

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Ympäristötilastotieteen peruskurssi syksy 2014, harjoitukset ja demonstraatiot 1

Dosentti

Jukka Hoffrén

Helsingin yliopisto, Tilastokeskus

Sosiaalitieteiden laitos (Tilastotiede), Valtiotieteellinen tiedekunta

20.11.2014

Harjoitukset

- **Harjoitukset (4 t)**
- To 20.11. klo 15-17 SSKH IT-luokka (Snellmaninkatu 12).
- To 27.11. klo 15-17 SSKH IT-luokka (Snellmaninkatu 12).

Sisältö

Harjoitukset 1:

Ekotehokkuustarkastelu

Lineaarinen mallinnus

Harjoitukset 2:

Lineaarinen mallinnus

Epälineaarinen mallinnus

Öllyhuipun mallinnus

Biologisten varojen mallinnus

1.2. Ekotehokkuustarkastelu

- Y
 - $E = \frac{Y}{X}$,
 - X
-
- missä Y voi olla BKT, GPI ja
 - X on DMF tai TMR.
 - Normeerataan aluksi valitut Y ja X –sarjat, siten että perusvuoden 1975 arvo saa suhdeluvun 100.

Data 1.2

BKT	GPI	DMI	TMR	
1975	14483	7458	144,0369	219,8617
1976	14490	7790	145,4549	228,0009
1977	14484	7654	141,6895	224,1219
1978	14864	7594	151,3068	245,7262
1979	15882	8173	168,2451	263,425
1980	16686	8646	163,5895	263,923
1981	16828	9392	158,2429	238,7031
1982	17245	9908	164,0798	249,5269
1983	17661	10394	179,3973	266,4387
1984	18112	10806	181,0546	275,8415
1985	18633	10851	188,1432	291,645
1986	19063	11377	183,3467	280,48
1987	19672	11791	194,5347	294,9902
1988	20640	12080	194,7827	296,8296
1989	21609	12350	218,5744	323,5298
1990	21622	12308	210,0783	311,1456
1991	20214	11786	191,9438	283,3711
1992	19401	10933	187,3878	274,1966
1993	19150	9322	179,3626	275,3161
1994	19765	8944	192,7395	304,406
1995	20470	8909	193,71	304,1286
1996	21131	8518	189,1257	305,353
1997	22376	8136	199,6987	313,067
1998	23439	8321	210,6853	323,4656
1999	24271	7750	218,0178	333,3859
2000	25540	7367	215,6809	354,8091
2001	26063	7221	217,675	359,1136
2002	26475	7408	220,8472	365,7627
2003	26945	6530	226,8666	388,4523
2004	27933	6589	231,2292	387,7088
2005	28699	6842	229,869	364,3999
2006	29845	5801	239,3701	389,3239
2007	31302	5714	258,0926	410,7433
2008	31248	6959	258,0926	410,7433

SAS 9.2 ajovirta 1

- * 1: Harjoitusdataa muokattu Excelissä (lisätty mm. muuttujan nimi YEAR ja poistettu tyhjät rivit);
- * 2: Tallennettu Excel -työkirjana (.xlsx), jolloin sen voi lukea Import Data toiminnolla SAS-tiedostoksi;
- 3: SAS-tiedoston tarkastelua ja muokkausta;

SAS 9.2 ajovirta 2

```
•data demodata02;
```

```
set demodata01;
```

```
if 1975 <= YEAR <= 2008;
```

```
keep YEAR DMF TMR BKT GPI POP;
```

```
run;
```

* 4: Ekotehokkuustarkastelujen tuottaminen;

```
/* E=Y/X, missä Y voi olla BKT, ISEW, GPI ja X on  
DMF tai TMR */
```

```
/* Ensiksi valitaan Y -sarja ja normeerataan se  
siten että vuoden 1975 arvo saa arvon 100.  
ts. Yz/Y1975 x 100, missä z on 1975..2008 */
```

SAS 9.2 ajovirta 3

```
/* Muodostetaan muuttujat:  
    DMF per capita (DMF_PC)  
    TMR per capita (TMR_PC)  
    BKT/DMF_PC (A1)  
    GPI/DMF_PC (A2)  
    BKT/TMR_PC (B1)  
    GPI/TMR_PC (B2)  
    EKOTEHO_A1  
    EKOTEHO_A2  
    EKOTEHO_B1  
    EKOTEHO_B2
```

```
*/
```


