i den globale efterspørgsel fx er numerisk lig med 1, vil en relativ prisstigning på disse varer ikke føre til et fald i den globale omsætning målt i løbende priser. Endvidere

vil en specialisering af dansk eksport indenfor områder med stigende internationalt bytteforhold gøre det muligt for danske eksportvirksomheder at bevilge højere lønstigninger end de gennemsnitlige lønstigninger i vore samhandelslande, uden at de indenlandske profitter klemmes, dvs. uden at nødvendiggøre en indskrænkning af produktionen i den danske eksportindustri. En sådan tolkning forekommer at være i bedre overensstemmelse med den udvikling i Danmarks eksportmarkedsandel, der er vist i Figur 10.⁸

Disse betragtninger er dog kun tentative. Det er derfor fortsat relevant at spørge, i hvilket omfang hovedkonklusionerne fra den opstillede to-sektormodel vil overleve en alternativ antagelse om, at danske eksportvirksomheder er nicheproducenter med en vis markedsmagt. Sørensen (2013) analyserer en én-sektor model for en lille åben økonomi, der bygger på denne antagelse, men som fastholder forudsætningen om, at reallønnen tilpasser sig trægt til ændringer i produktiviteten. I dette set-up vil en stigning i den indenlandske produktivitetsvækst styrke konkurrenceevnen og øge den samlede beskæftigelse på kort og mellemlangt sigt. På langt sigt vil den højere produktivitet dog alene slå ud i en højere indenlandsk realløn, mens konkurrenceevnen og den samlede beskæftigelse vil være uændret. Disse resultater svarer til de hovedkonklusioner, der kan udledes af to-sektor modellen i nærværende papir.

6.6 Forventningsdannelse og sociale normer

Analysen i afsnit 5.1 og 5.2 forudsatte, at permanente ændringer i produktivitetsvækstraterne g_x og g_z fuldt ud erkendes med blot én periodes forsinkelse. I realiteten vil der formentlig gå længere tid, før de økonomiske aktører føler sig sikre på, at en ændring i produktivitetsvæksten er permanent. En sådan langsommere erkendelsesproces kan modelleres ved at antage, at forventningerne til produktivitetsvæksten (og bytteforholdsvæksten) er adaptive. Sørensen (2013) viser, at adaptive forventninger vil tendere til at trække tilpasningsprocessen efter et produktivitetsstød i langdrag, men uden at ændre de ovenfor beskrevne kvalitative effekter af støddene.

I fremstillingen ovenfor er de variable g_x^e , g_b^e og g_z^e blevet tolket som forventede vækstrater i produktivitet og bytteforhold. Med denne tolkning er det en afgørende forudsætning for modelresultaterne vedrørende det korte og mellemlange sigt, at en ændring i produktivitetsvæksten kommer uventet. Hvis ændringen er fuldt forudset, vil den straks slå ud i en tilsvarende ændring i den aftalte løn, og økonomien vil dermed øjeblikkeligt bevæge

⁸Produktivitetskommissionen (2013) dokumenterer dog også, at mens lønningerne i dansk industri nogenlunde fulgte udviklingen i den nominelle værditilvækst per arbejdstime (den nominelle timeproduktivitet) frem til og med 2007, så har den nominelle timeproduktivitet ikke kunnet følge med lønningerne fra 2008 og frem.

sig fra den gamle til den nye langsigtslige vægt uden midlertidige udsving i den samlede beskæftigelse.

På den baggrund kunne man argumentere for, at ændringer i produktivitetsvæksten, der fremkommer som resultat af annoncerede økonomisk-politiske strukturreformer, næppe vil medføre mærkbare ændringer i konkurrenceevnen og den samlede beskæftigelse på det korte og mellemlange sigt, da lønforhandlerne fra starten vil indarbejde de forventede produktivitetseffekter i deres lønftaler. Med andre ord: Selvom analysen ovenfor kan give en forståelse af effekterne af uventede produktivitetstød, så vil der ikke nødvendigvis fremkomme midlertidige gevinster for konkurrenceevne og beskæftigelse, hvis en stigning i produktivitetsvæksten er et resultat af økonomiske reformer.

I praksis vil der dog nok være usikkerhed om, hvorvidt de annoncerede reformer vil virke. I så fald vil deres effekter formentlig først blive indarbejdet i lønftalerne, efterhånden som det viser sig, at de faktisk har hævet produktiviteten.

For det andet styres løndannelsen formentlig ikke blot af forventninger, men også af sociale normer. Man kan således tolke modellens tilstræbte reallønsvækst $\varphi(g_x^e + \beta g_b^e) + (1 - \varphi)g_z^e$ som en social norm for, hvad der er en “fair” reallønstigning under normale konjunkturforskel. En sådan social norm vil næppe undergå hurtige springvise ændringer på kort sigt, selvom der gennemføres strukturreformer, men vil snarere ændre sig langsomt og gradvis over tid i takt med, at en ændring i produktivitetsvæksten viser sig at være permanent. I modellernes sammenhæng vil dette have samme konsekvenser som en antagelse om, at forventningerne til produktivitetsvæksten er adaptive. Ball og Moffitt (2001) har vist, at inddragelse af en bagudskuende og trægt bevægelig social norm for reallønsvæksten kan bidrage væsentligt til at forklare lønudviklingen i USA.

