

## Reestimation af ejendomsskatterelationen til modelversion Okt18

### Resumé:

*Dette papir beskriver reestimationen af ejendomsskatterelationen til modelversion oktober 18 (Okt18). Der ændres lidt i datagrundlaget for estimationen, idet der inddrages end korrektionsfaktor i skattebasen, knbej. Der holdes fast i restriktionerne fra modelversion Okt16 og de resterende frit estimerede parametre er tæt på værdierne i Okt16-estimationen. Der er fortsat problemer med at forklare udviklingen i ejendomsskatteprovenuet i den sidste del af perioden (2013-2017), hvor den forudsagte ligning ligger noget under den faktiske.*

---

NNA100918

Nøgleord: Ejendomsskat, reestimation, Okt18

*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 Indledning

Dette modelgruppepapir beskriver reestimationen af ejendomsskatterelationen til ADAM modelversion oktober 2018 (ADAM Okt18). Estimationsperioden udvides til at indeholde 2015. Formålet med ejendomsskatterelationen er, at bestemme provenuet fra ejendomsskatterne; grundskyld og dækningsafgifter. Der ændres lidt i datagrundlaget for estimationen, idet der inddrages end korrektionsfaktor i skattebasen,  $knbej$ . Afsnit 2 beskriver ejendomsskatterelationen, afsnit 3 estimationsresultaterne og afsnit 4 konkluderer.

## 2 Ejendomsskatterelationen

Ejendomsskattemodellen er givet ved ligning (1)-(4) nedenfor. Ejendomsskattemodellen udgøres af en relation for ejendomsskatteprovenuet (1):

$$dlog(Spzej) = \alpha \cdot dlog(tspzej) + (\beta + \beta_{reg} \cdot dgej) \cdot dlog(Knbej) - \gamma \cdot (\log(Spzej_{-1}) - \log(Spzejw_{-1})) + \Psi \quad (1)$$

Hvor kapitalværdien af bygningskapitalen i private erhverv til brug for ejendomsskatterelationen,  $Knbej$ , er givet ved (2):

$$Knbej = \frac{Knbh_{-2} + Knbp_{-2}}{pibh_{-2}} \cdot phgk_{-1.5} \quad (2)$$

Det langsigtede niveau for ejendomsskatteprovenuet,  $Spzejw$ , er givet ved (3):

$$Spzejw = \frac{Knbh_{-2} + Knbp_{-2}}{pibh_{-2}} \cdot phgk_{-1.5} \cdot tspzej \quad (3)$$

Estimationens konstanter er samlet givet ved (4):

$$\Psi = gspzej + \gamma \cdot kspzej. \quad (4)$$

Derudover er:

$Spzej$	Ejendomsskatteprovenuet
$tspzej$	Grundskyldpromillen
$dgej$	En dummy for reguleringsloftet: $Dgej = \begin{cases} 0 & \text{til og med 2002} \\ 1 & \text{i 2003 - 2017} \end{cases}$
$Knbh$	Kapitalværdien af boliger
$Knbp$	Kapitalværdien af bygninger og anlæg i de private erhverv ekskl. boligbenyttelse
$pibh$	Prisindeks for boliginvesteringer
$phgk$	Prisindeks for kontantprisen på byggegrunde
$gspzej$	Trendkorrektionsled
$kspzej$	Niveauekorrektionsled

I forbindelse med ejendomsværdiskattestoppets indførelse i 2002, er ejendomsværdiskatten fastfrosset i kroner. Samtidig blev en begrænsning på skatten på grundskyld indført. Det betyder bl.a. at det beløb, som grundskylden beregnes

ud fra, maksimalt må stige 7 pct. om året. Skattebegrænsningen medfører at ejendomsskatteprovenuet stiger mindre end skattebasen i perioder med stigende ejendomspriser, men stigningen kommer i de følgende år. Boligprisstigninger slår derfor kun slår langsomt igennem på boligsigten. Det modelleres i ejendomsskatterelationen ved  $\beta_{reg}$ , jf. ligning (1). Der opstår dog et problem med relationen, idet ejendomspriserne falder efter finanskrisen, og relationen har derfor svært ved at ramme den faktiske udvikling. På trods af faldende ejendomspriser betales en øget ejendomsskat, idet der betales for de stigninger, der fandt sted før krisen.

