

## Reestimation af sektorprisrelationerne til ADAM Oktober 2018

### Resumé:

*I dette modelgruppepapir præsenteres reestimationen af sektorprisrelationerne til modelversion ADAM Oktober 2018. Der udføres multiplikatoreksperimenter, som indikerer at reestimationen ikke ændrer betydeligt på ADAMs egenskaber i forhold til seneste modelversion, ADAM Juli 2017x.*

---

NMH16o18

Nøgleord: Okt18, reestimation, sektorpriser, multiplikatoreksperiment

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

## 1. Introduktion

I ADAM antages alle producenter at være pristagere i markedet for produktionsfaktorer, mens størstedelen af produktionen er solgt på markeder, hvor producenterne antages at være prissættere. Det antages her, at prisdannelsen finder sted under monopolistisk konkurrence, producenterne sætter altså på langt sigt prisen for at maksimere profitten. Sektorpriserne for de prissættende industrier bestemmes i fejlkorrektionsligninger, hvor prisen tilpasses gradvist til den ønskede produktionspris. Relationerne estimeres for erhvervene  $b$ ,  $ne$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$ . Her er  $b$  bygge- og anlægsvirksomhed,  $ne$  er energi- og vandforsyning,  $nz$  er fremstillingsvirksomhed,  $qf$  er produktionsværdien i finansielle virksomheder, mens  $qz$  er private tjenesteydelser. Sektorprisrelationerne udgøres foruden ovenfor nævnte også af erhverv  $a$ ,  $e$ ,  $h$ ,  $nf$ ,  $ng$ ,  $o$  og  $qs$ . Disse er udtryk for produktionsværdien i følgende industrier: landbruget,  $a$ , råstofudvinding,  $e$ , boliger,  $h$ , fødevarer-, drikkevarer-, og tobaksindustri,  $nf$ , mineralolieindustri,  $ng$ , offentlige tjenester,  $o$ , og søtransport,  $qs$ . Dog estimeres disse erhverv ikke som en del af sektorprisrelationerne. Dette skyldes at prisen på boliger,  $h$ , bestemmes i en boligmodel for sig,  $o$  er pr definition omkostningerne lig prisen,  $nf$  er omkostningsbestemt således ændringer i ligevægtsprisen slår direkte igennem, mens  $ng$ ,  $qs$  og  $a$  følger verdensmarkedsprisen.

I dette modelgruppepapir præsenteres reestimationen af ADAMs sektorprisrelationer til brug for ADAM Oktober 2018 (Okt18). Sektorpriserne blev senest reestimeret til ADAM Oktober 2018 (Okt16), se evt. NMH23117, og disse relationer blev også benyttet seneste modelversion, ADAM Juli 2017x (Jul17x). Sektorprisrelationerne blev ændret til modellen ADAM Oktober 2012 og følger stort set den samme tilgang til denne modelversion, Okt18. I dette papir beskrives opbygningen af sektorrelationerne, de estimeres til modelversion Okt18, der udføres multiplikatorforsøg og endeligt konkluderes.

## 2. Sektorprisrelationerne

Sektorpriserne for de prissættende erhverv bestemmes ud fra nedenstående fejlkorrektionsligning:

$$\begin{aligned} d\log(px[i]) = & \alpha_1 * bpw[i]vl_{-1} * d\log(pw[i]vl) + \beta_1 * bpw[i]vv_{-1} \\ & * d\log(pw[i]vv) + -\gamma * \log\left(\frac{px[i]_{-1}}{pw[i]w_{-1}}\right) + K[i] \end{aligned} \quad (1)$$

Hvor følgende gør sig gældende:

$$bpw[i]vl_{-1} \equiv \frac{pw[i]vl_{-1}}{px[i]_{-1}}, \quad bpw[i]vv_{-1} \equiv \frac{pw[i]vv_{-1}}{px[i]_{-1}}$$

$$K[i] \equiv \gamma * kpx[i] + gpx[i]$$

- $[i]$  er her udtryk for de fem erhverv:  $b$ ,  $ne$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$ .
- $pw[i]vl$  er de nødvendige lønomkostninger per produceret enhed.
- $pw[i]vv$  er de nødvendige materiale- og energiomkostninger (råvare) per produceret enhed.
- $pw[i]w$  er de optimale langsigtede enhedsomkostninger.
- $kpx[i]$  er et niveauekorrektionsled.
- $gpx[i]$  er et trendkorrektionsled.

Her er  $\alpha_1$  førsteårseffekt på løn, mens  $\beta_1$  førsteårseffekt på materiale og energi.  $\gamma$  er udtryk for tilpasnings-faktoren. Oprindeligt var der også inkluderet andetårseffekter i relationerne for sektorpriser. I MMI24512 og MMI17112 blev det dog vist, at de oprindelige andetårseffekterne kun havde begrænset empirisk betydning. I de fleste tilfælde var andetårseffekterne insignifikante, og de kunne derfor restrikeres ud. Dette udgangspunkt er fastholdt. For  $ne$ -erhvervet viser det sig dog, at råvarernes første- og andensårseffekt igen er signifikant. For  $b$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$  estimeres derfor kun med førsteårseffekt, imens  $ne$  estimeres med en andensårseffekt for råvareomkostninger.