Det må derfor antages, at de ovenfor gennemførte analyser af de kort- og mellemfristede virkninger af produktivitetstød også har relevans, når det drejer sig om effekten af økonomiske strukturreformer.

7 Opsummering

Dette papir har opstillet en simpel generel ligevægtsmodel for at analysere virkningerne på konkurrenceevne, produktion og beskæftigelse af permanente stød til produktivitetsvæksten og bytteforholdet i en lille åben økonomi. Modellen opsplittede økonomien i en sektor for udlandskonkurrerende erhverv (“industrien”) og en sektor for hjemmemarkedserhverv (“servicesektoren”). Vi antog, at den nominelle løn er “stiv” på kort sigt som følge af indgåede lønftaler, og at reallønnen først gradvis tilpasser sig det niveau, der sikrer den ønskede “normale” beskæftigelsesgrad. De overordnede resultater af analysen

kan sammenfattes således:

- På kort og mellemlangt sigt vil en stigning i industriens produktivitetsvækst øge beskæftigelsen i begge økonomiens sektorer. På langt sigt vil den ligeledes øge servicesektorens beskæftigelse, men mindske industribeskæftigelsen. En forbedring af industriens internationale bytteforhold vil have lignende effekter.
- En stigning i servicesektorens produktivitetsvækst vil dæmpe beskæftigelsen i servicesektoren på både kort, mellemlangt og langt sigt. Til gengæld vil den på mellemlangt og langt sigt øge industriens beskæftigelse.
- På langt sigt vil stigninger i produktiviteten ikke påvirke den samlede beskæftigelse, men alene slå ud i en højere produktion og realløn.
- Empirisk kan man konstatere, at de udlandskonkurrerende erhverv har en højere produktivitetsvækst end hjemmemarkedserhvervene. På langt sigt fører dette til, at hjemmemarkedserhvervenes andel af den samlede beskæftigelse er stigende over tid, ligesom den relative pris på hjemmemarkedserhvervenes produkter vil være stigende.
- En sænkning af produktionsrelaterede afgifter på industrien virker i vigtige henseender på samme måde som en stigning i industriens produktivitet eller bytteforhold. De nøjagtige virkninger på erhvervenes beskæftigelse vil dog afhænge af, hvordan afgiftslettelserne finansieres.

I en dansk kontekst indebærer disse resultater, at faldet i den underliggende produktivitetsvækst siden midten af 1990'erne i en periode har svækket konkurrenceevnen og bidraget til, at faldet i beskæftigelsen i kølvandet på finanskrisen er blevet større, end det ellers ville have været. Da svækkelsen af produktivitetsvæksten især er indtruffet i servicesektoren, har den også bidraget til at fremskynde afvandringen af arbejdskraft fra industrien til servicesektoren.

APPENDIX
DOKUMENTATION AF RESULTATER
FRA TO-SEKTORMODELLEN

A.1. Kortsigtseffekter af stød til økonomien

Kortsigtslige vægten i to-sektor modellen er beskrevet ved ligningerne (4), (15) og (17). Vi kan uden tab af generalitet vælge vore måleenheder sådan, at $P = Q_h = Q_m = 1$ i den initiale ligevægt. Dermed følger det af (12) og (13), at $Z(1 - \delta^\sigma) = \delta^\sigma X$ initialt. Ved totaldifferentiering og log-linearisering af de tre ovennævnte ligninger får man da følgende system, hvor de små bogstaver angiver naturlige logaritmer, og hvor den nominelle løn W er holdt konstant:

$$\begin{bmatrix} 1 - \alpha & 0 & 0 \\ 0 & 1 - \mu & -1 \\ -\alpha\delta^\sigma X & \mu\delta^\sigma X & \sigma\delta^\sigma X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dn_x \\ dn_z \\ dp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} da_x + \beta db \\ da_z \\ \delta^\sigma X da_x + \beta\delta^\sigma X db - \delta^\sigma X da_z \end{bmatrix}. \quad (\text{A.1})$$

Anvendelse af Cramer's Regel på dette system giver følgende kortsigtseffekter af ændringer i produktivitet og bytteforhold:

$$\frac{\partial n_x}{\partial a_x} = \frac{1}{1 - \alpha} > 0, \quad (\text{A.2})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial a_x} = \frac{1}{D} > 0, \quad (\text{A.3})$$

$$\frac{\partial p}{\partial a_x} = \frac{1 - \mu}{D} > 0, \quad (\text{A.4})$$

$$\frac{\partial n_x}{\partial a_z} = 0, \quad (\text{A.5})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial a_z} = \frac{(1 - \alpha)(\sigma - 1)}{D}, \quad (\text{A.6})$$

$$\frac{\partial p}{\partial a_z} = -\frac{(1 - \alpha)}{D} < 0, \quad (\text{A.7})$$

$$\frac{\partial n_x}{\partial b} = \frac{\beta}{1 - \alpha} = \beta \frac{\partial n_x}{\partial a_x} > 0, \quad (\text{A.8})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial b} = \frac{\beta}{D} = \beta \frac{\partial n_z}{\partial a_x} > 0, \quad (\text{A.9})$$

$$\frac{\partial p}{\partial b} = \frac{\beta(1 - \mu)}{D} = \beta \frac{\partial p}{\partial a_x} > 0, \quad (\text{A.10})$$

hvor

$$D \equiv (1 - \alpha) [\mu + \sigma (1 - \mu)] > 0. \quad (\text{A.11})$$

Ovenstående resultater er sammenfattet i Tabel 1 i afsnit 3, der også forklarede de økonomiske mekanismer bag effekterne.