Et problem for ejendomsskattemodellen er altså, at  $knbej$  i stigende grad afviger fra basen for ejendomsskatten. Leddet  $\frac{Knbh_{-2} + Knbp_{-2}}{pibh_{-2}}$  beskriver bygninger, som afviger fra grundværdi i niveau og i vækstrater. Vurderingsindekset,  $phgk$ , bruges i praksis ikke både i 2013 og 2015. I stedet bruges 2011 vurderingen fratrukket 2,5 pct. i 2013 og 2015. Det har betydning for ejendomsskatten i 2015, men kan imødekommes med en ændring af relationen for  $knbej$ :

$$Knbej = kknbej \cdot \frac{Knbh_{-2} + Knbp_{-2}}{pibh_{-2}} \cdot phgk_{-1.5} \quad (2^*)$$

Det bemærkes her igen, at bygningskapitalen benyttes som en approksimation for grundværdien. Korrektionsfaktoren,  $kknbej$ , er tilføjet til ligningen for  $knbej(2)$ , i modelversion Okt18. Den er givet ved:

$$kknbej = \frac{P}{\frac{phgk_{t-1} + phgk_{t-2}}{2}}$$

Hvor:

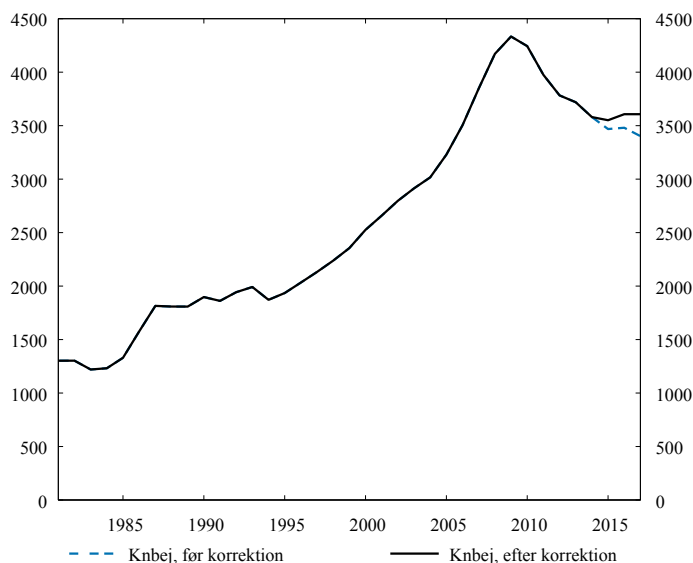
$$P_t = \left( \frac{phgk_{t-1} + phgk_{t-2}}{2} \right), \text{ for } t < 2015$$

$$P_t = P_{2014} \cdot 0,975, \text{ for } t < 2015$$

$P_t = P_{t-1}$  for  $2015 < t < 2021$ , da 2020 er sidste år, hvor 2011-vurderingen benyttes

$$P_t = 0,8 \cdot \left( \frac{phgk_{t-1} + phgk_{t-2}}{2} \right), \text{ for } t > 2021.$$

Figuren nedenfor illustrerer betydningen af at inddrage korrektionsfaktoren  $kknbej$  i relationen for  $knbej$ . Det fremgår, at der rettes op i 2013-2017.



Figur 1 Skattebasen, knbej, i 1000 kr.

### 3 Estimationsresultater

Ejendomsskatterelationen estimeres for perioden 1982-2015. Ligning (1) estimeres med (2\*), (3) og (4) indsat. Relationen estimeres uden restriktioner, med  $\alpha$  restringeret, med  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret og med  $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\gamma$  restringeret.

I seneste estimation (Okt16) blev både  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret til 1, mens  $\gamma$  blev restringeret til 0,16. Det antages derved, at en ændring i grundskyldpromillen på 1 pct. vil medføre en tilsvarende stigning på 1 pct. i ejendomsskatteprovenuet, og førsteårseffekten,  $\alpha$ , restringeres derfor til 1. Restriktionen af  $\beta$ , skattebasens førsteårseffekt, følger samme intuition som for grundskyldpromillen.