### 3. Estimation

I nedenstående tabel fremgår reestimationen af sektorprisrelationerne:

Tabel 1: Estimation af parametre i erhverv  $b$ ,  $ne$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$

Tabel 1	Estimation af parametre				
	Løn $\alpha_1$	Råvare $\beta_1$	Tilpasning $\gamma$	Konstant $\kappa$	$R^2$
b	0,774955 (0,1246)	1 (-)	0,195179 (0,0651)	0,002452 (0,0027)	0,91
nz	1 (-)	0,849082 (0,0426)	0,2 (-)	0,014184 (0,0015)	0,96
qf	1 (-)	1 (-)	0,2 (-)	0,053882 (0,0064)	0,28
qz	1 (-)	1 (-)	0,2 (-)	0,005716 (0,0019)	0,88

Standardfejl er i parentes, og (-) indikerer en restriktion

Det ses her, at der i erhvervene  $b$ ,  $qf$  og  $qz$  er fuldt førsteårgennemslag af ændringer i råvareomkostningerne ( $\beta_1$ ), mens der i  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$  er fuld førsteårgennemslag af ændringer i lønomkostningerne ( $\alpha_1$ ) på sektorprisen. Det skal dog her pointeres, at disse er restrikerede.

Første- og andensårseffekten for prisen i *ne*-erhvervet er signifikant ved estimationen. Det er derfor valgt at inkludere disse i den reestimerede relation. Som beskrevet i ADAM-bogen er det ligeledes valgt at restrikttere summen af første- og andenårseffekten til 1, se tabel 2.

**Tabel 2** Estimation af parametre for *ne*

	$\alpha_1$ Løn År 1	$\alpha_2$ Løn År 2	$\beta_1$ Råvare År 1	$\beta_2$ Råvare År 2	$\gamma$ Tilpasning	$\kappa$ Konstant	$R^2$
<i>ne</i>	1	0	0,803519	0,196481	0,2	0,031592	0,58

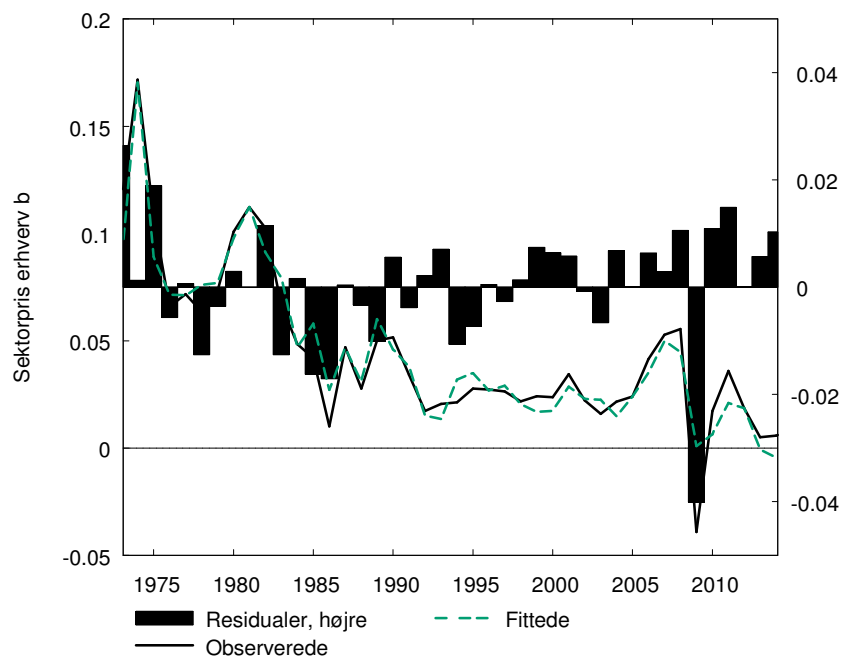
I bilaget fremgår flere estimationsresultater for *ne*-erhvervet.

