

Yksityisen kulutuksen ennustemalleja

Aleksandr Peussa*

* ETLA – Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, aleksandr.peussa@etla.fi

Kiitän seuraavia henkilöitä kommentteista, keskusteluista, ideoista, tiedoista ja avusta: Markku Kotilainen (ETLA), Tero Kuusi (ETLA), Jukka Lassila (ETLA), Reijo Mankinen (ETLA), Pekka Pere (Helsingin yliopisto), Pentti Saikkonen (Helsingin yliopisto), Joonas Tuhkuri (ETLA), Vesa Vihriälä (ETLA).

ISSN-L 2323-2447

ISSN 2323-2447 (print)

ISSN 2323-2455 (online)

Sisällysluettelo

	Tiivistelmä	2
	Abstract	2
	Johdanto	3
Osa I	Yksityisen kokonaiskulutuksen ennustemallit	4
1	Vuosiaineisto	8
	1.1 Selittäjien haku	8
	1.2 Estimointijakso	9
	1.3 Selittäjien sopivuuden tarkastelu	10
	1.4 Parhaat mallit	12
2	Neljännesvuosiaineisto	20
	2.1 Selittäjien haku	20
	2.2 Estimointijakso	20
	2.3 Selittäjien sopivuuden tarkastelu	20
	2.4 Parhaat mallit	22
Osa II	Kestoluokittaiset ja hyödykeryhmittäiset ennustemallit	26
3	Markku Rahialan ja makrotaloudellisten mallien vertailu	38
	3.1 Kestoluokittaiset ennusteet	28
	3.1.1 Kestokulutustavarat	31
	3.1.2 Puolikestävät tavarat	35
	3.1.3 Lyhytikäiset tavarat	38
	3.1.4 Palvelut	41
	3.2 Hyödykeryhmittäiset ennusteet	44
	3.2.1 Elintarvikkeet	47
	3.2.2 Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet	50
	3.2.3 Vaatetus ja jalkineet	52
	3.2.4 Asuminen, vesi, sähkö, kaasua ja muut polttoaineet	55
	3.2.5 Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito	58
	3.2.6 Terveys	61
	3.2.7 Kuljetus	64
	3.2.8 Tietoliikenne	67
	3.2.9 Virkistys ja kulttuuri	70
	3.2.10 Koulutus	73
	3.2.11 Ravintolat ja hotellit	75
	3.2.12 Sekalaiset tavarat ja palvelut	78
	3.3 Tulokset	81
4	Yhdistetty malli	85
	4.1 Johdanto	85
	4.2 Kestoluokittaiset ennusteet	86
	4.3 Hyödykeryhmittäiset ennusteet	90
	4.4 Tulokset	102
	Yhteenveto	103
	Liitteet	104
	Lähteet	109

Yksityisen kulutuksen ennustemalleja

Tiivistelmä

Raportissa esitellään ja arvioidaan erilaisia kotitalouksien kulutusmenojen ennustemalleja. Kulutuskysynnän ennuste perustuu sekä vuosiaineistoon että neljännesvuosiaineistoon. Ennusteperiodi on 3 vuotta (vuosiaineisto) ja 1 vuosi (neljännesvuosiaineisto).

Yksityisen kulutuksen osuus bruttokansantuotteesta on merkittävä, mistä syystä kulutuksen muutos vaikuttaa tuntuvasti koko bruttokansantuotteen kasvuun. Sen takia kulutuksen ennustamisella on suuri merkitys koko kansantalouden kehityksen ennustamisessa.

Kulutusennusteita tehdään sekä aggregaatti- että kestopuokittaisella ja hyödykeryhmittäisellä mallilla. Raportin osa I käsittelee aggregaattienustetta, joka perustuu vuosi- ja neljännesvuosiaineistoon. Päämääränä on löytää paras yhdistelmä makrotaloudellisista muuttujista.

Osa II käsittelee kestopuokittaisia ja hyödykeryhmittäisiä ennustemalleja, jotka perustuvat vuosiaineistoon. Tavoitteena on vertailla erilaisia tilastollisia malleja keskenään ja löytää paras malli.

Asiasanat: aggregaattikulutus, yksityinen kulutus, ennustaminen, logistinen regressio

JEL: C43, C52, C53, E21, E27, C82

Forecast Models for Private Consumption

Abstract

The share of private consumption in gross domestic product is significant; therefore, private consumption has a great influence on economic growth, which makes it a major concept in economics. The purpose of the paper is to estimate and evaluate different forecasting models for private consumption. The first part of the paper focuses on the aggregate consumption. The models are estimated using yearly and quarterly data.

The goal of second part of the paper is to estimate and evaluate forecasting models for the components of private consumption. Private consumption can be divided by the duration principle or by product categories. There are three competing statistical models for components of private consumption. All models are presented in the second part of the report and the aim is to choose the best model using statistical methods of model evaluation (R-squared, AIC, BIC).

Key words: Aggregate consumption, private consumption, economic forecasts, logistic regression

JEL: C43, C52, C53, E21, E27, C82

Johdanto

Raportin tarkoituksena on esittää ja arvioida erilaisia kotitalouksien kulutusmenojen ennustemalleja. Ensin tarkastellaan kokonaiskulutuksen ennustemalleja vuosi- ja neljännesvuositasolla. Luku 1 tarkastelee vuosiaineistoon perustuvia malleja, joissa ennusteperiodi on 3 vuoden pituinen. Luku 2 tarkastelee neljännesvuosiaineistoon perustuvia malleja, joissa ennusteperiodi on 1 vuosi.

Kokonaiskulutus jaetaan osa-alueisiin kesto- ja hyödykeluokituksen perusteella.

Kestoluokitus (4 luokkaa):

- kestokulutustavarat
- puolikestävät tavarat
- lyhytikäiset tavarat
- palvelut

Hyödykeluokitus (12 ryhmää):

- Elintarvikkeet
- Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet
- Vaatetus ja jalkineet
- Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet
- Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito
- Terveys
- Kuljetus
- Tietoliikenne
- Virkistys ja kulttuuri
- Koulutus
- Ravintolat ja hotellit
- Sekalaiset tavarat ja palvelut

Päämääränä on löytää jokaiselle ryhmälle paras ennustemalli. Raportissa esitellään kaksi kilpailevaa lähestymistapaa ennustaa. Ensimmäinen lähestymistapa on käyttää Markku Rahialan hyödykeryhmittäistä logit-mallia. Sen ideana on ennustaa ryhmien osuuksien muutosta. Malli perustuu kokonaiskulutuksen ennusteeseen. Rahialan mallissa jaetaan aggregaattiennuste hyödykeryhmiin, jolloin ennusteet summautuvat (lähes) aggregaattilukuun.

Toinen lähestymistapa on käyttää makrotaloudellista regressiomallia, joka ennustaa suoraan kulutusvolyymin muutosta. Mallin hyvänä puolena on sen läpinäkyvyys ja suoraviivaisuus, mutta regressiomallissa ennusteiden summa voi poiketa selvästi aggregaattiluvusta.

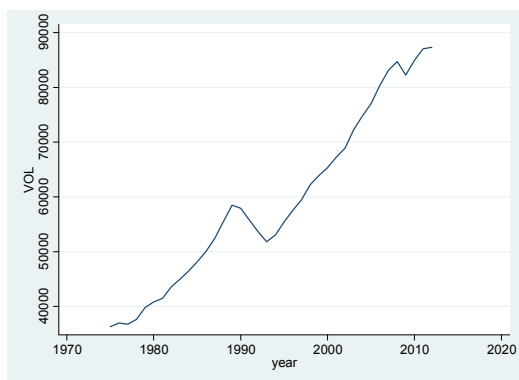
Raportin loppuosa keskittyy mallien arviointiin ja niiden keskinäiseen vertailuun.

Osa I: Yksityisen kokonaiskulutuksen ennustemallit

Yksityisen kulutuksen osuus bruttokansantuotteesta on merkittävä, mistä syystä kulutuksen muutos vaikuttaa tuntuvasti koko bruttokansantuotteen kasvuun. Sen takia kulutuksen ennustamisella on suuri merkitys koko kansantalouden kehityksen ennustamisessa.

Aluksi tarkastellaan, miten yksityiset kulutusmenot käyttäytyvät tasona ja prosenttimuutoksena jakson 1975–2013 välisenä aikana.

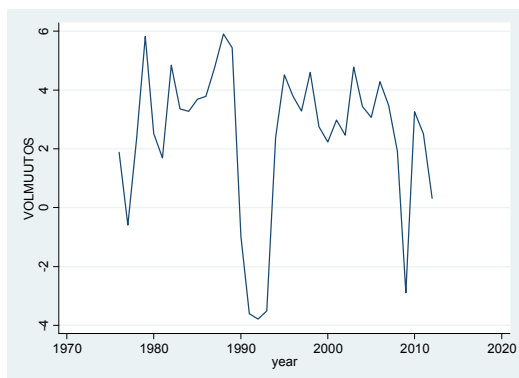
Kuvio 1. Yksityiset kulutusmenot vuoden 2000 hinnoin (taso)



Kuviosta 1 voidaan havaita kaksi kriisiä: 1990-luvun kriisi ja vuonna 2008 alkanut kriisi. Molempien kriisien aikana kulutustaso laski huomattavasti.

Kriisien välillä on mielenkiintoinen ero. 1990-luvun kriisi oli voimakas, mutta myös elpyminen oli nopea ja monotonisesti jatkuva. Vuonna 2008 alkanut kriisi ei vaikuttanut kulutukseen niin räjähtäväisesti, mutta täydellistä elpymistä ei ole vielä näkyvissä.

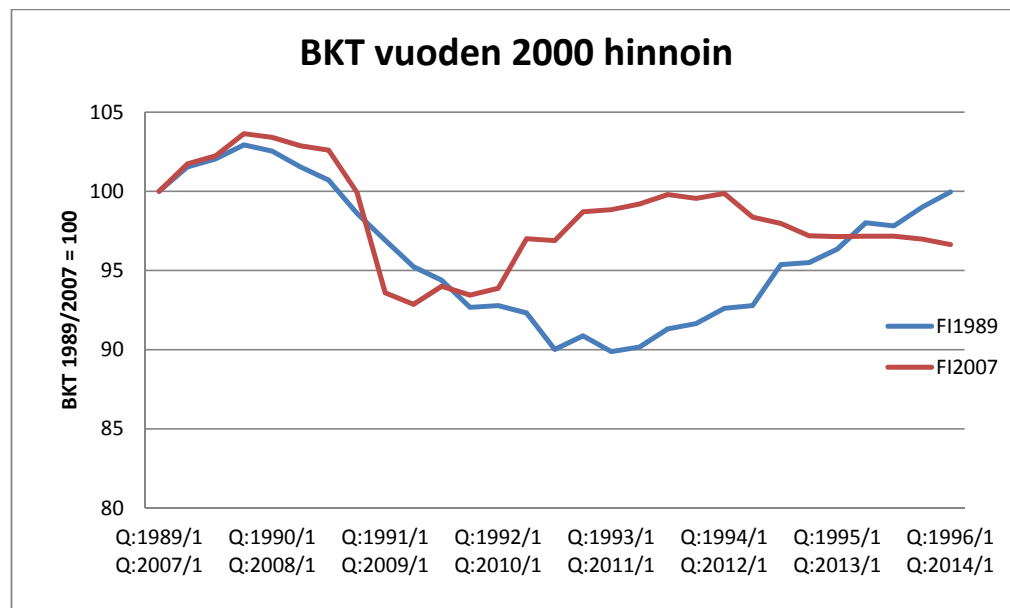
Kuvio 2. Yksityiset kulutusmenot vuoden 2000 hinnoin (prosenttimuutos)



Kuviosta 2 voidaan havaita, että kriisien vaikutus kulutukseen ei ole samankaltainen. 1990-luvun piikki on leveämpi ja pidempi vuoden 2008 piikkiin verrattuna. Estimointijakson aikana Suomessa oli kaksi merkittävää kriisiä. Seuraavat kuviot osoittavat tarkemmin kriisien välisen eron.

Kuviossa 3 tarkastellaan BKT-indeksien kehitystä aloitusvuosina 1989 ja 2007.

Kuvio 3. Suomen kokonaistuotanto vuoden 2000 hinnoin (taso)



Kuviossa BKT on indeksoitu seuraavasti:

FI1989 – BKT-indeksi (1989Q1 = 100), periodi: 1989Q1 – 1996Q1

FI2007 – BKT-indeksi (2007Q1 = 100), periodi: 2007Q1 – 2014Q1

Kuviosta nähdään, että vuonna 2008 alkaneen kriisin pohja oli vuoden 2009 ensimmäinen neljännes, eli tasan 2 vuotta periodin alusta. Tämän jälkeen alkoi elpyminen, joka jatkui vuoden 2012 ensimmäiseen neljännekseen saakka. Sen jälkeen EU-maiden kriisi vaikutti Suomen kokonaistuotantoon negatiivisesti ja elpyminen kääntyi taantumaksi.

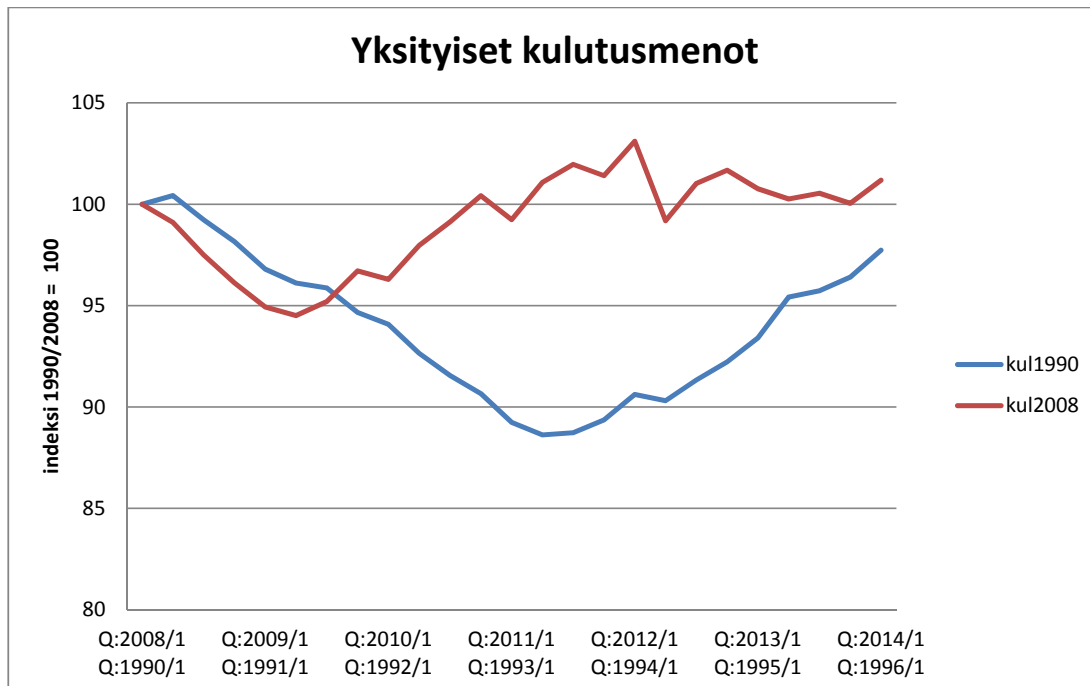
1990-luvun kriisin pohja oli vuoden 1993 ensimmäinen neljännes, eli tasan 4 vuotta periodin alusta. Kokonaistuotanto saavutti vuoden 1989 tason vuoden 1996 ensimmäisellä neljänneksellä.

Vertaamalla kahta kriisiä keskenään päädyin siihen, että vuonna 2008 alkanut kriisi oli paljon moniulotteisempi 1990-luvun kriisiin verrattuna. Myös kriisien synty oli erilainen. Kun 1990-luvun kriisi oli merkittävältä osin Neuvostoliiton hajoamisen seuraus ja sitä kautta

vientimarkkinoiden kriisi, vuonna 2008 alkanut kriisi oli kahden erilaisen kriisin yhdistelmä. Yksi niistä oli Yhdysvalloissa alkanut finanssikriisi (2007–2009) ja toinen oli EU-maiden velkakriisi, joka alkoi vuonna 2009.

Kuvio 4 kuvaa yksityisten kulutusmenojen kehitystä näissä kriiseissä.

Kuvio 4. Suomen yksityiset kulutusmenot vuoden 2000 hinnoin (indeksi)



Kuviossa yksityiset kulutusmenot ovat indeksoitu:

kul1989 – yksityinen kokonaiskulutus-indeksi (1990Q1 = 100), periodi: 1990Q1 – 1996Q1

kul2008 – yksityinen kokonaiskulutus-indeksi (2008Q1 = 100), periodi: 2008Q1 – 2014Q1

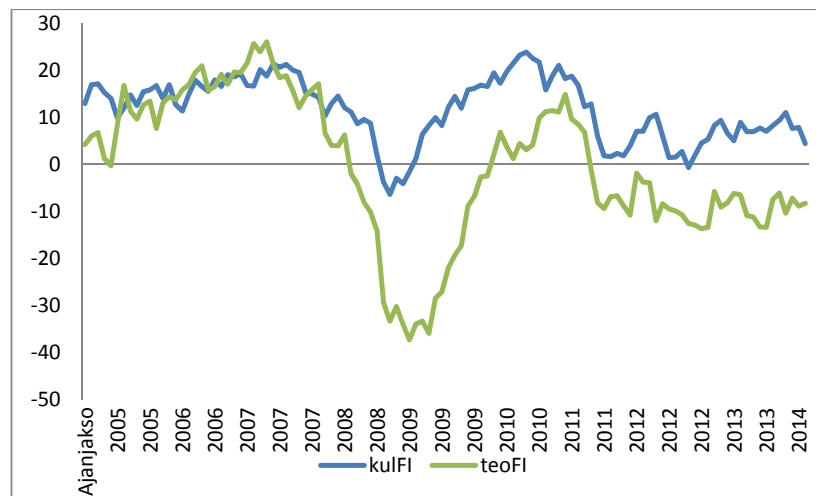
Tässä on huomioitavaa, että kriisit vaikuttivat kulutukseen ihan erilaisilla tavoilla. 1990-luvun kriisin seurauksena kulutus laski huomattavasti, enemmän kuin vuonna 2008 alkaneessa kriisissä. Tätä voidaan pitää voimakkaana signaalina siitä, että kotitalouksien käyttäytyminen muuttui ja että tämä täytyy ottaa huomioon estimoinnissa.

Eroa voidaan selittää sillä, että kuluttajat voivat nyt käyttää monipuolisempia pankkisektorin tarjoamia palveluja kuin 1990-luvun alussa. 1990-luvun kriisin aikana kulutuskorkojen nousu oli merkittävä, esimerkiksi asuntolainojen korko saavutti maksimissaan 20 prosenttia. Tämä johti siihen, että lainanotto supistui ja kulutuksen taso laski huomattavasti. Vuonna

2008 alkaneen kriisin tapauksessa Euroopan keskuspankki pitää korot matalina ja sitä kautta kulutuksen taso pysyi ennallaan vuoden 2008 tasolla.

Yhteenvetona voidaan sanoa, ettei vuonna 2008 alkanut kriisi vaikuttanut kulutukseen voimakkaasti. Tämä tarkoittaa sitä, että kuluttajien käyttäytymisessä tapahtui rakennemuutos, mikä vaikuttaa parametrien stabilisuuteen estimoinnissa. Vuonna 2008 alkanutta kriisiä tarkastellaan kuviossa 5 kuluttaja- ja teollisuusluottamusindikaattoreilla.

Kuvio 5. Suomen kuluttaja- ja teollisuusluottamusindikaattorit



Kuviota tarkastelemalla voidaan päätyä siihen, että vuonna 2008 alkanut kriisi oli enemmän teollisuus- kuin kulutuskriisi. Se on toinen mahdollinen syy, miksi kulutustaso jäi yllättävän korkeaksi kriisistä riippumatta.

Luku 1: Vuosiaineisto

1.1. Selittäjien haku

Tarkoituksena on löytää muuttujat, joita voidaan käyttää yksityisen kulutuksen selittämisessä (ennustamisessa). Yleensä kulutukseen vaikuttavat tekijät ovat:

- kotitalouksien budjettirajoite (palkat, varallisuus ja muut rahoituksen lähteet)
- kotitalouksien säästämiskäyttäytyminen (velkaantumisaste ja säästämisaste)
- politiikka (korot ja verot)
- kotitalouksien odotukset ja luottamus (luottamusindikaattorit)

Muuttujien (selittäjien) sopivuutta voidaan ensisijaisesti tarkastella korrelaatioiden avulla. Käyttämäni aineisto on vuosidata (1975–2013).

Taulukko 1. Selittäjien ja selitettävän välisiä korrelaatiokertoimia

Korrelaatiomatriisi					
	MUUTTUJA:	Korrelaatio yksityisen kulutuksen volyymin kanssa			
Kuvaus	MUUTTUJAT:	prosenttimuutos	taso		
Maataloustulot	MAATALOUS2	.2003529	.5179866		
Metsätulot	METSATULOT2	.40366604	-.14694499		
Laskennallinen asuntotulo	LASKASUNTO2	-.14442929	-.22724222		
Muut yrittäjätulot	MUUYRTULO2	.2624607	-.36624111		
Kotitalouksien palkat	PALKAT2	.87020842	-.42759166		
Kotitalouksien palkat + SOTU	PALKATSOTU2	.84851143	-.42531849		
Kotitalouksien omaisuustulot	KOTOMAIUU2	.49547896	-.13579934		
Yhteisöjen omaisuustulot	YHTOMAIUU2	.45443135	-.25869843		
Käytettävissä olevat tulot (yhteensä)	yhteens2	.62233637	-.43705303		
Käytettävissä olevat tulot (kotitaloudet)	KAYTTULOKOT2	.6064316	-.43306733		
KÄYT. OLEVAT TULOT - OMAISUUS - YRITYS (KOTITALOUDET)	kayttulo2	.47541295	-.4645565		
Käytettävissä olevat tulot (yhteisöt)	KAYTTULOYHT2	.29472035	-.47890451		
Kokonaisyrittäjästulo	YRTULO2	-.27338239	-.30493561		
Nettoluotonanto	NLI	-.13214458	.3597335		
Osinkotulot	YHOT18O	.38256268	-.30625823		
Tuloverot	YHTUJ29T	.32281528	-.44122621		
Maksetut sosiaaliturvamaksut	YHTUJ30	.18246028	-.48022617		
Työnantajan pakolliset todelliset sosiaaliturvamaksut	YHTUJ30RTP	.2593812	-.46994298		
Säästö	YHPO40	.17927235	-.48241135		
Pääomaverot	YHPO48PV	.15213435	-.2877796		
Työtunnit	TYOTUNNIT	.42824413	.35877858		
Työlliset kotimainen	EL	.78822223	-.43122749		
Yrittäjät kotimainen	ELY	.33911769	-.59622013		
Palkansaajat kotimainen	ELP	.8033847	-.39465028		
Palkansaajat, kansallinen	ELPYHT	.80261869	-.3916528		
Työlliset, kansallinen	ELEYHT	.78822674	-.42944909		
USD dollari, vuoden keskiparssi (X 1000)	EUSD	-.24945731	.20877822		
Työttömyysaste	TYOT	-.77711679	.29759177		
Velkaantumisaste, prosenttia	velka	.43793427	-.4472717		
Säästämisaste, prosenttia	SAASTAMIS	.17979321	-.40746319		
Verokertymä, % BKT:sta	ELVOKP	-.10363924	.28382493		
Kulutuskorko	korko	0.3	0.4325		
Deflatoitu luottokanta	DEFLUOTTO	0.2520	-0.5238		
Kuluttajaluottamusindeksi	KLIS	0.1835	0.5043		
Reaaliansiotasoindeksi	REAALIANSIO	0.4442	-		
Veromuuttuja	vero2	-0.7476	-0.4263		
Kontribuutio	KONTRIBUUTIO	0.1946	0.1736		

* TULOSIIRTO = (saadut etuudet – maksetut etuudet)/ reaalitypalkka

* KONTRIBUUTIO = (luottokannan muutos)/ reaalitypalkka

Tätä korrelaatiomatriisia tutkimalla voidaan valita mahdolliset selittäjät ja kokeilla niitä estimoinnissa sekä tasoina että prosenttimuutoksina.

Valintakriteeriksi on asetettu korrelaatio **0.3**.

1.2. Estimointijakso

Seuraavaksi tarkastellaan estimointijakson pituutta. Lyhyt estimointijakso saattaa olla hyvä silloin, kun kuluttajien käyttäytyminen on muuttunut (parametrit ovat stabiileja), mutta pitemmän ajanjakson data sallii useamman selittäjän.

Seuraavassa tarkastellaan parametrien stabilisuutta kahdella regressiolla. Mallien muuttujat ovat: volyymin muutos (VOLMUUTOS), palkanmuutos (PALKAT2MUUTOS), työtuntien muutos (LTKTMUUTOS) ja työttömyysasteen muutos (TYOTMUUTOS).

Estimointijakso on 1975-2013:

$$\begin{aligned} \text{VOLMUUTOS} &= 0.87 * \text{PALKAT2MUUTOS} - 0.11 * \text{LTKTMUUTOS}_{t-2} \\ &+ 0.05 * \text{TYOTMUUTOS}_{t-1} \end{aligned}$$

Sama regressio, estimointijakso on 1996-2013:

$$\begin{aligned} \text{VOLMUUTOS} &= 1.00 * \text{PALKAT2MUUTOS} - 0.18 * \text{LTKTMUUTOS}_{t-2} \\ &+ 0.08 * \text{TYOTMUUTOS}_{t-1} \end{aligned}$$

Yllä nähdään, että parametriestimaatit muuttuvat, kun käytetään suppeampaa estimointijaksoa. Se viittaa siihen, että kuluttajien käyttäytymisessä tapahtui rakenteellinen muutos.

Päädyin siihen, että parametrien stabilisyys on tärkeämpi kriteeri kuin selittäjien määrä. Täytyy muistaa myös, että selittäjien liiallinen määrä heikentää mallin ennustamiskykyä.

Seuraavassa tarkastelussa estimointijaksoksi on valittu jakso 1996 -2013.

1.3. Selittäjien sopivuuden tarkastelu

Selittäjien valinta perustuu niiden merkitsevyyteen, merkittävyyteen ja relevanttisuuteen. Viimeisellä tarkoitan sitä, että mallin täsmennyksessä kannattaa käyttää politiikkamuuttujia, veromuuttujia, palkkaratkaisuja ja mahdollisesti korkotason muutosta. Myös kotitalouksien odotukset ovat tärkeitä, joten luottamusindikaattoreista voi olla hyötyä.

Sopivien selittäjien arviointi tapahtuu aluksi selitettävän ja selittäjän välisen korrelaation kautta, sitten tarkastellaan selittäjien välistä korrelaatiota. Tarkastelut tehdään sekä prosenttimuutoksille että tasoille.

Korrelaatiomatriisin tarkastelun jälkeen (taulukko 1, sivu 9) päädyin seuraavan listaan potentiaalisista muuttujista:

KLIS – kuluttajaluottamusindikaattori

TYOT/ TYOTMUUTOS – työttömyysaste tasona ja prosenttimuutoksena

TYOTUNNITMUUTOS – tehtyjen työtuntien prosenttimuutos

REAALIANSIOMUUTOS – reaaliansiotasoindeksin prosenttimuutos

VELKA/VELKAMUUTOS – velkaantumisaste tasona ja prosenttimuutoksena

SAASTAMIS/SAASTAMISMUUTOS – säästämisaste tasona ja prosenttimuutoksena

DEFLUOTTOMUUTOS – deflatoidun luottokannan prosenttimuutos

TULOSIIRTO/TULOSIIRTOMUUTOS – nettotulonsiirto tasona ja prosenttimuutoksena

Paras yhdistelmä:

- maksimoi selittäjien ja selitettävän välistä korrelaatiota
- minimoi selittäjien välistä korrelaatiota
- maksimoi tulevan regression selitysastetta
- minimoi AIC/BIC arvoa
- sisältää politiikka-muuttujia

Myös kannattaa tarkistaa, miltä muuttujien viivästetyt arvot vaikuttavat. Tarkastelin jokaisen selittäjän vaikutusta selitettävään periodeilla **t**, **t-1** ja **t-2**. Muuttujien viivästetyt arvot voidaan korvata instrumenteilla. Instrumentilla tarkoitetaan muuttujaa, joka korreloi selittäjän kanssa.

Malleja tutkimalla, päädyin siihen, että kahden politiikkamuuttujan liittäminen malliin johtaa ei-merkitseviin parametriestimaatteihin. Myös selitysasteiden arvot ovat pienempiä malleissa, joissa esiintyy kaksi politiikkamuuttujaa.

Vertaamalla malleja keskenään päädyin siihen, että malli jossa politiikkamuuttujana on viivästetty nettotulosiirto, on luotettavampi toiseen malliin verrattuna.

Neljän selittäjän mallit näyttävät paremmalta kolmen selittäjän malleihin verrattuna mallivalintakriteeriä käyttämällä.

Neljän selittäjän mallien ongelma on siinä, että yksi selittäjästä on KLIS, jota on vaikea ennustaa.

Koska tarkoituksena on tuottaa kolmen vuoden ennuste, meidän täytyy ennustaa ensin selittäjät pystyäksemme ennustamaan kulutusta. Tehtyjä työtunteja ja reaaliasiotasoindeksin muutosta on mahdollista ennustaa ongelmitta, mutta muiden selittäjien kanssa tilanne ei ole niin suoraviivainen.

Esimerkiksi kuluttajaluottamusindikaattoria ei ole mahdollista ennustaa kolmea vuotta eteenpäin. Sitä voidaan käyttää lyhyemmän aikavälin ennusteessa. Mahdolliset kulutuksen luottamusta heijastavat indikaattorit ovat:

- TYOTMUUTOS (työttömyysasteen muutos)
- KLIS (kuluttajaluottamusindikaattori)
- MIKLIS (mikrotalouden indikaattori)

Työttömyysasteen muutos voi olla hyvä vaihtoehto luottamusmuuttujalle. Ongelma sen kanssa on siinä, että se korreloi voimakkaasti tehtyjen työtuntien kanssa ja saadut estimaatit ovat harhallisia, jos käytetään näitä muuttujia samanaikaisesti.

Mahdollisena ratkaisuna on käyttää instrumenttia, joka voi olla esimerkiksi työttömyysasteen viivästetty arvo.

