

Kursen på statens obligationsgæld

Resumé:

Kursen på statens obligationsgæld beregnes i ADAM som forholdet mellem statens markedsmæssige og nominelle obligationsgæld. Når gælden er stor, er forholdet mellem disse to gældsudtryk forholdsvis konstant. Der opstår dog et problem når obligationsgælden er lille. Hvis eksempelvis fortegnet på de to udtryk vender på forskellige tidspunkter vil kursen blive negativ og modelberegningen bryde ned. Dette papir undersøger mulighederne for at komme udenom denne teknikalitet.

TMK og DKN har bidraget med kommentarer og forslag.

jnr

Nøgleord: Modelegenskaber, statsgæld, obligationskurs

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

Kursen på statens obligationsgæld beregnes i ADAM som forholdet mellem statens nominelle og markedsmæssige obligationsgæld. Når gælden er stor, er forholdet mellem disse to gældsudtryk forholdsvis konstant. Der opstår dog et problem af teknisk karakter når obligationsgælden er lille. Hvis eksempelvis fortegnet på de to gældsudtryk vender på forskellige tidspunkter kursen blive negativ.

2. Eksempel

Udtrykket for obligationskursen i ADAM er¹

$$p = W/nW$$

Hvor

p	Obligationskurs
nW	Gæld opgjort til nominel værdi
W	Gæld opgjort til kursværdi

Et eksempel, der illustrerer problemstillingen er at lade renten falde i et omfang, så netop den ene gældsbeholdning i udtrykket bliver negativ.² Beholdningerne når renten reduceres med ca 0.0254 pct. point i forhold til grundforløbet.

	nwbd_os_z	(E) %	wbd_os_z	(E) %
2013	657484.4883	-0.08	786587.9346	-3.49
2014	636346.3645	-3.21	740295.3412	-5.89
2015	596315.0772	-6.29	680010.8107	-8.14
2016	542116.5892	-9.09	609505.0448	-10.37
2017	477175.6862	-11.98	531434.1775	-12.81
2018	404711.7557	-15.19	448398.7040	-15.62
2019	327748.0912	-19.02	362923.1610	-19.06
2020	248609.5257	-24.15	276931.0321	-23.69
2021	167862.3292	-32.48	190665.7394	-31.15
2022	-6409.5622	-103.82	11950.9031	-93.73

Den nominelle værdi af gælden er her blevet negativ, hvorimod den kursregulerede gæld stadig er positiv, og den afledte kurs er så

	pwbs	(E) %
2013	1.1964	-3.41
2014	1.1634	-2.76
2015	1.1404	-1.98
2016	1.1243	-1.41
2017	1.1137	-0.94
2018	1.1079	-0.52
2019	1.1073	-0.06
2020	1.1139	0.60
2021	1.1358	1.97
2022	-0.1743	-115.35

¹ Simplificeret notation ift. ADAM navne.

² Eksperimentet er meget afhængig af grundforløbet, og hvor formue/gældsbeholdning ligger i forhold til nulpunktet.

Modellen er ikke konvergeret for 2022, hvilket hænger sammen med at modellen slet ikke kan løses når kursen er negativ. Det viste eksperiment er selvfølgelig noget stiliseret, men i det praktiske modelarbejde mødes man relativt ofte af denne problemstilling.

En mulighed for at komme udenom problemet, er simpelthen at eksogenisere kursen.

Betydningen af en eksogenisering er vist nedenfor.

	nwbd_os_z	(E) %	wbd_os_z	(E) %
2013	697736.9827	6.04	672609.2082	-17.47
2014	666125.7628	-4.53	646002.9147	-3.96
2015	616232.9341	-7.49	600032.7136	-7.12
2016	549241.5352	-10.87	535977.7810	-10.68
2017	468883.4802	-14.63	457734.8802	-14.60
2018	379237.5460	-19.12	369546.3315	-19.27
2019	284441.2488	-25.00	275699.9901	-25.40
2020	188242.8412	-33.82	180074.1268	-34.68
2021	93724.1112	-50.21	85857.9351	-52.32
2022	3334.1978	-96.44	-4415.1636	-105.14

Eftersom kursen nu er eksogen følger den blot grundforløbets værdi

	pwbs	(X) %
2013	0.9618	-22.35
2014	0.9690	0.74
2015	0.9749	0.61
2016	0.9796	0.49
2017	0.9835	0.39
2018	0.9866	0.32
2019	0.9892	0.26
2020	0.9912	0.21
2021	0.9929	0.17
2022	0.9942	0.14
2023	0.9953	0.11

3. Omskrivning af relation for obligationskurs

Hovedproblemet med den nuværende konstruktion er at forholdet mellem den nominelle gæld og den kursregulerede gæld kan skifte fortegn. Det er muligt med de nuværende ligninger at lave en let omskrivning hvorfra dette forhold udgår når kursen beregnes.