Det bemærkes, at det i JNR19917 blev foreslået at benytte prisindekset for den private tjenestebbranche eksklusiv levering til offentlig branche, *pxqzxo*, fremfor den samlede tjenestebbranches prisindeks, *pxqz*, i estimationen af tjenestebbranchen prisindeks, da prisudviklingen har været forskellig historisk. Imidlertid opgøres ressourceforbruget kun for den samlede tjenestebbranche, og der ville derfor ikke være en direkte sammenhæng mellem prisindekset for tjenestebbranchen eksklusiv levering til offentlig branche og input til bestemmelsen af prisen. En mulig antagelse er imidlertid, at arbejdsintensiteten, kapitalintensitet og materialeforbrug er ens i den samlede tjenestebbranche og i tjenestebbranchen eksklusiv levering til offentlig branche. Mao. er antagelsen at input strukturen er den samme, men profitudviklingen er forskellig. Da der kun findes en samlet opgørelse over tjenestebbranchens inputstruktur, er det ikke muligt at teste antagelsen, men hvis estimationsresultatet for tjenestebbranchens prisindeks blev forbedret ved at benytte det nye prisindeks, kunne det give et argument for at benytte sig af antagelsen. Imidlertid viser sammenligningen af de to estimationsresultater, at estimationsresultatet kun ændres marginalt ved at benytte *pxqzxo* fremfor *pxqz*, se evt. bilag. Det er derfor valgt at forsætte med at benytte tjenestebbranchens samlede prisindeks i relationen.<sup>1</sup>

Figur 1 nedenfor viser den historiske forklaringsevne for estimationen af sektorprisrelationerne for erhverv *b*. Her fremgår både de fittede og observerede værdier samt residualerne. Der ses generelt en fin forklaringsevne. Bemærk at der er en stor residual i 2009, som kan skyldes finanskrisen. Figurer for erhverv *ne*, *nz*, *qf* og *qz* fremgår af bilag. Der ses generelt et fint fit til de observerede værdier i *ne* og *nz*. I *qf* og *qz* er der større residualer. Det kan skyldes at koefficienterne i disse erhverv er restriktede til hhv 1, 1 og 0,2. De lidt større residualer i erhverv *qf* kan desuden skyldes at produktionen her opgøres på en særlig måde, jf. DKN09908.

<sup>1</sup> Det bemærkes i øvrigt, at relationen for *pxqzxo* ikke sikrer, at der er fuldt gennemslag af omkostninger på sektorpriser på langt sigt. En stigning på 1 pct. på omkostninger giver ikke nødvendigvis 1 pct. stigning på sektorprisen.

Figur 1: Historisk forklaringssevne for estimationen af sektorprisrelationerne for erhverv  $b$



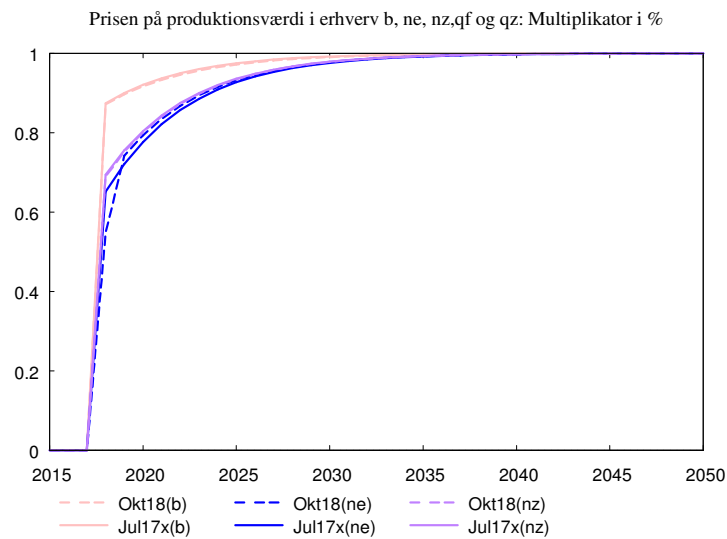
## 4. Multiplikatoreksperimenter

I dette afsnit illustreres både partielle og samlede multiplikatoreksperimenter, som gør det muligt at vurdere reestimationens effekt på modellens egenskaber.