#### 3.1 Resultater for den frie estimation

Resultaterne for estimationen uden restriktioner fremgår af Tabel 1 nedenfor:

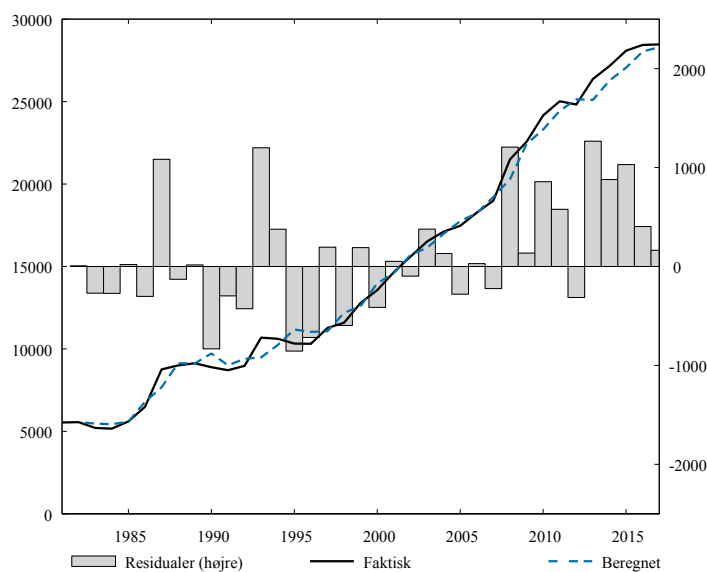
Tabel 1 Estimation af boligskatteforholdet uden restriktioner

		Okt16		Okt18	
		Koefficient	Standardfejl	Koefficient	Standardfejl
Konstant	$\Psi$	-0,227932	0,167634	-0,114373	0,134263
Grundskyldpromillens førsteårseffekt	$\alpha$	0,573140	0,376728	0,427995	0,347941
Skattebasens førsteårseffekt	$\beta$	0,975762	0,200405	0,953801	0,197136
Skattebasens førsteårseffekt, tilføjelse ved reguleringsloft	$\beta_{\text{Reg}}$	-0,705069	0,325446	-0,722553	0,319628
Fejlkorrigeringshastighed	$\gamma$	0,163539	0,109200	0,091606	0,088613

Anmærkning vedr. OKT18 estimation.:  $n=2015-1982+1=34$ ,  $se=0.051793$ ,  $R^2=0.477598$

Som det fremgår af Tabel 1, estimeres parameteren til grundskyldpromillens førsteårseffekt,  $\alpha$ , til 0,428, men den er ikke signifikant. Parameteren er sikkert bestemt med store standardfejl, hvilket også var tilfældet i estimationen til Okt16.

Parameteren til skattebasens førsteårseffekt,  $\beta$ , estimeres til tæt på 1. Det stemmer bedre overens med intuitionen om, at en procentvis ændring i skattebasen giver en tilsvarende ændring i ejendomsskatteprovenuet. Parameteren til skattebasens førsteårseffekt under ejendomsværdiskattestoppet,  $\beta_{reg}$ , estimeres til -0,723, mens den til Okt16 blev estimeret til -0,705. Elasticiteten til skattebasens førsteårseffekt i årene efter skattestoppet,  $\beta + \beta_{reg}$ , bliver derved lidt mindre end i Okt16. Parameteren for fejlkorrektionshastigheden,  $\gamma$ , estimeres en del mindre i den nye estimation i forhold til estimationen til Okt16 (0,092 og 0,164). Parameteren er dog meget usikkert bestemt, med store standardfejl, jf. Tabel 1. Fit og residualer fremgår af Figur 2 nedenfor. Det fremgår, at der er lidt problemer med at ramme udviklingen i den sidste del af perioden, fra 2013-2017:



Figur 2 Fit og residualer, ingen restriktioner

### 3.2 Estimationsresultater med $\alpha$ restriingeret

Da det som tidligere nævnt antages at en ændring i grundskyldpromillen på 1 pct. vil medføre en stigning på 1 pct. i ejendomsskatteprovenuet, restringeres førsteårseffekten,  $\alpha$ , til 1, i stedet for den estimerede størrelse på 0,43 ved den frie estimation. Estimationsresultaterne fremgår af Tabel 2:

Tabel 2 Estimation af boligskatterelationen  $\alpha$  restringeret

		Okt16		Okt18	
		Koefficient	Standardfejl	Koefficient	Standardfejl
Konstant	$\Psi$	-0,235454	0,114359	-0,239773	0,113583
Grundskyldpromillens førsteårseffekt	$\alpha$	1	-	1	-
Skattebasens førsteårseffekt	$\beta$	0,958686	0,203759	0,963612	0,202560
Skattebasens førsteårseffekt, tilføjelse ved reguleringsloft	$\beta_{Reg}$	-0,862655	0,322837	-0,825717	0,322178
Fejlkorrektionshastighed	$\gamma$	0,172325	0,075394	0,174718	0,074813