A.2. Dynamik i den tilstræbte realløn

Som nævnt i afsnit 4 kan man benytte ligningerne (19), (20) og (17) til at beskrive, hvordan N_x , N_z og P vil udvikle sig over tid, givet udviklingen i A_x , A_z , B og W^f . Ved at totaldifferentiere og log-linearisere dette system og anvende antagelsen om, at $P = Q_h = Q_m = 1$ i den initiale ligevægt, får man systemet

$$\begin{bmatrix} 1 - \alpha & 0 & \delta^\sigma \\ 0 & 1 - \mu & \delta^\sigma - 1 \\ -\alpha\delta^\sigma X & \mu\delta^\sigma X & \sigma\delta^\sigma X \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dn_x \\ dn_z \\ dp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} da_x - dw^f + \beta db \\ da_z - dw^f \\ \delta^\sigma X da_x - \delta^\sigma X da_z + \beta\delta^\sigma X db \end{bmatrix}. \quad (\text{A.12})$$

Anvendelse af Cramer's Regel på (A.12) giver følgende hjælperesultater, som nedenfor vil blive brugt til at udlede en ligning for udviklingen i den tilstræbte forbrugerrealløn:

$$\frac{\partial n_x}{\partial a_x} = \frac{\sigma(1 - \mu) + \mu - \delta^\sigma}{\Delta}, \quad (\text{A.13})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial a_x} = \frac{1 - \delta^\sigma}{\Delta} > 0, \quad (\text{A.14})$$

$$\frac{\partial p}{\partial a_x} = \frac{1 - \mu}{\Delta} > 0, \quad (\text{A.15})$$

$$\frac{\partial n_x}{\partial a_z} = \frac{\delta^\sigma}{\Delta} > 0, \quad (\text{A.16})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial a_z} = \frac{\delta^\sigma - (1 - \alpha)(1 - \sigma)}{\Delta}, \quad (\text{A.17})$$

$$\frac{\partial p}{\partial a_z} = -\frac{(1 - \alpha)}{\Delta} < 0, \quad (\text{A.18})$$

$$\frac{\partial n_x}{\partial w^f} = -\frac{[\sigma(1 - \mu) + \mu]}{\Delta} < 0, \quad (\text{A.19})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial w^f} = -\frac{[\sigma(1 - \alpha) + \alpha]}{\Delta} < 0, \quad (\text{A.20})$$

$$\frac{\partial p}{\partial w^f} = \frac{\mu - \alpha}{\Delta}, \quad (\text{A.21})$$

$$\frac{\partial n_x}{\partial b} = \frac{\beta[\sigma(1 - \mu) + \mu - \delta^\sigma]}{\Delta} = \beta \frac{\partial n_x}{\partial a_x}, \quad (\text{A.22})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial b} = \frac{\beta(1 - \delta^\sigma)}{\Delta} = \beta \frac{\partial n_z}{\partial a_x} > 0, \quad (\text{A.23})$$

$$\frac{\partial p}{\partial b} = \frac{\beta(1 - \mu)}{\Delta} = \beta \frac{\partial p}{\partial a_x} > 0, \quad (\text{A.24})$$

hvor

$$\Delta \equiv (1 - \alpha) [\sigma(1 - \mu) + \mu(1 - \delta^\sigma)] + \alpha\delta^\sigma(1 - \mu) > 0. \quad (\text{A.25})$$

Bemærk forskellene i effekterne af produktivitets- og bytteforholdsændringer i hhv. ligningerne (A.2) til (A.10) og ligningerne (A.13) til (A.21). De sidstnævnte ligninger angiver de *isolerede* effekter af ændringer i a_x , a_z og b , når forbrugerreallønnen holdes konstant. De kan således tolkes som effekter af produktivitets- og bytteforholdsændringer i en situation med *reallønstivhed*. Ligningerne (A.2) til (A.10) angiver derimod virkningerne af produktivitets- og bytteforholdsstød i en situation med *nominel lønstivhed*, hvor forbrugerreallønnen vil ændre sig som følge af ændringer i prisen på service.