### 4.1 Multiplikatoreksperiment i delmodel

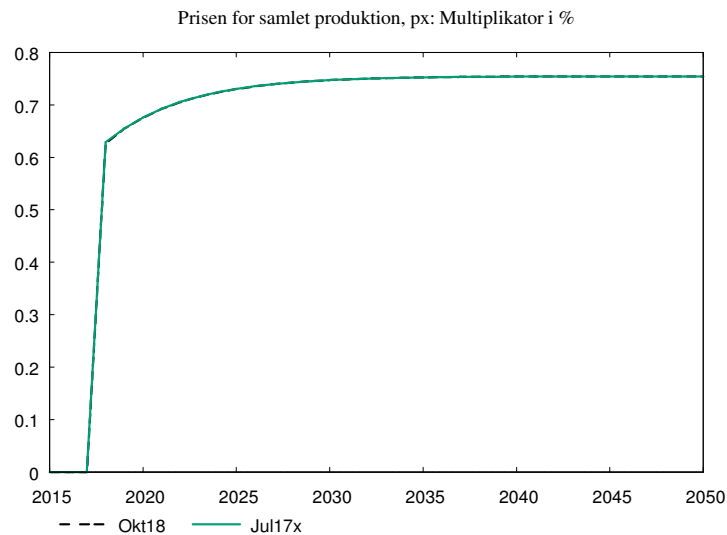
For at undersøge hvilken påvirkning de nye ligninger har på modellens egenskaber, opstilles en delmodel bestående af de nye relationer, her prismodellen. Prismodellen udgøres af de estimerede og ikke-estimerede sektorprisrelationer, hvor  $b$ ,  $ne$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$  er de estimerede, mens erhvervene  $a$ ,  $e$ ,  $h$ ,  $nf$ ,  $ng$ ,  $o$  og  $qs$  ikke er estimeret. Egenskaberne sammenlignes med de tilsvarende egenskaber i den forrige modelversion. Det sker ved at udføre samme modeltekniske eksperiment på de to modelversioner. Der modelleres en stigning på 1 pct. på alle omkostninger, som indgår i relationen for de langsigtede enhedsomkostninger,  $pw[i]w$ , i de estimerede erhverv. Figur 2 nedenfor viser effekterne i erhverv  $b$ ,  $ne$  og  $nz$  på hhv. den nye formulering af sektorpriserne (Okt18) og den seneste (Jul17x). Der medtages ikke omkostningseffekter i erhverv  $qf$  og  $qz$ , da variablene i disse ligninger er bundet til de samme værdier som ved Jul17x. De stiplede linjer viser multiplikatoreffekter i den nye model, mens de øvrige linjer viser den gamle estimation. For erhverv  $b$  og  $nz$  ses ingen ændring i forhold til den tidligere modelversion. For erhverv  $ne$  ses nu lidt mindre førsteårsgennemslag og for andenåret lidt større gennemslag. Dette er som forventet, jf. de estimerede parametre i tabel 1.

Figur 2: Pris på produktionsværdi i erhverv b, ne og nz. Effekt af stigning i enhedsomkostninger.



For de erhverv, hvor sektorprisrelationerne ikke er estimerede, vælges i stedet først at eksogenisere sektorprisrelationerne, for herefter at modellere en stigning i sektorprisniveauet på 1 pct. I disse erhverv optræder der derfor ingen kortsigtdynamik, og sektorpriserne opnår sit nye langsigtsniveau i den periode, hvor stigningen i omkostningerne modelleres. I nedenstående figur fremgår en sammenvejning af alle erhverv:

Figur 3: Prisen på den samlede produktion, effekt af stigning i enhedsomkostninger



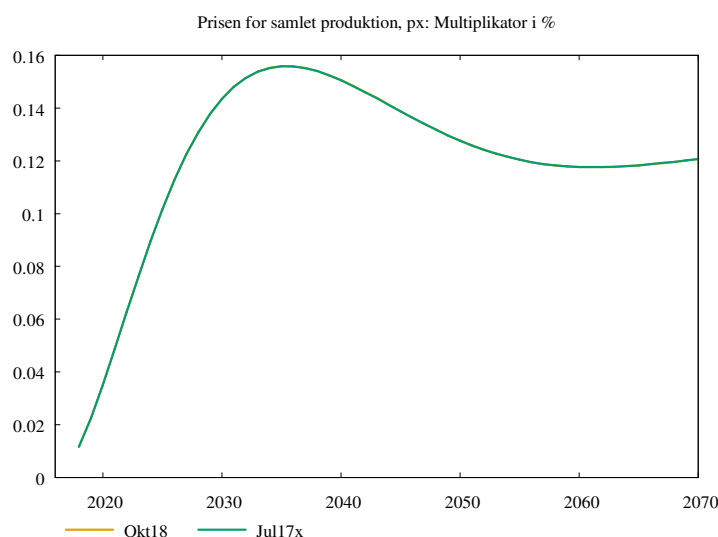
Figur 3 viser, at der er meget lille forskel mellem de to modeller.

## 4.2 Multiplikatoreksperiment i samlet model

I dette afsnit indsættes de reestimerede parametre nu i den samlede model, og der foretages tre multiplikatoreksperimenter. Eksperimenterne udført på de reestimerede sektorrelationer i Okt18 sammenlignes med et tilsvarende eksperiment i Jul17x, som netop indeholder de seneste sektorrelationer.

