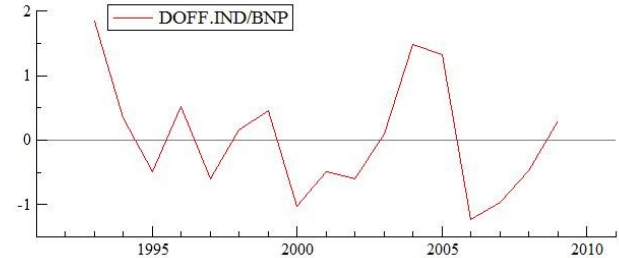
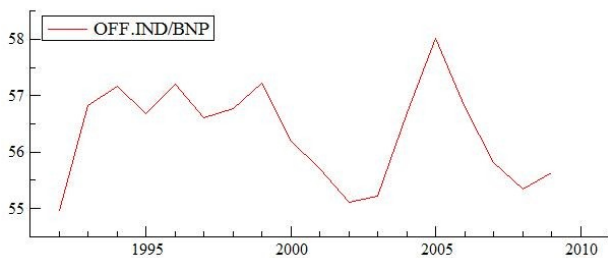
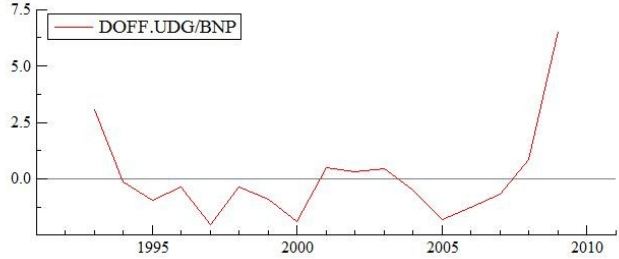
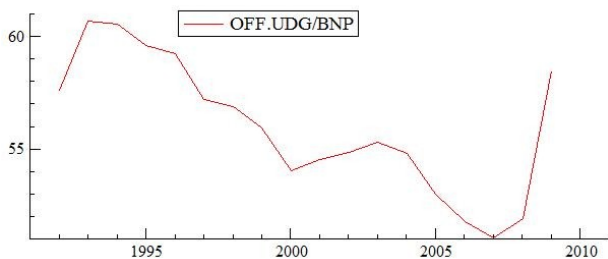
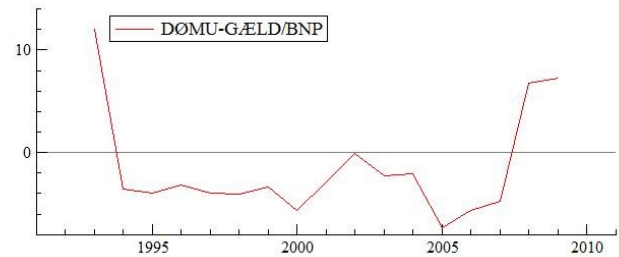
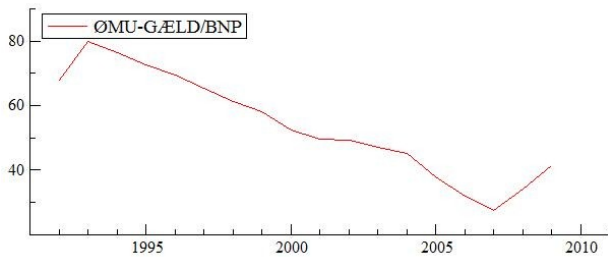


Appendiks A

Lag-længde samt unit-root test

Test for unit-roots



Ved test for unit-root i de pågældende variable testes der først med 4 lags. Dernæst køres testen igen for det første signifikante lag – såfremt ingen lags er signifikante, køres testen med 0 lags. Hvorvidt et lag er signifikant eller ej afgøres ud fra t-prob værdien, der skal være under 0.05, hvilket indikerer, at det pågældende lag ved et 5 % signifikansniveau kan siges at være signifikant. Dernæst fokuseres på den tilhørende t-ADF teststatistik, der sammenholdes med kritiske værdier for ADF-testen.¹

Der testes først for, hvorvidt de enkelte variable indeholder to unit-roots og derved er I(2), hvilket gøres ved at teste på variabelens førstedifferencer. Såfremt det forkastes, at variabelen er I(2), testes der på selve variabelen for at afgøre, om den indeholder én unit-root og derved er I(1).