1.4. Parhaat mallit:

Yhteenvetona saamme viisi keskenään kilpailevaa mallia:

Malli 1.1

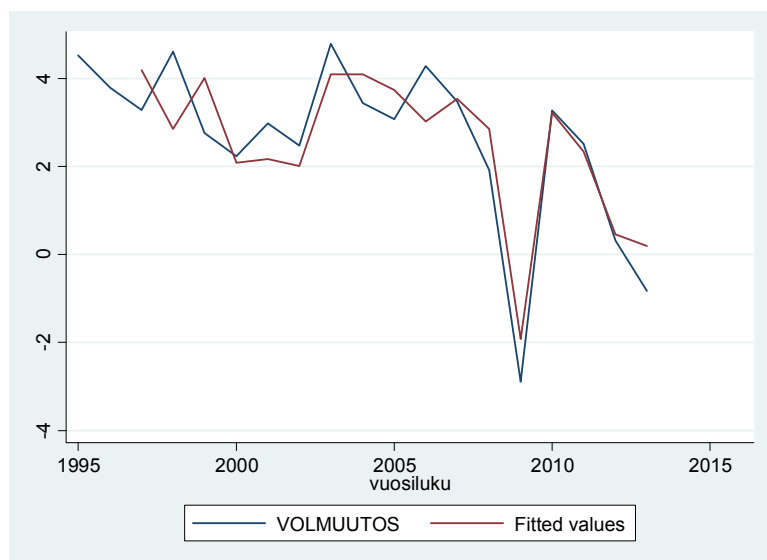
- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliansiotasoindeksi prosenttimuutoksena

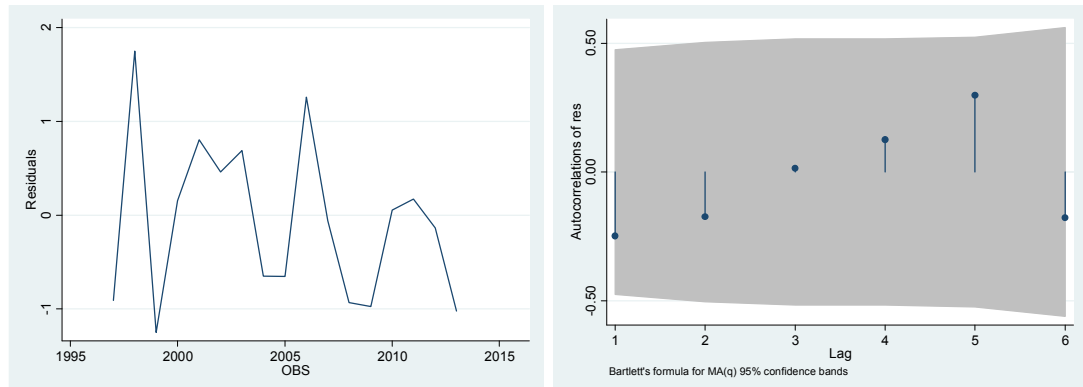
```
. reg VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS KLIS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	151.716255	4	37.9290637	F(4, 13) =	40.49
Residual	12.1772202	13	.936709244	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9257
				Adj R-squared =	0.9028
Total	163.893475	17	9.64079265	Root MSE =	.96784

VOLMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
REAALIANSIOMUUTOS	.6226311	.1610577	3.87	0.002	.2746872 .970575
TYOTUNNITMUUTOS	.8847456	.2042779	4.33	0.001	.44343 1.326061
TULOSIIRTOMUUTOS					
L1.	.0317298	.0138651	2.29	0.039	.001776 .0616836
KLIS	.0807677	.0303375	2.66	0.020	.0152275 .146308

Regressiomallin sovite:



Residuaalit:

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	17	.	-21.28596	4	50.57192	53.90478

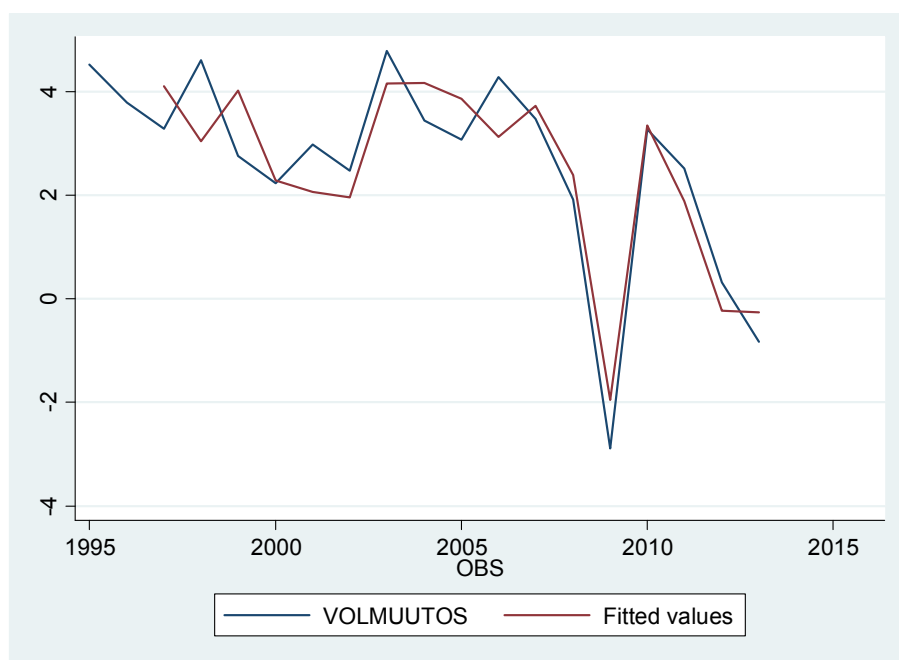
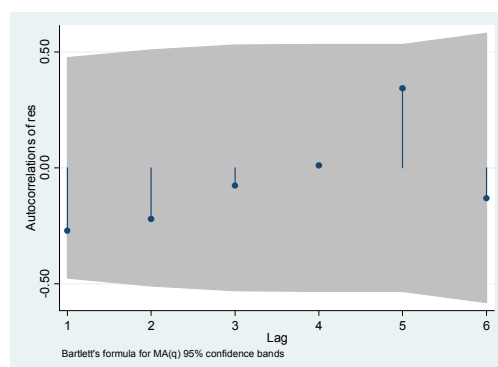
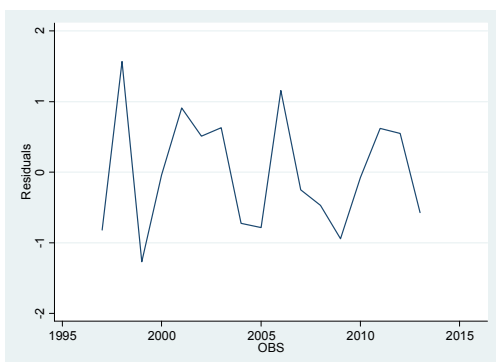
Malli 1.2

- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena
- vakiotermi

```
. reg VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS KLIS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	50.8799229	4	12.7199807	F(4, 12) = 14.00		
Residual	10.902732	12	.908560996	Prob > F = 0.0002		
Total	61.7826548	16	3.86141593	R-squared = 0.8235		
				Adj R-squared = 0.7647		
				Root MSE = .95318		

VOLMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.6969343	.1705751	4.09	0.002	.325283	1.068586
TYOTUNNITMUUTOS	.7622693	.2262058	3.37	0.006	.2694091	1.255129
TULOSIIRTOMUUTOS						
L1.	.0291706	.0138251	2.11	0.057	-.0009518	.059293
KLIS	.1571609	.0710847	2.21	0.047	.0022807	.312041
_cons	-1.017022	.8586957	-1.18	0.259	-2.887959	.8539156

Regressiomallin sovite:**Residuaalit:**

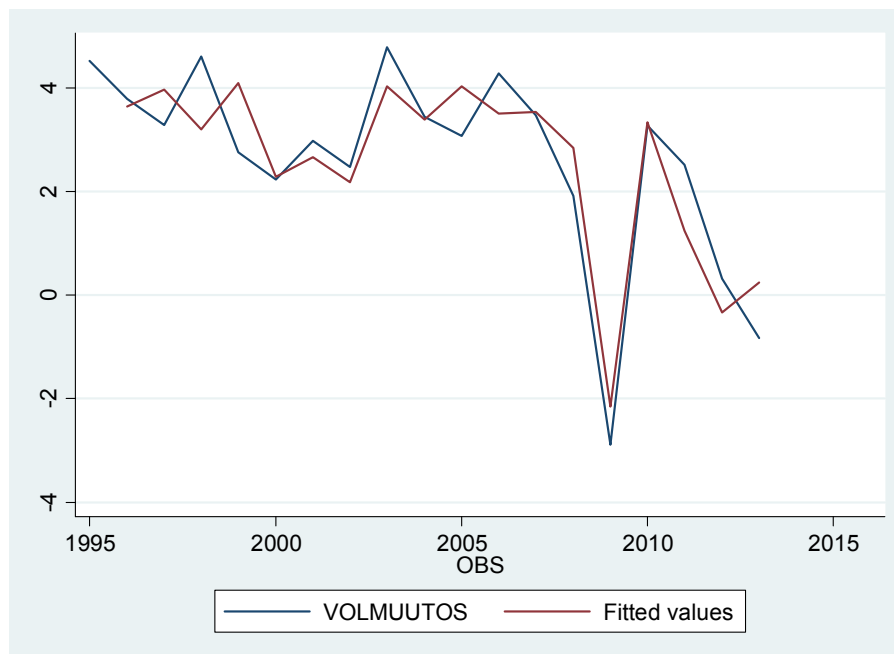
Malli 2.1

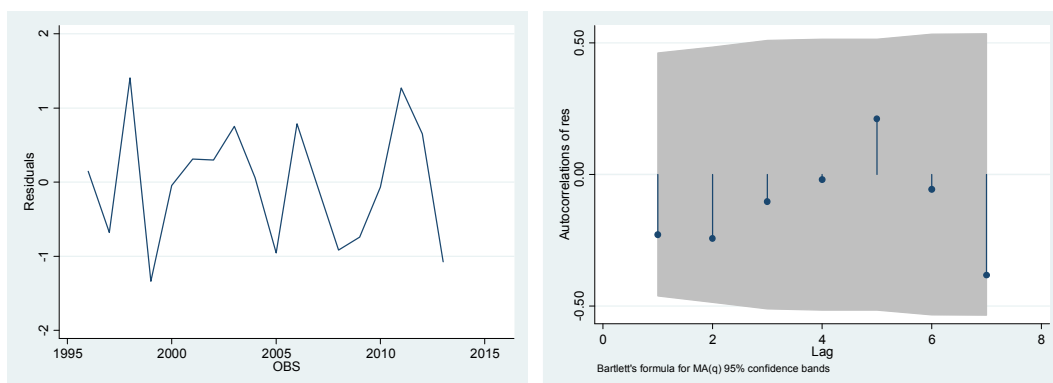
- kulutuksen volyymi prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

```
. reg VOLMUUTOS L1.VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS KLIS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	167.054918	4	41.7637296	F(4, 14) = 52.51		
Residual	11.1346457	14	.795331838	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9375		
				Adj R-squared = 0.9197		
Total	178.189564	18	9.89942023	Root MSE = .89181		

VOLMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VOLMUUTOS L1.	-.4038438	.1476708	-2.73	0.016	-.7205663	-.0871214
REAALIANSIOMUUTOS	.8728253	.1803846	4.84	0.000	.4859389	1.259712
TYOTUNNITMUUTOS	.9043217	.1866448	4.85	0.000	.5040084	1.304635
KLIS	.1420214	.0289585	4.90	0.000	.0799116	.2041313

Regressiomallin sovite:

Residuaalit:

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	18	.	-21.2181	4	50.4362	53.99769

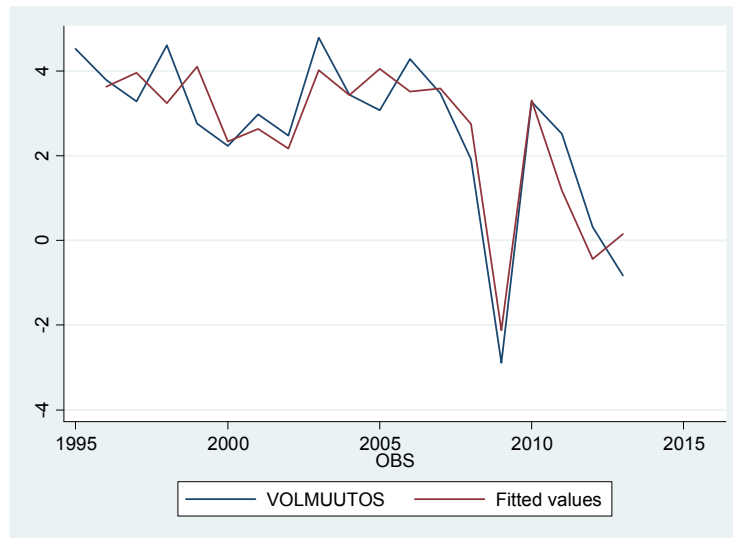
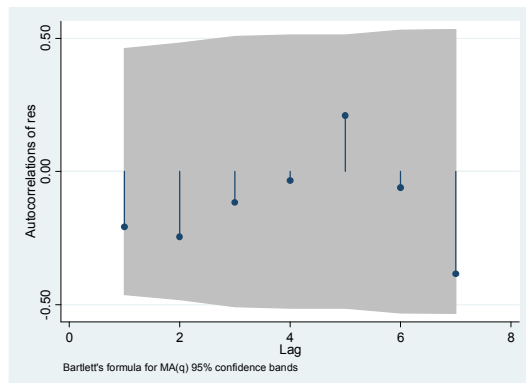
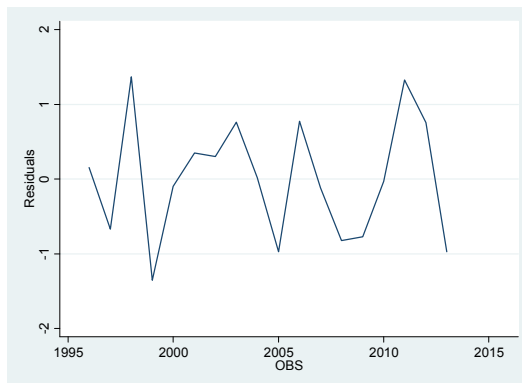
Malli 2.2

- kulutuksen volyymi prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliansiotasoindeksi prosenttimuutoksena
- vakiotermi

```
. reg VOLMUUTOS L1.VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS KLIS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	52.3646366	4	13.0911592	F(4, 13) = 15.35		
Residual	11.0891407	13	.853010825	Prob > F = 0.0001		
Total	63.4537774	17	3.73257514	R-squared = 0.8252		
				Adj R-squared = 0.7715		
				Root MSE = .92359		

VOLMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
VOLMUUTOS						
L1.	-.3821698	.1794271	-2.13	0.053	-.7697985	.005459
REAALIANSIOMUUTOS	.8741473	.1868987	4.68	0.000	.4703773	1.277917
TYOTUNNITMUUTOS	.8699841	.2438542	3.57	0.003	.3431692	1.396799
KLIS	.1562593	.0685523	2.28	0.040	.0081611	.3043574
_cons	-.2220289	.9612963	-0.23	0.821	-2.298783	1.854726

Regressiomallin sovite:**Residuaalit:**

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	18	-36.88035	-21.18124	5	52.36249	56.81435

Malli 3

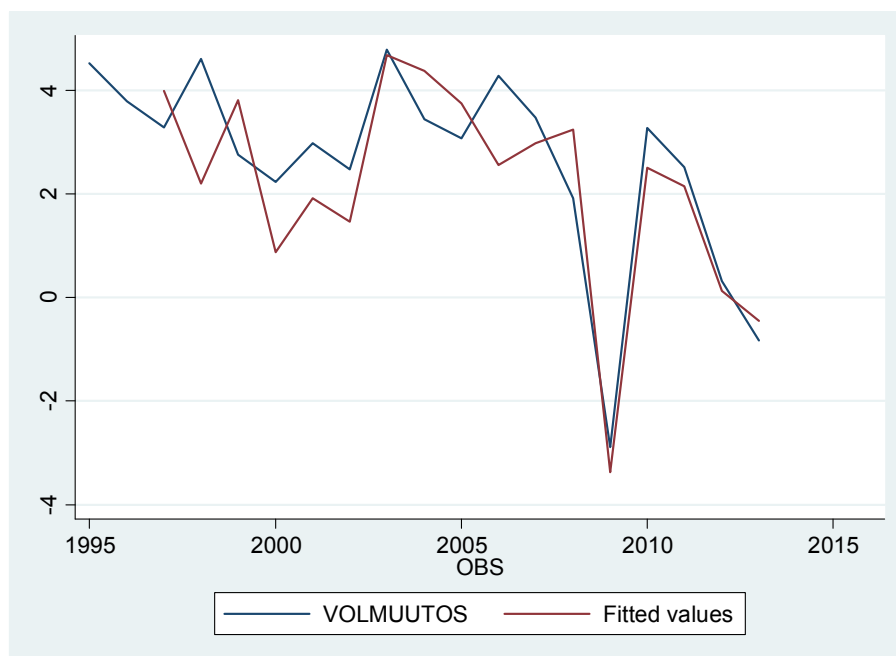
- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

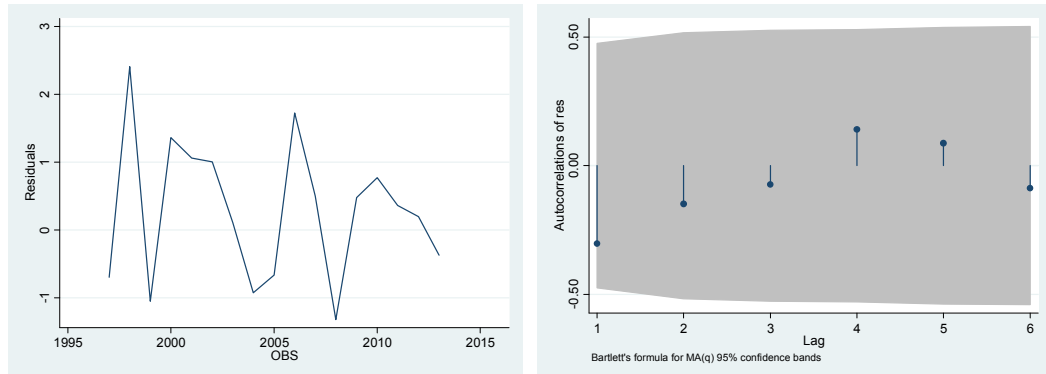
```
. reg VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	145.07699	3	48.3589968	F(3, 14) = 35.98		
Residual	18.8164848	14	1.34403463	Prob > F = 0.0000		
Total	163.893475	17	9.64079265	R-squared = 0.8852		
				Adj R-squared = 0.8606		
				Root MSE = 1.1593		

VOLMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.8840335	.1529265	5.78	0.000	.5560387	1.212028
TYOTUNNITMUUTOS	1.241715	.1846062	6.73	0.000	.845774	1.637656
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0452283	.0154581	2.93	0.011	.012074	.0783825

Regressiomallin sovite:



Residuaalit:

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	17	.	-24.98487	3	55.96975	58.46939

Mallit, joissa esiintyy vakiotermi, tuovat matalamman selityssasteen muihin malleihin verrattuna. Malleja ilman vakiotermiä on vaikea vertailla keskenään, koska kaikki tilastolliset menetelmät kuten selityssaste, AIC/BIC arvo ja residuaalien käyttäytyminen ovat lähes samantlaiset kaikissa viidessä mallissa. Periaatteessa **malli 2.1** maksimoi selityssastetta ja minimoi AIC/BIC arvoa. Mutta ero ei ole merkittävä.

Toisena lähestymistapana on ennusteen laatimisen vaikeus.

Malleissa 1.1, 1.2 ja 3 vaikeutena on nettotulonsiirron ennustaminen.

Mallit 2.1 ja 2.2 ovat helpoimpia ennustamisen näkökulmasta, koska ne eivät sisällä veromuuttujaa, vaan autoregressiivisen osuuden.

Mutta **mallien 1.1, 1.2 ja 3** hyvänä puolena on se, että ne sisältävät politiikkarelevantin muuttujan, eli nettotulonsiirron, minkä vaikutus on tärkeä ottaa huomioon.

Malli 3 on mielenkiintoinen siinä mielessä, että se sisältää samat selittäjät kuin kaikki kestoluokittaisen makrotaloudelliset ennustemallit.

Mielestäni **malli 1.1** sopii parhaiten yksityisen kulutuksen ennustamiseen.

Luku 2: Neljännesvuosiaineisto

2.1. Selittäjien haku

Tarkastellaan korrelaatiomatriisia, joka kuvaa selitettävän ja mahdollisten selittäjien välistä korrelaatiota ja myös selittäjien välistä korrelaatiota.

Tarkoituksena on löytää sellaiset muuttujat, jotka korreloivat voimakkaasti selitettävän kanssa ja joiden keskinäinen korrelaatio on alhainen.

```
. corr kausiMUUTOS ansio KLIS tyot tt vero veroMUUTOS defkanta defkantaMUUTOS TYOTUNNIT reaaliانسio
(obs=43)
```

	kausiM-S	ansio	KLIS	tyot	tt	vero	veroMU-S	defkanta	defkan-S	TYOTUN-T	reaali-o
kausiMUUTOS	1.0000										
ansio	-0.5690	1.0000									
KLIS	0.6375	-0.3806	1.0000								
tyot	0.0546	-0.2266	0.0815	1.0000							
tt	0.6177	-0.3127	0.2894	-0.3902	1.0000						
vero	-0.3744	0.6947	-0.2502	0.4518	-0.4602	1.0000					
veroMUUTOS	-0.3260	0.1490	-0.3243	-0.0426	-0.2194	0.2943	1.0000				
defkanta	-0.4915	0.8796	-0.1632	-0.4942	-0.1923	0.3791	0.1613	1.0000			
defkantaMU-S	0.3515	-0.7767	0.2716	0.2444	0.0890	-0.6237	-0.3121	-0.6803	1.0000		
TYOTUNNIT	-0.1508	0.4791	-0.1604	-0.8383	0.3843	-0.1795	-0.0554	0.6838	-0.4417	1.0000	
reaaliانسio	-0.0571	-0.5737	-0.0192	0.5059	-0.2659	-0.2266	0.0793	-0.5629	0.5230	-0.5162	1.0000

2.2. Estimointijakso

Päämääränä on luoda lyhyen aikavälin ennuste. Sitä varten on suositeltavaa käyttää melko lyhyttä estimointijaksoa. Lyhyellä ajanjaksolla rakennemuutokset ovat vähäisempiä kuin pitkällä, ja parametrit ovat stabiilimpia. Päädyin siihen, että sopiva estimointijakso on 2003/Q1 – 2013/Q4. Estimointijakson valinnan keskeisenä kriteerinä oli kaikkien mahdollisten selittäjien saatavuus.

2.3. Selittäjien sopivuuden tarkastelu

Valitaan korrelaatiomatriisista saatuja mahdollisia selittäjiä ja tarkastellaan niihin perustuvia regressioita.

Selittäjien valinta perustuu niiden merkitsevyyteen, merkittävyyteen ja relevanttisuuteen. Viimeisellä tarkoitan sitä, että mallin täsmennyksessä kannattaa käyttää politiikkamuuttujia, eli kulutukseen vaikuttavia veroja, palkkaratkaisuja ja mahdollisesti korkotason muutosta. Myös kotitalouksien odotukset ovat tärkeitä, eli luottamusindikaattoreista voi olla hyötyä. Tarkastelut tehdään sekä prosenttimuutoksille että tasoille.

Korrelaatiomatriisin tarkastelun jälkeen päädyin seuraavaan listaan muuttujista:

KAUSIMUUTOS – yksityisen kulutuksen volyymi prosenttimuutoksena (kausitasoitettu)

KLIS – kuluttajaluottamusindeksi

TYOTMUUTOS – työttömyysasteen muutos

TT – tehtyjen työtuntien muutos

DEFKANTAMUUTOS – deflatoidun luottokannan muutos

2.4. Parhaat mallit

Malli I

- politiikka: deflatoitu luottokanta prosenttimuutoksena
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori, työttömyysaste prosenttimuutoksena
- työpanos: tehdyt työtunnit prosenttimuutoksena

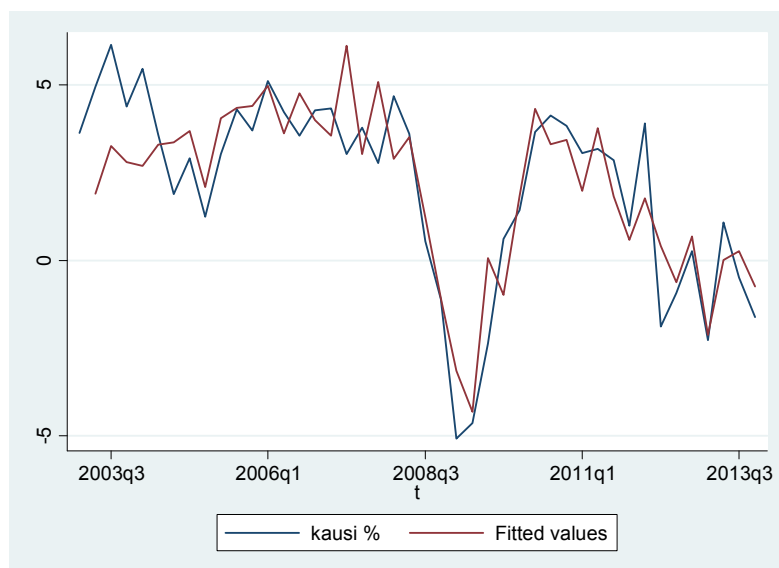
Regressiomalli:

```
. reg kausiMUUTOS KLIS defkantaMUUTOS tt tyotMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 43		
Model	414.692901	4	103.673225	F(4, 39) = 48.50		
Residual	83.3669542	39	2.13761421	Prob > F = 0.0000		
Total	498.059855	43	11.5827873	R-squared = 0.8326		
				Adj R-squared = 0.8154		
				Root MSE = 1.4621		

kausimuutos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
KLIS	.1247493	.0222906	5.60	0.000	.0796624	.1698362
defkantaMUUTOS	.4933525	.1816393	2.72	0.010	.1259524	.8607526
tt	.3880508	.145362	2.67	0.011	.0940284	.6820733
tyotMUUTOS	-.2824607	.0728737	-3.88	0.000	-.4298617	-.1350597

Regressiomallin sovite:

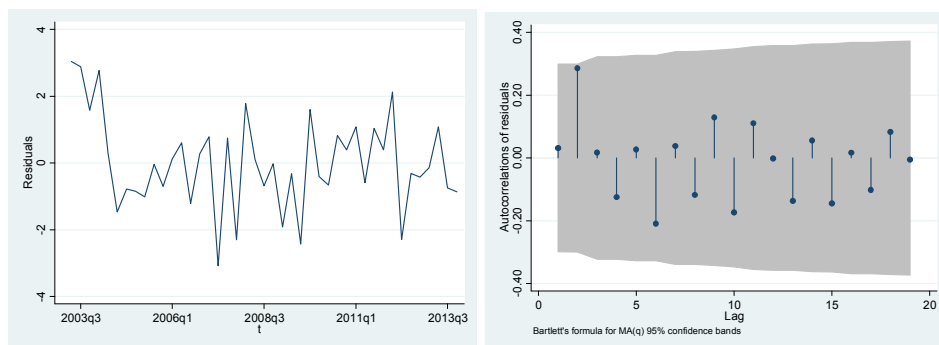


Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	43	.	-87.92289	3	181.8458	187.1294

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [R] BIC note

Residuaalit:



Malli II

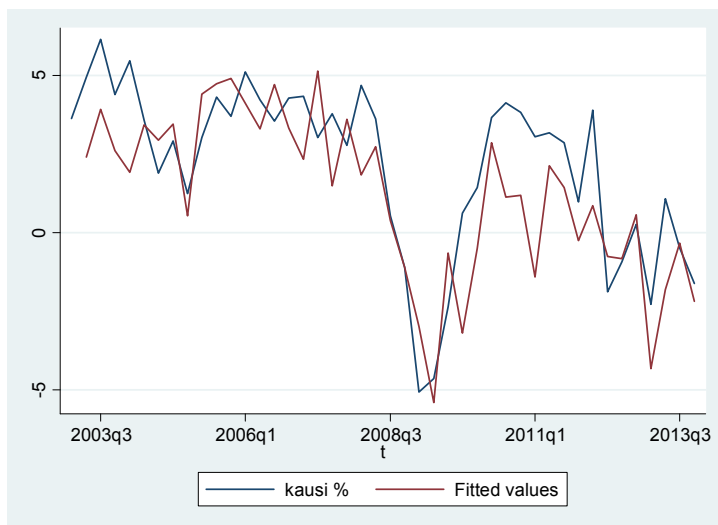
- politiikka: deflatoitu luottokanta prosenttimuutoksena
- kuluttajaluottamus: työttömyysaste prosenttimuutoksena
- työpanos: tehdyt työtunnit prosenttimuutoksena