SAS 9.2 ajovirta 4

```
data demodata03;  
set demodata02;  
DMF_PC=(DMF*1000000)/POP; /* DMF per  
capita */  
TMR_PC=(TMR*1000000)/POP; /* TMR per  
capita */  
A1=(BKT/BKT_1975)/DMF_PC; /*  
BKT/DMF_PC normeerattu vuoteen 1975 */  
A3=(GPI/GPI_1975)/DMF_PC; /* GPI/DMF_PC  
normeerattu vuoteen 1975 */  
B1=(BKT/BKT_1975)/TMR_PC; /* BKT/TMR_PC  
normeerattu vuoteen 1975 */  
B3=(GPI/GPI_1975)/TMR_PC; /* GPI/TMR_PC  
normeerattu vuoteen 1975 */  
RUN;
```

SAS 9.2 ajovirta 5

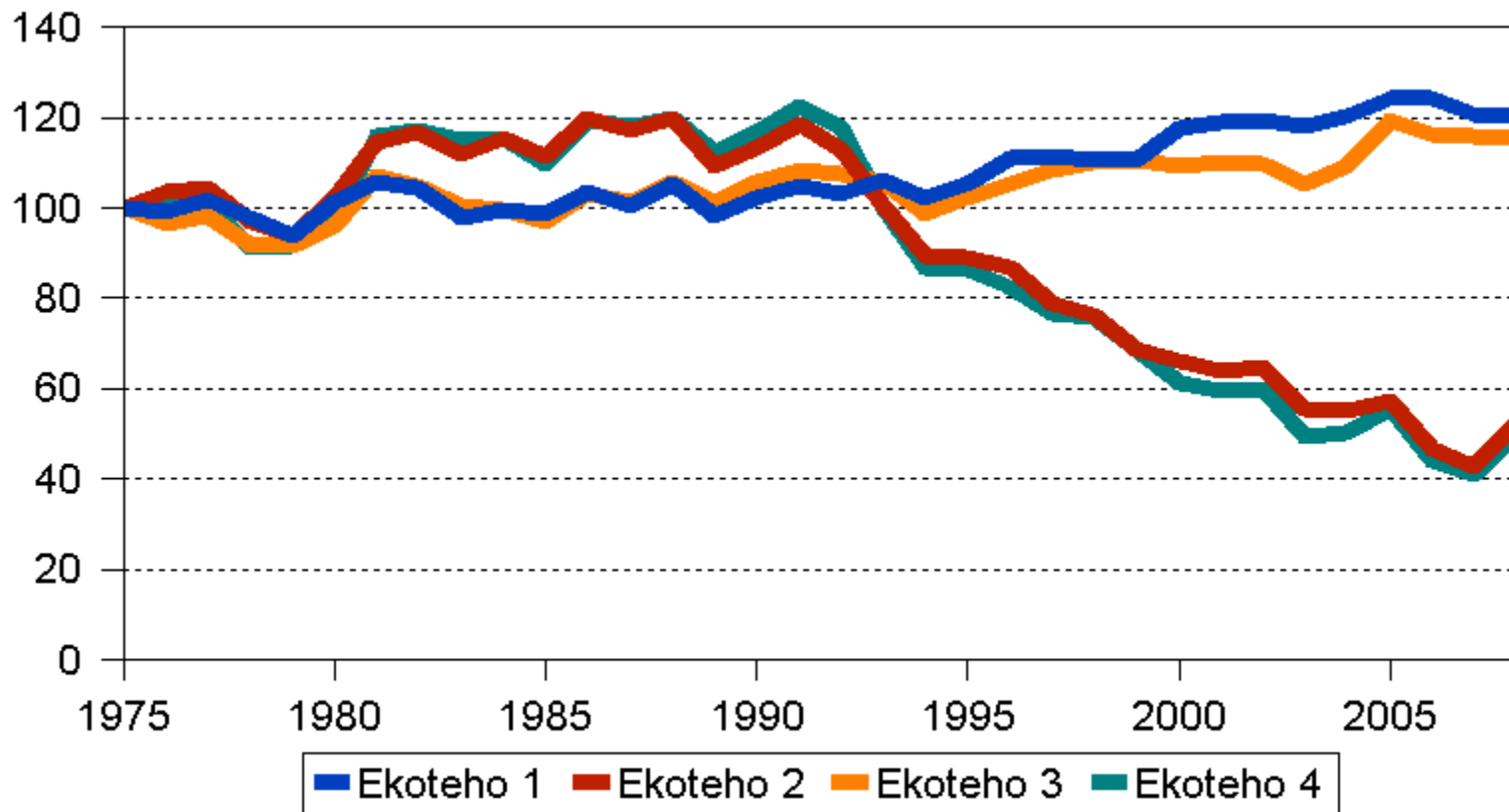
```
data demodata04;  
set demodata03;  
EKOTEHO_A1=(A1/0.133228936)*100; /*  
Normeerattu (1975 = 0) */  
EKOTEHO_A3=(A3/0.1332289357)*100; /*  
Normeerattu (1975 = 0) */  
EKOTEHO_B1=(B1/0.0812256739)*100; /*  
Normeerattu (1975 = 0) */  
EKOTEHO_B3=(B3/0.0812256739)*100; /*  
Normeerattu (1975 = 0) */  
run;
```