Den tilstræbte forbrugerrealløn i to-sektor modellen er givet ved ligning (21). Ved totaldifferentiering af denne ligning får man, at

$$\begin{aligned} & \left(\frac{\partial N_x}{\partial W^f} + \frac{\partial N_z}{\partial W^f} \right) dW^* + \left(\frac{\partial N_x}{\partial A_x} + \frac{\partial N_z}{\partial A_x} \right) dA_x \\ & + \left(\frac{\partial N_x}{\partial B} + \frac{\partial N_z}{\partial B} \right) dB + \left(\frac{\partial N_x}{\partial A_z} + \frac{\partial N_z}{\partial A_z} \right) dA_z = 0. \end{aligned} \quad (\text{A.26})$$

Idet $g_x \equiv dA_x/A_x = da_x$, $g_b \equiv dB/B = db$, og $g_z \equiv dA_z/A_z = da_z$, kan ligning (A.26) omskrives på logaritmisk form til

$$dw^* = \frac{\partial w^*}{\partial a_x} g_x + \frac{\partial w^*}{\partial b} g_b + \frac{\partial w^*}{\partial a_z} g_z, \quad (\text{A.27})$$

hvor

$$\frac{\partial w^*}{\partial a_x} = - \left(\frac{\frac{\partial n_x}{\partial a_x} + s \frac{\partial n_z}{\partial a_x}}{\frac{\partial n_x}{\partial w^f} + s \frac{\partial n_z}{\partial w^f}} \right), \quad \frac{\partial w^*}{\partial b} = - \left(\frac{\frac{\partial n_x}{\partial b} + s \frac{\partial n_z}{\partial b}}{\frac{\partial n_x}{\partial w^f} + s \frac{\partial n_z}{\partial w^f}} \right), \quad (\text{A.28})$$

$$\frac{\partial w^*}{\partial a_z} = - \left(\frac{\frac{\partial n_x}{\partial a_z} + s \frac{\partial n_z}{\partial a_z}}{\frac{\partial n_x}{\partial w^f} + s \frac{\partial n_z}{\partial w^f}} \right), \quad s \equiv \frac{N_z}{N_x}. \quad (\text{A.29})$$

Ved at indsætte (A.13), (A.14), (A.16), (A.17), (A.19), (A.20) samt (A.22) og (A.23) i (A.28) og (A.29) og substituere de resulterende udtryk ind i (A.27) ender man med resultaterne i ligning (22) og (23). Parameteren φ i (23) vil ligge mellem nul og én, hvis størrelsen $1 - \varphi$ er positiv, hvilket kræver, at

$$\delta^\sigma(1 + s) > s(1 - \alpha)(1 - \sigma). \quad (\text{A.30})$$

Eftersom den nedre grænse for σ er nul, vil (A.30) med sikkerhed være opfyldt, hvis

$$\delta^\sigma > \left(\frac{s}{1+s} \right) (1 - \alpha). \quad (\text{A.31})$$

Da vi har valgt vore måleenheder sådan, at $P = P^f = 1$ i den initiale ligevægt, ser vi af (12), at δ^σ angiver hjemmemarkedserhvervenes initiale budgetandel. Ifølge Tabel 2 er denne størrelse ca. 0,73, mens lønkvoten α i de udlandskonkurrerende erhverv ifølge de nationalregnskabsdata, der ligger til grund for tabellen, ligger på ca. 0,55. For plausible parameterverdier vil (A.31) og dermed (A.30) således altid være opfyldt, dvs. φ ligger mellem nul og én som anført i afsnit 4.1.

A.3. Dynamik i beskæftigelse og servicepris

Lad os herefter betragte dynamikken i beskæftigelsen og serviceprisen. Vi har, at

$$dn_x = \frac{\partial n_x}{\partial a_x} g_x + \frac{\partial n_x}{\partial b} g_b + \frac{\partial n_x}{\partial a_z} g_z + \frac{\partial n_x}{\partial w^f} dw^f, \quad (\text{A.32})$$

$$dn_z = \frac{\partial n_z}{\partial a_x} g_x + \frac{\partial n_z}{\partial b} g_b + \frac{\partial n_z}{\partial a_z} g_z + \frac{\partial n_z}{\partial w^f} dw^f, \quad (\text{A.33})$$

$$dp = \frac{\partial p}{\partial a_x} g_x + \frac{\partial p}{\partial b} g_b + \frac{\partial p}{\partial a_z} g_z + \frac{\partial p}{\partial w^f} dw^f. \quad (\text{A.34})$$

Indsættelse af resultaterne (A.13) til (A.24) i (A.32) til (A.34) giver

$$dn_x = \frac{[\sigma(1 - \mu) + \mu](g_x + \beta g_b - dw^f) + \delta^\sigma(g_z - g_x - \beta g_b)}{\Delta}, \quad (\text{A.35})$$

$$dn_z = \frac{[\sigma(1 - \alpha) + \alpha](g_z - dw^f) + (1 - \delta^\sigma)(g_x + \beta g_b - g_z)}{\Delta}, \quad (\text{A.36})$$

$$dp = \frac{(1 - \mu)(g_x + \beta g_b) - (1 - \alpha)g_z + (\mu - \alpha)dw^f}{\Delta}. \quad (\text{A.37})$$

Eftersom $\omega \equiv w^f - \varphi(a_x + \beta b) - (1 - \varphi)a_z$, har vi

$$dw^f = d\omega + \varphi(g_x + \beta g_b) + (1 - \varphi)g_z. \quad (\text{A.38})$$