Regressiomalli:

```
. reg kausiMUUTOS defkantaMUUTOS tt tyotMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 43		
Model	347.740847	3	115.913616	F(3, 40) = 30.84		
Residual	150.319009	40	3.75797522	Prob > F = 0.0000		
Total	498.059855	43	11.5827873	R-squared = 0.6982		
				Adj R-squared = 0.6756		
				Root MSE = 1.9385		

kausimuutos	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
defkantaMUUTOS	1.135214	.1867556	6.08	0.000	.7577668	1.512661
tt	.4221709	.1925666	2.19	0.034	.0329793	.8113626
tyotMUUTOS	-.3734203	.0941899	-3.96	0.000	-.5637851	-.1830555

Regressiomallin sovite:**Akaike's information criterion and Bayesian information criterion**

Model	Obs	ll(null)	ll(model)	df	AIC	BIC
.	43	.	-75.24847	4	158.4969	165.5417

Note: N=Obs used in calculating BIC; see [\[R\] BIC note](#)

Residuaalit:

Käyttämällä tilastollisia menetelmiä päädytään siihen, että saadut tulokset ovat ristiriitaisia.

Malli I maksimoi selityssastetta ja **malli II** minimoi AIC/BIC arvoa.

Mallin II selittävien muuttujien ennustaminen on helpompaa.

Päädyin siihen, että **malli II** on näistä paras ennustemalli.

Osa II: Kestoluokittaiset ja hyödykeryhmittäiset ennustemallit

Seuraavaksi päämääränä on estimoida ennustemallit kestopuokittaisille ja hyödykeryhmittäisille kulutusmenoille. Tässä on kaksi mahdollista lähestymistapaa. Ensinnäkin voidaan rakentaa jokaiselle ryhmälle oma makrotaloudellinen regressiomalli selittäjineen ja tuottaa ennuste sen avulla. Toisena vaihtoehtona on käyttää ETLA:n hyödykeryhmittäistä kulutusmallia (alunperin Markku Rahialan laatimaa mallia).

Makrotaloudellinen regressiomalli:

Malli laaditaan yleisellä OLS-estimointimenetelmällä. Mahdolliset selittäjät voivat olla sekä reaaliaikaisia että yhdellä tai kahdella viiveellä viivästettyjä.

Selitettävä muuttuja:

- kestopuokittainen/hyödykeryhmittäinen yksityisen kulutuksen volyymimuutos

mahdolliset selittäjät:

- kuluttajaluottamusindikaattori (KLIS)
- työttömyysaste/työttömyysasteen muutos (TYOT/TYOTMUUTOS)
- tehtyjen työtuntien muutos (TYOTUNNITMUUTOS)
- deflatoidun luottokannan muutos (DEFLUOTTOMUUTOS)
- kulutuskorko/kulutuskoron muutos (KORKO/KORKOMUUTOS)
- reaalianstiasoindexin muutos (REAALIANSTIOMUUTOS)
- velkaantumisaste/velkaantumisasteen muutos (VELKA/VELKAMUUTOS)
- säästämisaste/säästämisasteen muutos (SAASTAMIS/SAASTAMISMUUTOS)
- nettotulosiirto / nettotulosiirron muutos (TULOSIIRTO/TULOSIIRTOMUUTOS)

Malli kuvaa kestopuokittaisten ja hyödykeryhmittäisten yksityisten kulutusmenojen volyymimuutoksen riippuvuutta yllä esitetystä makrotaloudellisista muuttujista. Tarkoituksena on näyttää, että erilaisten kestopuokkien ja hyödykeryhmien yksityisen kulutuksen volyymimuutokseen vaikuttavat erilaiset makrotaloudelliset muuttujat ja eri tavoin. Mallit voivat siten antaa tarkemman ennusteen aggregaattimalliin verrattuna.

Kestopuokittaiset ennustemallit sisältävät samanlaiset selittäjät, eli kestopuokittaiset makrotaloudelliset mallit ovat summautuvia. Tästä seuraa, että kestopuokittaisia makrotaloudellisia malleja voidaan käyttää kokonaiskulutuksen ennustamisessa (kokonaiskulutuksen ennuste = kestopuokittaisten ennusteiden summa).

Tämä lähestymistapa voi olla hyvä vaihtoehto aggregaatti ennustemallille. Esimerkiksi, voidaan vertailla kestopuokittaisia makrotaloudellisia malleja aggregaattimalliin 3.

Hyödykeryhmittäinen kulutusmalli (Markku Rahialan malli):

$$\text{logit } w_{it} = \log \frac{w_{it}}{1 - w_{it}} = b_{i0} + b_{i1} \log RP_{it} + b_{i2} \log Q_t + b_{i3} \log RP_{it-1} + b_{i4} \log Q_{t-1} + b_{i5} \log w_{it-1} + e_{it}$$

w_{it} – kulutusryhmän i nimellinen kulutusosuus hetkellä t

RP_{it} – kulutusryhmän i suhteellinen hinta hetkellä t

Q_t – yksityisten kulutusmenojen volyymi hetkellä t

Yllä oleva kulutusmalli perustuu yksityisten kulutusmenojen ennusteeseen.

Makrotaloudellisten regressiomallien etu on se, että ne kuvaavat selitettävän (ryhmäkohtaiset kulutusmenot) ja selittäjien (makrotaloudelliset muuttujat) riippuvuuksia paremmin.

Toisena etuna on lähestymistavan yksinkertaisuus ja suoraviivaisuus.

Markku Rahialan mallin hyvänä puolena on se, että mallissa jaetaan aggregaattiennustetta hyödykeryhmiin, jolloin ennusteet summautuvat (lähes) aggregaattilukuun.

Makrotaloudellisessa regressiomallissa ennusteiden summa voi poiketa selvästi aggregaattiluvusta. Päädyin siihen, että molempia menetelmiä kannattaa selvittää.

Ensinnäkin täytyy löytää paras makrotaloudellinen regressiomalli kullekin kestoluokalle ja hyödykeryhmälle. Regressioestimaatit perustuvat vuoden 2013 tilastokeskuksen aineistoon (vuoden 2010 hinnoin). Tarkastelun tarkoituksena on löytää sopiva paketti selittäjistä jokaiselle kestoluokalle ja hyödykeryhmälle.

Sen jälkeen estimoidaan Markku Rahialan mallia ja vertaillaan saatuja tuloksia keskenään. Mallien valintakriteerinä on selitysaste ja mahdollisesti AIC/BIC arvo.

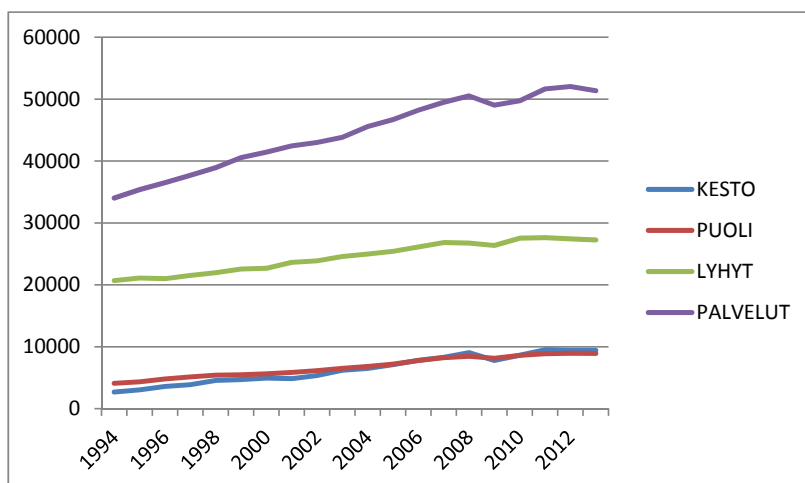
Luku 3: Markku Rahialan ja makrotaloudellisten mallien vertailu

3.1. Kestoluokittaiset ennusteet

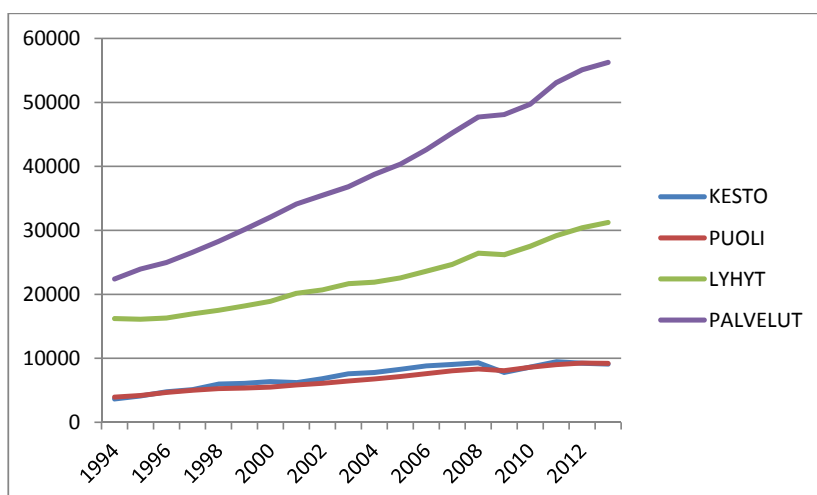
Yksityiset kulutusmenot voidaan jakaa neljään luokkaan kestoluokituksen perusteella:

- kestokulutustavarat
- puolikestävät tavarat
- lyhytikäiset tavarat
- palvelut

Kuvio 22. Kestoluokittainen yksityisen kulutuksen volyymi vuoden 2010 hinnoin

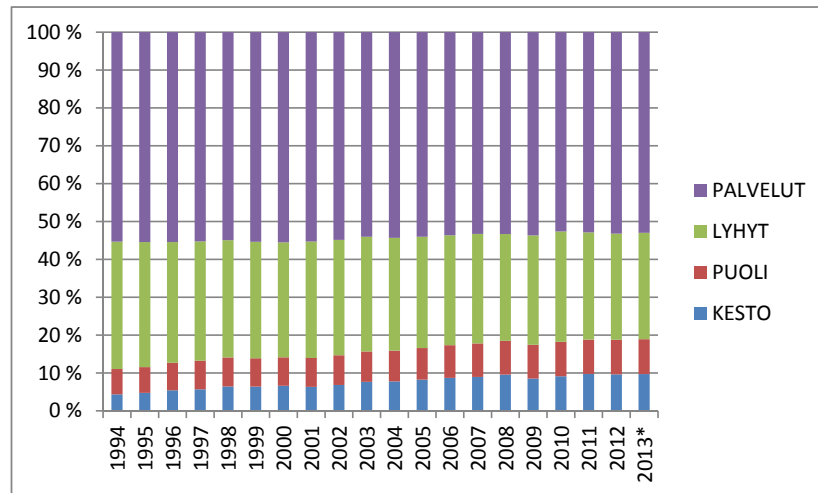


Kuvio 23. Kestoluokittainen yksityisen kulutuksen volyymi käyvin hinnoin



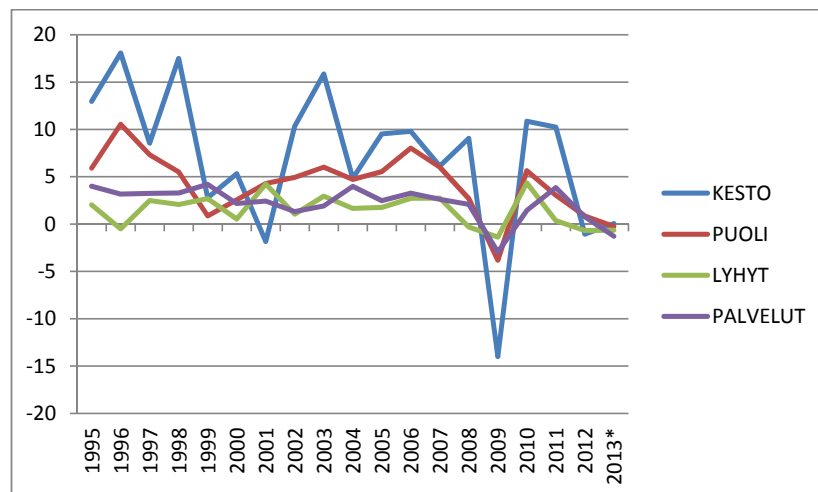
Kuvioista 22 ja 23 nähdään, että eri kestoluokkien kulutus kehittyy eri tavalla. Myös kriisi vaikuttaa eri tavalla erilaisiin kestoluokkiin. Vuonna 2008 alkanut kriisi vaikutti eniten palveluihin ja kestokulutustavaroihin. Vaikutus muihin ryhmiin ei ole merkittävä. Myös kulutuksen volyymit eroavat merkittävästi kestoluokittain. Palveluiden osuus yksityisistä kulutusmenoista on suurin.

Kuvio 24. Yksityisten kulutusmenojen osuus kestoluokittain



Seuraavassa tarkastellaan yksityisen kulutuksen volyymimuutosta kestoluokittain.

Kuvio 25. Kestoluokittainen yksityisen kulutuksen volyymimuutos

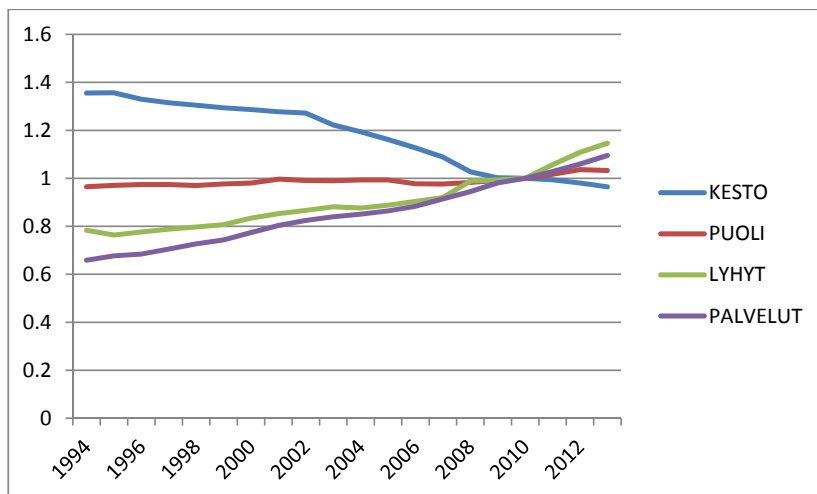


Kuvio 25 näyttää, etteivät prosenttimuutokset käyttäydy samalla tavalla. Tästä seuraa, että kestoluokittaisien regressioiden laatimisesta voi olla hyötyä.

Seuraavat kuviot heijastavat hintaindeksien kehitystä kestoluokittain, missä hintaindeksi:

$$\text{Hintaindeksi} = \frac{\text{yksityisen kulutuksen volyymi käyvin hinnoin}}{\text{yksityisen kulutuksen volyymi vuoden 2010 hinnoin}}$$

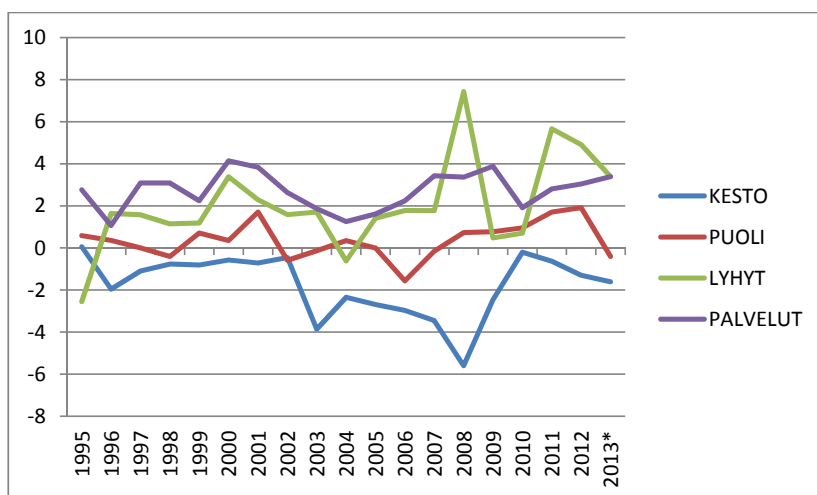
Kuvio 26. Kestoluokittaiset hintaindeksit



Kuviosta 26 voidaan havaita, että puolikestävien kulutustavaroiden hintaindeksi pysyy samana ajan kuluessa. Kestokulutustavaroiden hinnat ovat laskeneet voimakkaasti. Palveluiden ja lyhytikäisten tavaroiden hintaindeksien kehitys on positiivinen. Tämä täytyy ottaa huomioon analyysissä.

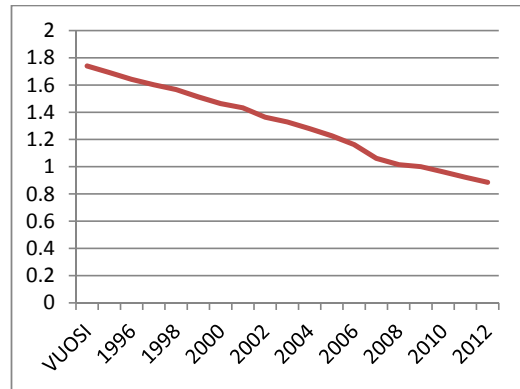
Seuraava kuvio auttaa tarkastella kestoluokkien hintaindeksien kehitystä:

Kuvio 27. Kestoluokittaisten hintaindeksien muutos

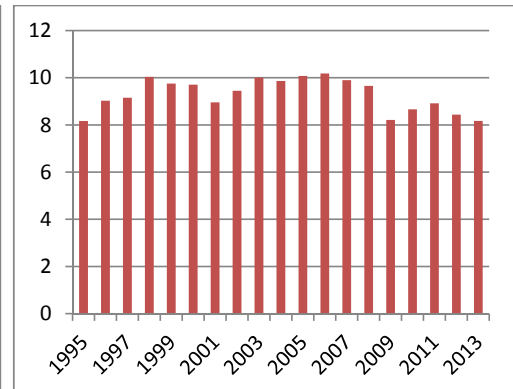


3.1.1. Kestokulutustavarat

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:

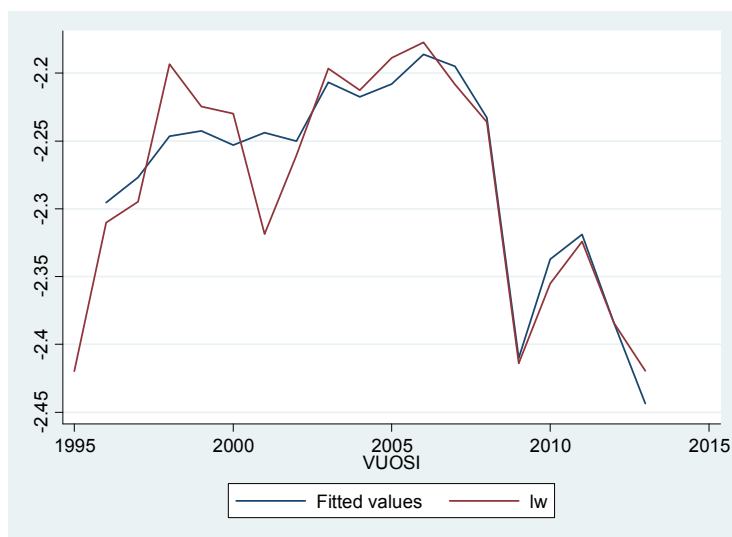


Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS			
Model	.097611378	5	.019522276	Number of obs = 18		
Residual	.01131934	12	.000943278	F(5, 12) = 20.70		
Total	.108930718	17	.006407689	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.8961		
				Adj R-squared = 0.8528		
				Root MSE = .03071		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	-.0261808	.5798395	-0.05	0.965	-1.289543 1.237181
l.l.		.731285	.5695515	1.28	0.223	-.5096612 1.972231
lQ	--.	2.315215	.4942922	4.68	0.001	1.238245 3.392185
l.l.		-1.435199	.774201	-1.85	0.089	-3.122038 .2516404
lw	l.l.	.1335837	.2236357	0.60	0.561	-.3536767 .6208442
_cons		-12.20481	5.735131	-2.13	0.055	-24.70059 .2909648

Regressiomallin sovite:

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	18	20.42584	40.80363	6	-69.60727	-64.26504

Mallin AIC/BIC arvoa ja selityssastetta emme voi suoraan käyttää toiseen malliin vertailussa. Ensinnäkin täytyy muuttaa kyseinen sovite kestokulutustavaravolyymiksi (prosenttimuutoksena):

logit-mallin sovite – lwsovite

$w_{it} = \frac{\exp(lwsovite)}{1 + \exp(lwsovite)}$, eli w_{it} on kestokulutustavaroiden osuus yksityisestä

kokonaiskulutuksesta. Muuttuja **lwsovite** on reaaliosuuden estimaatti. Seuraavassa tarkoituksena on laskea kestokulutustavaroiden volyymin sovite:

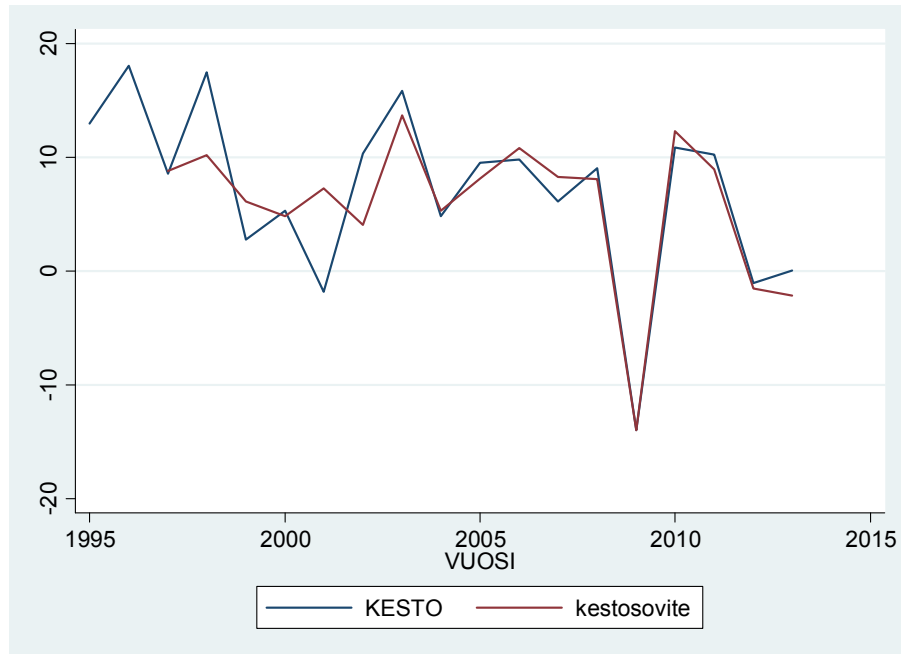
kestokulutustavaravolyymien sovite = **lwsovite** * Q/ RP, missä:

RP – kestokulutustavaroiden suhteellinen hinta

Q – yksityisten kulutusmenojen volyyymi

Muuttuja **kestoovite** heijastaa kestokulutustavaravolyymien soviteen prosenttimuutosta.

**Kestokulutustavaroiden kulutuksen volyymimuutos (KESTO) ja
kestokulutustavaravolyymin sovitteen prosenttimuutos (kestoovite):**



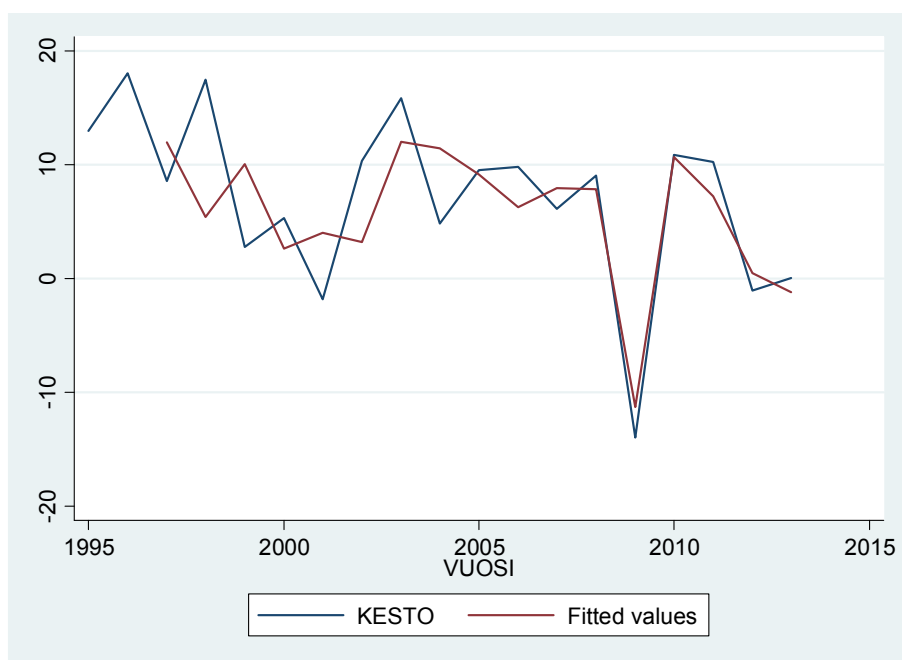
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{kestoovite}, \text{KESTO})^2 = 0.766$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg KESTOMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	1126.24381	3	375.414604	F(3, 14) = 13.12		
Residual	400.606006	14	28.6147147	Prob > F = 0.0002		
Total	1526.84982	17	89.8146952	R-squared = 0.7376		
				Adj R-squared = 0.6814		
				Root MSE = 5.3493		

KESTOMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	1.973932	.7056224	2.80	0.014	.4605229	3.487342
TYOTUNNITMUUTOS	3.854164	.8517962	4.52	0.000	2.027243	5.681085
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.1789238	.0713255	2.51	0.025	.0259457	.3319019

Regressiomallin sovite:

Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

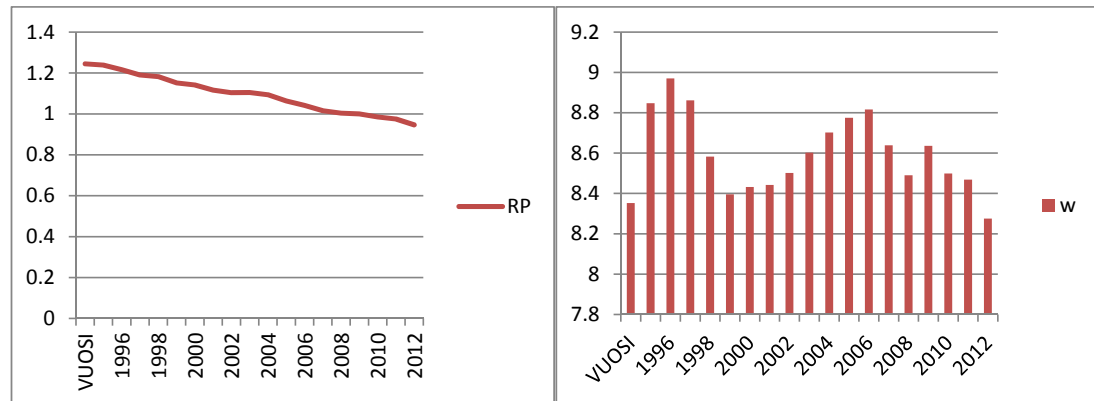
Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	17	.	-50.97996	3	107.9599	110.4596

Rahialan mallin selitysaste on siis kestokulutustavaroiden kulutuksen osalta korkeampi kuin makrotaloudellisen mallin selitysaste.

3.1.2. Puolikestävät tavarat

Suhteellinen hinta (2010 = 1):

Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



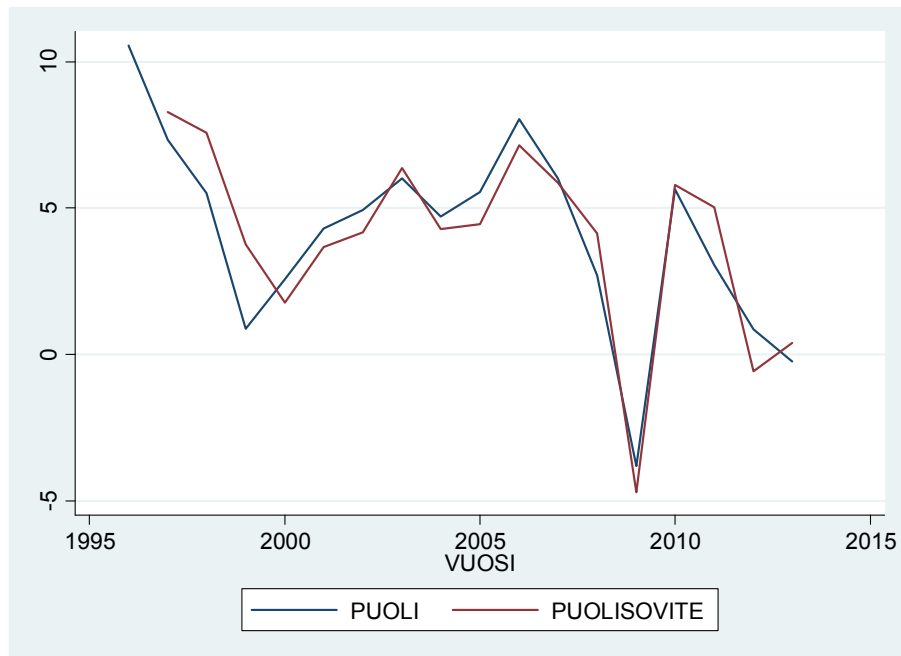
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	.005634937	5	.001126987	F(5, 12) = 3.28		
Residual	.004128833	12	.000344069	Prob > F = 0.0428		
Total	.00976377	17	.000574339	R-squared = 0.5771		
				Adj R-squared = 0.4009		
				Root MSE = .01855		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
--.		.5485626	.5677476	0.97	0.353	-.6884531 1.785578
l1.		-.3974819	.5769928	-0.69	0.504	-1.654641 .8596775
	lQ					
--.		.4316571	.2837816	1.52	0.154	-.1866499 1.049964
l1.		-.3798598	.3509313	-1.08	0.300	-1.144473 .3847538
	lw					
l1.		.4901983	.2297044	2.13	0.054	-.0102845 .9906811
_cons		-1.809657	2.368776	-0.76	0.460	-6.970777 3.351463

Puolikestävien tavaroiden kulutuksen volyymimuutos (PUOLI) ja puolikestävätaravolyymin sovitteen prosenttimuutos (PUOLISOVITE):



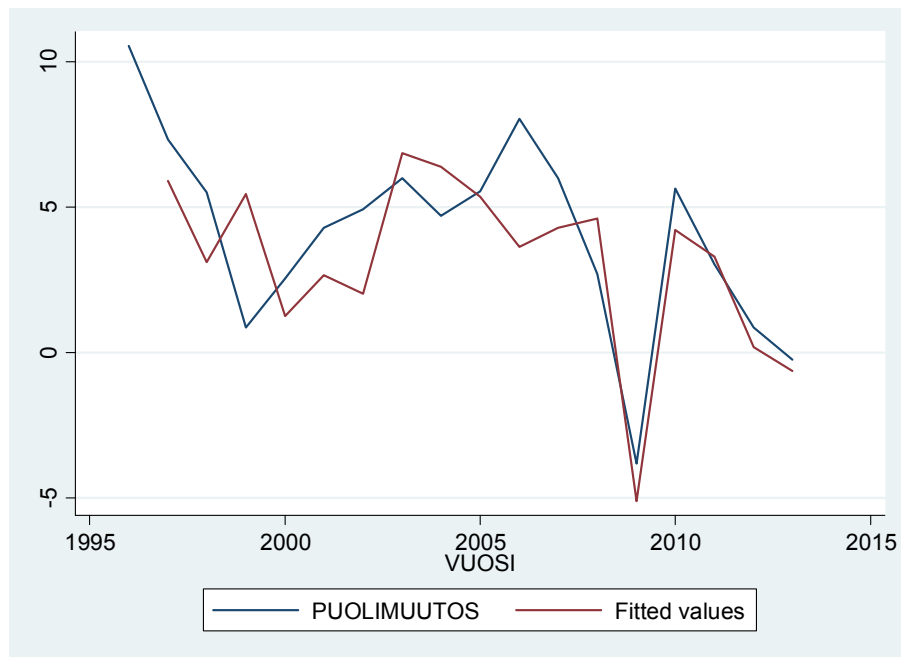