Udgangspunktet er at formulere omvurderingerne, O , så de bliver udtrykt ved ændringen i kursen og primobeholdningen.³

$$O = \left(\frac{p}{p_{-1}} - 1 \right) W_{-1}$$

Fra denne relation for omvurdering findes nyt udtryk for kursen, hvorfra nW/W udgår:

³ Simplificeret notation ift. ADAM navne. Se udtrykket med ADAMnavne i bilag A.

$$(1) p = \left(\frac{O}{W_{-1}} + 1 \right) p_{-1}$$

Omvurderingerne, O , er pt. defineret i ADAM som:

$$O = (ktf + (1 - ktf) * (1 - br) - p_{-1}) * br * nW_{-1} - W_{-1} * v * \Delta i$$

Hvor

ktf	Emissionskurs for indenlandske statslån
br	Afdragsandel for statens indenlandske gæld
v	Varigheden af den indenlandske statsgæld
i	Effektiv rente på 10-årig statsobligation (stående lån), ultimo
nW	Indenlandsk statsgæld, nominel
W	Statens indenlandske obligationsgæld, kursværdi

Ovenstående ligning kan betragtes som en fejlkorrektion af obligationskursen mod gennemsnitskursen, hvor tilpasningshastigheden afhænger af afdragsandelen. Når eksempelvis afdragsandelen er 1, er der øjeblikkelig tilpasning af obligationskursen til emissionskursen. Det andet led i ligningen angiver rentefølsomheden.⁴

Indsættes udtrykket for omvurderingerne i ligningen for kursen fremkommer følgende udtryk:

$$p = \left((ktf + (1 - ktf) * (1 - br) - p_{-1}) * br * \frac{nW_{-1}}{W_{-1}} - v * \Delta i + 1 \right) * p_{-1}$$

$$(2) \approx ((ktf + (1 - ktf) * (1 - br) - p_{-1}) * br - v * \Delta i + 1) * p_{-1}$$

I den sidste omskrivning udnyttes at forholdet mellem nominel og kursreguleret gæld ikke bevæger sig langt væk fra 1. Med omskrivningen er kursen nu uafhængig af forholdet mellem den nominelle og den kursregulerede gæld, men stadig en funktion af varigheden og renten.

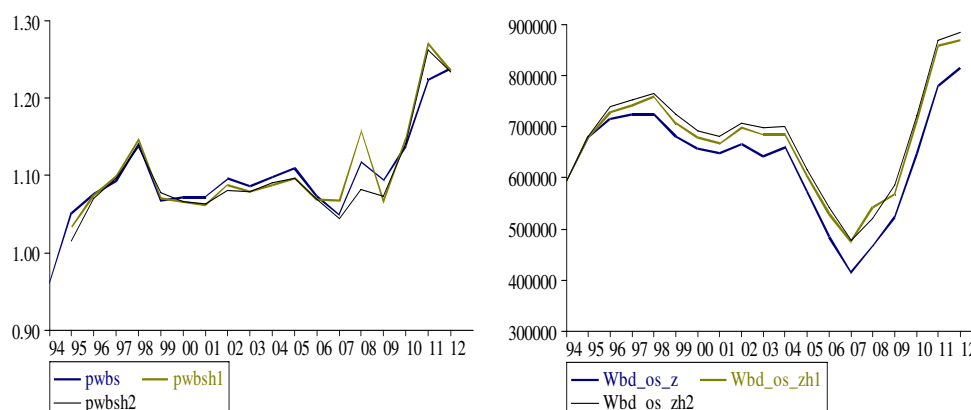
En anden tilgang er at simplificere kursligningen mere drastisk. Benyttes eksempelvis samme formulering som i MONA, fås en simplere relation.

$$(3) p = p_{-1} * (1 - br) * \left(\frac{1+i}{1+i_{-1}} \right)^{-v-1} + br$$

Essensen i ligning (3) er at nye obligationer udstedes til kurs 1. Vi behøver ikke indarbejde den faktiske emissionskurs eller det faktiske kursniveau for at finde omvurderingerne, der afhænger af den relative udvikling i p .