Ved at indsætte (A.38) i (A.35) til (A.37) og bruge definitionen af φ ender vi med ligningerne (27) til (29) i afsnit 4.1, hvor

$$\Omega \equiv \frac{1}{\Delta} \cdot \frac{\delta^\sigma(\alpha - \mu) + (1 - \alpha)[\sigma(1 - \mu) + \mu]}{\mu + \sigma(1 - \mu) + s[\alpha + \sigma(1 - \alpha)]} > 0. \quad (\text{A.39})$$

Det positive fortegn for størrelsen Ω i (A.39) følger af det forhold, at 0 er en nedre grænse for σ , mens 1 er en øvre grænse for δ^σ .

A.4. Dynamiske virkninger af produktivitetstød

Løsningen til differensligningen (25) er

$$\begin{aligned} \omega_t &= \omega^* + (1 - \gamma)^t (\omega_0 - \omega^*) + \delta^\sigma \sum_{j=1}^t (1 - \gamma)^{t-j} e_j^p \\ &+ \varphi \sum_{j=1}^t (1 - \gamma)^{t-j} e_j^x + (1 - \varphi) \sum_{j=1}^t (1 - \gamma)^{t-j} e_j^z, \quad t = 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (\text{A.40})$$

hvor

$$e_j^p \equiv g_{p,j}^e - g_{p,j}, \quad e_j^x \equiv g_{x,j}^e - g_{x,j} + \beta (g_{b,j}^e - g_{b,j}), \quad e_j^z \equiv g_{z,j}^e - g_{z,j}.$$

Antag nu at økonomien i periode -1 befinder sig i en langsigtsligevægt med konstante og korrekt forudsete vækstrater g_x , g_b , g_z og g_p , men at *servicesektorens* produktivitetsvækstrate fra og med periode 0 uventet ændres til det nye konstante niveau $g_z + \Delta g_z$. Ændringen kommer som en overraskelse og medfører derfor, at

$$e_0^z = -\Delta g_z. \quad (\text{A.41})$$

Det uventede stød til servicesektorens produktivitet medfører endvidere et fejlskøn for serviceprisens vækstrate g_p i periode 0. Dette fejlskøn kan ved brug af (A.7) beregnes til

$$e_0^p = -\frac{\partial p}{\partial a_z} \Delta g_z = \left(\frac{1 - \alpha}{D} \right) \Delta g_z. \quad (\text{A.42})$$

Da g_x og g_b er uændrede, bliver disse vækstrater fortsat korrekt forudset, dvs.

$$e_t^x = e_t^b = 0, \quad t = 0, 1, 2, \dots \quad (\text{A.43})$$

Vi antager videre, at lønforhandlerne fra og med periode 1 fuldt ud erkender omfanget af ændringen i produktivitetsvæksten og dermed igen er i stand til at forudse udviklingen i serviceprisen korrekt, således at

$$e_t^z = e_t^p = 0, \quad t = 1, 2, \dots \quad (\text{A.44})$$

Af (A.40), (A.43) og (A.44) får vi, at

$$\omega_t = \omega^* + (1 - \gamma)^t (\omega_0 - \omega^*), \quad t = 1, 2, \dots \quad (\text{A.45})$$

Da økonomien var i langsigtsligevægt i periode -1 , har vi $\omega_0 - \omega^* = d\omega_0$, hvor $d\omega_0$ er den ændring i den produktivitets- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn, der indtræffer i periode 0. Det følger da af (A.45), at

$$\omega_t - \omega_{t-1} = -\gamma (1 - \gamma)^{t-1} d\omega_0, \quad t = 1, 2, \dots \quad (\text{A.46})$$

Effekterne af det uventede stød til g_z i periode 0 følger af ligningerne (A.5) til (A.7), der indebærer, at

$$\Delta dn_{x,0} = \frac{\partial n_x}{\partial a_z} \Delta g_z = 0, \quad (\text{A.47})$$

$$\Delta dn_{z,0} = \frac{\partial n_z}{\partial a_z} \Delta g_z = \frac{(1-\alpha)(\sigma-1)}{D} \Delta g_z, \quad (\text{A.48})$$

$$\Delta dp_0 = \frac{\partial p}{\partial a_z} \Delta g_z = - \left(\frac{1-\alpha}{D} \right) \Delta g_z, \quad (\text{A.49})$$

hvor Δdn_x , Δdn_z og Δdp angiver ændringerne i vækstraterne i de pågældende variable.

Virkningerne af støddet til g_z fra periode 1 og frem kan udledes af ligningerne (27) til (29) i afsnit 4.2 samt ligning (A.46) ovenfor. Størrelsen $d\omega_0$ i sidstnævnte ligning kan findes ved at benytte (23), (25), (A.41) og (A.42), som tilsammen implicerer, at

$$d\omega_0 = \delta^s e_0^p + (1-\varphi) e_0^z = \left[\frac{s(1-\sigma)}{\mu + \sigma(1-\mu)} \right] \Delta g_z. \quad (\text{A.50})$$

Vi ser af (A.50), at $d\omega_0$ vil have samme fortegn som Δg_z under den realistiske forudsætning, at $\sigma < 1$.