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{PUOLISOVITE}, \text{SOVITE})^2 = 0.8467$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg PUOLIMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	311.976096	3	103.992032	F(3, 14) = 19.29		
Residual	75.4727976	14	5.39091411	Prob > F = 0.0000		
Total	387.448893	17	22.7911114	R-squared = 0.8052		
				Adj R-squared = 0.7635		
				Root MSE = 2.3218		

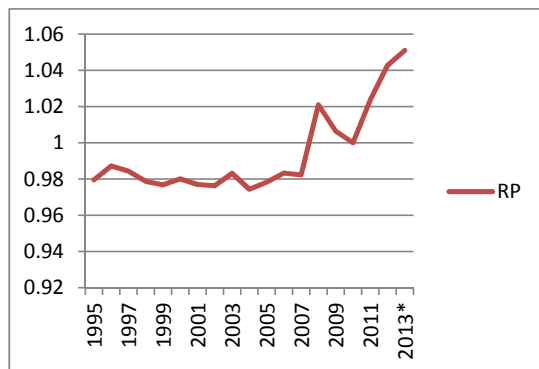
PUOLIMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	1.253493	.3062731	4.09	0.001	.5966028	1.910384
TYOTUNNITMUUTOS	1.854495	.3697193	5.02	0.000	1.061525	2.647464
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0746128	.0309586	2.41	0.030	.0082131	.1410124

Regressiomallin sovite:

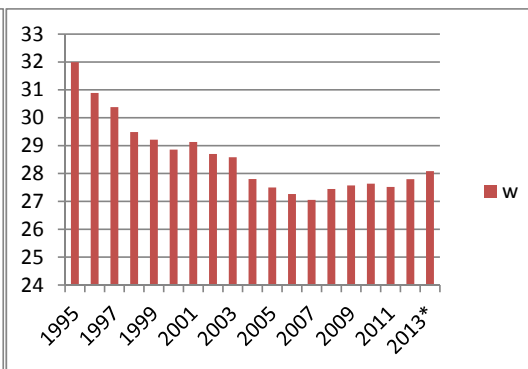
Makrotaloudellisessa regressiomallissa selitysaste on matalampi, mutta mallien selitysasteiden ero ei ole merkittävä. Kuvioden perusteella voidaan päätellä, että Markku Rahialan malli on tarkempi kuin makrotaloudellinen malli.

3.1.3. Lyhytikäiset tavarat

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



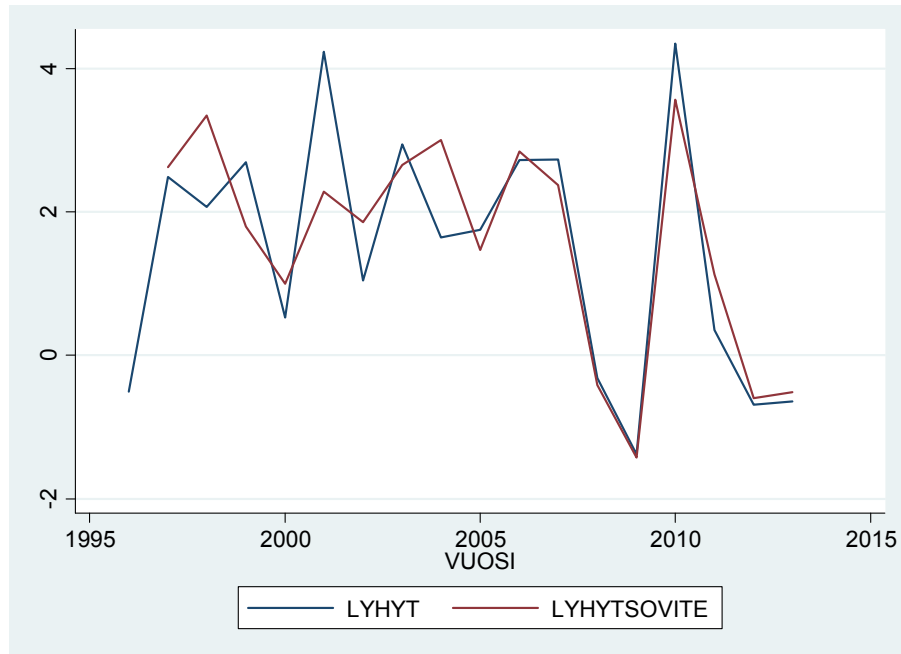
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	.04775801	5	.009551602	F(5, 12) = 109.40		
Residual	.001047738	12	.000087311	Prob > F = 0.0000		
Total	.048805747	17	.002870926	R-squared = 0.9785		
				Adj R-squared = 0.9696		
				Root MSE = .00934		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lRP	--.	.8042885	.2245619	3.58	0.004	.31501	1.293567
L1.		.3570144	.3157218	1.13	0.280	-.3308843	1.044913
lQ	--.	-.1542262	.1855341	-0.83	0.422	-.5584703	.2500179
L1.		-.2215889	.2265123	-0.98	0.347	-.7151168	.2719389
lw	--.	.1618625	.1887262	0.86	0.408	-.2493366	.5730615
L1.							
_cons		3.498343	.9959299	3.51	0.004	1.328398	5.668288

Lyhytikäisten tavaroiden kulutuksen volyymimuutos (LYHYT) ja lyhytikäisten tavaroiden volyymin sovitetten prosenttimuutos (LYHYTSOVITE):



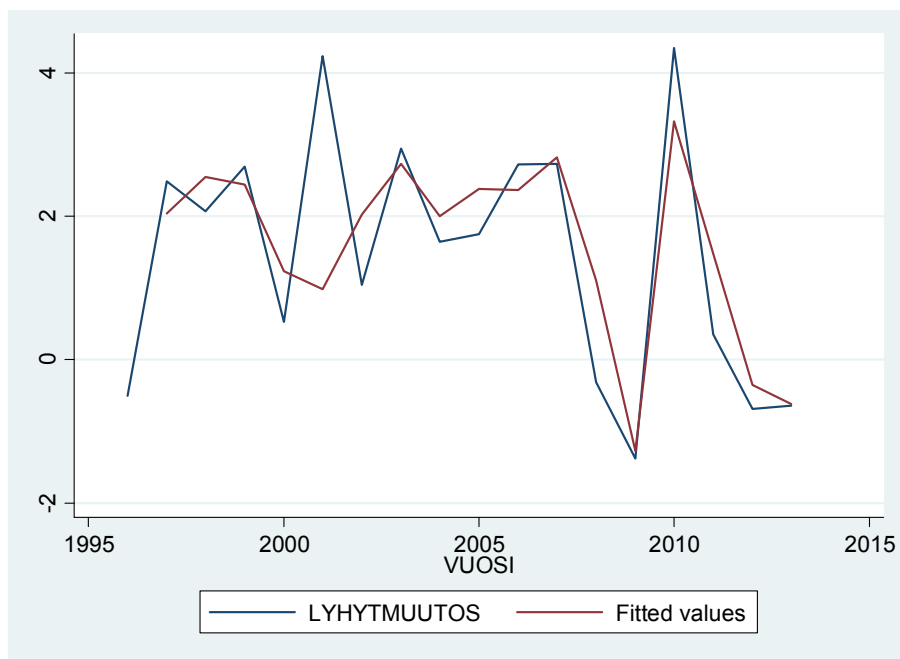
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{LYHYTSOVITE}, \text{LYHYT})^2 = 0.776$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg LYHYTMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	61.7547456	3	20.5849152	F(3, 14) = 10.83		
Residual	26.6091431	14	1.90065308	Prob > F = 0.0006		
Total	88.3638888	17	5.19787581	R-squared = 0.6989		
				Adj R-squared = 0.6343		
				Root MSE = 1.3786		

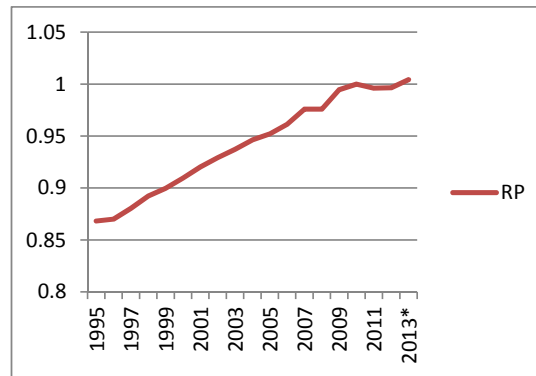
LYHYTMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5340745	.1818566	2.94	0.011	.1440309	.9241181
TYOTUNNITMUUTOS	.8034354	.2195292	3.66	0.003	.332592	1.274279
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0479407	.0183824	2.61	0.021	.0085144	.087367

Regressiomallin sovite:

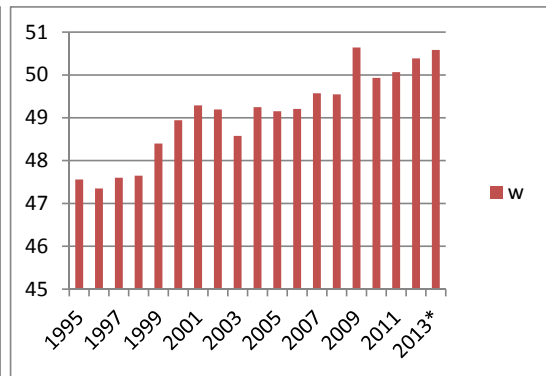
Sekä kuvioiden että selitysasteiden perusteella on vaikea arvioida, kumpi malleista on paras. Markku Rahialan mallissa selitysaste on hieman korkeampi.

3.1.4. Palvelut

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

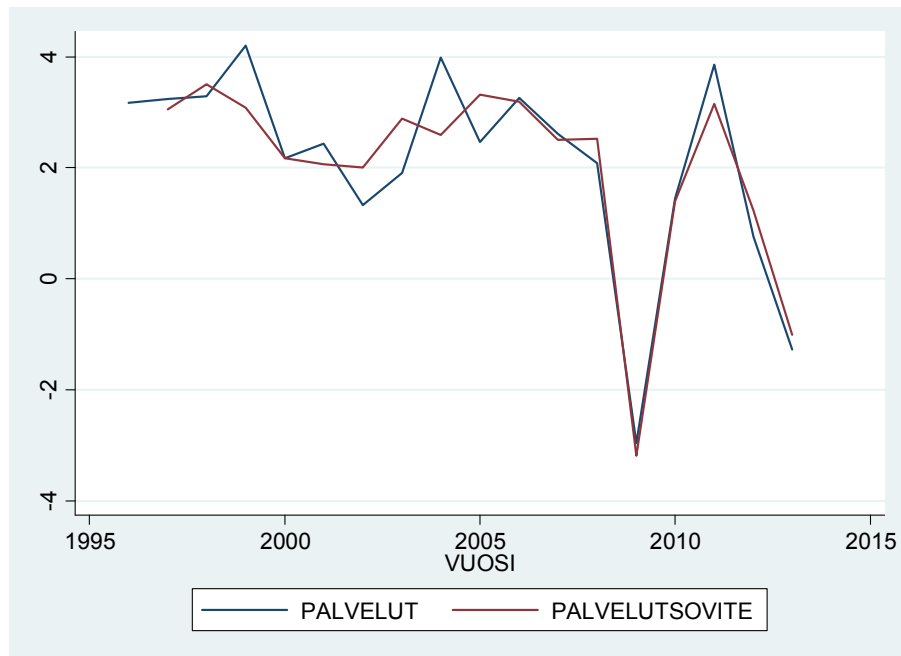
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.024932117	5	.004986423
Residual	.00140881	12	.000117401
Total	.026340927	17	.001549466

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 42.47
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9465
 Adj R-squared = 0.9242
 Root MSE = .01084

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.5343609	.6571424	0.81	0.432	-.8974294 1.966151
L1.		-.4745039	.5890868	-0.81	0.436	-1.758014 .8090059
lQ	--.	-.4969424	.1811458	-2.74	0.018	-.8916252 -.1022596
L1.		.6136742	.2025938	3.03	0.010	.1722603 1.055088
lw	--.	.3154049	.2305371	1.37	0.196	-.1868923 .8177021
L1.						
_cons		-1.332707	2.074304	-0.64	0.533	-5.852226 3.186813

Palveluiden kulutuksen volyymimuutos (PALVELUT) ja palveluiden volyymin sovitetun prosenttimuutos (PALVELUTSOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{PALVELUTSOVITE}, \text{PALVELUT})^2 = 0.880$

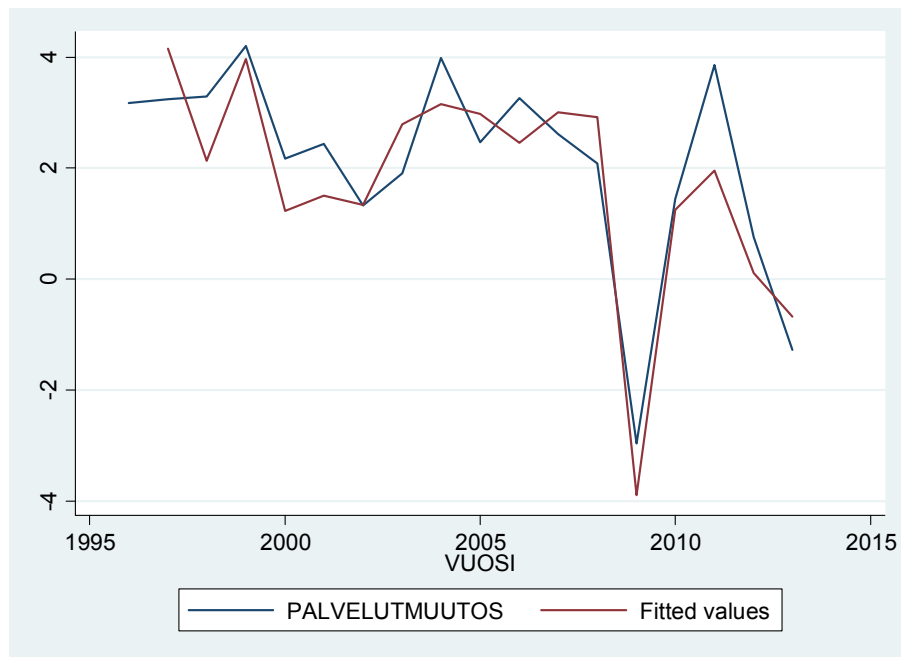
Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg PALVELUTMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS
Model	114.181173	3	38.060391
Residual	12.4887853	14	.892056095
Total	126.669958	17	7.45117402

Number of obs = 17
 F(3, 14) = 42.67
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9014
 Adj R-squared = 0.8803
 Root MSE = .94449

PALVELUTMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5985022	.1245873	4.80	0.000	.331289	.8657154
TYOTUNNITMUUTOS	1.29082	.1503963	8.58	0.000	.9682524	1.613388
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0221333	.0125935	1.76	0.101	-.0048771	.0491436

Regressiomallin sovite:

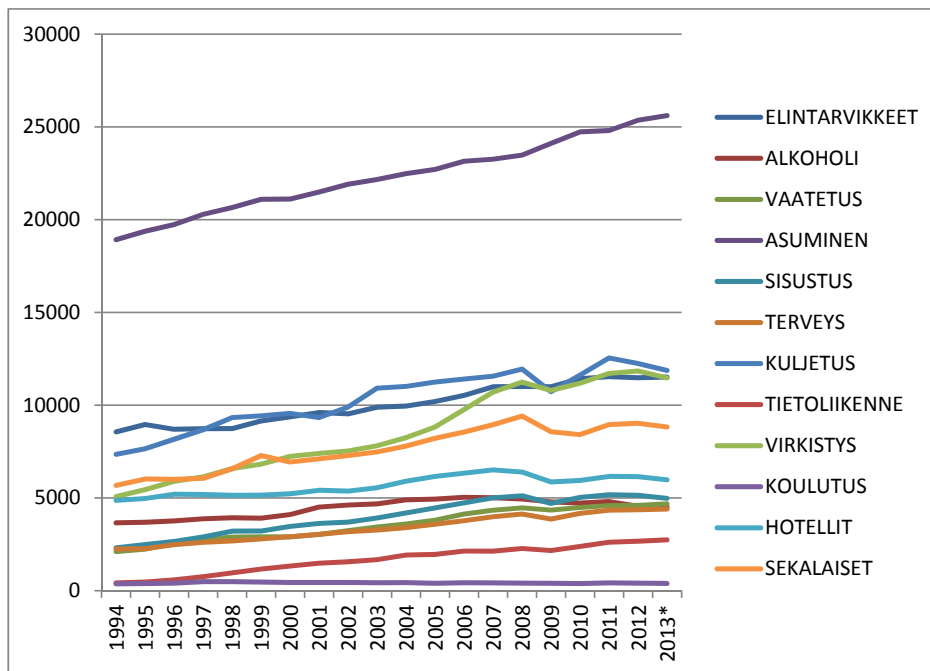
Makrotaloudellisessa regressiomallissa selitysaste on hieman korkeampi. Kuviot viittaavat kuitenkin siihen, että Markku Rahialan malli selittää paremmin palveluiden kulutuksen volyymimuutosta vuoden 2006 jälkeen.

3.2. Hyödykeryhmittäiset ennusteet

Yksityiset kulutusmenot voidaan jakaa 12 eri ryhmään:

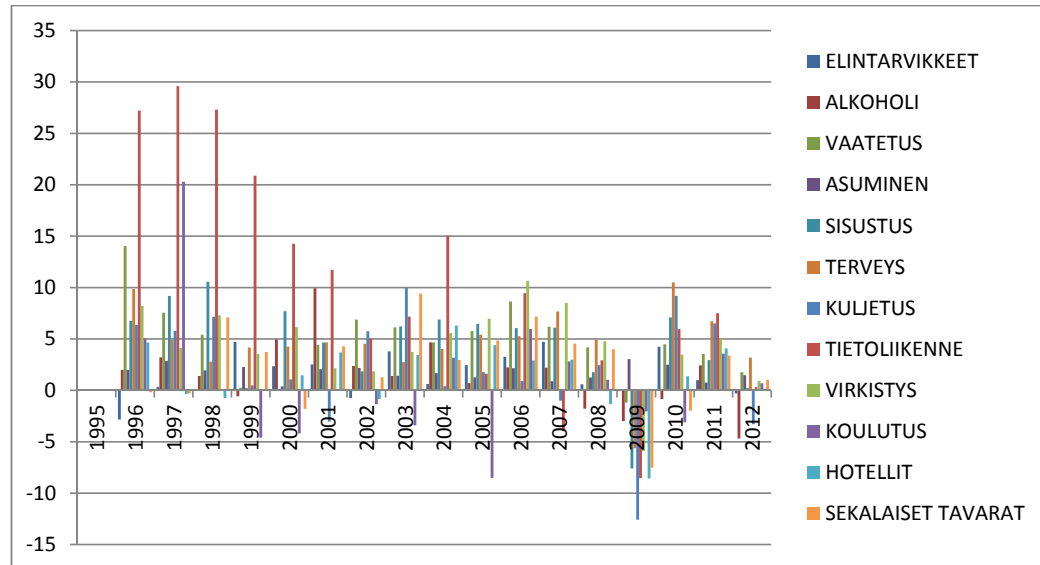
- Elintarvikkeet
- Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet
- Vaatetus ja jalkineet
- Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet
- Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito
- Terveys
- Kuljetus
- Tietoliikenne
- Virkistys ja kulttuuri
- Koulutus
- Ravintolat ja hotellit
- Sekalaiset tavarat ja palvelut

Kuvio 28. Hyödykeryhmittäinen yksityisen kulutuksen volyymi vuoden 2010 hinnoin



Kuviosta 28 havaitaan, että ryhmät käyttäytyvät eri tavalla, eli niiden ennustamisesta erikseen voi olla hyötyä. Seuraavassa tarkastellaan niiden volyymimuutoksia:

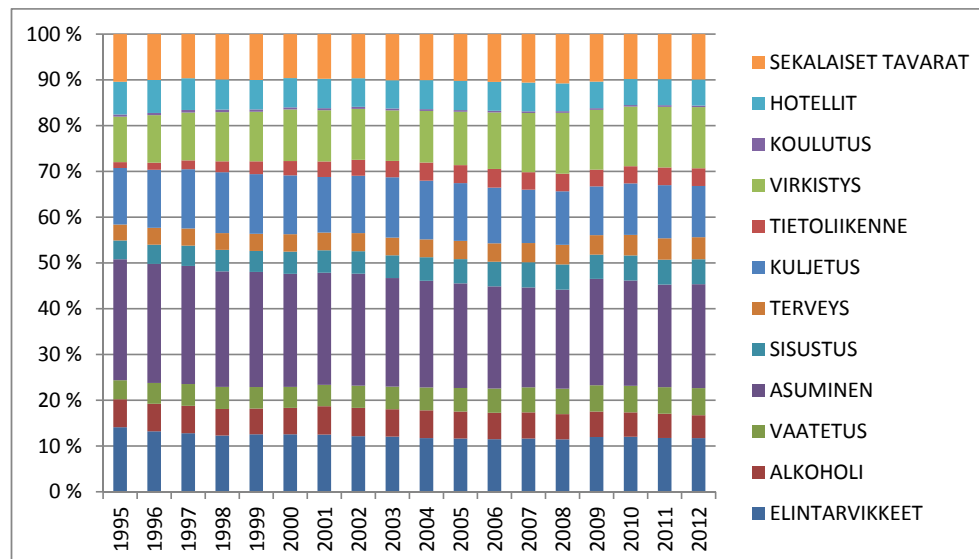
Kuvio 29. Hyödykeryhmittäinen yksityisen kulutuksen volyymimuutos vuoden 2010 hinnoin



Kuvio 29 näyttää, että erilaisten ryhmien kulutuksen volyymimuutos käyttäytyy eri tavalla.

Seuraavassa tarkastellaan, miten ryhmien osuudet ovat kehittyneet ajan myötä.

Kuvio 30. Hyödykeryhmien osuudet yksityisestä kulutuksesta vuoden 2010 hinnoin

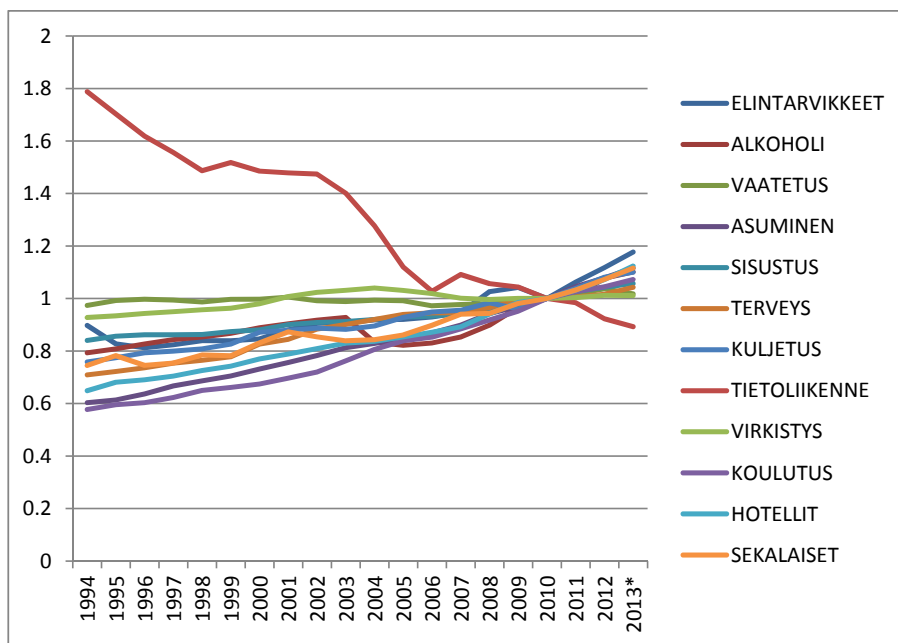


Kuviota 30 tarkastelemalla on vaikea sanoa, onko ryhmien osuuksilla aikatrendi vai ei.

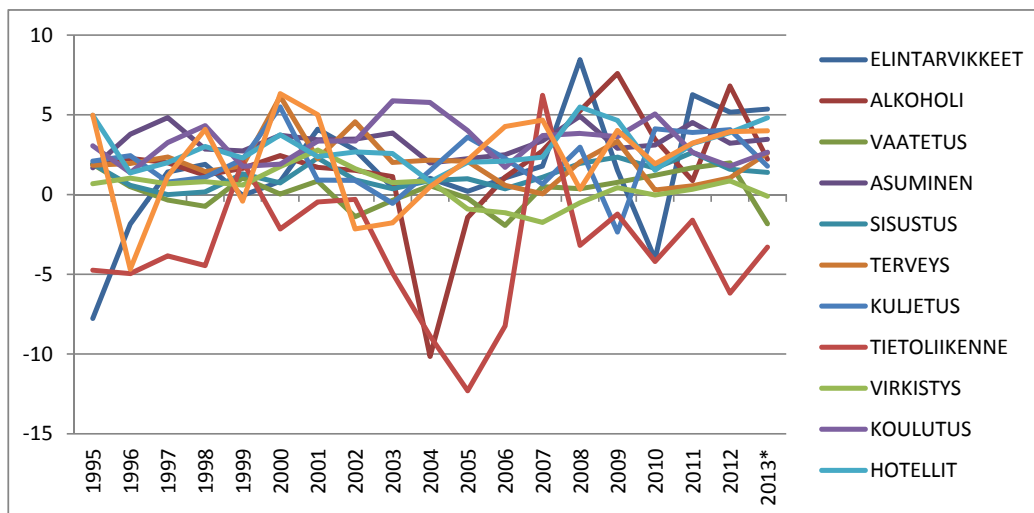
Seuraavat kuviot esittävät hintaindeksien kehitystä kestoluokittain. Hintaanindexi lasketaan seuraavasti:

$$\text{Hintaindeksi} = \frac{\text{yksityisen kulutuksen volyymi käyvin hinnoin}}{\text{yksityisen kulutuksen volyymi vuoden 2010 hinnoin}}$$

Kuvio 31. Hyödykeryhmien hintaindeksit



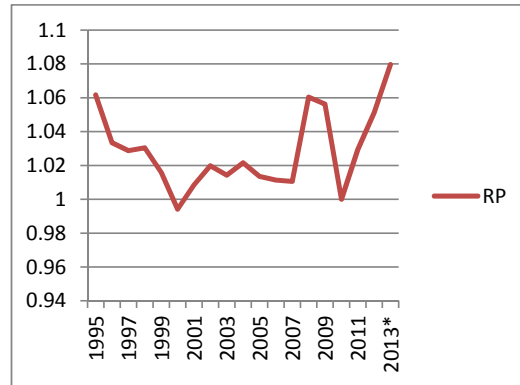
Kuvio 32. Hyödykeryhmien hintaindeksien prosenttimuutos



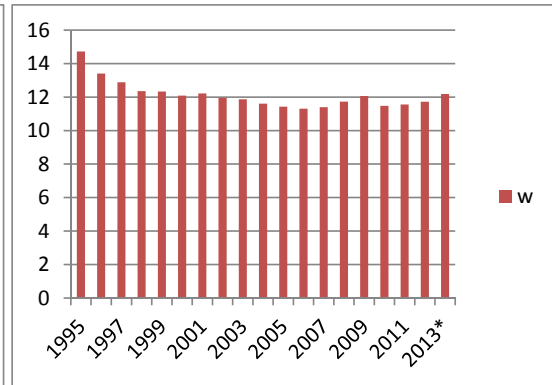
Kuvioista nähdään, että kaikilla ryhmillä, TIETOLIIKENNE ryhmää lukuun ottamatta, on positiivinen aikatrendi.

3.2.1. Elintarvikkeet

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



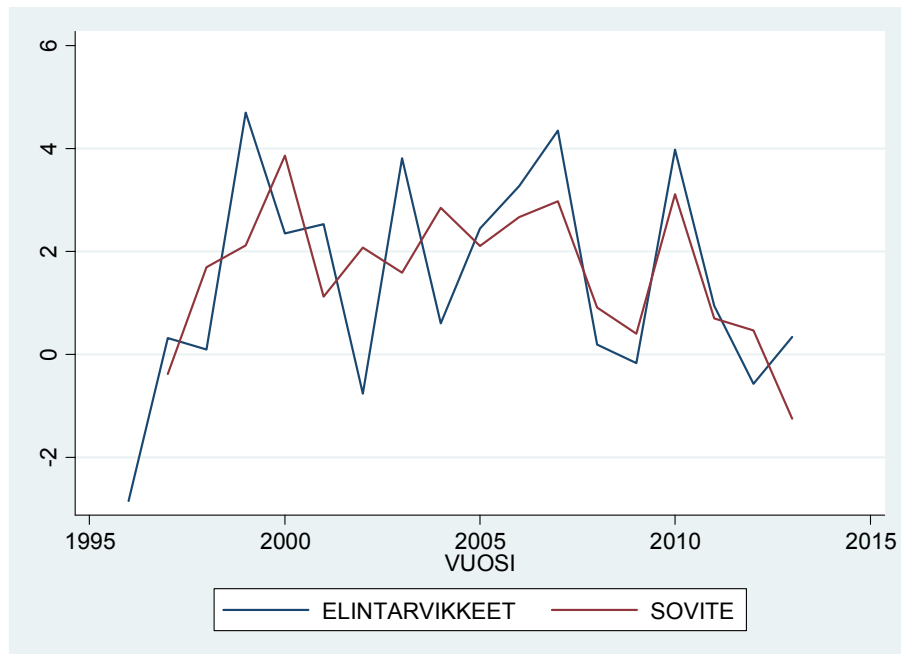
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS			
Model	.041797803	5	.008359561	Number of obs = 18		
Residual	.00188434	12	.000157028	F(5, 12) = 53.24		
Total	.043682143	17	.002569538	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9569		
				Adj R-squared = 0.9389		
				Root MSE = .01253		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.6428264	.2042709	3.15	0.008	.1977583 1.087894
l.l.		-.3066939	.270041	-1.14	0.278	-.8950627 .2816749
lQ	--.	-.7674543	.2451977	-3.13	0.009	-1.301694 -.2332144
l.l.		.6357829	.2522815	2.52	0.027	.0861088 1.185457
lw	l.l.	.4923706	.1283451	3.84	0.002	.2127307 .7720105
_cons		.4856109	.4498222	1.08	0.302	-.4944676 1.465689

Elintarvikkeiden kulutuksen volyymimuutos (ELINTARVIKKEET) ja elintarvikkeiden volyymin soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



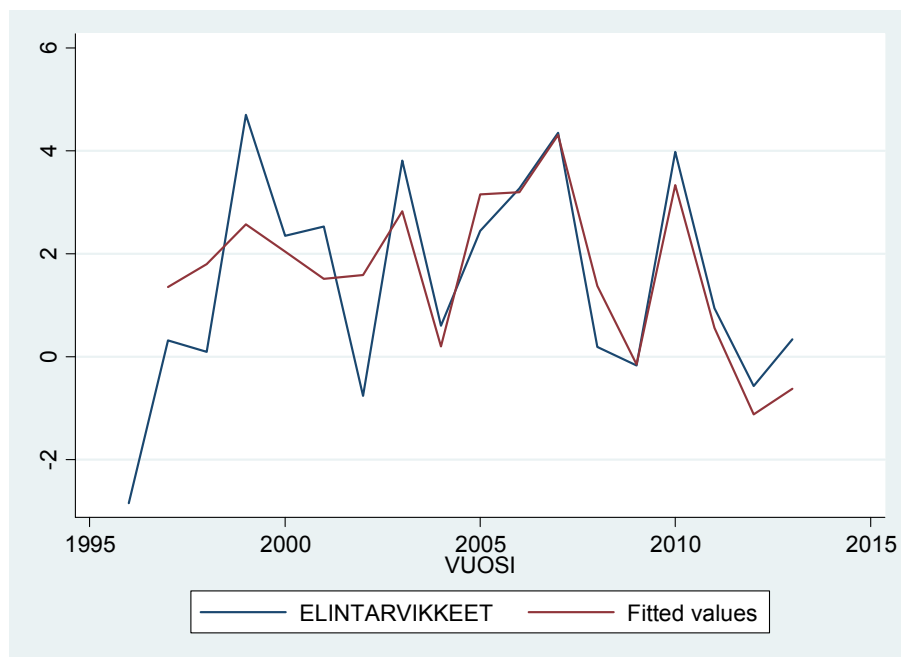
Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ELINTARVIKKEET})^2 = 0.309$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg ELINTARVIKKEETMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOT KLIS 1.SAASTAMISMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	82.5856585	4	20.6464146	F(4, 13) = 13.43		
Residual	19.9874635	13	1.53749719	Prob > F = 0.0002		
Total	102.573122	17	6.03371306	R-squared = 0.8051		
				Adj R-squared = 0.7452		
				Root MSE = 1.24		

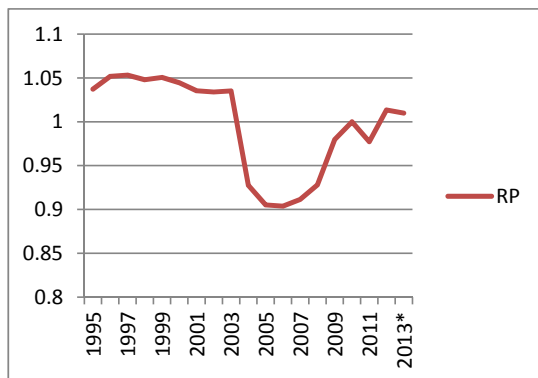
ELINTARVIKKEETM~S	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5687421	.2308636	2.46	0.028	.0699916	1.067493
TYOT	-.3427014	.1212377	-2.83	0.014	-.6046195	-.0807832
KLIS	.3264444	.0779939	4.19	0.001	.1579487	.49494
SAASTAMISMUUTOS						
L1.	-.0008668	.0004064	-2.13	0.053	-.0017448	.0000112

Regressiomallin sovite:

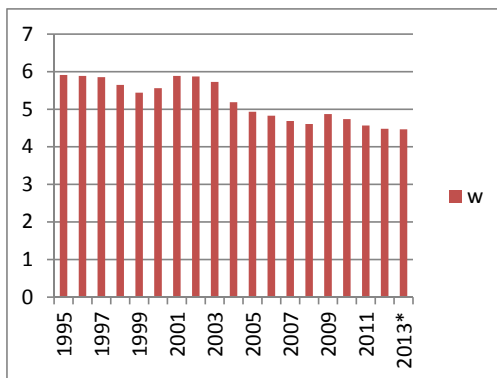
Makrotaloudellisessa mallissa selitysaste on korkeampi kuin Rahialan mallissa.

3.2.2. Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

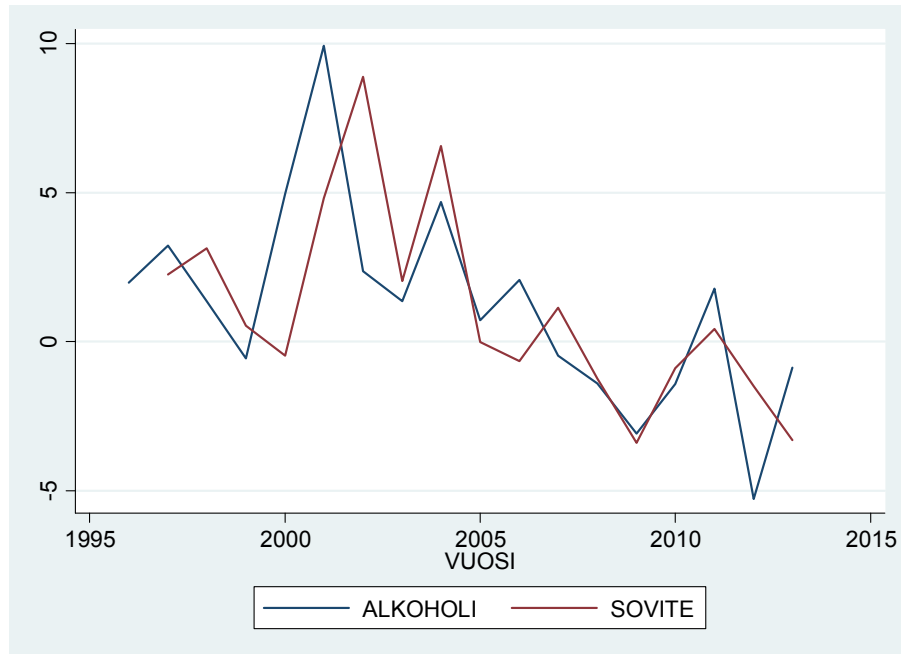
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.201266355	5	.040253271
Residual	.009540727	12	.000795061
Total	.210807083	17	.012400417

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 50.63
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9547
 Adj R-squared = 0.9359
 Root MSE = .0282

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.5446735	.2741048	1.99	0.070	-.0525496 1.141897
l.l.		-.5085015	.2886965	-1.76	0.104	-1.137517 .1205141
lQ	--.	-1.011369	.5052635	-2.00	0.068	-2.112244 .0895051
l.l.		.8903182	.4986266	1.79	0.099	-.1960958 1.976732
lw	l.l.	.9640356	.1952071	4.94	0.000	.5387158 1.389355
_cons		1.279717	1.072111	1.19	0.256	-1.056212 3.615646

Alkoholijuomien kulutuksen volyymimuutos (ALKOHOLI) ja alkoholijuomien volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):

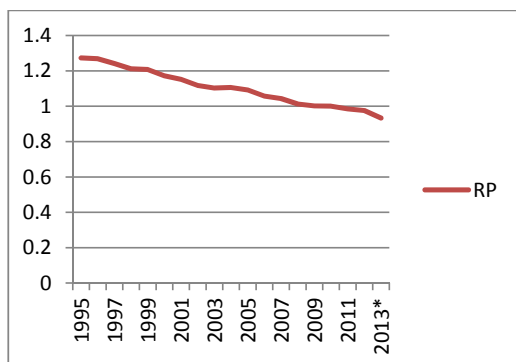


Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ALKOHOLI})^2 = 0.3827$

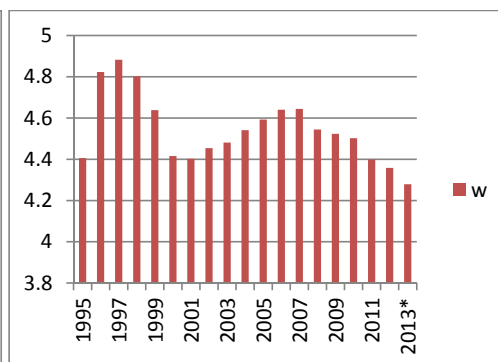
Alkoholiryhmän makrotaloudellista regressiomallia ei ole mahdollista estimoida. Regressiomallin antamat parametriestimaatit eivät ole merkitseviä ja mallin selitysaste lähestyy nollaa.

3.2.3. Vaatetus ja jalkineet

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

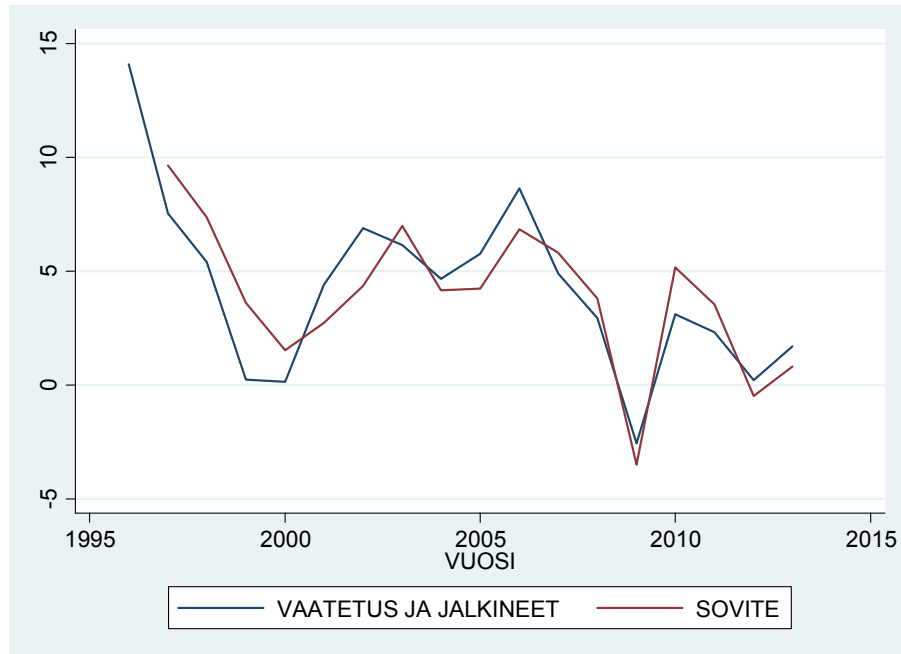
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.016073914	5	.003214783
Residual	.00822101	12	.000685084
Total	.024294924	17	.001429113

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 4.69
 Prob > F = 0.0132
 R-squared = 0.6616
 Adj R-squared = 0.5206
 Root MSE = .02617

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--	.5994731	.566748	1.06	0.311	-.6353648 1.834311
L1.	-.4758535	.6143501	-0.77	0.454	-1.814407 .8627004
lQ					
--	.1910968	.3976214	0.48	0.639	-.6752457 1.057439
L1.	-.2177985	.493611	-0.44	0.667	-1.293284 .8576875
lw					
L1.	.4804287	.2259782	2.13	0.055	-.0119354 .9727928
_cons	-1.286462	3.911746	-0.33	0.748	-9.809425 7.236501

Vaatetuksen ja jalkineiden kulutuksen volyymimuutos (VAATETUS ja JALKINEET) ja vaatetuksen ja jalkineiden volyymin sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



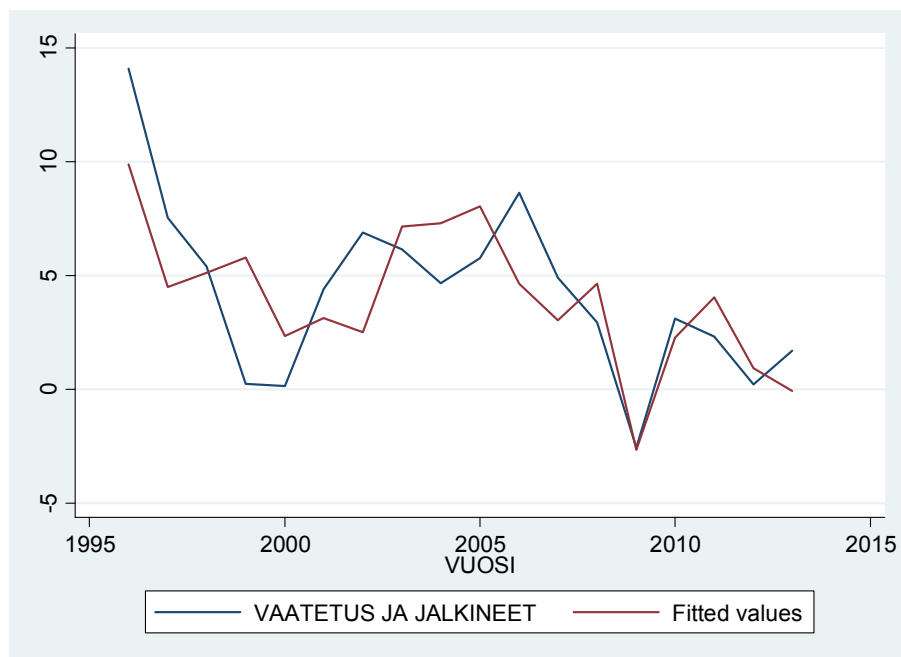
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VAATETUS ja JALKINEET})^2 = 0.725$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