Anmærkning vedr. OKT18 estimation.:  $n=2015-1982+1=34$ ,  $se=0.053243$ ,  $R^2=0.441004$

Når  $\alpha$  restringeres til 1, får det størst betydning for skattebasens førsteårseffekt efter indførelsen af reguleringsloftet,  $\beta_{reg}$ , som estimeres til -0,826 i stedet for -0,723. Standardfejl for  $\gamma$  er mindre når  $\alpha$  restringeres, og fejlkorrektionshastigheden bestemmes altså mere sikkert i forhold til den frie estimation.

### 3.3 Estimationsresultater med $\alpha$ og $\beta$ restringeret

Førsteårseffekten af skattebasen,  $\beta$ , restringeres nu også til 1, jf. intuitionen beskrevet ovenfor. Estimationsresultaterne fremgår af Tabel 3 nedenfor:

Tabel 3 Estimation af boligskatterelationen,  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret til 1

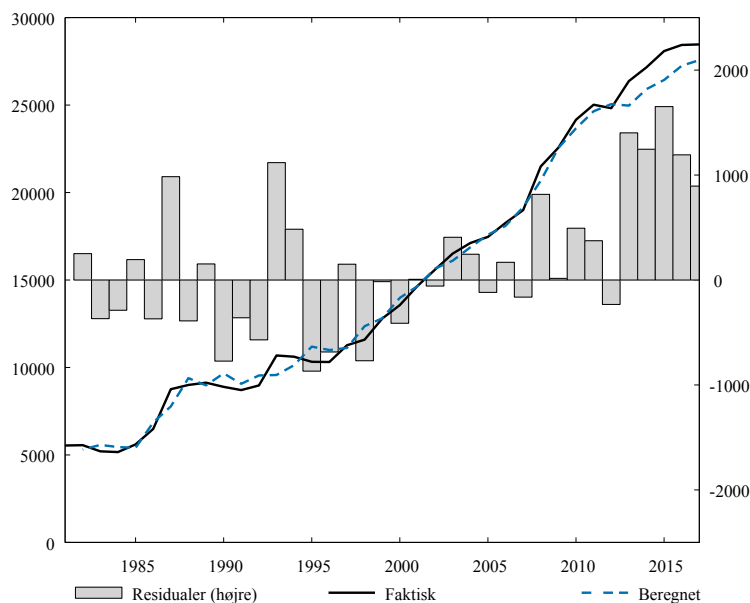
		Okt16		Okt18	
		Koefficient	Standardfejl	Koefficient	Standardfejl
Konstant	$\Psi$	-0,348494	0,127308	-0,237286	0,1190962
Grundskyldspromillens førsteårseffekt	$\alpha$	1	-	1	-
Skattebasens førsteårseffekt	$\beta$	1	-	1	-
Skattebasens førsteårseffekt, tilføjelse ved reguleringsloft	$\beta_{reg}$	-0,778611	0,273563	-0,855903	0,270561
Fejlkorrektionshastighed	$\gamma$	0,242203	0,082422	0,172523	0,072647

Anmærkning vedr. OKT18 estimation.:  $n=2015-1982+1=34$ ,  $se=0.052405$ ,  $R^2=0.444673$

Denne restriktion betyder, at skattebasens førsteårseffekt efter indførelsen af reguleringsloftet stiger lidt, fra 0,137 i Tabel 2 til 0,144 i tabel 3<sup>1</sup>. Parameteren for fejlkorrektionshastigheden ændres næsten ikke. Når  $\beta$  restringeres er den estimerede parameter for fejlkorrektionshastigheden derved stadig tæt på den restringerede værdi på 0,16 i modelversion Okt16.

Fit og residualer fremgår af Figur 3 nedenfor. Den estimerede relation med  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret har forholdsvis svært ved at ramme det faktiske niveau i den sidste del af perioden. Det gælder særligt i de foreløbige år, hvor den fittede relation stiger for lidt i forhold til den faktiske.