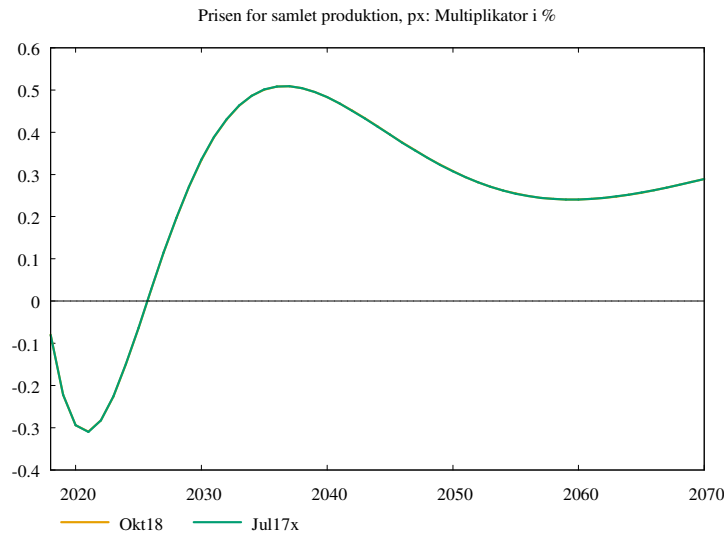
Det første multiplikatoreksperimentet omhandler en stigning i det offentlige materialekøb på 1 pct.,  $fVmo$ . Når det offentlige varekøb stiger, stiger efterspørgselen efter produktionen i de private erhverv. Dette medfører en stigning i beskæftigelsen i de private erhverv på kort sigt, men effekten forsvinder på langt sigt. Faldet i arbejdsløsheden fører til en stigning i løn og priser, hvilket medfører en forværring af konkurrenceevnen. Markedsandelen for eksporten falder, og importkvoten stiger. Det giver en negativ effekt på efterspørgslen, og den positive effekt på indenlandsk produktion reduceres. På langt sigt forsvinder effekten på arbejdskraften, og beskæftigelsen vender tilbage til det oprindelige niveau.

Figur 4: 1 pct. stigning i det offentlige varekøb, effekt på multiplikator for prisen på samlet produktion.



Figur 4 viser effekten på den samlede produktionpris,  $px$ . Det fremgår at der er en meget lille forskel fra Jul17x til den nye formulering. Flere multiplikatorer kan ses i bilag.

Figur 5: 0,5 pct. sænkning af renteniveauet, effekt på multiplikator for prisen på samlet produktion.

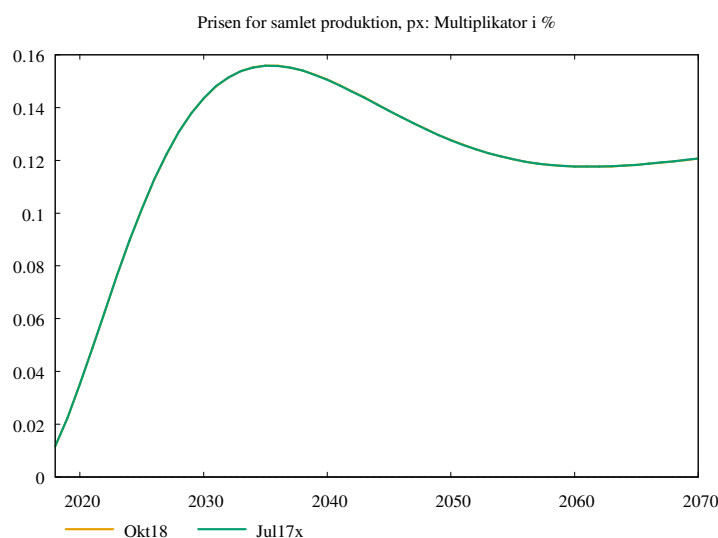


I det andet multiplikatoreksperiment modelleres en ekspansiv effekt, i form af en sænkning af de indenlandske og udenlandske renteniveauer på 0,5 pct.point. Konkret er der tale om en ændring i pengeinstutternes effektive udlandsrente (*iwlo*), ECB renten (*iweu*), udbyttegraden af danske aktier (*iuwsd*) og udbyttegraden af udenlandske aktier (*iuwse*). På grund af fastkurspolitikken følger den danske rente de udenlandske renter, og den indenlandske rente falder. Udover at der er en effekt på rentestrømmene til udlandet, kan multiplikatoreksperimentet fortolkes som et fald på 0,5 pct.point. i renten forskellig fra Eurozonens rente. Det skal dog her bemærkes, at dette ikke er realistisk på langt sigt. Et fald i renten har en ekspansiv effekt på både investeringer og privatforbrug, da kapitalomkostningerne falder samt reallønnen forbedres.

I det tredje multiplikatoreksperiment modelleres en stigning i det udenlandske prisniveau. Når det udenlandske prisniveau stiger, forbedres den danske konkurrenceevne, og nettoeksporten stiger på kort sigt. Arbejdsløsheden falder. De øgede importpriser medfører samtidig en stigning i forbrugerprisindekset, reallønnen forværres og det private forbrug falder. De komparative fordele forsvinder dog efterhånden, og resultatet bliver at arbejdsløsheden vender tilbage til udgangspunktet, mens de danske lønninger og priser stiger. Figur 6 viser effekten på den samlede produktionspris, og som i figur 4 og 5 er der ikke store ændringer i modellens multiplikatorer.



Figur 6: 1 pct. stigning i det udenlandske prisniveau, effekt på multiplikator for prisen på samlet produktion.



For alle tre eksperimenter ses kun små ændringer i modellens egenskaber som følge af reestimationen af sektorprisrelationerne.

Multiplikatorer for prisen på indenlandsk efterspørgsel, timelønnen i industrien samt fuldtidsledige vises i bilag, og her ses ligeledes en meget lille ændring i modellens egenskaber.