```
. reg VAATETUSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.SAASTAMIS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	449.706369	3	149.902123	F(3, 15) = 17.77		
Residual	126.56654	15	8.43776932	Prob > F = 0.0000		
Total	576.272909	18	32.0151616	R-squared = 0.7804		
				Adj R-squared = 0.7364		
				Root MSE = 2.9048		

VAATETUSMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	1.666709	.3661787	4.55	0.000	.8862178	2.447201
TYOTUNNITMUUTOS	1.149117	.464704	2.47	0.026	.1586237	2.13961
SAASTAMIS						
L1.	.7285032	.3598104	2.02	0.061	-.0384145	1.495421

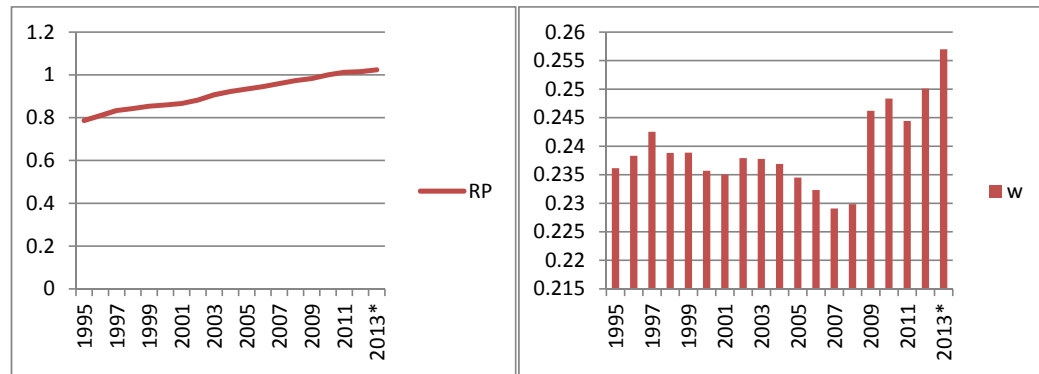
Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellinen malli maksimoi selityssastetta, mutta selityssasteiden ero ei ole merkittävä. Kuvioiden perusteella, voidaan havaita, että Markku Rahialan mallin antama sovite tuntuu paremmalta makrotaloudelliseen malliin verrattuna, koska Markku Rahialan mallin residuaalien keskihajonta on pienempi makrotaloudelliseen malliin verrattuna.

3.2.4. Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet

Suhteellinen hinta (2010 =1):

Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



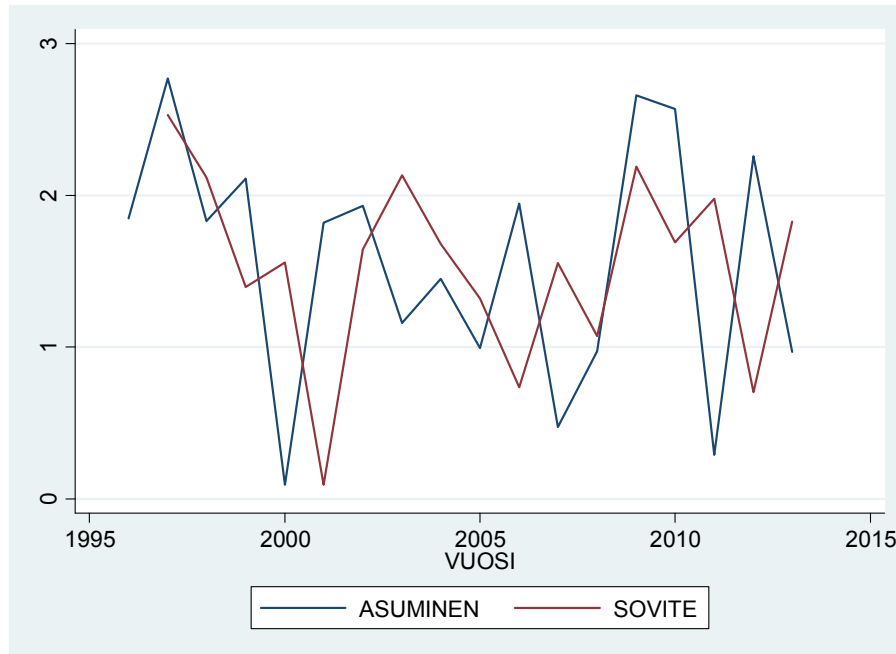
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.025793248	5	.00515865	F(5, 12) =	61.16
Residual	.001012079	12	.00008434	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9622
				Adj R-squared =	0.9465
Total	.026805327	17	.001576784	Root MSE =	.00918

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--.	1.899488	.3832372	4.96	0.000	1.064486 2.73449
l.l.	-.3185739	.6382066	-0.50	0.627	-1.709107 1.071959
lQ					
--.	-1.584012	.1450242	-10.92	0.000	-1.899993 -1.268031
l.l.	.7690317	.3229926	2.38	0.035	.0652913 1.472772
lw					
l.l.	.5486276	.1934403	2.84	0.015	.1271573 .9700979
_cons	8.895548	3.369243	2.64	0.022	1.554599 16.2365

Asumisen kulutuksen volyymimuutos (ASUMINEN) ja asumisen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



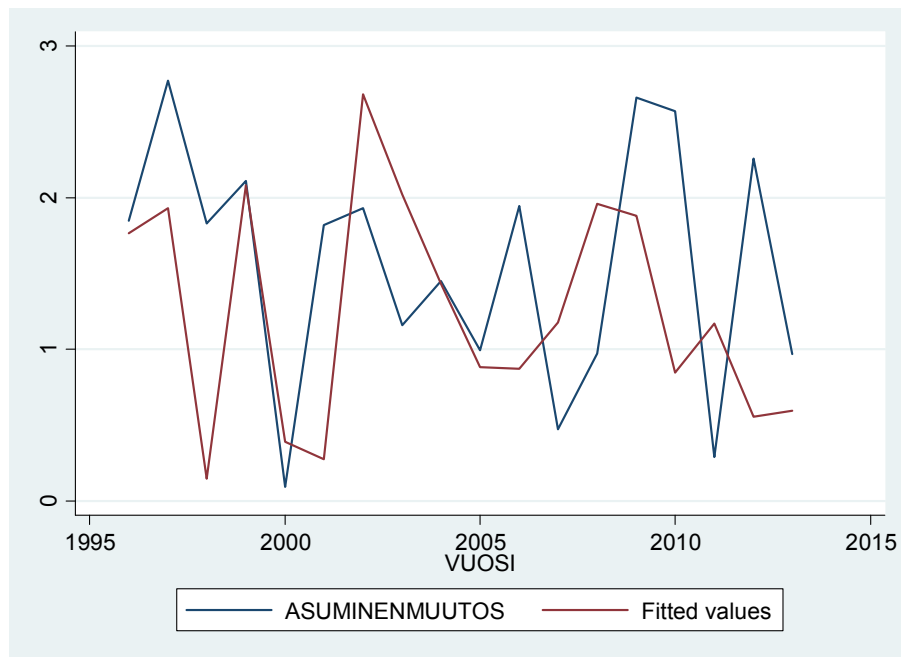
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ASUMINEN})^2 = 0.001$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg ASUMINENMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	37.7779856	3	12.5926619	F(3, 15) = 10.88		
Residual	17.3676471	15	1.15784314	Prob > F = 0.0005		
Total	55.1456326	18	3.06364626	R-squared = 0.6851		
				Adj R-squared = 0.6221		
				Root MSE = 1.076		

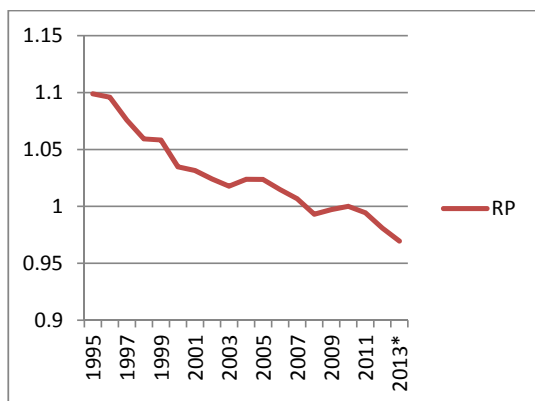
ASUMINENMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.3168659	.1412946	2.24	0.040	.0157035	.6180283
TYOTUNNITMUUTOS	.8211486	.2356043	3.49	0.003	.3189698	1.323327
TULOSIIRTOMUUTOS	.0708249	.0193922	3.65	0.002	.0294914	.1121583

Regressiomallin sovite:

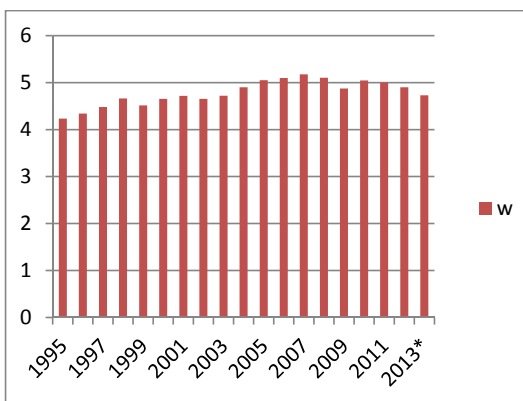
Molemmat mallit näyttävät epätyydyttäviltä.

3.2.5. Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

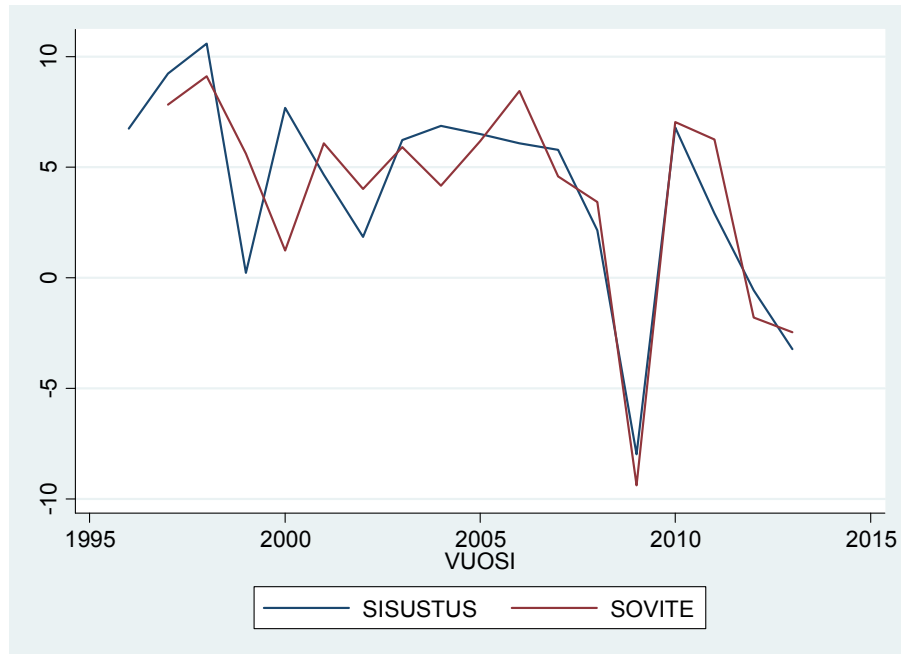
```
. reg lw lRP l.1RP lQ l.1Q l.1w
```

Source	SS	df	MS
Model	.0425759	5	.00851518
Residual	.005078108	12	.000423176
Total	.047654008	17	.002803177

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 20.12
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.8934
 Adj R-squared = 0.8490
 Root MSE = .02057

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.2396606	.7446007	0.32	0.753	-1.382685 1.862006
l.1		.1371997	.707318	0.19	0.849	-1.403914 1.678313
lQ	--.	1.106207	.3147436	3.51	0.004	.4204394 1.791974
l.1		-.8907806	.336405	-2.65	0.021	-1.623744 -.157817
lw	l.1	.5946784	.2289118	2.60	0.023	.0959224 1.093434
_cons		-3.688067	2.606764	-1.41	0.183	-9.367717 1.991583

Sisustuksen kulutuksen volyymimuutos (SISUSTUS) ja sisustuksen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



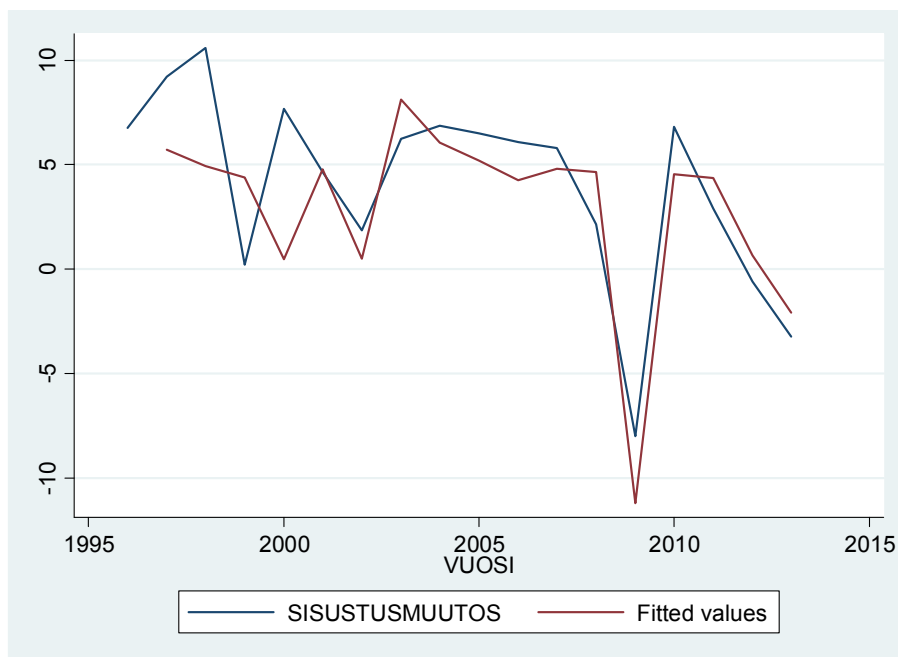
Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SISUSTUS})^2 = 0.708$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg SISUSTUSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 17		
Model	461.60417	3	153.868057	F(3, 14) = 14.19		
Residual	151.833179	14	10.8452271	Prob > F = 0.0002		
Total	613.437349	17	36.08455	R-squared = 0.7525		
				Adj R-squared = 0.6994		
				Root MSE = 3.2932		

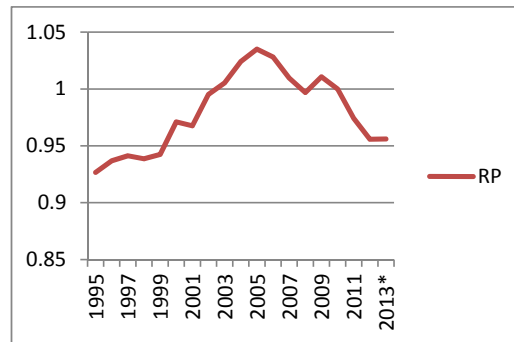
SISUSTUSMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	1.120136	.4341478	2.58	0.022	.1889817	2.051291
TYOTMUUTOS	-.4467208	.0886288	-5.04	0.000	-.6368106	-.2566311
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.1017986	.0441317	2.31	0.037	.0071454	.1964518

Regressiomallin sovite:

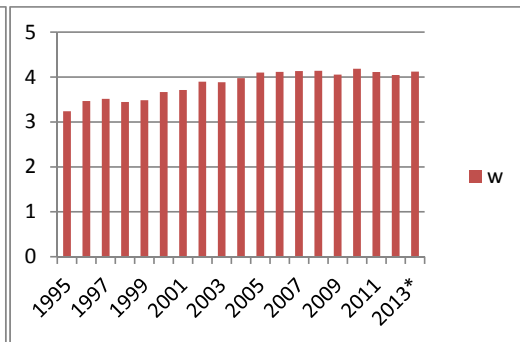
Sekä makrotaloudellisen että Markku Rahialan mallin selitysasteet ovat korkeita. Makrotaloudellisessa mallissa se on hieman korkeampi. Kuvioiden perusteella on vaikea sanoa, mikä sovite käyttäytyy parhaiten.

3.2.6. Terveys

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

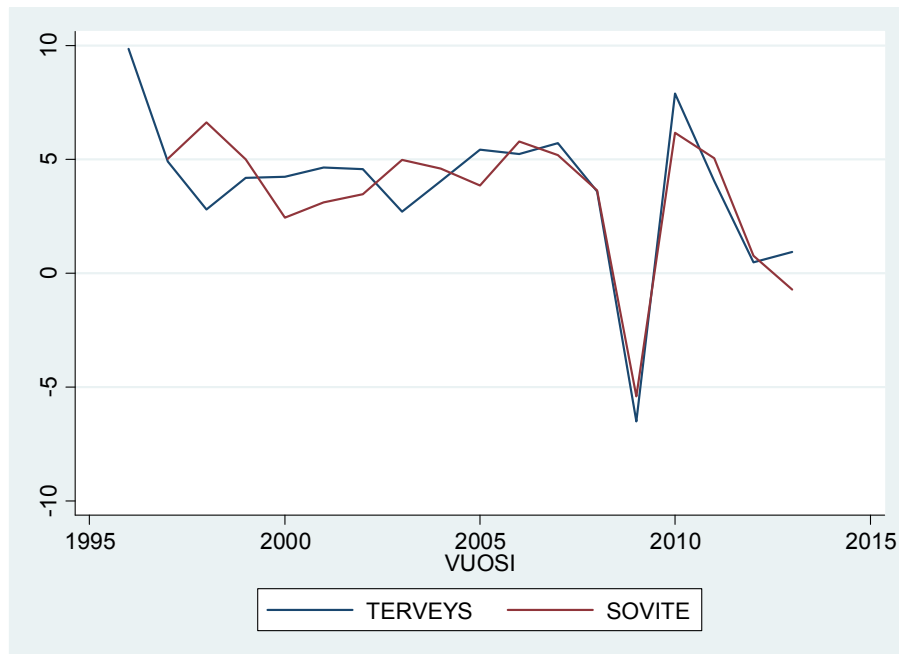
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.088996041	5	.017799208
Residual	.0028042	12	.000233683
Total	.091800242	17	.005400014

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 76.17
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9695
 Adj R-squared = 0.9567
 Root MSE = .01529

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
--.		.9760702	.3520725	2.77	0.017	.2089701 1.74317
L1.		-.3981607	.5703345	-0.70	0.498	-1.640813 .8444914
	lQ					
--.		.7008149	.3721251	1.88	0.084	-.109976 1.511606
L1.		-.2254605	.3402743	-0.66	0.520	-.9668546 .5159336
	lw					
L1.		-.0380133	.2788725	-0.14	0.894	-.6456243 .5695977
	_cons					
		-8.73364	2.188625	-3.99	0.002	-13.50224 -3.965036

Terveyden kulutuksen volyymimuutos (TERVEYS) ja terveyden volyymin sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



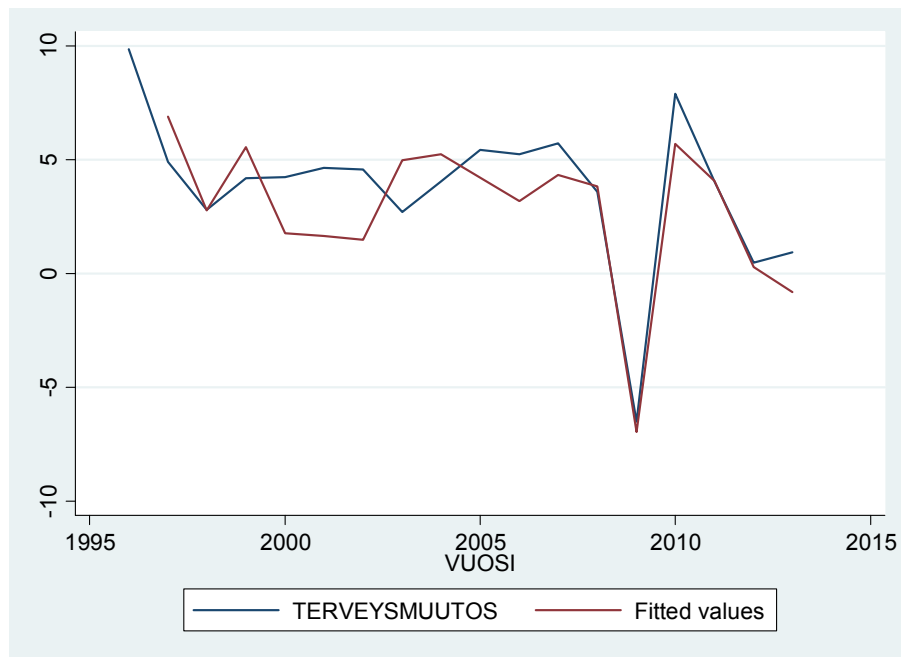
Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TERVEYS})^2 = 0.757$

Makrotaloudellinen malli:

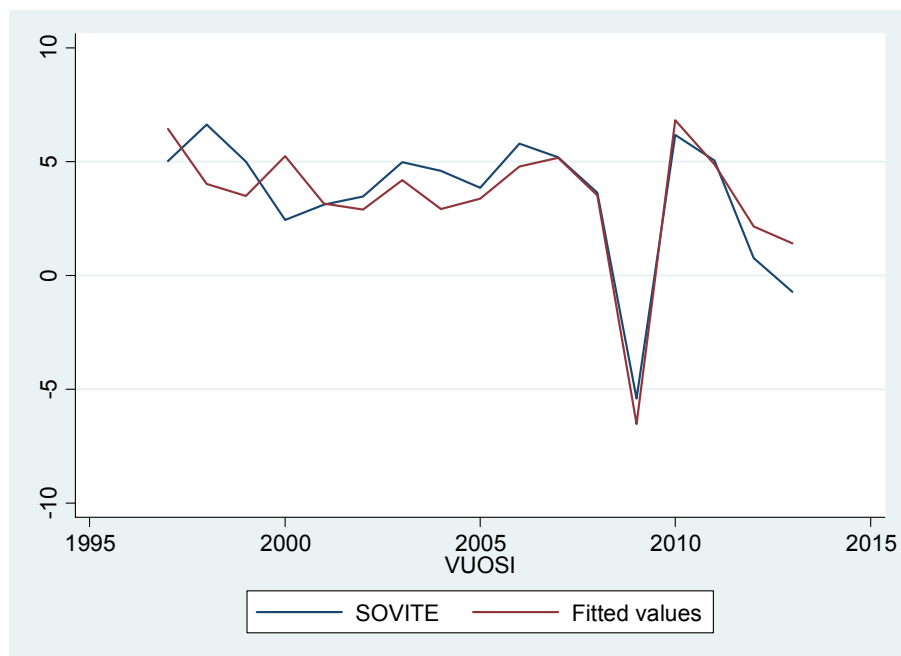
```
. reg TERVEYSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	305.876425	3	101.958808	F(3, 14) =	26.95
Residual	52.970376	14	3.78359828	Prob > F =	0.0000
Total	358.846801	17	21.1086353	R-squared =	0.8524
				Adj R-squared =	0.8208
				Root MSE =	1.9451

TERVEYSMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.7726048	.2565844	3.01	0.009	.2222861	1.322923
TYOTUNNITMUUTOS	2.235557	.3097373	7.22	0.000	1.571237	2.899878
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0916297	.025936	3.53	0.003	.0360025	.1472569

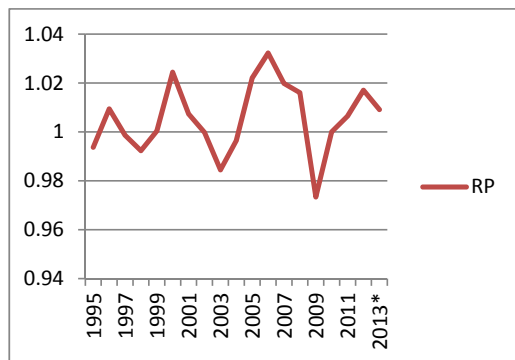
Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellisessa mallissa selitysaste on korkeampi. Kuvioden perusteella sovitteet käyttäytyvät lähes samalla tavalla:

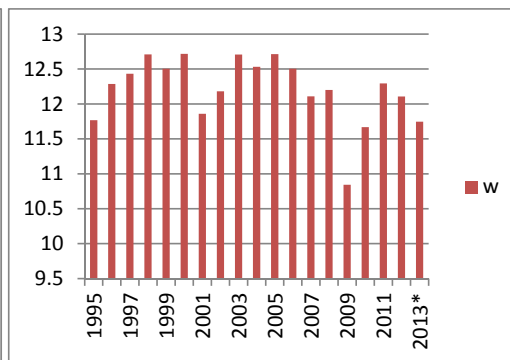


3.2.7. Kuljetus

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

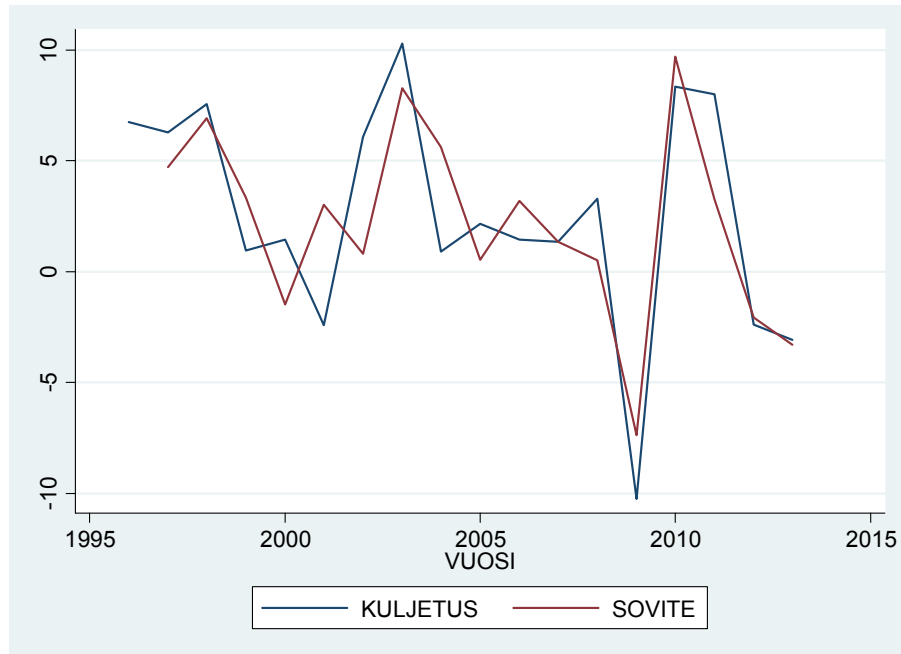
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.027701793	5	.005540359
Residual	.007519892	12	.000626658
Total	.035221685	17	.002071864

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 8.84
 Prob > F = 0.0010
 R-squared = 0.7865
 Adj R-squared = 0.6975
 Root MSE = .02503

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.7841257	.4966628	1.58	0.140	-.2980096 1.866261
l.l.		-.959094	.5173883	-1.85	0.089	-2.086386 .1681983
lQ	--.	1.311484	.4297779	3.05	0.010	.3750787 2.24789
l.l.		-1.325039	.4004698	-3.31	0.006	-2.197588 -.4524901
lw						
l.l.		.4005397	.1635764	2.45	0.031	.0441373 .756942
_cons		-1.061238	.5948046	-1.78	0.100	-2.357206 .2347305

Kuljetuksen kulutuksen volyymimuutos (KULJETUS) ja kuljetuksen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



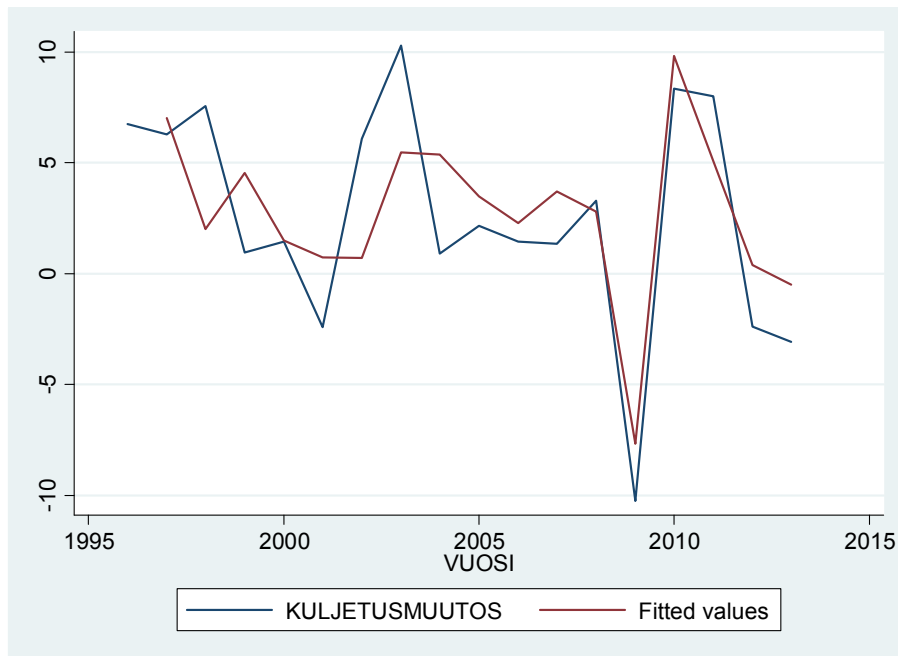
Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{KULJETUS})^2 = 0.659$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg KULJETUSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L1.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS			
Model	356.290221	3	118.763407	Number of obs = 17		
Residual	165.808908	14	11.8434934	F(3, 14) = 10.03		
Total	522.099128	17	30.7117134	Prob > F = 0.0009		
				R-squared = 0.6824		
				Adj R-squared = 0.6144		
				Root MSE = 3.4414		

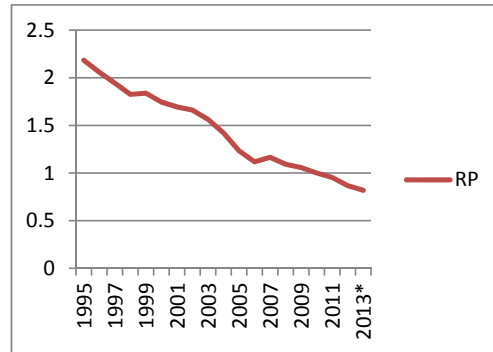
KULJETUSMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5480478	.45396	1.21	0.247	-.4255995	1.521695
TYOTUNNITMUUTOS	2.38393	.5480004	4.35	0.001	1.208586	3.559274
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.1543183	.0458871	3.36	0.005	.0559004	.2527363

Regressiomallin sovite:

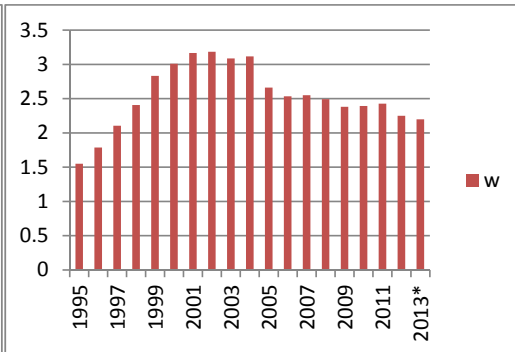
Makrotaloudellisen regressiomallin selitysaste on hieman korkeampi kuin Markku Rahialan mallin. Kuvioista havaitaan, että makrotaloudellisen mallin sovite käyttäytyy huonommin.

3.2.8. Tietoliikenne

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

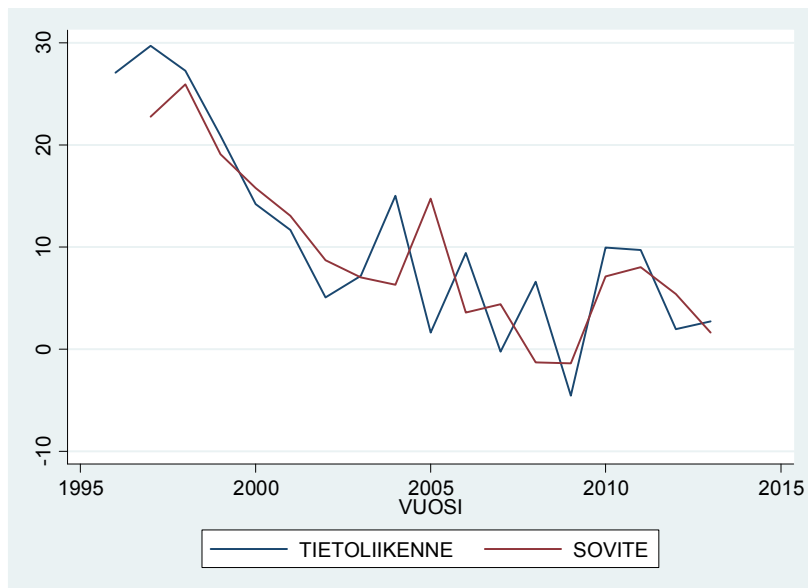
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.432558022	5	.086511604
Residual	.018931619	12	.001577635
Total	.451489641	17	.026558214

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 54.84
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9581
 Adj R-squared = 0.9406
 Root MSE = .03972

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.7818689	.250856	3.12	0.009	.2353006 1.328437
l.l	--.	-.8661607	.3184344	-2.72	0.019	-1.55997 -.1723517
lQ	--.	.274162	.6194799	0.44	0.666	-1.075569 1.623893
l.l	--.	-.7743372	.7015867	-1.10	0.291	-2.302963 .7542888
lw	--.	.853849	.0934726	9.13	0.000	.6501898 1.057508
_cons	--.	5.225357	6.964197	0.75	0.468	-9.948325 20.39904

Tietoliikenteen kulutuksen volyymimuutos (KULJETUS) ja tietoliikenteen volyymin sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TIETOLIIKENNE})^2 = 0.667$

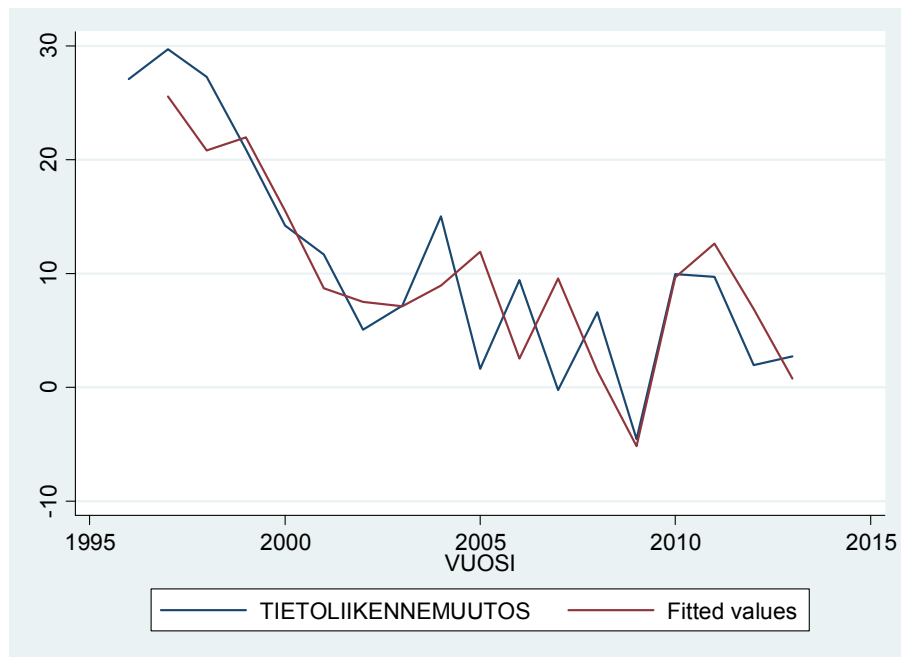
Makrotaloudellinen malli:

```
. reg TIETOLIIKENNEMUUTOS L.TIETOLIIKENNEMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS TYOTUNNIT, noconstant
```

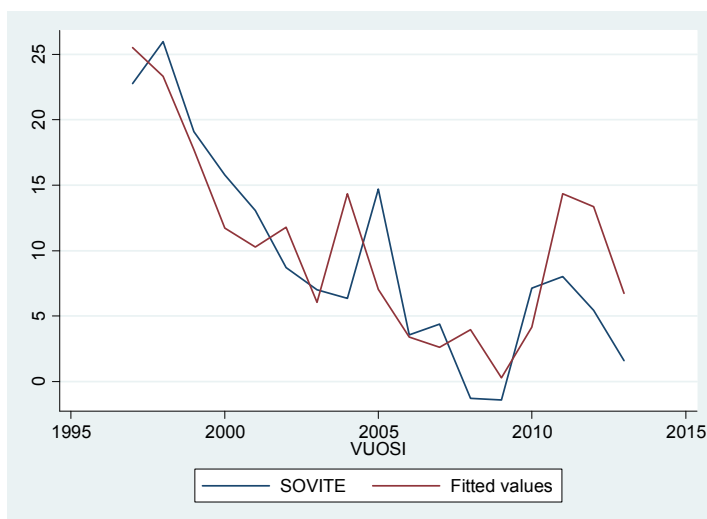
Source	SS	df	MS
Model	2641.19005	3	880.396684
Residual	427.53855	14	30.5384679
Total	3068.7286	17	180.513447

Number of obs = 17
 F(3, 14) = 28.83
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.8607
 Adj R-squared = 0.8308
 Root MSE = 5.5262

TIETOLIIKENNEMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
TIETOLIIKENNEMUUTOS L1.	.6547839	.1172376	5.59	0.000	.4033343 .9062335
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.1927628	.0747477	2.58	0.022	.0324449 .3530807
TYOTUNNITMUUTOS	2.745012	1.061205	2.59	0.022	.4689534 5.021071

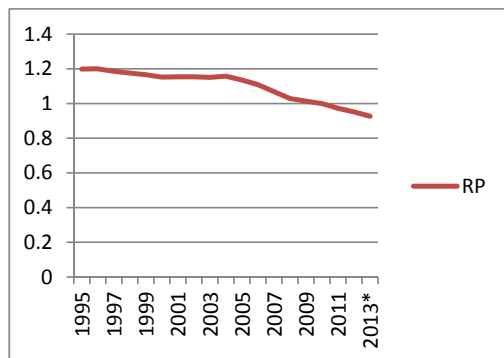
Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellisissa regressiomallissa selitysaste on korkeampi. Kuvioiden perusteella on vaikea päätellä, kumpi malleista on tehokkain.

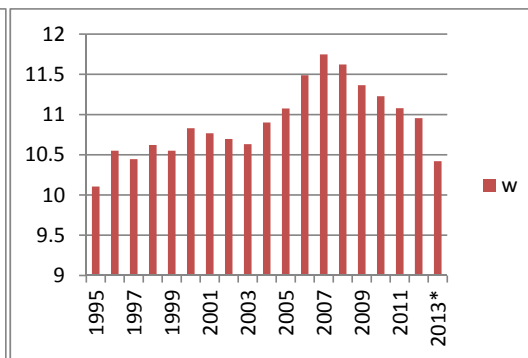
Sovitteet:

3.2.9. Virkistys ja kulttuuri

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

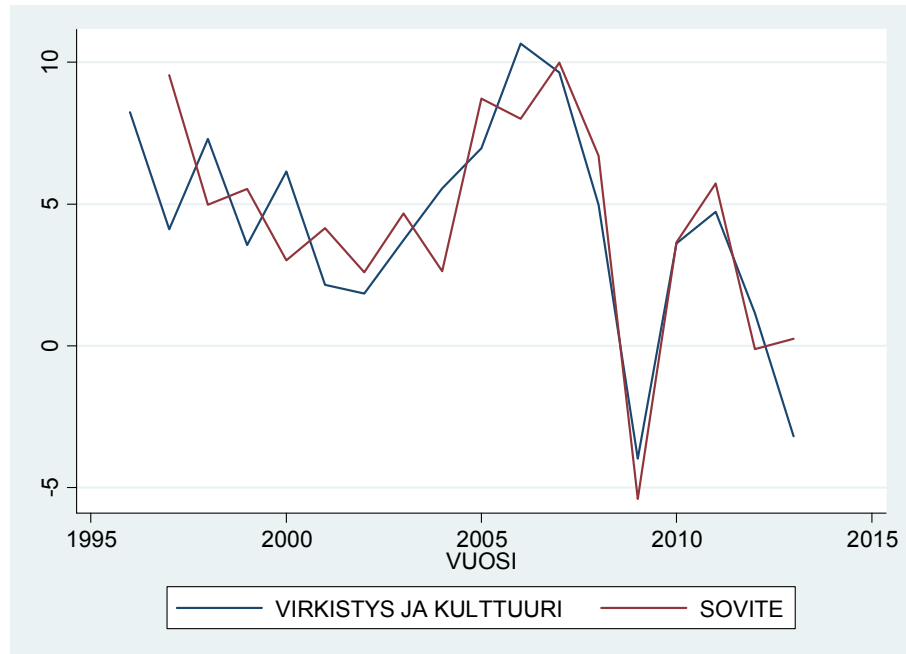
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.024587618	5	.004917524
Residual	.004805553	12	.000400463
Total	.029393171	17	.00172901

Number of obs = 18
 F(5, 12) = 12.28
 Prob > F = 0.0002
 R-squared = 0.8365
 Adj R-squared = 0.7684
 Root MSE = .02001

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--.	-.3862785	.5703194	-0.68	0.511	-1.628898 .8563407
L1.	.7837707	.6207682	1.26	0.231	-.568767 2.136308
lQ					
--.	.2383507	.340101	0.70	0.497	-.5026658 .9793672
L1.	-.0749164	.3673674	-0.20	0.842	-.8753412 .7255084
lw					
L1.	.6917606	.2460001	2.81	0.016	.1557723 1.227749
_cons	-2.55149	1.569305	-1.63	0.130	-5.970711 .8677318

Virkistysten ja kulttuurin kulutuksen volyymimuutos (VIRKISTYS JA KULTTUURI) ja tietoliikenteen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



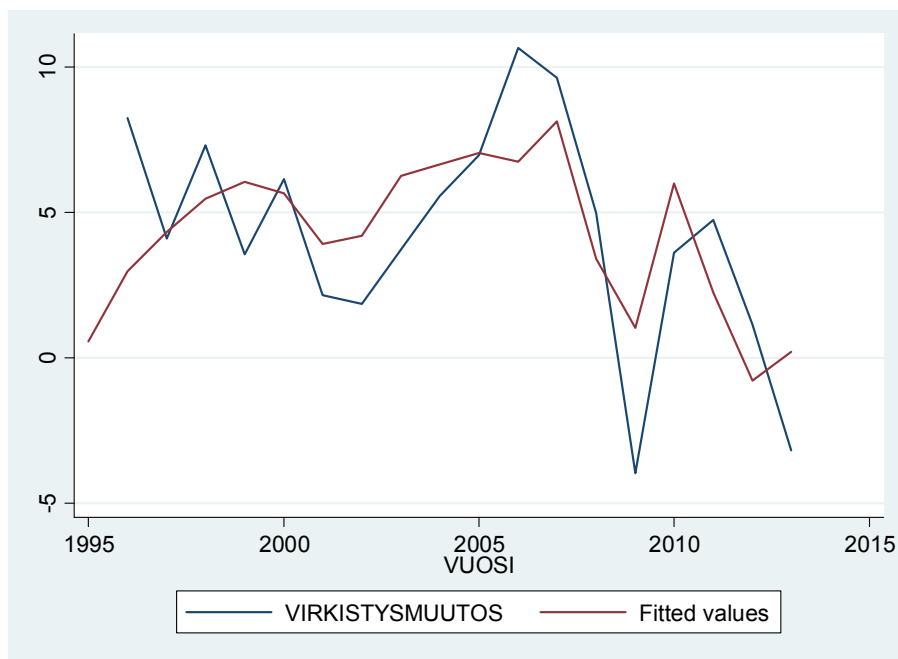
Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VIRKISTYS JA KULTTUURI})^2 = 0.657$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg VIRKISTYSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOT KLIS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	457.740644	3	152.580215	F(3, 15) = 18.17		
Residual	125.984162	15	8.39894412	Prob > F = 0.0000		
Total	583.724805	18	32.4291559	R-squared = 0.7842		
				Adj R-squared = 0.7410		
				Root MSE = 2.8981		

VIRKISTYSMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.9936528	.4970417	2.00	0.064	-.0657666	2.053072
TYOT	-.4361057	.2476923	-1.76	0.099	-.9640494	.0918379
KLIS	.5712784	.1611596	3.54	0.003	.2277748	.9147821

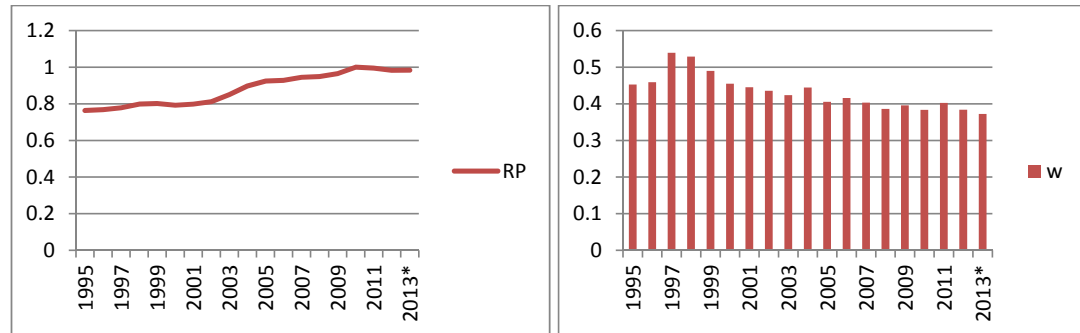
Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellisessa mallissa selityssaste on korkeampi, mutta kuvioiden perusteella päädytään kuitenkin siihen, että Markku Rahialan mallin sovite käyttäytyy paremmin.

3.2.10. Koulutus

Suhteellinen hinta (2010 =1):

Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



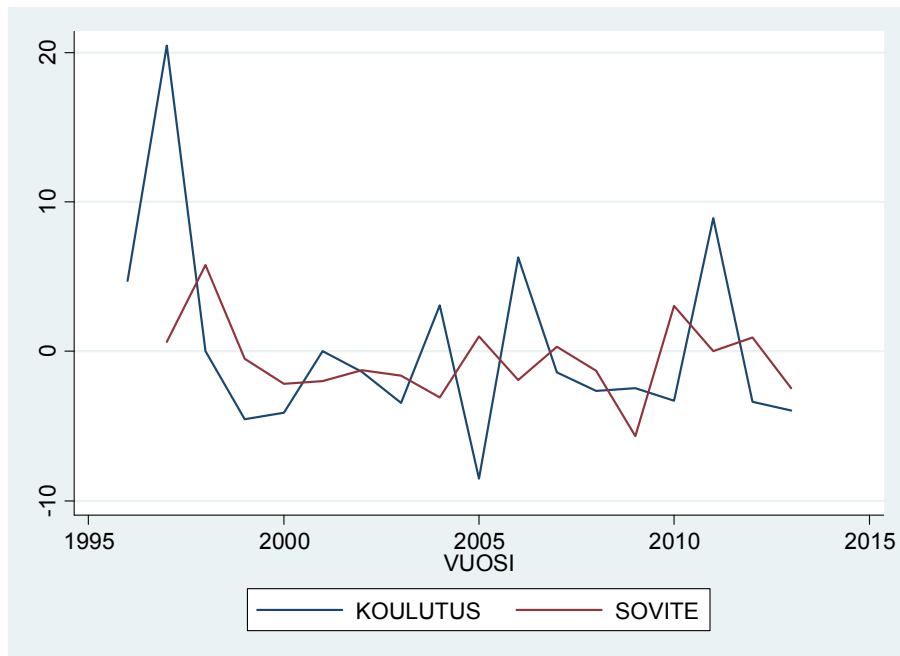
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	
Model	.171784456	5	.034356891	Number of obs = 18
Residual	.02906357	12	.002421964	F(5, 12) = 14.19
Total	.200848026	17	.01181459	Prob > F = 0.0001
				R-squared = 0.8553
				Adj R-squared = 0.7950
				Root MSE = .04921

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
--.		.4355411	.7933184	0.55	0.593	-1.292951 2.164033
l1.		.0622215	.7143791	0.09	0.932	-1.494277 1.61872
	lQ					
--.		-.2805484	.8320764	-0.34	0.742	-2.093487 1.53239
l1.		-.4936853	.7364018	-0.67	0.515	-2.098167 1.110796
	lw					
l1.		.3488098	.2202586	1.58	0.139	-.1310925 .8287121
_cons		5.30494	4.429074	1.20	0.254	-4.345184 14.95506

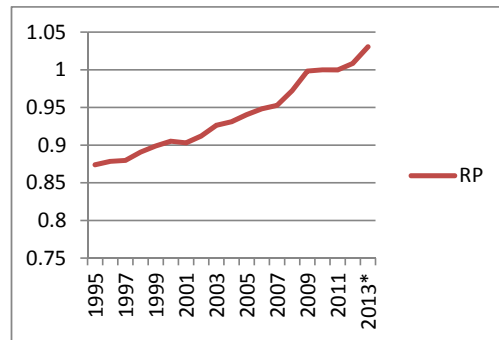
Koulutuksen kulutuksen volyymimuutos (KOULUTUS) ja koulutuksen volyymin sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



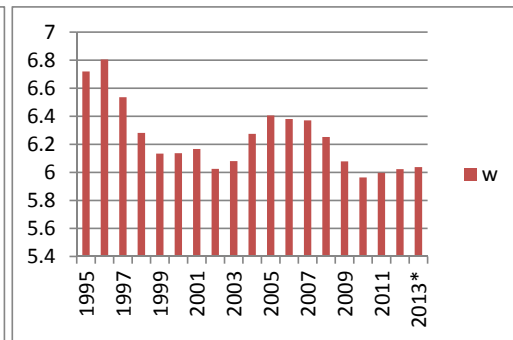
Koulutusryhmään kuuluvaa makrotaloudellista regressiomallia ei ole mahdollista estimoida. Regressiomallin antamat parametriestimaatit eivät ole merkitseviä ja mallin selitysaste lähestyy nollaa.

3.2.11. Ravintolat ja hotellit

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



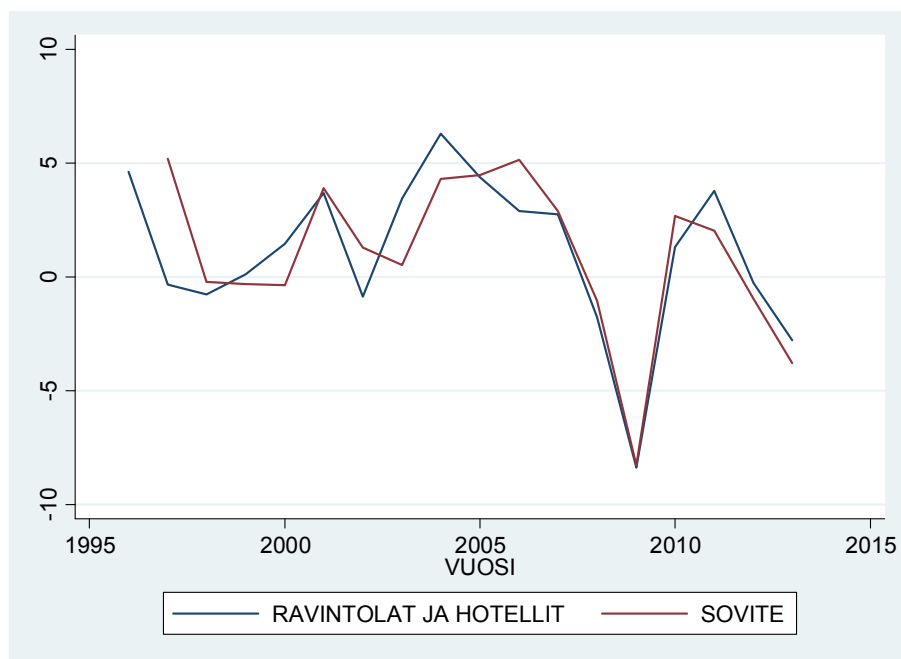
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.017549313	5	.003509863	F(5, 12) =	7.45
Residual	.005650737	12	.000470895	Prob > F =	0.0022
				R-squared =	0.7564
				Adj R-squared =	0.6549
Total	.023200051	17	.001364709	Root MSE =	.0217

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	-.6779703	1.039532	-0.65	0.527	-2.942916 1.586976
l.l.		.4425312	.9128101	0.48	0.637	-1.546311 2.431373
lQ	--.	.1280539	.4227752	0.30	0.767	-.7930941 1.049202
l.l.		-.0479927	.4718186	-0.10	0.921	-1.075997 .9800117
lw	--.	.7491348	.1692741	4.43	0.001	.3803182 1.117951
l.l.						
_cons		-1.607356	1.552297	-1.04	0.321	-4.98952 1.774808

Ravintoloihin ja hotelleihin kohdistuvien kulutusmenojen volyymimuutos (RAVINTOLAT JA HOTELLIT) ja RAVINTOLAT JA HOTELLIT – muuttujan soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



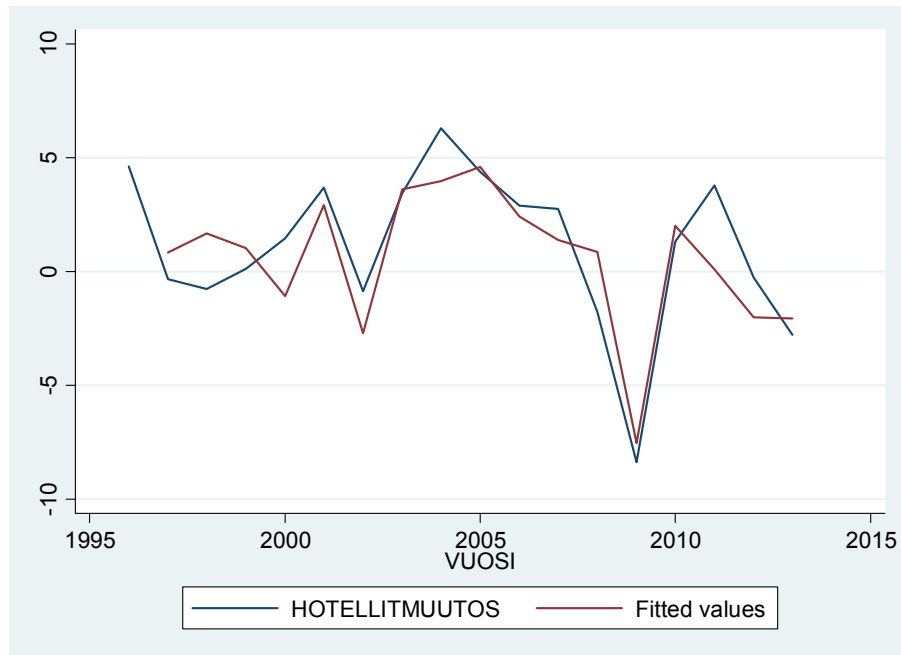
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{RAVINTOLAT JA HOTELLIT})^2 = 0.698$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg HOTELLITMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTMUUTOS L2.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 16		
Model	136.575523	3	45.5251743	F(3, 13) = 9.17		
Residual	64.5082683	13	4.96217448	Prob > F = 0.0016		
Total	201.083791	16	12.5677369	R-squared = 0.6792		
				Adj R-squared = 0.6052		
				Root MSE = 2.2276		

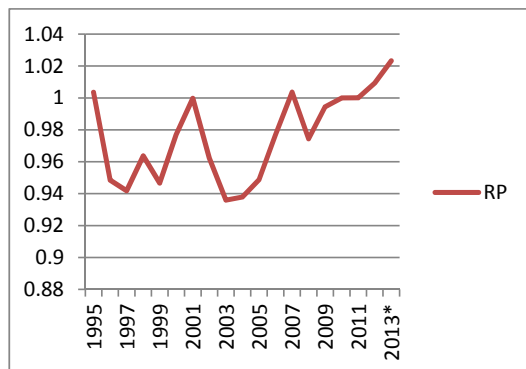
HOTELLITMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5249996	.2945003	1.78	0.098	-.1112296	1.161229
TYOTMUUTOS	-.2212352	.0616424	-3.59	0.003	-.3544056	-.0880649
TULOSIIRTOMUUTOS L2.	.0618994	.0291399	2.12	0.053	-.0010535	.1248523

Regressiomallin sovite:

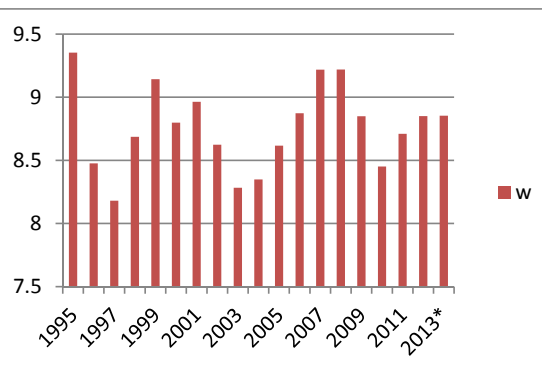
Selityksasteiden välinen ero ei ole merkittävä. Kuvioiden perusteella voidaan havaita, että Markku Rahialan mallin sovite on tehokkaampi makrotaloudelliseen malliin verrattuna.

3.2.12. Sekalaiset tavarat

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



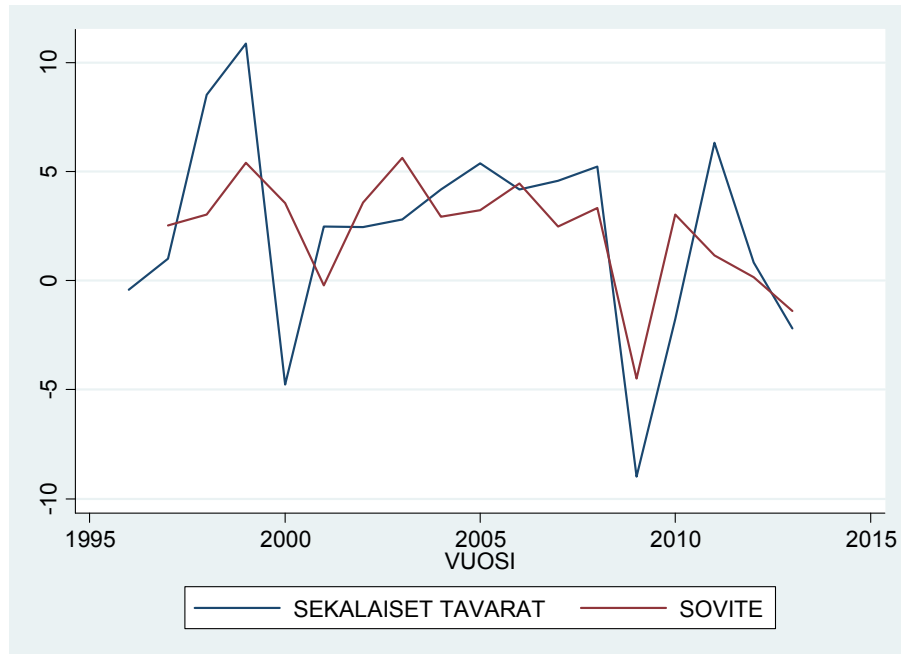
Markku Rahialan malli:

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	.009257855	5	.001851571	F(5, 12) = 1.40		
Residual	.015860313	12	.001321693	Prob > F = 0.2918		
Total	.025118168	17	.001477539	R-squared = 0.3686		
				Adj R-squared = 0.1055		
				Root MSE = .03636		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	lRP						
--.		.7462789	.4896845	1.52	0.153	-.320652	1.81321
L1.		-.4169899	.4921284	-0.85	0.413	-1.489246	.6552659
	lQ						
--.		.3781926	.6380084	0.59	0.564	-1.011908	1.768293
L1.		-.3324516	.6065614	-0.55	0.594	-1.654035	.9891322
	lw						
L1.		.3933439	.3001916	1.31	0.215	-.2607175	1.047405
_cons		-1.946032	1.010733	-1.93	0.078	-4.148231	.2561669

Sekalaisiin tavaroihin kohdistuvien kulutusmenojen volyymimuutos (SEKALAISET TAVARAT) ja SEKALAISET TAVARAT - muuttujan sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



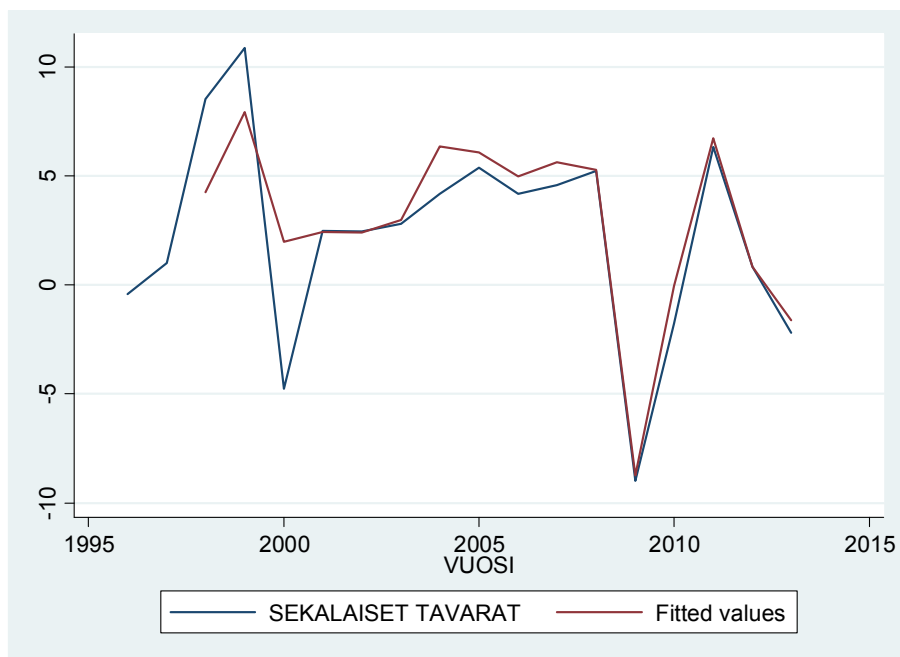
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SEKALAISET TAVARAT})^2 = 0.395$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg SEKALAISETMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L2.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 16		
Model	391.252111	3	130.41737	F(3, 13) = 20.43		
Residual	82.99742	13	6.38441693	Prob > F = 0.0000		
Total	474.249531	16	29.6405957	R-squared = 0.8250		
				Adj R-squared = 0.7846		
				Root MSE = 2.5267		

SEKALAISETMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.9780491	.3355156	2.92	0.012	.2532116	1.702887
TYOTUNNITMUUTOS	2.593602	.4457888	5.82	0.000	1.630534	3.556671
TULOSIIRTOMUUTOS L2.	.0530962	.0329861	1.61	0.131	-.0181659	.1243583

Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellisen mallin selityssaste on korkeampi ja kuvioiden perusteella se myös antaa paremman sovituksen.

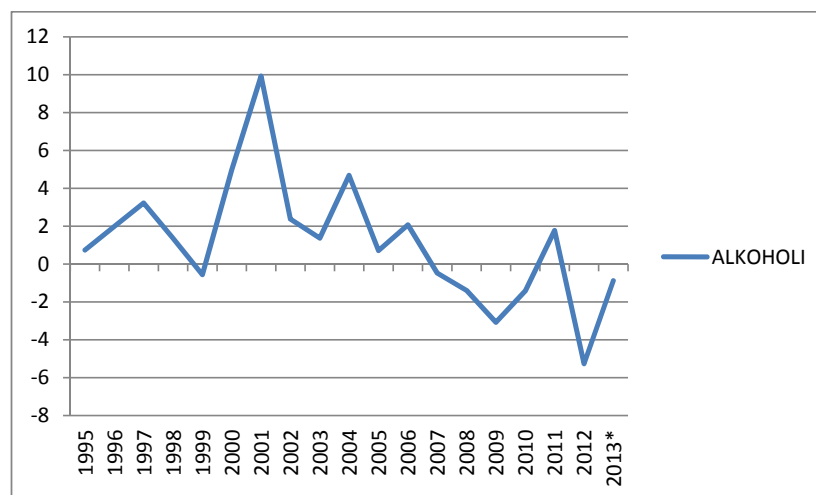
3.3. Tulokset

Mallien vertailu näyttää, että makrotaloudellisissa regressiomalleissa selitysaste on jonkin verran korkeampi kuin Rahialan malleissa kaikissa kestoluokissa ja hyödykeryhmissä. Monissa ryhmissä ja luokissa selitysasteiden ero ei ole kuitenkaan merkittävä. Kuvioita tarkastelemalla, päädyin siihen, että mallit antavat suurin piirtein samankaltaisia tuloksia. Poikkeuksena on kaksi hyödykeryhmää:

- Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet
- Koulutus

Makrotaloudelliset mallit eivät pysty selittämään näitä kulutusryhmiä. Syynä on se, että hyödykeryhmien kehitys ei riipu makrotaloudellisista indikaattoreista. Oletuksena voidaan pitää sitä, että kyseessä voi olla valtion vaikutus, esimerkiksi lakien kautta. Erityisesti alkoholijuomat ovat herkkä hyödykeryhmä ja verotuksen vaikutus alkoholijuomien kulutukseen on suuri.

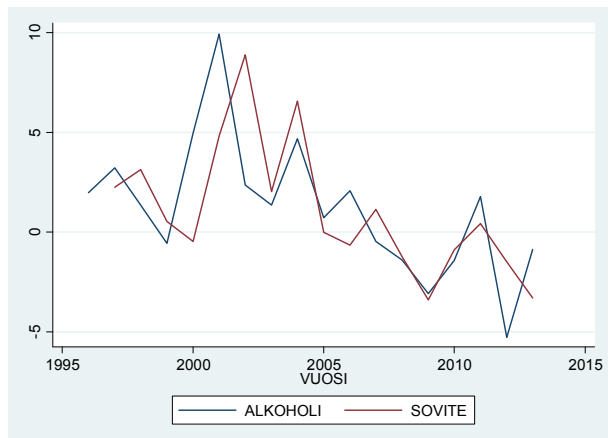
Kuvio 33. Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet, kulutusvolyymin prosenttimuutos



Kuviosta nähdään, että vuonna 2001 tapahtui voimakas kulutusvolyymin muutos. Makrotaloudelliset indikaattorit eivät pysty selittämään sitä.

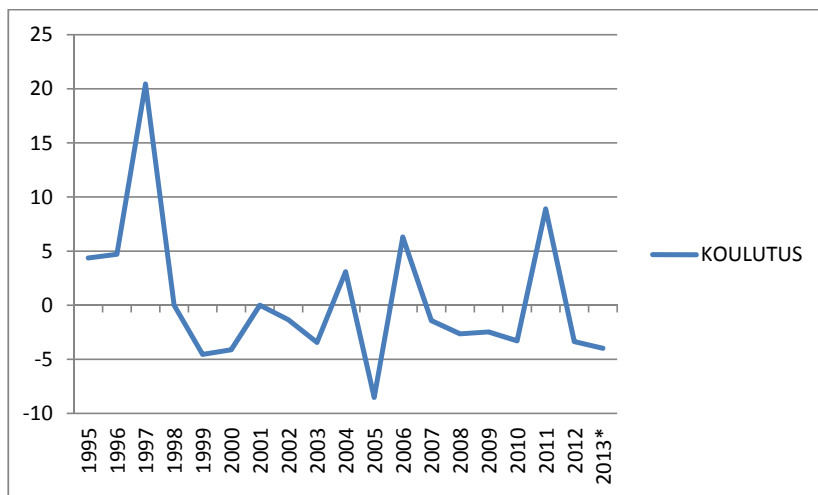
Markku Rahialan malli vaikuttaa paremmalta, koska malli selittää osuuksia, ja sitä kautta ryhmien kulutusvolyymin muutosta. Mutta joka tapauksessa mallin selitysaste on matala (0.38) ja myös seuraavasta kuviosta nähdään, ettei sovite näytä tyydyttävältä.

Kuvio 34. Alkoholiuomat, tupakka ja huumeet, kulutusvolyymin ja soviteen prosenttimuutos



Koulutusryhmän tapauksessa lakien muutoksilla ja viranomaisten toiminnalla on merkittävä vaikutus kulutuksen volyyymiin. Oma vaikutuksensa on erilaisen yksityisen koulutuksen ja kurssituksen lisääntymisellä. Nuorisostaan koulutus Suomessa on pääasiassa maksuton.

Kuvio 35. Koulutus, kulutusvolyymin prosenttimuutos:

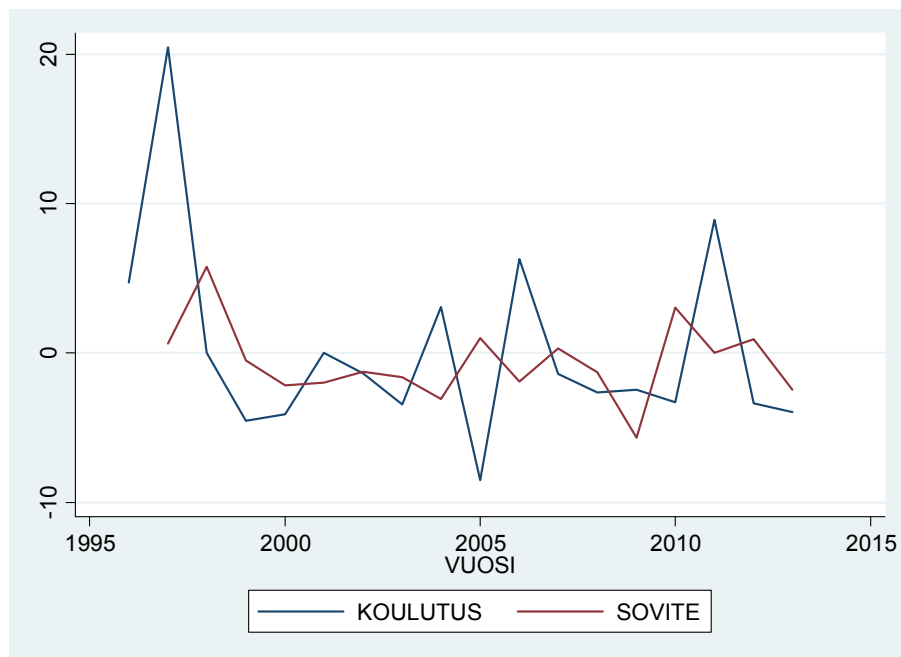


Kuviosta nähdään, että vuonna 1997 tapahtui voimakas kulutusvolyymin nousu koulutuksessa. Makrotaloudelliset indikaattorit eivät pysty selittämään nousua. Myös vuonna

2005 tapahtunut kulutusvolyymin lasku jäi selittämättä makrotaloudellisessa regressiomallissa.

Markku Rahialan malli myös epäonnistui koulutukseen kohdistuvien kulutusmenojen ennustamisessa. Seuraavassa tarkastellaan mallin sovitetta:

Kuvio 36. Koulutus, kulutusvolyymin ja sovitteen prosenttimuutos:



Kuviosta 36 havaitaan, ettei sovite seuraa tyydyttävästi todellista koulutukseen liittyvää kulutusvolyymin muutosta.

Markku Rahialan malli ennustaa osuuksien kehitystä ja perustuu kokonaisten yksityisten kulutusmenojen ennusteeseen. Sitä kautta kestopuokittaiset ja hyödykeryhmittäiset ennusteet ovat lähes summautuvia.

Mallin huonona puolena on se, että malli perustuu kokonaiskulutuksen ennusteeseen ja myös suhteelliset hinnat täytyy ennustaa, ja niiden ennustaminen on hankalaa. Tämä vaikuttaa mallin tarkkuuteen negatiivisesti.

Makrotaloudellinen regressiomalli on suoraviivaisempi Markku Rahialan malliin verrattuna ja sitä voidaan pitää tarkkana, koska makrotaloudelliset indikaattorit selittävät kestopuokittaisia ja hyödykeryhmittäisiä kulutusmenoja suoraan.

Mallin huonona puolena on se, että hyödykeryhmittäisten ennusteiden summa voi erota merkittävästi aggregaatiennusteesta. Kestopuokittaiset ennusteet ovat lähes summautuvia (katso Liite B).

Ennustamisen näkökulmasta ei ole havaittu, kumpi malleista on paras. Mallien sovitteet käyttäytyvät lähes samalla tavalla ja sovitteiden välinen korrelaatio on suuri (0.70–0.95).

Markku Rahialan mallin käyttö tuntuu paremmalta, koska ennusteiden summautuvuus on tärkeää. Makrotaloudellinen regressiomalli on kuitenkin mielenkiintoinen analyysin kannalta, koska se osoittaa, mitkä makrotaloudelliset indikaattorit vaikuttavat kokonaiskulutuksen hyödykeryhmiin ja kestoluokkiin.

Ennustamiskyvyn parantamiseen voidaan myös yhdistää mallit, eli voidaan lisätä selittäjiä Markku Rahialan mallin perusmuotoon.

Luku 4: Yhdistetty malli

4.1. Johdanto

Tämä luku keskittyy yhdistetyn mallin estimointiin. Yhdistetyllä mallilla tarkoitan Markku Rahialan mallin perusmuodon päivittämistä makrotaloudellisilla indikaattoreilla. Oletan, että yhdistetty malli pystyy selittämään osuuksien kehitystä paremmin kuin makrotaloudellinen ja Markku Rahialan malli yksistään.

Yhdistetty malli koostuu kaikista Markku Rahialan mallin perusselittäjistä ja yhdestä makrotaloudellisesta indikaattorista. Jokaiselle hyödykeryhmälle ja kestoluokalle estimoidaan oma yhdistetty malli. Makrotaloudellisen indikaattorin valinta perustuu parametriestimaatin merkitsevyyteen ja mallin selitysasteen maksimointiin.

Mahdollisina selittäjinä ovat makrotaloudellisen regressiomallin selittäjät.

- kuluttajaluottamusindikaattori (KLIS)
- työttömyysaste/työttömyysasteen muutos (TYOT/TYOTMUUTOS)
- tehtyjen työtuntien muutos (TYOTUNNITMUUTOS)
- deflatoidun luottokannan muutos (DEFLUOTTOMUUTOS)
- kulutuskorko/kulutuskoron muutos (KORKO/KORKOMUUTOS)
- reaaliansiotasoindeksin muutos (REAALIANSIOMUUTOS)
- velkaantumisaste/velkaantumisasteen muutos (VELKA/VELKAMUUTOS)
- säästämisaste/säästämisasteen muutos (SAASTAMIS/SAASTAMISMUUTOS)
- nettotulosiirto/nettotulosiirron muutos (TULOSIIRTO/TULOSIIRTOMUUTOS)

4.2. Kestoluokittaiset ennustemallit

Kestokulutustavarat

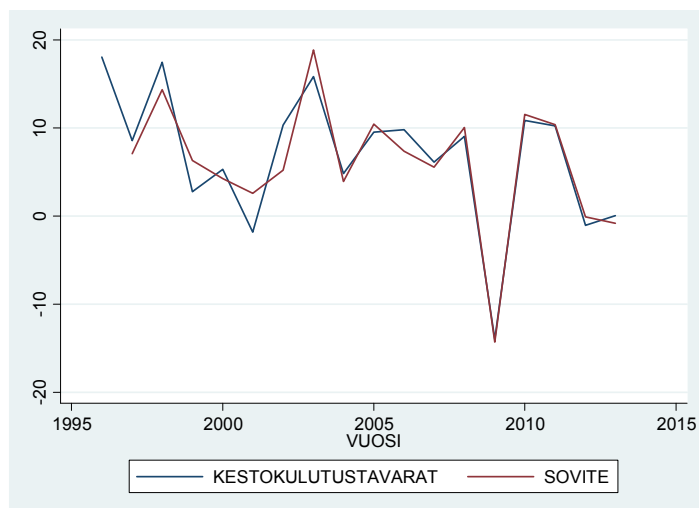
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisasteen prosenttimuutos (VELKAMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw velkaMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.104737484	6	.017456247	F(6, 11) =	45.79
Residual	.004193234	11	.000381203	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9615
				Adj R-squared =	0.9405
Total	.108930718	17	.006407689	Root MSE =	.01952

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
--.		-1.371903	.4824401	-2.84	0.016	-2.433747 -.3100598
L1.		1.447653	.3981785	3.64	0.004	.5712683 2.324038
	lQ					
--.		2.079413	.3189237	6.52	0.000	1.377467 2.781359
L1.		-2.165955	.5203785	-4.16	0.002	-3.3113 -1.02061
	lw					
L1.		.1383319	.1421715	0.97	0.351	-.1745854 .4512492
velkaMUUTOS		.0088351	.0020434	4.32	0.001	.0043375 .0133327
_cons		-1.133353	4.455281	-0.25	0.804	-10.93936 8.672654

Kestokulutustavaroiden kulutuksen volyymimuutos (KESTOKULUTUSTAVARAT) ja kestokulutustavaravolyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{KESTOKULUTUSTAVARAT})^2 = 0.897$

Puolikestävät tavarat

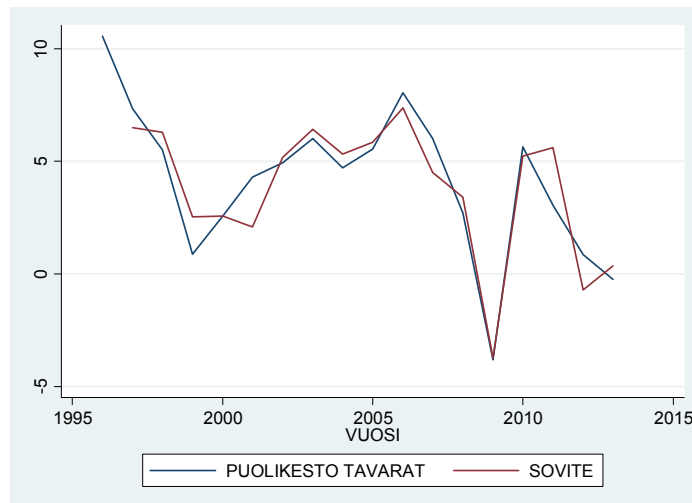
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisaste tasona (VELKA)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw tyot
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =
Model	.008268712	6	.001378119	18
Residual	.001495058	11	.000135914	F(6, 11) = 10.14
Total	.00976377	17	.000574339	Prob > F = 0.0006
				R-squared = 0.8469
				Adj R-squared = 0.7634
				Root MSE = .01166

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp	--	.5110335	.3569347	1.43	0.180	-.2745746 1.296642
l.l.		.4427531	.4098083	1.08	0.303	-.4592289 1.344735
lq	--	.7330225	.1910459	3.84	0.003	.3125333 1.153512
l.l.		-.031	.2343677	-0.13	0.897	-.5468399 .48484
lw	--	.4189462	.1452752	2.88	0.015	.0991978 .7386947
l.l.		.0184905	.0042004	4.40	0.001	.0092455 .0277356
tyot	--	-.0184905	.0042004	-4.40	0.001	-.0277356 -.0092455
_cons		-9.610362	2.314449	-4.15	0.002	-14.70443 -4.516293

Puolikestävätavaroiden kulutuksen volyymimuutos (PUOLIKESTO TAVARAT) ja puolikestävätavaravolyymin soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{PUOLIKESTO TAVARAT})^2 = 0.877$

Lyhytikäiset tavarat

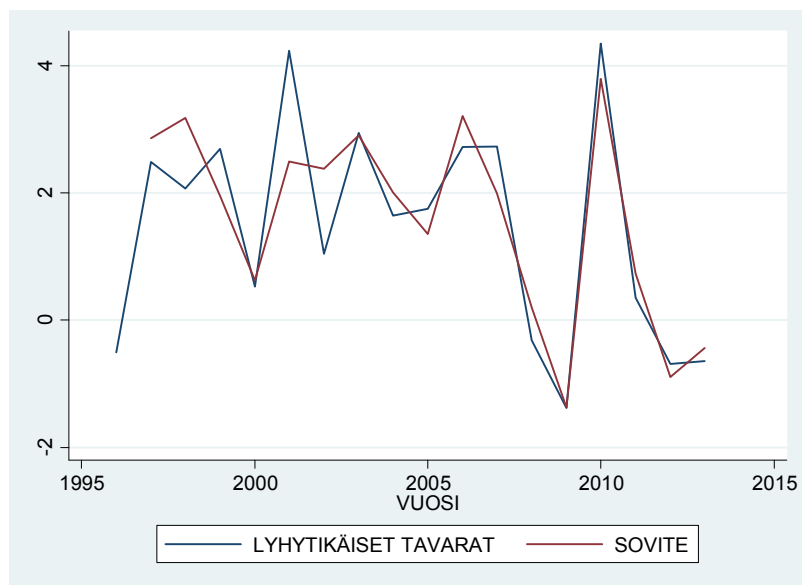
Makrotaloudellinen muuttuja: nettotulosiirto prosenttimuutoksena (TULOSIIRTOMUUTOS)

. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw TULOSIIRTOMUUTOS

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	.048067717	6	.008011286	F(6, 11) = 119.40		
Residual	.00073803	11	.000067094	Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.9849		
				Adj R-squared = 0.9766		
Total	.048805747	17	.002870926	Root MSE = .00819		

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	lRP						
	--.	1.048045	.2272067	4.61	0.001	.5479668	1.548124
	L1.	.4699474	.2817113	1.67	0.123	-.150095	1.08999
	lQ						
	--.	.2321995	.2424892	0.96	0.359	-.3015156	.7659146
	L1.	-.7209424	.3056892	-2.36	0.038	-1.39376	-.048125
	lw						
	L1.	-.0338669	.1888631	-0.18	0.861	-.4495519	.381818
TULOSIIRTOMUUTOS		.00044	.0002048	2.15	0.055	-.0000107	.0008908
_cons		4.592063	1.010615	4.54	0.001	2.367715	6.816411

Lyhytikäisten tavaroiden kulutuksen volyymimuutos (LYHYTIKÄISET TAVARAT) ja lyhytikäisten tavaroiden volyymin soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{LYHYTIKÄISET TAVARAT})^2 = 0.816$

Palvelut

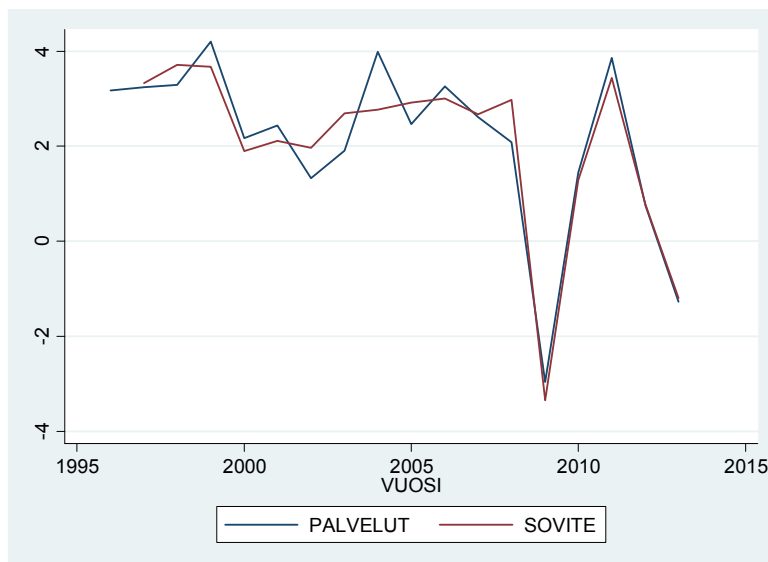
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste tasona (TYOT)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw TYOT
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.025450166	6	.004241694	F(6, 11) =	52.38
Residual	.000890761	11	.000080978	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9662
				Adj R-squared =	0.9477
Total	.026340927	17	.001549466	Root MSE =	.009

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.5902507	.5462152	1.08	0.303	-.6119608 1.792462
l.l.		.846293	.7155784	1.18	0.262	-.7286845 2.421271
lQ	--.	-.9286465	.2275205	-4.08	0.002	-1.429416 -.4278772
l.l.		.5419075	.1706333	3.18	0.009	.1663462 .9174687
lw	--.	.0121509	.2259069	0.05	0.958	-.4850669 .5093687
l.l.						
TYOT	--.	-.0095618	.0037804	-2.53	0.028	-.0178824 -.0012412
_cons		4.554285	2.895715	1.57	0.144	-1.819142 10.92771

Palveluiden kulutuksen volyymimuutos (PALVELUT) ja palveluiden volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{PALVELUT})^2 = 0.918$

4.3. Hyödykeryhmittäiset ennustemallit

Elintarvikkeet

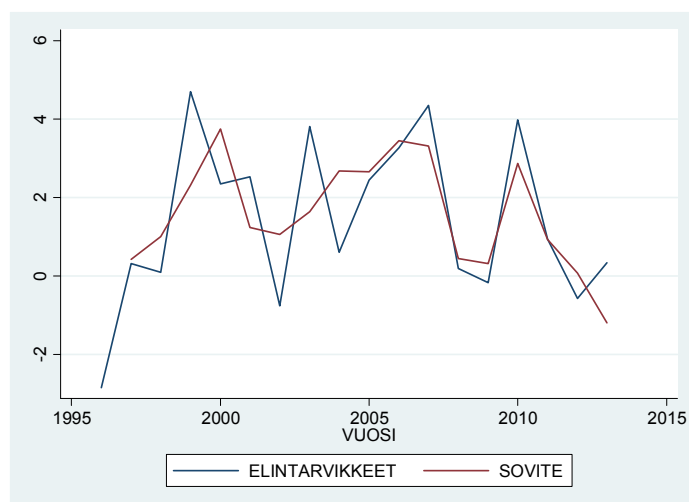
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisasaste tasona ja viivästettynä (VELKA)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw l.VELKA
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.042258616	6	.007043103	F(6, 11) =	54.42
Residual	.001423528	11	.000129412	Prob > F	= 0.0000
Total	.043682143	17	.002569538	R-squared	= 0.9674
				Adj R-squared	= 0.9496
				Root MSE	= .01138

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.5833465	.1881001	3.10	0.010	.169341 .9973521
l.l.		-.3051266	.2451488	-1.24	0.239	-.8446955 .2344422
lQ	--.	-.9588149	.2446059	-3.92	0.002	-1.497189 -.420441
l.l.		.5176221	.2374309	2.18	0.052	-.0049598 1.040204
lw	--.	.2689335	.1661198	1.62	0.134	-.0966938 .6345608
l.l.						
VELKA	--.	.0015057	.0007979	1.89	0.086	-.0002505 .0032619
l.l.						
_cons		3.43087	1.613338	2.13	0.057	-.1200627 6.981803

Elintarvikkeiden kulutuksen volyymimuutos (ELINTARVIKKEET) ja elintarvikkeiden volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ELINTARVIKKEET})^2 = 0.495$

Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet

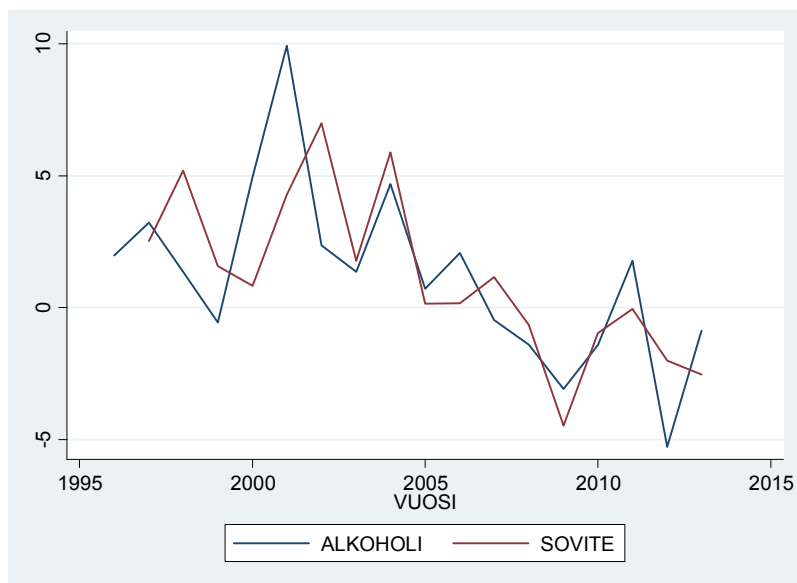
Makrotaloudellinen indikaattori: työttömyysaste tasona (TYOT)