¹ De kritiske værdier for ADF testen er taget fra Johnston & DiNardo (1997), s. 225

Test for I(2)

DØMU-GÆLD/BNP:

DØMU-GÆLD/BNP: ADF tests (T=12, Constant; 5%=-3.15 1%=-4.14)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
4	-2.315	-2.5020	2.994	0.4924	0.6399	2.500	
3	-2.424	-2.2390	2.827	0.6085	0.5621	2.373	0.6399
2	-3.979*	-1.5331	2.714	3.238	0.0119	2.258	0.7607
1	-1.705	-0.16055	3.889	1.431	0.1864	2.929	0.1130
0	-0.8931	0.69653	4.088			2.967	0.1012

DØMU-GÆLD/BNP: ADF tests (T=14, Constant; 5%=-3.10 1%=-4.01)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
2	-2.024	-0.33885	3.593	0.9109	0.3838	2.793	
1	-1.846	-0.15149	3.565	1.551	0.1491	2.730	0.3838
0	-0.9584	0.70075	3.768			2.785	0.2496

DØMU-GÆLD/BNP: ADF tests (T=16, Constant; 5%=-3.07 1%=-3.92)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
0	-3.611*	0.23671	4.016			2.897	

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau med konstant og uden trend: -2,86

Da den kritiske værdi overstiger den estimerede t-ADF teststatistik på -3,611 kan H_0 -hypotesen om en unit-root forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen ØMU-GÆLD/BNP ikke indeholder to unit-roots og derved ikke er I(2).

DOFF.UDG/BNP:

DOFF.UDG/BNP: ADF tests (T=12; 5%=-1.97 1%=-2.80)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
4	-0.6992	0.36099	1.910	-1.322	0.2276	1.588	
3	-1.521	-0.37774	1.997	1.316	0.2247	1.644	0.2276
2	-1.925	0.068689	2.076	0.9556	0.3642	1.674	0.2308
1	-2.019	0.35428	2.067	0.9826	0.3490	1.604	0.2791
0	-0.5675	0.70247	2.064			1.529	0.3092

DOFF.UDG/BNP: ADF tests (T=16; 5%=-1.96 1%=-2.73)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
0	-2.383	0.44681	1.905			1.349	

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau uden konstant og uden trend: -1,94

Da den kritiske værdi overstiger den estimerede t-ADF teststatistik på -2.383 kan H_0 -hypotesen om en unit-root forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen OFF.UDG/BNP ikke indeholder to unit-roots og derved ikke er I(2).

DOFF.IND/BNP:

DOFF.IND/BNP: ADF tests (T=12; 5%=-1.97 1%=-2.80)

D-lag	t-ADF	beta Y ₁	sigma	t-DY _{lag}	t-prob	AIC	F-prob
4	-1.888	-0.93749	0.6952	-0.8292	0.4343	-0.4327	
3	-3.672**	-1.5524	0.6815	1.963	0.0853	-0.5057	0.4343
2	-3.046**	-0.46331	0.7821	0.9912	0.3475	-0.2792	0.1820
1	-3.368**	-0.11991	0.7814	1.810	0.1004	-0.3423	0.2216
0	-2.605*	0.25211	0.8584			-0.2256	0.1428

DOFF.IND/BNP: ADF tests (T=16; 5%=-1.96 1%=-2.73)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
0	-3.821**	0.16596	0.7871			-0.4183	

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau uden konstant og uden trend: -1,94

Da den kritiske værdi overstiger den estimerede t-ADF teststatistik på -3,821 kan H_0 -hypotesen om en unit-root forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen OFF.IND/BNP ikke indeholder to unit-roots og derved ikke er I(2).