<sup>1</sup>  $0,963612-0,825717=0,137895$  og  $1-0,855903=0,144097$



Figur 3 Fit og residualer,  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret til 1

### 3.4 Estimationsresultater med $\alpha$ , $\beta$ og $\gamma$ restringeret

For at prøve at ramme den sidste del af perioden bedre, sættes fejlkorrigeringshastigheden ned til 0,16, i sammenligning med den estimerede størrelse på ca. 0,17, når  $\alpha$  og  $\beta$  restringeres. Når denne ekstra restriktion indføres, foruden restriktionen på  $\alpha$  og  $\beta$ , fås resultaterne i Tabel 4 nedenfor:

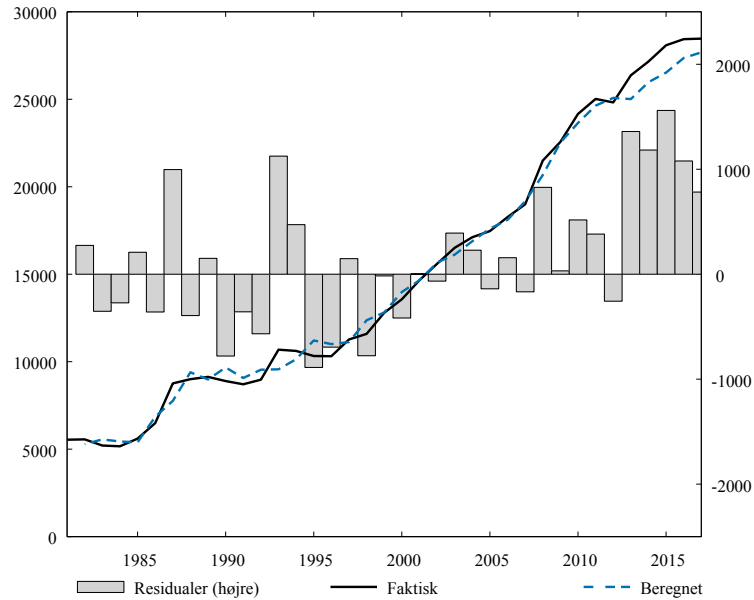
Tabel 4 Estimation af boligskatterelationen,  $\alpha$ ,  $\beta$  restringeret til 1,  $\gamma$  restringeret til 0.16

		Okt16		Okt18	
		Koefficient	Standardfejl	Koefficient	Standardfejl
Konstant	$\Psi$	-0,221877	0,009465	-0,218224	0,009042
Grundskyldspromillens førsteårseffekt	$\alpha$	1	-	1	-
Skattebasens førsteårseffekt	$\beta$	1	-	1	-
Skattebasens førsteårseffekt, tilføjelse ved reguleringsloft	$\beta_{Reg}$	-0,769446	0,273385	-0,849669	0,264037
Fejlkorrigeringshastighed	$\gamma$	0,16	-	0,16	-

Anmærkning vedr. OKT18 estimation.:  $n=2015-1982+1=34$ ,  $se=0.051605$ ,  $R^2=0.443271$

Hvis der sammenlignes med resultaterne i Tabel 3, fremgår det, at der ikke er særlig forskel på parameterestimatet til  $\beta_{reg}$ , når  $\gamma$  restringeres til 0,16. Parameterestimatet for  $\beta_{reg}$  er lidt større end estimatet til Okt16. Som det fremgår af Figur 4, præsterer relationen ikke bedre mod slutningen af perioden i forhold til relationen, hvor fejlkorrigeringshastigheden blev estimeret frit (figur 2). Hvis restriktionen på fejlkorrigeringshastigheden øges lidt, eksempelvis til 0,2 bliver relationens standardfejl en smule lavere. Dog bliver relationen også lidt dårligere til at ramme udviklingen i den sidste del af perioden. I Figur 6 i bilag fremgår fit

og residualer for  $\gamma$  i størrelsen 0,05; 0,10; 0,13; 0,16 og 0,20. Hvis fejlkorrektionshastigheden restringeres til mindre end 0,16 rammer relationen bedre i de foreløbige år, men får større residualer i den historiske del af perioden. Derudover bliver standardfejlen for estimationen større. Det vælges derfor fortsat at restringere  $\gamma$  til 0,16.