SAS 9.2 ajovirta 6

```
/* Tulostetaan OUTPUT-ikkunaan  
ekotehokkuuslukujen jakaumat */
```

```
proc print data=demodata04;  
var YEAR EKOTEHO_A1 EKOTEHO_A2  
EKOTEHO_B1 EKOTEHO_B2;  
run;
```

Tulokset graafisessa muodossa



1.3. Lineaarinen mallinnus

$$GPI = a + bX + cY + dTE + e$$

Missä

X on BKT (bruttokansantuote)

Y on DMI (suora materiaalien kulutus)

Z on TE (total energy)

Data 1.3

BKT	GPI	DMI	Energian kulutus,TJ	
1973	14037	6128	179,1263	846140
1974	14386	7120	163,1977	781920
1975	14483	7458	144,0369	769785
1976	14490	7790	145,4549	836081
1977	14484	7654	141,6895	846415
1978	14864	7594	151,3068	896072
1979	15882	8173	168,2451	939411
1980	16686	8646	163,5895	946864
1981	16828	9392	158,2429	938585
1982	17245	9908	164,0798	922060
1983	17661	10394	179,3973	941399
1984	18112	10806	181,0546	979499
1985	18633	10851	188,1432	1045840
1986	19063	11377	183,3467	1037409
1987	19672	11791	194,5347	1099100
1988	20640	12080	194,7827	1111471
1989	21609	12350	218,5744	1118070
1990	21622	12308	210,0783	1141357
1991	20214	11786	191,9438	1124716
1992	19401	10933	187,3878	1113479
1993	19150	9322	179,3626	1147289
1994	19765	8944	192,7395	1226206
1995	20470	8909	193,71	1203194
1996	21131	8518	189,1257	1255579
1997	22376	8136	199,6987	1291135
1998	23439	8321	210,6853	1309210
1999	24271	7750	218,0178	1340723
2000	25540	7367	215,6809	1323096
2001	26063	7221	217,675	1370170
2002	26475	7408	220,8472	1412644
2003	26945	6530	226,8666	1488242
2004	27933	6589	231,2292	1481522
2005	28699	6842	229,869	1370608
2006	29845	5801	239,3701	1497044
2007	31302	5714	258,0926	1472572
2008	31248	6959	258,0926	1407463

Lineaarinen regressio

```
libname harj 'f:\';  
data harj.harj3_sas;set  
harj.harj3_sas;  
proc gplot;plot (bkt dmi  
gpi)*year;run;  
proc reg;model gpi=bkt dmi  
te;run;
```

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	30317395	10105798	3.02	0.0440
Error	32	107039960	3344999		
Corrected Total	35	137357355			

Root MSE	1828.93377	R-Square	0.2207
Dependent Mean	8746.38889	Adj R-Sq	0.1477
Coeff Var	20.91073		

Parameter Estimates

Variable	Label	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	Intercept	1	5939.58785	3167.43532	1.88	0.0699
BKT	BKT	1	-0.59923	0.28952	-2.07	0.0466
DMI	DMI	1	73.10062	35.66858	2.05	0.0487
TE	TE	1	0.00103	0.00464	0.22	0.8255