Test for I(1)

ØMU-GÆLD/BNP:

ØMU-GÆLD/BNP: ADF tests (T=13, Constant+Trend; 5%=-3.83 1%=-4.89)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
4	-0.5965	0.30158	2.503	0.2333	0.8233	2.139	
3	-0.5984	0.44403	2.328	-1.886	0.1013	1.994	0.8233
2	-2.929	-0.93290	2.674	1.004	0.3450	2.251	0.2837
1	-3.705	-0.45061	2.675	4.020	0.0030	2.216	0.3245
0	-0.04146	0.98164	4.244			3.090	0.0307

ØMU-GÆLD/BNP: ADF tests (T=16, Constant+Trend; 5%=-3.73 1%=-4.67)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
1	-3.6676	0.57247	3.526	1.896	0.0423	2.732	
0	0.1476	1.0582	3.861			2.869	0.0823

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau med konstant og med trend: - 3,41

Da den kritiske værdi overstiger den estimerede t-ADF teststatistik på -3,6676 kan H_0 -hypotesen om en unit-root forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen ØMU-GÆLD/BNP ikke indeholder én unit-root og derved ikke er I(1).

OFF.UDG/BNP:

OFF.UDG/BNP: ADF tests (T=13, Constant; 5%=-3.12 1%=-4.07)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
4	-1.206	0.67786	1.920	-1.075	0.3179	1.609	
3	-1.831	0.55414	1.939	-0.7050	0.5008	1.608	0.3179
2	-2.034	0.52551	1.884	-0.1279	0.9010	1.514	0.4742
1	-2.185	0.52119	1.789	1.827	0.0977	1.362	0.6583
0	-2.022	0.51209	1.970			1.496	0.4099

OFF.UDG/BNP: ADF tests (T=17, Constant; 5%=-3.05 1%=-3.89)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
0	-1.323	0.77901	2.031			1.528	

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau med konstant og uden trend: - 2,86

Da den kritiske er mindre end den estimerede t-ADF teststatistik på -1,323 kan H_0 -hypotesen om en unit-root ikke forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen OFF.UDG/BNP indeholder én unit-root og derved er I(1).

OFF. IND/BNP:

OFF.IND/BNP: ADF tests (T=13; Constant; 5%=-3.12 1%=-4.07)

D-lag	t-adf	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
4	-0.2659	0.99907	0.6857	-2.094	0.0696	-0.4710	
3	-0.6491	0.99740	0.8044	-1.241	0.2458	-0.1878	0.0696
2	-0.6096	0.99750	0.8258	-1.553	0.1514	-0.1836	0.0925
1	-0.4404	0.99809	0.8773	0.6751	0.5135	-0.1213	0.0769
0	-0.5332	0.99775	0.8571			-0.2345	0.1091

OFF.IND/BNP: ADF tests (T=17; Constant; 5%=-3.12 1%=-4.07)

D-lag	t-adf	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
0	0.1441	1.0006	0.9039			-0.1450	