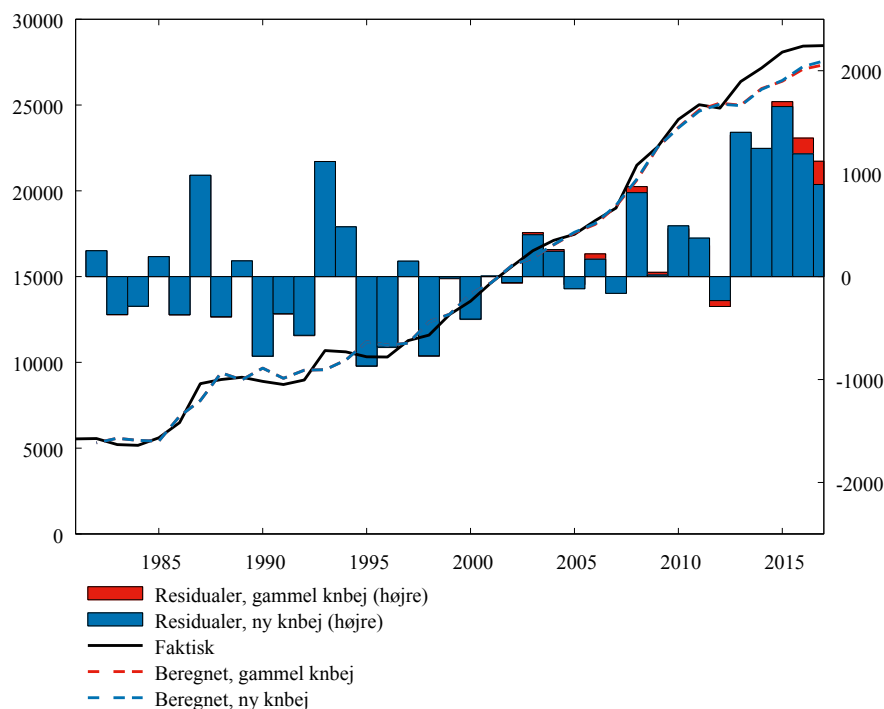
Figur 4 Fit og residualer,  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret til 1,  $\gamma$  restringeret til 0,16.

Den pålagte restriktion på  $\beta$  virker rimelig, jf. Tabel 1. De påførte restriktioner på  $\gamma$ ,  $\alpha$  og  $\beta$  medfører et lille fald i forklaringsgraden  $R^2$  fra 0,48 i Tabel 1 og 0,44 i Tabel 4. En likelihood-ratio test giver en teststørrelse på 3,09 hvilket ikke er signifikant i en  $\chi^2(3)$ -fordeling på et 95%-signifikansniveau og de tre restriktioner kan derfor ikke afvises.

Ved at inddrage korrektionsfaktoren i skattebasen,  $knbej$ , rettes der lidt op på faldet i den sidste del af perioden. Faldet fra 2009 og frem er årsag til det dårlige fit i de foreløbige år. Både fejlkorrektionsdelen og førsteårseffekten af skattebasen i ejendomsskatterelationen har indflydelse på, at det fittede niveau er lavere end det faktiske i de sidste år af samplet. Ejendomsskatteprovenuets langsigtede niveau er bestemt ved skattebasen ganget med grundskyldspromillen. Der fejlkorrigeres i mod et faldende skatteprovenu, mens det faktiske skatteprovenu er stigende, grundet statslige reguleringer af ejendomsskatten. Det medfører at en lav fejlkorrektionsparameter er fordelagtig i forhold til at ramme den sidste del af perioden, mens en højere fejlkorrektionsparameter medfører et forbedret fit i den resterende del af perioden.

I figuren nedenfor sammenlignes reestimationen af ejendomsskatterelationen med en version, hvor den gamle formulering af  $knbej$  indgår. Det ses, at inddragelsen af korrektionsfaktoren,  $kknbej$ , forbedrer fittet en lille smule i den sidste del af perioden:





Figur 5 Sammenligning af fit og residualer for ny og tidligere formulering af knbej,  $\alpha$  og  $\beta$  restringeret til 1,  $\gamma$  restringeret til 0.16.

Umiddelbart har ejendomsskatterelationen problemer med at fange perioden når ejendomspriserne falder mens grundskyldsskatten reguleres, som det også blev nævnt i BGS14217. Der bør derfor undersøges om der kan udformes en bedre formulering af ejendomsskatterelationen.