Hvis vi alternativt antager, at det er *industriens* produktivitetsvækstrate, der fra og med periode 0 ændres til det nye konstante niveau $g_x + \Delta g_x$ - hvor ændringen kommer som en overraskelse i periode 0, men er fuldt erkendt fra periode 1 og frem - følger det, at

$$e_0^x = -\Delta g_x, \quad (\text{A.51})$$

$$e_0^p = -\frac{\partial p}{\partial a_x} \Delta g_x = - \left(\frac{1-\mu}{D} \right) \Delta g_x, \quad (\text{A.52})$$

$$e_t^z = e_t^b = 0, \quad t = 0, 1, 2, \dots \quad (\text{A.53})$$

$$e_t^x = e_t^p = 0, \quad t = 1, 2, \dots \quad (\text{A.54})$$

hvor vi har benyttet (A.4) for at komme frem til (A.52). Produktivitetstøddets virkninger i periode 0 følger af (A.2) til (A.4), der indebærer, at

$$\Delta dn_{x,0} = \frac{\partial n_x}{\partial a_x} \Delta g_x = \frac{\Delta g_x}{1-\alpha}, \quad (\text{A.55})$$

$$\Delta dn_{z,0} = \frac{\partial n_z}{\partial a_x} \Delta g_x = \frac{\Delta g_x}{D}, \quad (\text{A.56})$$

$$\Delta dp_0 = \frac{\partial p}{\partial a_x} \Delta g_x = \left(\frac{1-\mu}{D} \right) \Delta g_x. \quad (\text{A.57})$$

Ligningerne (A.51) til (A.54) indebærer igen, at udviklingen i den produktivits- og bytteforholdskorrigerede forbrugerrealløn er givet ved (A.46) fra periode 1 og frem. Imidlertid finder vi nu af (23), (25), (A.51) og (A.52), at

$$d\omega_0 = \delta^\sigma e_0^p + \varphi e_0^x = - \left[\delta^\sigma \left(\frac{1-\mu}{D} \right) + \varphi \right] \Delta g_x. \quad (\text{A.58})$$

Eftersom D og φ begge er positive størrelser, vil $d\omega_0$ ifølge (A.58) have det modsatte fortegn af Δg_x . Ligningerne (27) til (29) i afsnit 4.2 samt (A.46) og (A.55) til (A.58) beskriver tilsammen effekterne af et permanent stød til industriens produktivitsvækst fra periode 0 og frem.

A.5. Virkninger af midlertidige stød til produktivitsvækst og bytteforholdsvækst

En midlertidig ændring i vækstraten i en af sektorernes produktivitet eller i bytteforholdet vil påvirke det relative bytteforholdskorrigerede produktivitsniveau, defineret som $K \equiv B^\beta A_x/A_z$. Vi vil nu undersøge, hvordan en sådan ændring i K vil påvirke den relative beskæftigelse i de to sektorer, målt ved brøken $H \equiv N_x/N_z$.

Som nævnt i afsnit 5.3 er det i en dansk kontekst en god approximation at antage, at $\alpha = \mu$. Modellens kortsigtslige vægt - givet ved ligningerne (4), (15) og (17) - kan da sammenfattes som følger:

$$N_z = \left(\frac{\alpha P A_z}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad (\text{A.59})$$

$$N_x = \left(\frac{\alpha B^\beta A_x}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad (\text{A.60})$$

$$A_z N_z^\alpha - \delta^\sigma P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} (P A_z N_z^\alpha + B^\beta A_x N_x^\alpha) = 0. \quad (\text{A.61})$$

Ved at dividere (A.60) med (A.59) får vi

$$H \equiv \frac{N_x}{N_z} = \left(\frac{K}{P} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad K \equiv \frac{B^\beta A_x}{A_z}. \quad (\text{A.62})$$

Ved at dividere igennem med $A_z N_z^\alpha$ i (A.61) og udnytte definitionerne i (A.62) finder vi endvidere, at

$$P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} (P + K H^\alpha) = \delta^{-\sigma}. \quad (\text{A.63})$$

Ved totaldifferentiering af (A.62) og (A.63) og brug af definitionerne $h \equiv \ln H$, $k \equiv \ln K$ og $p \equiv \ln P$ finder vi efter nogle mellemregninger, at

$$\begin{bmatrix} 1-\alpha & 1 \\ \alpha(\eta-1) & 1-\eta[\sigma+\varepsilon(1-\sigma)] \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dh \\ dp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dk \\ (1-\eta)dk \end{bmatrix}, \quad (\text{A.64})$$

$$\eta \equiv \frac{P + KH^\alpha}{P} = \frac{PA_z N_z^\alpha + B^\beta A_x N_x^\alpha}{PA_z N_z^\alpha} > 1, \quad \varepsilon \equiv \frac{dP^f/P^f}{dP/P} < 1,$$