## 5. Konklusion

I dette papir er reestimationen af sektorprisrelationerne til modelversionen Okt18 dokumenteret. Reestimationen giver samlet set meget små ændringer i forhold til den seneste modelversion Jul17x, hvis prisrelationer blev estimeret ved Okt16. For erhvervene  $b$ ,  $nz$ ,  $qf$  og  $qz$  er der ikke noget videre at bemærke, mens det for  $ne$ -erhvervet nu er estimeret en første- og andenårseffekt. Multiplikatoreksperimentet i prismodellen, viser at en stigning i produktionsomkostningerne har stort set samme effekter med nye sektorprisrelationer. Multiplikatoreksperimenterne i den samlede model, som omfatter en stigning i det offentlige varekøb, et fald i renten samt en stigning i det udenlandske prisniveau, indikerer at reestimationen ikke ændrer ved modellens egenskaber.

## 6. Litteraturliste

Rasmusen, Jacob N. & Olsen, Jes A.: *Offentligt forbrug og produktion – Jul17* (JNR19917)

Hansen, Nikolaj M. D. & Nagel, Nicoline W.: *Reestimation af sektorprisrelationerne til ADAM Oktober 2016* (NMH23117)

Ingholt, Marcus Mølbak: *Reestimation af sektorprisrelationerne til brug for ADAM oktober 2012* (MMI24512)

Ingholt, Marcus Mølbak: *Forslag til ændring af de estimerede sektorprisrelationer* (MMI17112)

Knudsen, Dan: *Forenklet brancheopdeling i ADAM* (DKN09908)

Danmarks Statistik, *ADAM – en model af dansk økonomi, 2012* (ADAM-bogen)

## Bilag – Estimationsresultater for ne

I estimationen til Okt16 har  $pxne$  været estimeret uden andenårseffekt og med bundet koefficient til løn- og råvareomkostningen. I estimationen til Okt18 blev førsteårseffekten til råvareromkostninger estimeret til  $0,49 \pm 0,14$ , og dermed signifikant større end 0 og signifikant mindre 1.

	Løn $\alpha_1$	Råvare $\beta_1$	Tilpasning $\gamma$	Konstant $\kappa$	$R^2$
ne	1 (-)	0,494597 (0,0737)	0,2 (-)	0,039457 (0,0090)	0,44

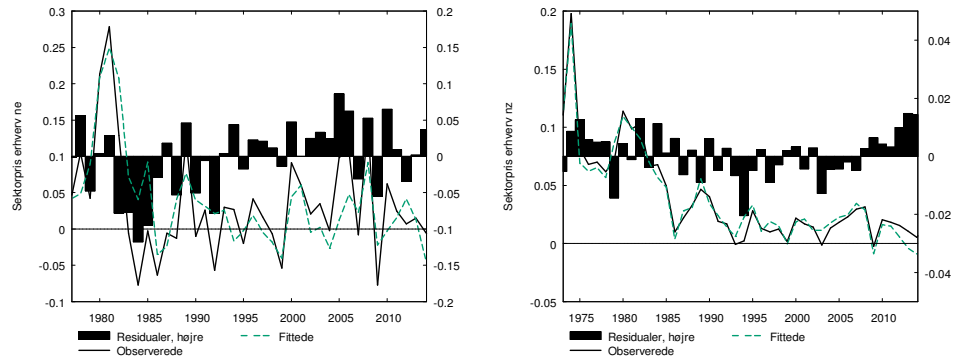
Det er forventeligt, at parameteren er mellem 0 og 1. Det forventes dog også, at prisgennemslaget af en prisstigning er tættere på 100 pct. end 0 pct. Værdien omkring 0,5 er lavere end forventet, og derfor udvides ligningen med en andenårs effekt.

	$\alpha_1$ Løn År 1	$\alpha_2$ Løn År 2	$\beta_1$ Råvare År 1	$\beta_2$ Råvare År 2	$\gamma$ Tilpasning	$\kappa$ Konstant	$R^2$
ne – uden restriktion	1 (-)	0	0,792488 (0,1104)	0,191156 (0,0571)	0,2 (-)	0,031787 (0,0083)	0,58
ne – med restriktion	1 (-)	$1 - \alpha_1$	0,803519 (0,0230)	$(1 - \beta_1)$	0,2 (-)	0,031592 (0,0090)	0,58