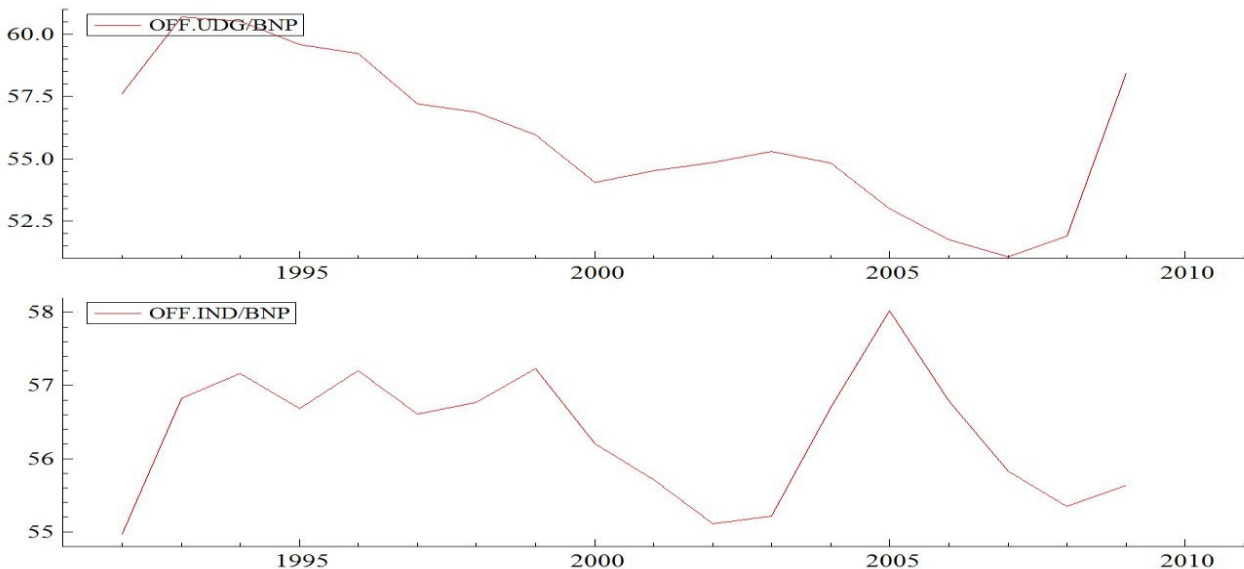
Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau med konstant og uden trend: - 2,86

Da den kritiske er mindre end den estimerede t-adf teststatistik på 0,1441, kan H_0 -hypotesen om en unit-root ikke forkastes ved et 5 % signifikansniveau. Dette indikerer, at variabelen OFF.IND/BNP indeholder én unit-root og derved er I(1).

Da det er påvist, at der eksisterer én unit-root i variablene OFF.UDG/BNP og OFF.IND/BNP testes der i det følgende for kointegration imellem disse to variable.

Test for kointegration ved Engle-Granger metoden

Der testes først for kointegration mellem OFF.UDG/BNP og OFF.IND/BNP ved hjælp af Engle-Granger metoden. Hvorvidt den opstillede kointegrationsligning skal indeholde en trend eller ej afgøres ud fra grafer over de medtagne variable.



Da det ud fra grafisk inspektion afgøres, at ingen af de medtagne variable indeholder en trend, opstilles Engle Granger kointegrationsligningen med en konstant og uden et eksplisit trend led.

EQ(3) Modelling OFF.UDG/BNP by OLS-CS (using Data.xls)
The estimation sample is: 1992 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R ²
Constant	14.5543	47.74	0.305	0.764	0.0058
OFF.IND/BNP	0.735144	0.8473	0.868	0.398	0.0449
sigma	3.0371	RSS		147.583741	
R ²	0.0449377	F(1,16) =	0.7528	[0.398]	
log-likelihood	-44.4771	DW		0.428	
no. of observations	18	no. of parameters		2	
mean(OFF.UDG/BNP)	55.9685	var(OFF.UDG/BNP)		8.58488	

EGresiduals [1992 to 2009] saved to Data.xls

Dernæst testes der ved hjælp af ADF-testen for, hvorvidt de estimerede residualer er stationære eller ej. Såfremt residualerne viser sig at være stationære, er der påvist kointegration imellem de medtagne variable. Testen foretages uden såvel en trend som en konstant, da residualer pr. definition er konstrueret, så de svinger omkring en middelværdi på nul.