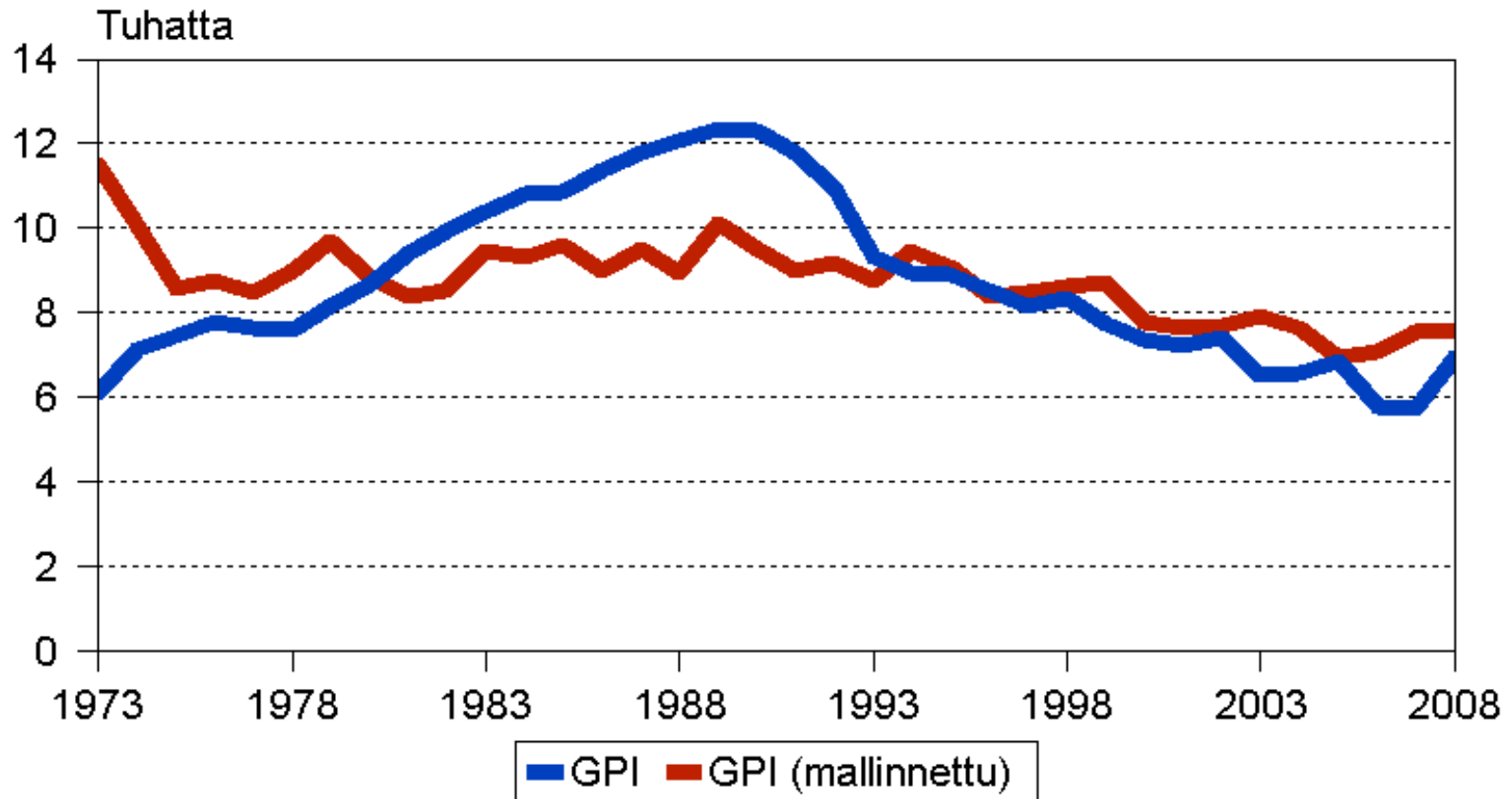
The SAS System 13:45 Thursday, March 28, 2013 4

The REG Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: GPI GPI

Number of Observations Read	36
Number of Observations Used	36

Harjoitus 1.3 graafisesti

$R^2 = 22,07\%$
Adjusted $R^2 = 14,77\%$



Harjoitukset 27.11.

- To 27.11. klo 15-17 SSKH IT-luokka (Snellmaninkatu 12).
- Käytettävissä SAS.
- Demonstraatiot ja omat harjoitustyöt.

Kiitos!

Seuraava luento Ke 26.11. klo 15.00-18.00
Athena Sali 168

Jukka.hoffren@helsinki.fi