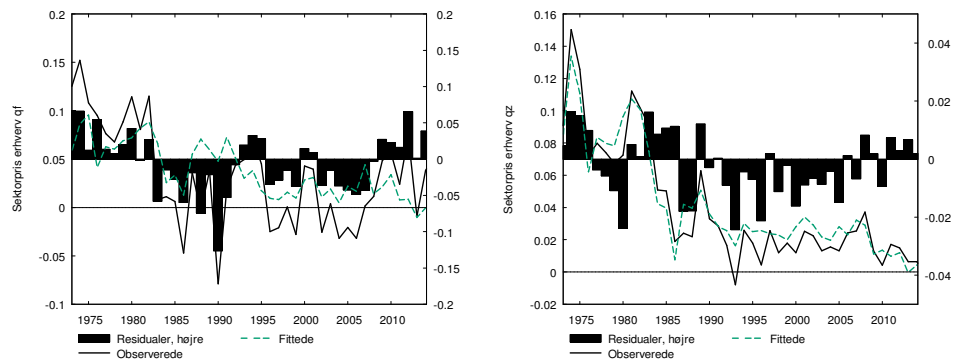
Estimationen med andenårseffekt klarer sig markant bedre end i estimationen uden. I ADAM-bogen restrikeres summen af første- og andenårseffekten for råvare til 1. Dette er stort set tilfældet i den urestrikerede estimation, og LR-testværdien er således også 0,0114 ( $= -2 * (64.3352 - 64.3409)$ ). Restriktionen kan dermed ikke afvise og benyttes.

## Bilag – Historisk forklaringsevne

Historisk forklaringsevne for estimationen af sektorprisrelationen for erhverv *ne* og *nz*



Historisk forklaringsevne for estimationen af sektorprisrelationen for erhverv *qf* og *qz*

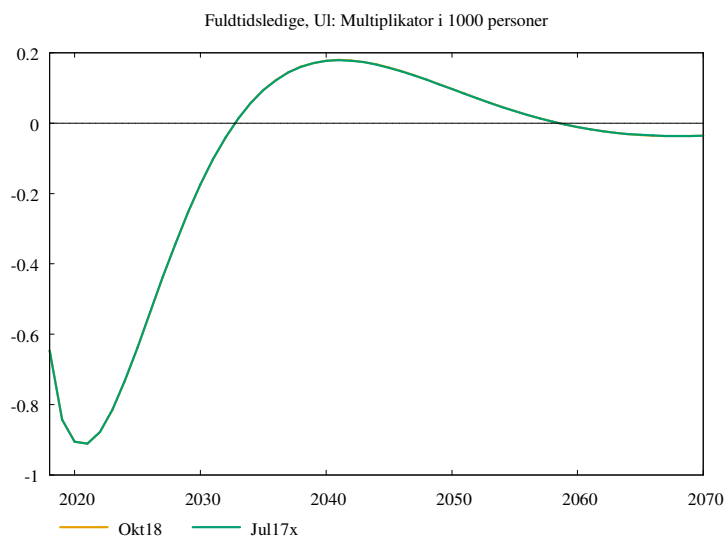
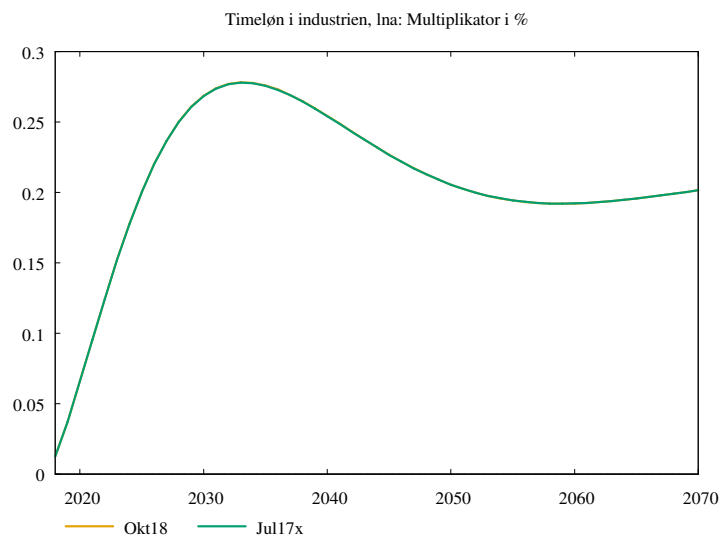
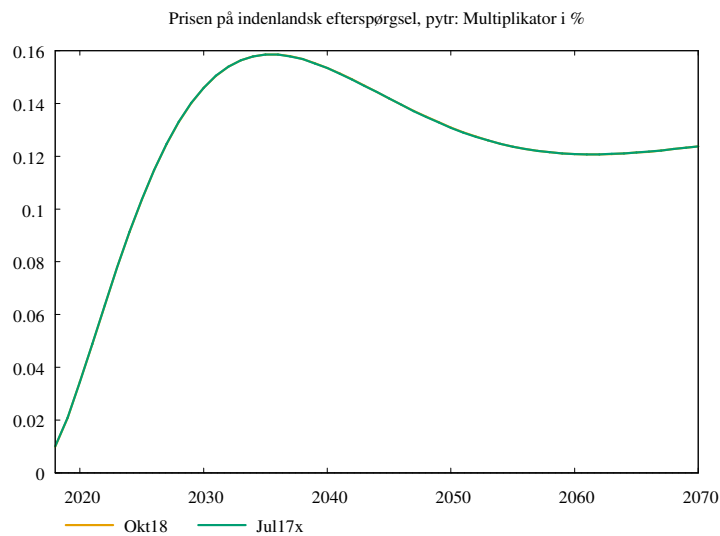