EGresiduals: ADF tests (T=13; 5%=-1.97 1%=-2.78)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
4	-1.154	0.71352	1.646	-1.610	0.1460	1.281	
3	-1.952	0.53173	1.786	0.2415	0.8146	1.408	0.1460
2	-2.080*	0.55040	1.700	-0.03465	0.9730	1.260	0.3170
1	-2.510*	0.54679	1.621	2.808	0.0170	1.107	0.4878
0	-1.517	0.66615	2.034			1.493	0.1186

EGresiduals: ADF tests (T=16; 5%=-1.96 1%=-2.73)

D-lag	t-ADF	beta Y_1	sigma	t-DY_lag	t-prob	AIC	F-prob
1	-2.644*	0.63791	1.522	2.818	0.0137	0.9566	
0	-1.663	0.73302	1.841			1.281	0.0137

Kritisk værdi ved 5 % signifikansniveau: -3,34²

Da den kritiske værdi ligger over den estimerede t-ADF teststatistik på -2,644, er der ifølge Engle Granger testen ikke tegn på kointegration mellem variablene ved et 5 % signifikansniveau.

Som følge af usikkerhed forbundet med Engle Granger testmetoden, opstilles der dernæst en Vector Auto Regression (VAR) model med henblik på at teste for kointegration ved hjælp af Johansen metoden.

² Johnston & DiNardo (1997), s. 265 – Tabel 8.2 (K* = 2 og Test Statistic = c)

Test for kointegration ved Johansen metoden

VAR(4)-model

SYS(2) Estimating the system by OLS (using Data.xls)
 The estimation sample is: 1996 to 2009

URF equation for: OFF.UDG/BNP

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
OFF.UDG/BNP_1	1.23096	0.4403	2.80	0.038
OFF.UDG/BNP_2	-0.546596	0.4660	-1.17	0.294
OFF.UDG/BNP_3	1.58476	0.5052	3.14	0.026
OFF.UDG/BNP_4	-2.10733	0.3082	-6.84	0.001
OFF.IND/BNP_1	-0.00336642	0.3994	-0.00843	0.994
OFF.IND/BNP_2	1.71000	0.5791	2.95	0.032
OFF.IND/BNP_3	-0.327067	0.5106	-0.641	0.550
OFF.IND/BNP_4	3.41350	0.4632	7.37	0.001
Constant	U -222.742	48.79	-4.57	0.006

sigma = 0.667965 RSS = 2.230888553

URF equation for: OFF.IND/BNP

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob
OFF.UDG/BNP_1	-0.309950	0.4411	-0.703	0.514
OFF.UDG/BNP_2	0.258463	0.4669	0.554	0.604
OFF.UDG/BNP_3	0.405646	0.5062	0.801	0.459
OFF.UDG/BNP_4	-0.279622	0.3088	-0.905	0.407
OFF.IND/BNP_1	0.446432	0.4002	1.12	0.315
OFF.IND/BNP_2	-0.787751	0.5802	-1.36	0.233
OFF.IND/BNP_3	-0.0188129	0.5116	-0.0368	0.972
OFF.IND/BNP_4	0.0443864	0.4640	0.0957	0.928
Constant	U 69.9128	48.88	1.43	0.212

sigma = 0.669232 RSS = 2.239356027

log-likelihood	-13.9901414	-T/2log Omega	25.7401375
Omega	0.0252946466	log Y'Y/T	1.38081613
R ² (LR)	0.993642	R ² (LM)	0.871736
no. of observations	14	no. of parameters	18

F-test on regressors except unrestricted: F(16,8) = 5.77041 [0.0084] **

Fejlspecifikationstest af VAR(4) model

Vector Portmanteau(2): 10.5579

Vector AR 1-1 test: F(4,4) = 0.081908 [0.9837]

Vector Normality test: Chi²(4) = 3.4328 [0.4882]

Test for signifikans af de inkluderede lag

Test for excluding:

[0] = OFF.UDG/BNP_4@OFF.UDG/BNP

[1] = OFF.IND/BNP_4@OFF.UDG/BNP

[2] = OFF.UDG/BNP_4@OFF.IND/BNP

[3] = OFF.IND/BNP_4@OFF.IND/BNP

Subset Chi²(4) = 58.575 [0.0000]**

Det kan ud fra et 5 % signifikansniveau forkastes, at det fjerde lag ikke er signifikant, hvorved det bør indgå i modellen.

```
Test for excluding:
[0] = OFF.UDG/BNP_3@OFF.UDG/BNP
[1] = OFF.IND/BNP_3@OFF.UDG/BNP
[2] = OFF.UDG/BNP_3@OFF.IND/BNP
[3] = OFF.IND/BNP_3@OFF.IND/BNP
Subset Chi^2(4) = 10.672 [0.0305]*
```