hvor resultatet $\varepsilon < 1$ følger af (16). I den initiale langsigtslige vægt, hvor $P = P^f = 1$, gælder ifølge (16), at

$$\varepsilon = \delta^\sigma. \quad (\text{A.65})$$

Af (17) og definitionen af η i (A.64) følger endvidere, at

$$\frac{1}{\eta} = \frac{PA_z N_z^\alpha}{PA_z N_z^\alpha + B^\beta A_x N_x^\alpha} = \delta^\sigma, \quad (\text{A.66})$$

givet at $P = P^f = 1$ initialt. Resultaterne i (A.65) og (A.66) indebærer, at determinanten Φ til Jacobi-matricen på venstresiden af (A.64) er

$$\begin{aligned} \Phi &= 1 - \eta \{ \alpha + (1 - \alpha) [\varepsilon + \sigma (1 - \varepsilon)] \} \\ &= (1 - \eta) [\alpha + \sigma (1 - \alpha)] < 0. \end{aligned} \quad (\text{A.67})$$

Anvendelse af Cramer's Regel på systemet (A.64) giver da

$$\frac{dh}{dk} = \frac{\eta (1 - \sigma) (1 - \varepsilon)}{\Phi} < 0 \quad \text{for } \sigma < 1, \quad (\text{A.68})$$

$$\frac{dp}{dk} = \frac{1 - \eta}{\Phi} > 0. \quad (\text{A.69})$$

Under den realistiske antagelse, at $\sigma < 1$, vil en stigning i industriens relative bytteforholdskorrigerede produktivitet altså øge den relative servicepris (jf. (A.69)) og reducere industribeskæftigelsen i forhold til servicesektorens beskæftigelse (jf. (A.68)). Disse resultater følger som vist alene af ligningerne (A.62) og (A.63), som gælder uanset hvilken forudsætning, der gøres om graden af lønflexibilitet. Resultatet i (A.68) gælder altså også i den hypotetiske situation, hvor lønnen straks tilpasser sig, således at økonomien øjeblikkeligt bevæger sig fra den oprindelige til den nye langsigtslige vægt, når der kommer et stød til K . I denne situation vil den samlede beskæftigelse være uændret. Resultatet i (A.68) indebærer da, at en stigning i K i tilfældet med fuld lønflexibilitet straks må reducere industribeskæftigelsen samtidigt med, at servicebeskæftigelsen stiger. Dette er baggrunden for, at Figur 6 viser en øjeblikkelig nedadrettet niveauforskydning af den stiplede kurve for det langsigtede ligevægtsniveau for industribeskæftigelsen og en øjeblikkelig forskydning opad i det langsigtede ligevægtsniveau for servicebeskæftigelsen.

A.6. Virkninger af afgifter på industrien

Antag nu, at der lægges en stykafgift τ på industriens produktion, og at provenuet anvendes til at finansiere et offentligt gode, der indgår på additiv separabel vis i forbrugernes

nyttfunktion og dermed ikke påvirker deres præferencer for industrivarer og service. Den private sektors disponible indkomst bliver da (idet vi husker, at $Q_h = B^\beta$):

$$M = PZ + (Q_h - \tau) X_h = PA_z N_z^\alpha + (B^\beta - \tau) A_x N_x^\alpha. \quad (\text{A.70})$$

Husholdningerne maksimerer deres nytte under bibetingelse af budgetrestriktionen (A.70). Ved brug af samme fremgangsmåde som i afsnit 2.2 og 2.3 finder vi, at ligevægtsbetingelsen (A.61) dermed modificeres til

$$A_z N_z^\alpha - \delta^\sigma P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} [PA_z N_z^\alpha + (B^\beta - \tau) A_x N_x^\alpha] = 0. \quad (\text{A.71})$$

Den repræsentative industrivirksomhed skal nu maksimere profitten $(Q_h - \tau) X_h - WN_x = (B^\beta - \tau) A_x N_x^\alpha - WN_x$, hvilket giver følgende førsteordensbetingelse, hvor vi forudsætter, at producentprisen $B^\beta - \tau$ er positiv:

$$N_x = \left(\frac{\alpha (B^\beta - \tau) A_x}{W} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}. \quad (\text{A.72})$$

Servicesektorens beskæftigelse er derimod fortsat givet ved (A.59). Ved at dividere (A.72) med (A.59) og dividere med $A_z N_z^\alpha$ i (A.71) får vi ved brug af definitionerne i (A.62), at

$$H = \left(\frac{K}{P} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}, \quad K \equiv \frac{(B^\beta - \tau) A_x}{A_z}, \quad (\text{A.73})$$

$$P^{-\sigma} [P^f(P)]^{\sigma-1} (P + KH^\alpha) = \delta^{-\sigma}. \quad (\text{A.74})$$

Disse ligninger har nøjagtigt samme form som (A.62) og (A.63), idet vi blot har justeret definitionen af K for at tage højde for afgiften. Ved at sammenligne (A.73) og (A.74) med (A.62) og (A.63) ser vi, at en sænkning af afgiften τ virker på samme måde som en stigning i vor tidligere definition af K , dvs. på samme vis som et midlertidigt stød til produktivitetsvæksten eller bytteforholdsvæksten. Specielt vil en afgiftssænkning altså reducere industribeskæftigelsens andel af den samlede beskæftigelse, jf. resultatet i (A.68). Den økonomiske forklaring på dette forhold blev givet i afsnit 5.4.