## 4 Konklusion

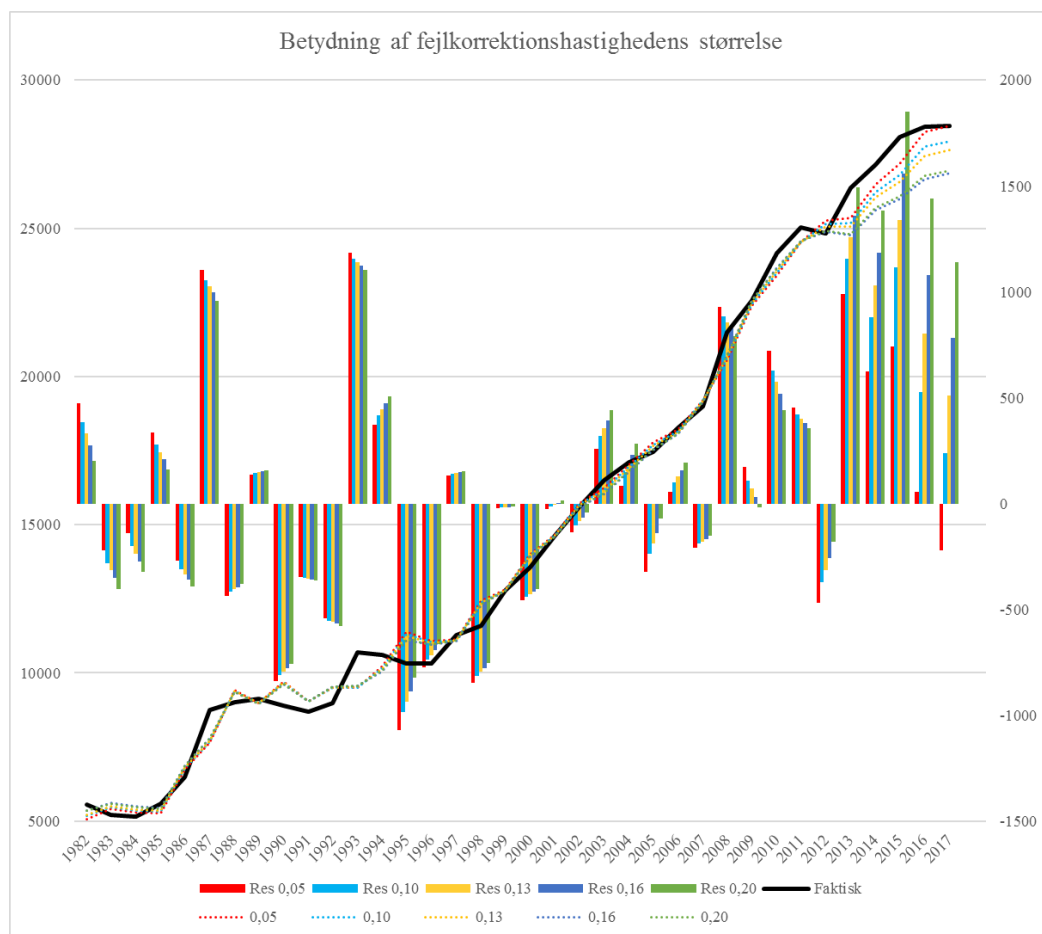
Ejendomsskatterelationen er blevet reestimeret til modelversion Okt18. Førsteårseffekterne til grundskyldspromillen,  $tspzej$ , og skattebasen,  $Knbej$ , restringeres til 1 og fejlkorrektionshastigheden restringeres til 0,16. Restriktionerne er som i den seneste modelversion, Okt16. Relationen har fortsat problemer med at forudsige de sidste år i samplet, hvor relationen rammer betydeligt lavere end den faktiske udvikling. Det hjælper lidt, at inddrage en korrektionsfaktor i  $knbej$ . Skattebasen falder fra år 2009 men skatteprovenuet falder ikke tilsvarende, grundet den pålagte begrænsning i grundskylden. Den nuværende ejendomsskatterelation har svært ved at forklare udviklingen i de sidste år i samplet, fra 2013-2017.

## Litteratur

Ingholt, Marcus Mølbak (2012): ”*Reestimation af ejendomsskatterelationen til brug for ADAM oktober 2012*”. Danmarks Statistik, arbejdspapir

Sønnichsen, Britt Gyde (2017): ”*Reestimation af ejendomsskatterelationen til modelversion Okt16*”. Danmarks Statistik, arbejdspapir

## Bilag



Figur 6 Fejlkorrektionshastighedens størrelses betydning for fit og residualer