Det kan ud fra et 5 % signifikansniveau forkastes, at det tredje lag ikke er signifikant, hvorved det bør indgå i modellen.

```
Test for excluding:
[0] = OFF.UDG/BNP_2@OFF.UDG/BNP
[1] = OFF.IND/BNP_2@OFF.UDG/BNP
[2] = OFF.UDG/BNP_2@OFF.IND/BNP
[3] = OFF.IND/BNP_2@OFF.IND/BNP
Subset Chi^2(4) = 11.407 [0.0224]*
```

Det kan ud fra et 5 % signifikansniveau forkastes, at det andet lag ikke er signifikant, hvorved det bør indgå i modellen.

```
Test for excluding:
[0] = OFF.UDG/BNP_1@OFF.UDG/BNP
[1] = OFF.IND/BNP_1@OFF.UDG/BNP
[2] = OFF.UDG/BNP_1@OFF.IND/BNP
[3] = OFF.IND/BNP_1@OFF.IND/BNP
Subset Chi^2(4) = 11.006 [0.0265]*
```

Det kan ud fra et 5 % signifikansniveau forkastes, at det første lag ikke er signifikant, hvorved det bør indgå i modellen.

Trace og Max test for kointegration i VAR(4)-model

```
I(1) cointegration analysis, 1996 to 2009
  eigenvalue    loglik for rank
                -32.98254    0
    0.91382     -15.82368    1
    0.23044     -13.99014    2

rank Trace test [ Prob]    Max test [ Prob]
  0      37.98 [0.000]**    34.32 [0.000]**
  1       3.67 [0.055]      3.67 [0.055]
```

Det kan ud fra såvel Trace og Max testen anskues, at H_0 -hypotesen om, at antallet af kointegrationsssammenhænge er mindre end eller lig med det antal, der testes for kan forkastes for nul kointegrationsssammenhæng. Derimod kan den ikke forkastes for én kointegrationsssammenhæng, hvilket indikerer, at der ifølge Johansen testen eksisterer kointegration imellem de to variable OFF.UDG/BNP og OFF.IND/BNP.

Granger kausalitet

Der testes for Granger kausaliteten mellem de to variable offentlige indtægter og offentlige udgifter. Da variablene tidligere er blevet defineret som værende ikke-stationære I(1) variable, testes der på variablenes førstedifferencer D.OFF.UDG/BNP og D.OFF.IND/BNP. Dette gøres, da afgørelsen af, hvorvidt der eksisterer Granger-kausalitet baserer sig på t-tests for de pågældende variable, hvilket forudsætter stationære variable:³

Test for Granger-kausalitet fra D.OFF.IND/BNP_1 til D.OFF.UDG/BNP:

EQ(2) Modelling OFF.UDG/BNP by OLS (using Data ny.xls)

The estimation sample is: 1993 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
OFF.UDG/BNP_1	0.892219	0.1379	6.47	0.000	0.7494
Constant	89.7144	25.98	3.45	0.004	0.4600
OFF.IND/BNP_1	-1.48375	0.4776	-3.11	0.008	0.4081

Det kan ud fra ovenstående test anskues, at de offentlige indtægter Granger-forårsager de offentlige udgifter. Dette ses ved, at DOFF.IND/BNP_1, der udtrykker ændringen i de offentlige indtægter fra tidspunkt t-2 til tidspunkt t-1, har en t-værdi på 0,008, hvilket indikerer, at variablen ved et 5 % signifikansniveau kan siges at øve indflydelse på den nuværende periodes offentlige udgifter DOFF.UDG/BNP.