Hvis afgiftsprovenuet i stedet anvendes til at finansiere en (lump sum) indkomstoverførsel til husholdningerne, vil den ikke umiddelbart påvirke deres disponible indkomst. Deres budgetrestriktion vil derfor være $M = PZ + Q_h X_h = PA_z N_z^\alpha + B^\beta A_x N_x^\alpha$ ligesom i den oprindelige model. Betingelsen for ligevægt på markedet for serviceydelser vil således igen være givet ved (A.61), mens industribeskæftigelsen vil være bestemt ved (A.72). Man finder da, at systemet i (A.64) modificeres til

$$\begin{bmatrix} 1 - \alpha & 1 \\ \alpha(\eta - 1) & 1 - \eta[\sigma + \varepsilon(1 - \sigma)] \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dh \\ dp \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dk - (B^\beta - \tau)^{-1} d\tau \\ (1 - \eta) dk \end{bmatrix}. \quad (\text{A.75})$$

Heraf følger ved brug af Cramer's Regel samt (A.65) og (A.66), at

$$\frac{\partial h}{\partial \tau} = \frac{\sigma(\eta - 1)}{(B^\beta - \tau)\Phi} < 0, \quad (\text{A.76})$$

$$\frac{\partial p}{\partial \tau} = \frac{\alpha(\eta - 1)}{(B^\beta - \tau)\Phi} < 0. \quad (\text{A.77})$$

En afgift på industriens produktion vil altså sænke industribeskæftigelsen relativt til servicebeskæftigelsen og reducere den relative pris på service, da forskydningen af den økonomiske aktivitet i retning af servicesektoren øger udbuddet af serviceydelser.

Vi kan også analysere afgiftens kortsigtseffekter på de absolutte beskæftigelsesniveauer med udgangspunkt i betingelserne for kortsigtligevægt, som nu består af (A.72) foruden (A.59) og (A.61), hvor den nominelle løn W er prædetermineret. Ved log-linearisering og totaldifferentiering af dette system finder man, at⁹

$$\frac{\partial n_x}{\partial \tau} = -\frac{1}{(1 - \alpha)(B^\beta - \tau)} < 0, \quad (\text{A.78})$$

$$\frac{\partial n_z}{\partial \tau} = -\frac{\alpha}{(1 - \alpha)(B^\beta - \tau)[\alpha + \sigma(1 - \alpha)]} < 0, \quad (\text{A.79})$$

$$\frac{\partial p}{\partial \tau} = -\frac{\alpha}{(B^\beta - \tau)[\alpha + \sigma(1 - \alpha)]} < 0. \quad (\text{A.80})$$

Som et konsistentstjek kan man i (A.77) indsætte den definition af Φ , som er anført i (A.67). Man får da, at udtrykket i (A.77) bliver identisk med udtrykket på højresiden af (A.80).

Ifølge (A.78) til (A.80) vil de kvalitative kortsigtseffekter af en sænkning af en produktionsrelateret afgift på industrien (finansieret af en reduktion af indkomstoverførsler til husholdningerne) være de samme som kortsigtsvirkningerne af en midlertidig stigning i industriens produktivitetsvækst, angivet i (A.2) til (A.4). Men i modsætning til en situation, hvor afgiftssænkningen finansieres ved en reduktion i det offentlige forbrug - og i modsætning til et scenario med højere produktivetsniveau i industrien - vil en finansiering via lavere indkomstoverførsler på sigt øge industriens andel af den samlede beskæftigelse, jf. (A.76). Den økonomiske mekanisme bag dette resultat blev forklaret i afsnit 5.4.

⁹I det generelle tilfælde, hvor $\alpha \neq \mu$, får man de samme kvalitative effekter (samme fortegn) som angivet i (A.78) til (A.80).

Litteraturhenvisninger

Ball, Laurence and Robert Moffitt (2001). Productivity Growth and the Phillips Curve. National Bureau of Economic Research , NBER Working Paper 8421, August 2001.

Malchow-Møller, Nikolaj, Jakob Roland Munch og Jan Rose Skaksen (2011). *Danmarks kvalifikationsbalance*. Gyldendal.

Obstfeld, Maurice and Kenneth Rogoff (1996). *Foundations of International Macroeconomics*. MIT Press.

Sørensen, Peter Birch (2013). Produktivitet, konkurrenceevne og beskæftigelse - Resultater fra to simple makromodeller. Arbejdsrapport, Københavns Universitets Økonomiske Institut, marts 2013.

Sørensen, Peter Birch and Hans Jørgen Whitta-Jacobsen (2010). *Introducing Advanced Macroeconomics - Growth and Business Cycles*. Second Edition, McGraw-Hill.

Produktivitetskommissionen (2013). *Danmarks Produktivitet - Hvor er problemerne?* København. (www.produktivitetskommissionen.dk).