Ligning 2 og 3 er i Figur 1 Obligationskursillustreret sammen med den observerede kurs, p_{wbs} . Hvis formuen/gælden skrives som $W = W_{-1} + T + O$, hvor T er nettolåneoptagelsen og O er beskrevet i ligning (1), fremkommer serierne for gælden ligeledes illustreret i Figur 1 Obligationskurs og statsgæld.

⁴ MOW17o06 'UDKAST En ny finansiel delmodel til ADAM', s. 11.

Figur 1 Obligationskurs og statsgæld

Hvor pwbs1 og pwbs2 svarer til hhv. ligning (2) og ligning (3) ovenfor.

Wbd_os_zh1 og Wbd_os_zh2 svarer til gælden hvor omvurderingerne, som defineret i ligning (1) er udtrykt ved hhv. pwbs1 og pwbs2.

Afprøvning af ovenstående formuleringer, giver resultater der til forveksling ligner resultaterne fra juli 13 (beta) modelversionen, jf. Tabel 1.

**Tabel 1 Multiplikatorer, permanent forøgelse af renten med 1 pct.
Pct. afvigelse fra grundforløb**

	År	1.	2.	5.	10.	30.
ADAM, juli 13	Obl. Kurs,	-8,64	-6,89	-3,25	-0,89	0,00
	<i>Pwbs</i>					
	Renteindtægter, <i>Tiin_os</i>	26,99	43,17	104,33	222,83	1381,55
ADAM, juli 13 m. omskrevet obligations- kurs, jf. ligning (2)	Privat forbrug, <i>fCp</i>	-0,81	-1,40	-2,16	-2,65	-5,25
	Obl. Kurs,	-9,52	-7,92	-4,42	-1,58	-0,02
	<i>Pwbs</i>					
ADAM, juli 13 m. Ny formulering af obliga- tionskurs, jf. ligning (3)	Renteindtægter, <i>Tiin_os</i>	27,82	44,21	106,43	225,14	1384,98
	Privat forbrug, <i>fCp</i>	-0,81	-1,38	-2,14	-2,63	-5,25
	Obl. Kurs,	-7,28	-5,82	-2,99	-1,00	-0,01
	<i>Pwbs</i>					
	Renteindtægter, <i>Tiin_os</i>	25,69	42,09	103,20	222,38	1376,02
	Privat forbrug, <i>fCp</i>	-0,81	-1,41	-2,18	-2,66	-5,26

Forskellene har i dette tilfælde ikke stor betydning for modelegenskaberne. På langt sigt finder kursen i de tre modeller tilbage til 1, og de langsigtede effekter er meget ens. På makrovariablen for det private forbrug er effekten stort set ens i modellerne.

Det foreslås at vælge modellen, der tager udgangspunkt i den simple relation for kursen, jf. ligning (3).

4. Konklusion

Papiret er kommet med to bud på ændringer af relationen for obligationskursen. Det ene bud gik på en omskrivning af de nuværende relationer. Det andet bud gik på en nyformulering, som er simplere at fortolke.

Ingen af ændringerne giver væsentlige egenskabsmæssige ændringer i forhold til den nuværende formulering. Givet den simple formulering forslås det at ændre modellen så den tager udgangspunkt i ligning (3) i dette papir.

Bilag

Ligninger til ADAM

FRML _GJ_D_Z pwbs = pwbs(-1)*(1-brwbd_os_z)*((1+iwbosu)/(1+iwbosu(-1)))**(-vs(-1))+brwbd_os_z \$

FRML _GJ_D_Z Owbd_os_z = (pwbs/pwbs(-1)-1)*Wbd_os_z(-1) \$

FRML _GJ_D Wbd_os_z = Wbd_os_z(-1)+Tfbd_os_z+Owbd_os_z \$