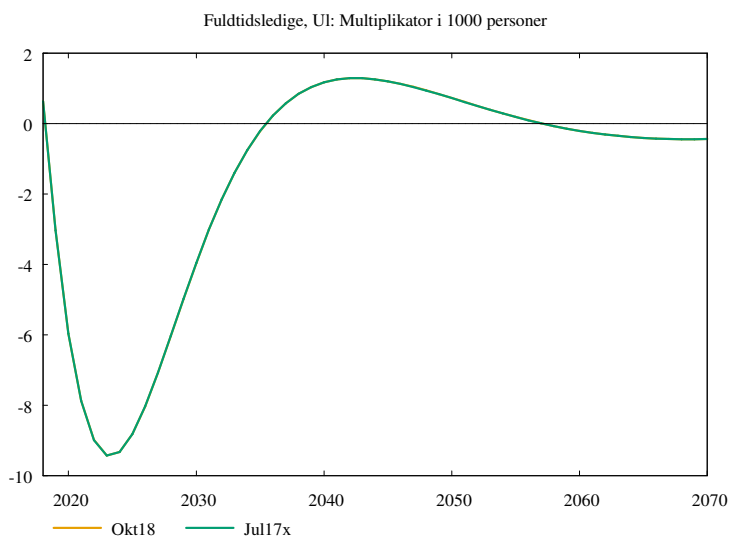
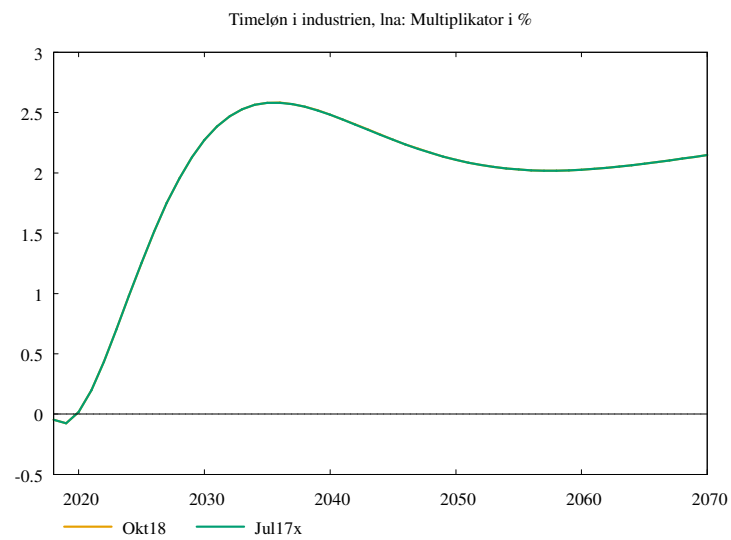
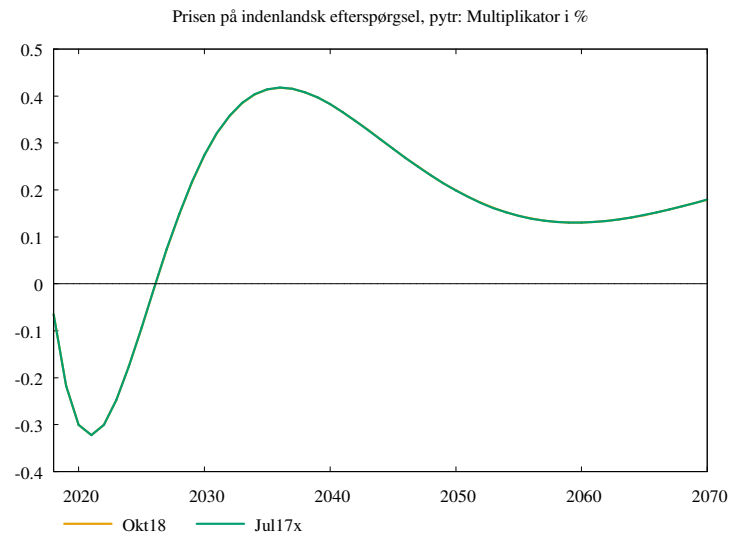
## Bilag – estimationsresultat for *pxqzxo*

Estimation	<i>pxqzxo</i>		<i>pxqz</i>	
Parameter	Estimate	Standard Error	Estimate	Standard Error
KAPPA	0.008	0.002	0.007	0.002
ALFA1	1.000	-	1.000	-
BETA1	1.000	-	1.000	-
GAMMA	0.2	-	0.2	-
R-squared	0.871		0.890	

## Bilag – Multiplikatorforsøg

### Multiplikatorforsøg 1: 1 pct. stigning i det offentlige varekøb



**Multiplikatorforsøg 2: 0,5 pct. fald i det indenlandske og udenlandske renteniveau**

**Multiplikatorforsøg 3: 1 pct. stigning i det udenlandske prisniveau**