Test for Granger-kausalitet fra D.OFF.UDG/BNP_1 til D.OFF.IND/BNP:

EQ(3) Modelling OFF.IND/BNP by OLS (using Data ny.xls)

The estimation sample is: 1993 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
OFF.IND/BNP_1	0.292936	0.2009	1.46	0.167	0.1319
Constant	32.6635	10.93	2.99	0.010	0.3897
OFF.UDG/BNP_1	0.129646	0.05800	4.24	0.142	0.2630

Test for Granger-kausalitet fra D.OFF.UDG/BNP_2 til D.OFF.IND/BNP:

EQ(4) Modelling OFF.IND/BNP by OLS (using Data ny.xls)

The estimation sample is: 1994 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R^2
OFF.IND/BNP_1	0.530374	0.2207	2.40	0.035	0.3443
OFF.IND/BNP_2	-0.746812	0.2610	-2.86	0.015	0.4268
Constant	62.0713	16.55	3.75	0.003	0.5612
OFF.UDG/BNP_1	-0.227184	0.1746	-1.30	0.220	0.1334
OFF.UDG/BNP_2	0.342058	0.1896	1.80	0.099	0.2283

³ Enders (2004), s. 286-287

Test for Granger-kausaltet fra D.OFF.UDG/BNP_3 til D.OFF.IND/BNP:

EQ(5) Modelling OFF.IND/BNP by OLS (using Data ny.xls)

The estimation sample is: 1995 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R ²
OFF.IND/BNP_1	0.357680	0.3436	1.04	0.328	0.1193
OFF.IND/BNP_2	-0.650467	0.3829	-1.70	0.128	0.2651
OFF.IND/BNP_3	-0.293328	0.4144	-0.708	0.499	0.0589
Constant	80.5346	29.05	2.77	0.024	0.4901
OFF.UDG/BNP_1	-0.210048	0.3014	-0.697	0.506	0.0572
OFF.UDG/BNP_2	0.139767	0.4256	0.328	0.751	0.0133
OFF.UDG/BNP_3	0.226407	0.2656	0.852	0.419	0.0833

Test for Granger-kausaltet fra D.OFF.UDG/BNP_4 til D.OFF.IND/BNP:

EQ(6) Modelling OFF.IND/BNP by OLS (using Data ny.xls)

The estimation sample is: 1996 to 2009

	Coefficient	Std.Error	t-value	t-prob	Part.R ²
OFF.IND/BNP_1	0.446432	0.4002	1.12	0.315	0.1993
OFF.IND/BNP_2	-0.787751	0.5802	-1.36	0.233	0.2694
OFF.IND/BNP_3	-0.0188129	0.5116	-0.0368	0.972	0.0003
OFF.IND/BNP_4	0.0443864	0.4640	0.0957	0.928	0.0018
Constant	69.9128	48.88	1.43	0.212	0.2904
OFF.UDG/BNP_1	-0.309950	0.4411	-0.703	0.514	0.0899
OFF.UDG/BNP_2	0.258463	0.4669	0.554	0.604	0.0577
OFF.UDG/BNP_3	0.405646	0.5062	0.801	0.459	0.1138
OFF.UDG/BNP_4	-0.279622	0.3088	-0.905	0.407	0.1409

Ud fra ovenstående tests kan det anskues, at hverken DOFF.UDG/BNP_1 eller DOFF.UDG/BNP_2 DOFF.UDG/BNP_3 DOFF.UDG/BNP_4 Granger-forårsager de offentlige indtægter DOFF.IND/BNP. Dette skyldes, at t-værdierne for de fire variable ligger over det kritiske niveau på 0,05 ved et 5 % signifikansniveau. Derved kan det forkastes, at de offentlige udgifter har en signifikant påvirkning på de offentlige indtægter.

Testen for Granger-kausaltet indikerer, at udviklingen i de offentlige indtægter kan siges at Granger-forårsage og dermed øve indflydelse på udviklingen i de offentlige udgifter. Denne sammenhæng kan derimod ifølge testen ikke siges at eksistere den anden vej.