```
. reg lw lRP l.LRP lQ l.lQ l.lw L.TYOT
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.203880884	6	.033980147	F(6, 11) =	53.97
Residual	.006926199	11	.000629654	Prob > F	= 0.0000
Total	.210807083	17	.012400417	R-squared	= 0.9671
				Adj R-squared	= 0.9492
				Root MSE	= .02509

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--	.5405428	.2439398	2.22	0.049	.0036349 1.077451
lL.	-.3542499	.2678366	-1.32	0.213	-.9437542 .2352544
lQ					
--	-.6438774	.4844625	-1.33	0.211	-1.710172 .4224173
lL.	.1661194	.5685152	0.29	0.776	-1.085174 1.417413
lw					
lL.	.6884178	.2201655	3.13	0.010	.2038369 1.172999
TYOT					
lL.	-.0161241	.0079128	-2.04	0.066	-.03354 .0012918
_cons	4.674458	1.919811	2.43	0.033	.4489839 8.899933

Alkoholijuomien kulutuksen volyymimuutos (ALKOHOLI) ja alkoholijuomien volyymin sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ALKOHOLI})^2 = 0.440$

Vaatetus ja jalkineet

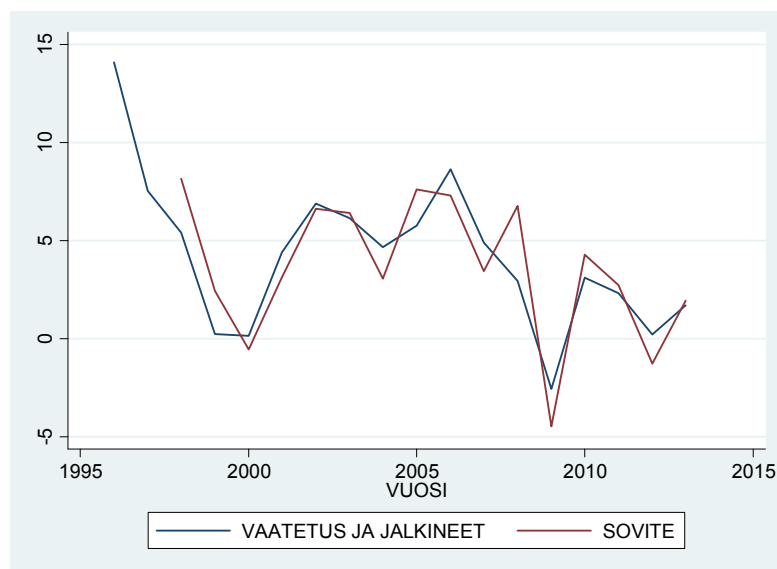
Makrotaloudellinen indikaattori: kulutuskoron prosenttimuutos (KORKOMUUTOS)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw KORKOMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.017527993	6	.002921332	F(6, 10) =	10.55
Residual	.002769724	10	.000276972	Prob > F =	0.0008
				R-squared =	0.8635
				Adj R-squared =	0.7817
Total	.020297717	16	.001268607	Root MSE =	.01664

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp						
--.		-.1823614	.4146209	-0.44	0.669	-1.106194 .7414714
L1.		.4570634	.4628627	0.99	0.347	-.5742589 1.488386
lq						
--.		.761557	.3166023	2.41	0.037	.056123 1.466991
L1.		-.5556653	.3442333	-1.61	0.138	-1.322665 .2113342
lw						
L1.		.7548687	.1604137	4.71	0.001	.3974447 1.112293
KORKOMUUTOS		-.0009735	.0003787	-2.57	0.028	-.0018172 -.0001297
_cons		-3.142392	2.547845	-1.23	0.246	-8.819344 2.53456

Vaatetuksen ja jalkineiden kulutuksen volyymimuutos (VAATETUS ja JALKINEET) ja vaatetuksen ja jalkineiden volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VAATETUS JA JALKINEET})^2 = 0.756$

Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet

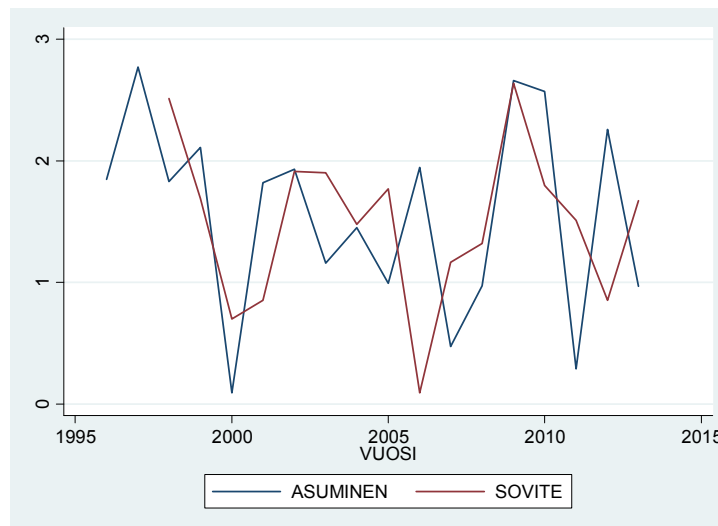
Makrotaloudellinen muuttuja: kulutuskorko prosenttimuutoksena (KORKOMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw KORKOMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.026038508	6	.004339751	F(6, 10) =	60.59
Residual	.00071626	10	.000071626	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9732
				Adj R-squared =	0.9572
Total	.026754768	16	.001672173	Root MSE =	.00846

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	1.493496	.4437017	3.37	0.007	.5048669 2.482125
l.l.		-.4943857	.6139201	-0.81	0.439	-1.862285 .8735136
lQ	--.	-1.362852	.1816291	-7.50	0.000	-1.767547 -.9581568
l.l.		.8539632	.3027361	2.82	0.018	.1794251 1.528501
lw	--.	.741813	.2021187	3.67	0.004	.2914644 1.192162
l.l.						
KORKOMUUTOS	--.	-.000412	.0002075	-1.99	0.075	-.0008743 .0000504
_cons		5.589417	3.5132	1.59	0.143	-2.238479 13.41731

Asumisen kulutuksen volyymimuutos (ASUMINEN) ja asumisen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ASUMINEN})^2 = 0.073$

Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito

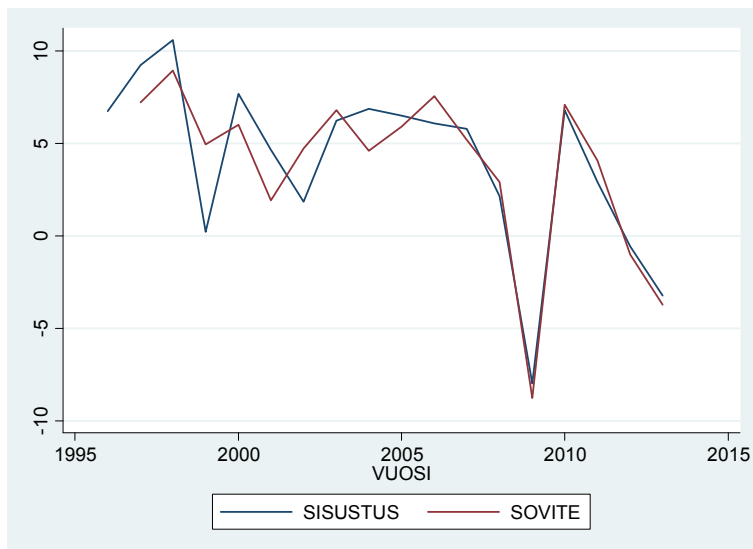
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja tasona (TYOT)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw L.TYOT
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.045119521	6	.00751992	F(6, 11) =	32.64
Residual	.002534487	11	.000230408	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9468
				Adj R-squared =	0.9178
Total	.047654008	17	.002803177	Root MSE =	.01518

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--.	1.294236	.6345171	2.04	0.066	-.1023272 2.690798
L1.	1.659752	.6945393	2.39	0.036	.1310813 3.188423
lQ					
--.	1.318805	.2408975	5.47	0.000	.7885932 1.849017
L1.	-.6417875	.2592934	-2.48	0.031	-1.212488 -.0710867
lw					
L1.	-.2316032	.3006248	-0.77	0.457	-.8932738 .4300675
TYOT					
L1.	-.0268032	.0080669	-3.32	0.007	-.0445584 -.009048
_cons	-11.21442	2.971692	-3.77	0.003	-17.75506 -4.673766

Sisustuksen kulutuksen volyymimuutos (SISUSTUS) ja sisustuksen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SISUSTUS})^2 = 0.837$

Terveys

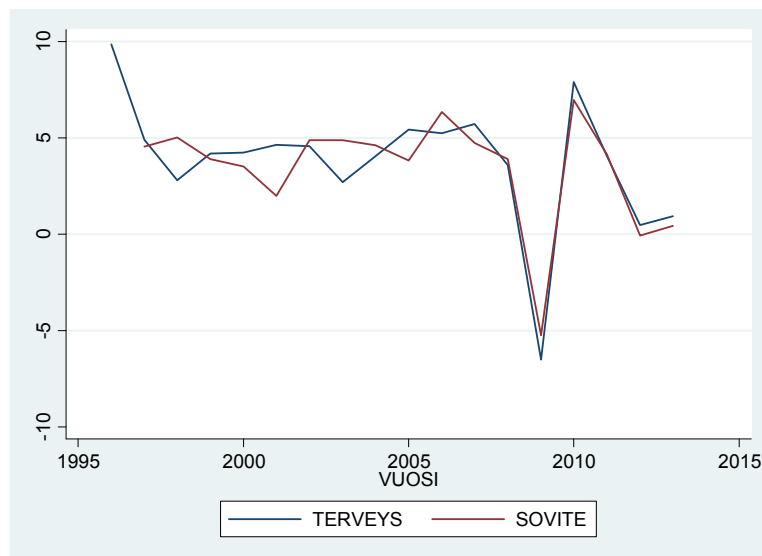
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisaste tasona (VELKA)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw l.velka
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.090127218	6	.015021203	F(6, 11) =	98.76
Residual	.001673023	11	.000152093	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.9818
				Adj R-squared =	0.9718
Total	.091800242	17	.005400014	Root MSE =	.01233

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp	--.	1.581517	.360504	4.39	0.001	.7880535 2.374981
l.l.	Ll.	-1.108963	.5288119	-2.10	0.060	-2.27287 .054944
lq	--.	.940684	.3128324	3.01	0.012	.2521445 1.629224
l.l.	Ll.	-.7212067	.3292479	-2.19	0.051	-1.445877 .0034631
lw	Ll.	.1548655	.235836	0.66	0.525	-.3642061 .6739371
VELKA	Ll.	.0016108	.0005907	2.73	0.020	.0003108 .0029108
_cons		-5.356986	2.156539	-2.48	0.030	-10.1035 -.6104751

Terveyden kulutuksen volyymimuutos (TERVEYS) ja terveyden volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TERVEYS})^2 = 0.833$

Kuljetus

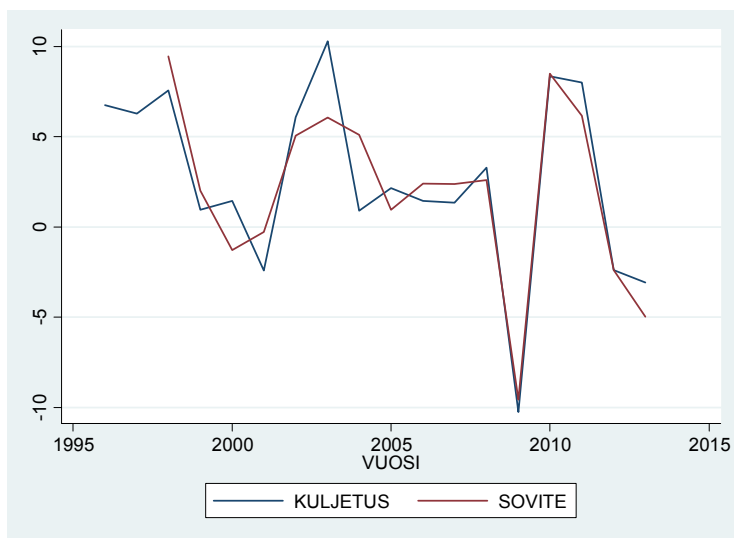
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (TYOTMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw L.TYOTMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.031052897	6	.005175483	F(6, 10) =	12.53
Residual	.004129989	10	.000412999	Prob > F =	0.0004
				R-squared =	0.8826
				Adj R-squared =	0.8122
Total	.035182885	16	.00219893	Root MSE =	.02032

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--	.8394458	.4346795	1.93	0.082	-.1290806 1.807972
L1.	-1.493244	.4622417	-3.23	0.009	-2.523182 -.4633051
lQ					
--	1.597848	.3918222	4.08	0.002	.7248136 2.470882
L1.	-1.571115	.3533042	-4.45	0.001	-2.358326 -.7839044
lw					
L1.	.0357943	.1883342	0.19	0.853	-.3838405 .4554291
TYOTMUUTOS					
L1.	-.0029218	.0010514	-2.78	0.019	-.0052644 -.0005792
_cons	-2.251533	.7370794	-3.05	0.012	-3.893849 -.6092179

Kuljetuksen kulutuksen volyymimuutos (KULJETUS) ja kuljetuksen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{KULJETUS})^2 = 0.844$

Tietoliikenne

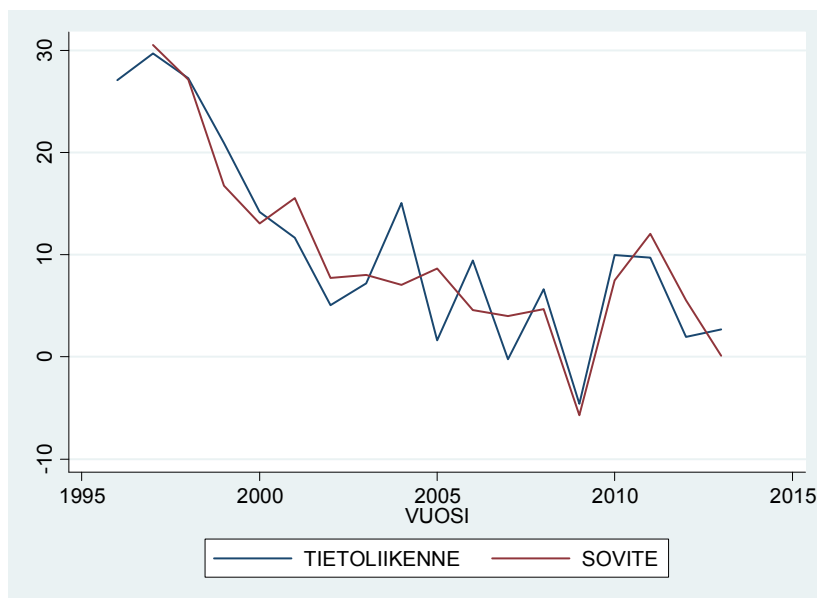
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisasaste tasona (VELKA)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw velka
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.442392389	6	.073732065	F(6, 11) =	89.15
Residual	.009097251	11	.000827023	Prob > F	= 0.0000
				R-squared	= 0.9799
				Adj R-squared	= 0.9689
Total	.451489641	17	.026558214	Root MSE	= .02876

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp					
--.	.5916587	.189818	3.12	0.010	.1738722 1.009445
L1.	-.5787311	.24516	-2.36	0.038	-1.118325 -.0391376
lq					
--.	1.298726	.538004	2.41	0.034	.1145871 2.482865
L1.	.2153201	.5834353	0.37	0.719	-1.068812 1.499453
lw					
L1.	.5465801	.1118925	4.88	0.000	.3003064 .7928538
velka	-.0113301	.0032856	-3.45	0.005	-.0185618 -.0040985
_cons	-17.81167	8.369841	-2.13	0.057	-36.23357 .6102256

Tietoliikenteen kulutuksen volyymimuutos (TIETOLIIKENNE) ja tietoliikenteen volyymin sovituksen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TIETOLIIKENNE})^2 = 0.836$

Virkistys ja kulttuuri

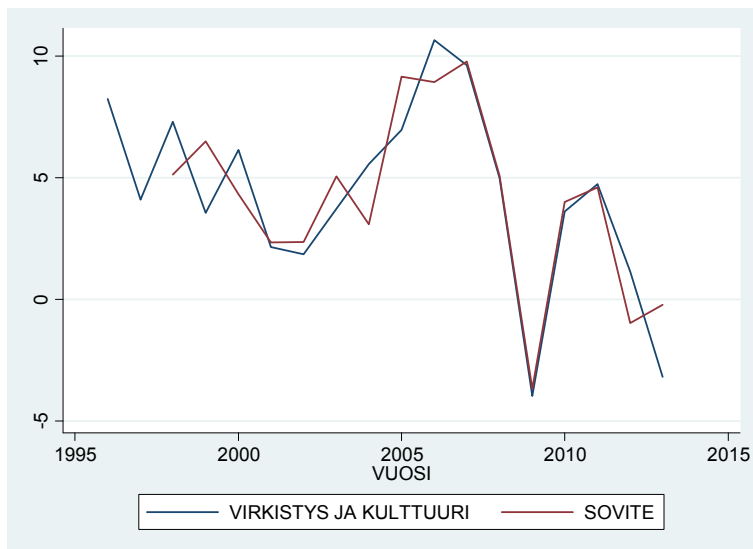
Makrotaloudellinen muuttuja: kulutuskorko viivästettynä ja tasona (KORKO)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw l.korko
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.025895295	6	.004315883	F(6, 10) =	24.26
Residual	.001779154	10	.000177915	Prob > F =	0.0000
Total	.027674449	16	.001729653	R-squared =	0.9357
				Adj R-squared =	0.8971
				Root MSE =	.01334

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp					
--	-.073963	.3908622	-0.19	0.854	-.9448583 .7969322
l1.	.5838194	.4196501	1.39	0.194	-.3512194 1.518858
lq					
--	-.3634702	.3372066	-1.08	0.306	-1.114813 .3878729
l1.	.2977549	.2808778	1.06	0.314	-.3280797 .9235896
lw					
l1.	1.143997	.2214634	5.17	0.000	.6505454 1.637448
korko					
l1.	-.0228492	.0090442	-2.53	0.030	-.0430009 -.0026974
_cons	1.129278	1.946675	0.58	0.575	-3.208183 5.46674

Virkistys ja kulttuurin kulutuksen volyymimuutos (VIRKISTYS JA KULTTUURI) ja tietoliikenteen volyymin sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VIRKISTYS JA KULTTUURI})^2 = 0.805$

Koulutus

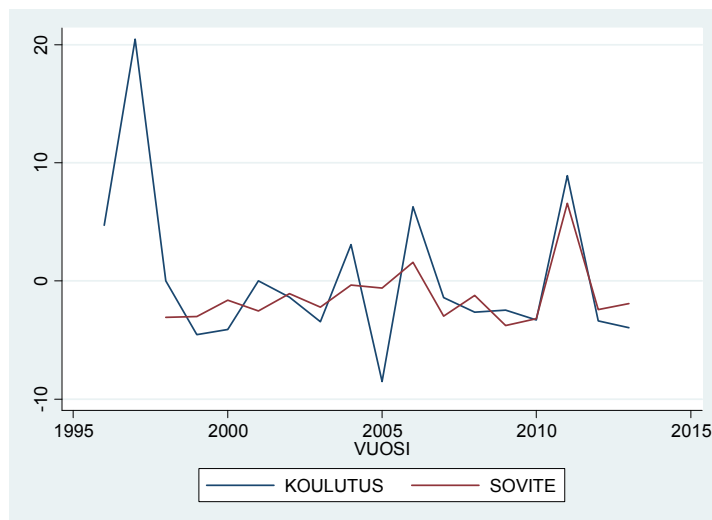
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (TYOTMUUTOS)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw L.TYOTMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.189805893	6	.031634315	F(6, 10) =	50.55
Residual	.00625782	10	.000625782	Prob > F =	0.0000
Total	.196063713	16	.012253982	R-squared =	0.9681
				Adj R-squared =	0.9489
				Root MSE =	.02502

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp	--.	.9325056	.4547604	2.05	0.067	-.0807637 1.945775
l.l.		.6065206	.4011356	1.51	0.161	-.2872652 1.500306
lq	--.	-.599548	.4377606	-1.37	0.201	-1.574939 .3758435
l.l.		-1.249361	.4075431	-3.07	0.012	-2.157424 -.3412984
lw	--.	-.1743362	.1419212	-1.23	0.247	-.4905563 .1418839
l.l.						
TYOTMUUTOS	--.	-.002563	.0009521	-2.69	0.023	-.0046844 -.0004416
l.l.						
_cons		14.80448	2.747	5.39	0.000	8.683781 20.92517

Koulutuksen kulutuksen volyymimuutos (KOULUTUS) ja koulutuksen volyymin sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{KOULUTUS})^2 = 0.515$

Ravintolat ja hotellit

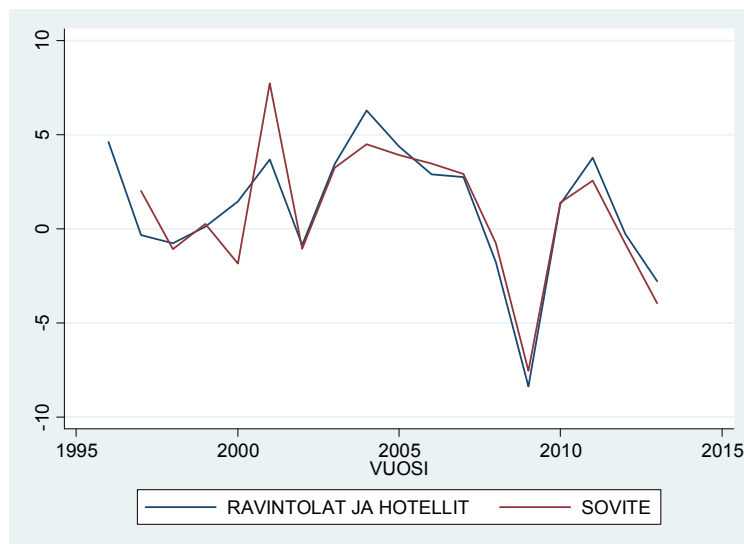
Makrotaloudellinen muuttuja: reaaliansiotaso prosenttimuutoksena (REAALIANSIOMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw REAALIANSIOMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.020523288	6	.003420548	F(6, 11) =	14.06
Residual	.002676763	11	.000243342	Prob > F =	0.0001
				R-squared =	0.8846
				Adj R-squared =	0.8217
Total	.023200051	17	.001364709	Root MSE =	.0156

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
	--.	-1.690295	.8014262	-2.11	0.059	-3.454222 .0736323
	L1.	1.954206	.7858506	2.49	0.030	.2245608 3.683852
	lQ					
	--.	-.3163877	.3294368	-0.96	0.357	-1.041473 .4086977
	L1.	.2819405	.3520591	0.80	0.440	-.4929363 1.056817
	lw					
	L1.	.8486964	.1249733	6.79	0.000	.573632 1.123761
REAALIANSIOMUUTOS		.0127714	.0036532	3.50	0.005	.0047307 .0208122
_cons		-.0015095	1.206737	-0.00	0.999	-2.657519 2.6545

Ravintoloihin ja hotelleihin kohdistuvien kulutusmenojen volyymimuutos (RAVINTOLAT JA HOTELLIT) ja RAVINTOLAT JA HOTELLIT – muuttujan sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{RAVINTOLAT JA HOTELLIT})^2 = 0.800$

Sekalaiset tavarat

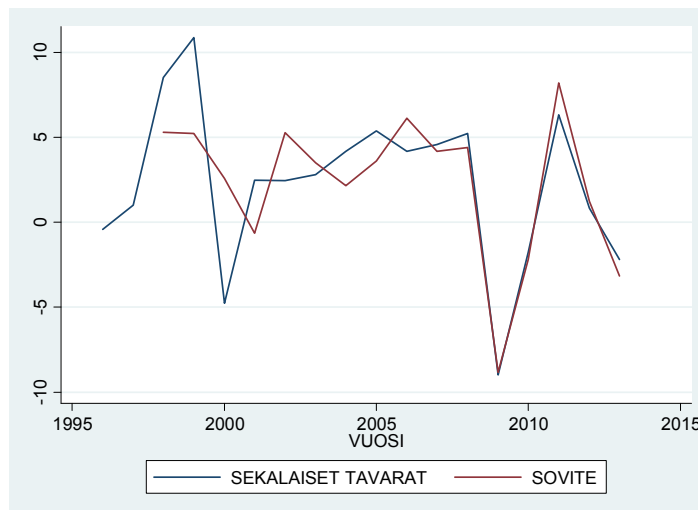
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (VERO2MUUTOS)

```
. reg lw lrp l.lrp lq l.lq l.lw l.TYOTMUUTOS
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	17
Model	.017289416	6	.002881569	F(6, 10) =	4.26
Residual	.006758092	10	.000675809	Prob > F =	0.0216
				R-squared =	0.7190
				Adj R-squared =	0.5504
Total	.024047508	16	.001502969	Root MSE =	.026

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lrp	--	.7102958	.3570623	1.99	0.075	-.0852886 1.50588
l.l.	--	-.0925913	.386326	-0.24	0.815	-.9533792 .7681966
lq	--	.99009	.4857891	2.04	0.069	-.0923156 2.072496
l.l.	--	-.8885727	.4601884	-1.93	0.082	-1.913936 .1367908
lw	--	.4255549	.2254489	1.89	0.088	-.0767767 .9278864
l.l.	--	-.0028471	.0008171	-3.48	0.006	-.0046677 -.0010264
TYOTMUUTOS	--	-.0028471	.0008171	-3.48	0.006	-.0046677 -.0010264
l.l.	--	-.0028471	.0008171	-3.48	0.006	-.0046677 -.0010264
_cons	--	-2.519939	.9203228	-2.74	0.021	-4.570547 -.4693325

Sekalaisiin tavaroihin kohdistuvien kulutusmenojen volyymimuutos (SEKALAISET TAVARAT) ja SEKALAISET TAVARAT - muuttujan sovitteen prosenttimuutos (SOVITE):



Mallin selityssaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SEKALAISET TAVARAT})^2 = 0.653$

4.4. Tulokset

Seuraavassa taulukossa esitetään kaikkien mallien selitysasteet kestoluokittain ja hyödykeryhmittäin.

Taulukko 2. Mallien selitysasteita kestoluokittain ja hyödykeryhmittäin

Ryhmät/Mallin selitysaste, R^2	Makrotaloudellinen regressiomalli*	Markku Rahialan malli**	Yhdistetty malli*
Kestokulutustavarat	0,737	0,776	0,897
Puolikestävät tavarat	0,805	0,846	0,877
Lyhytikäiset tavarat	0,698	0,776	0,816
Palvelut	0,901	0,880	0,918
Elintarvikkeet	0,805	0,309	0,495
Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet	-	0,382	0,440
Vaatetus ja jalkineet	0,780	0,725	0,756
Asuminen, vesi, sähkö, kaasu	0,685	0,001	0,073
Sisustus, kotitalousvälineistö	0,752	0,708	0,837
Terveys	0,852	0,757	0,833
Kuljetus	0,682	0,659	0,844
Tietoliikenne	0,860	0,667	0,836
Virkistys ja kulttuuri	0,784	0,657	0,805
Koulutus	-	0,003	0,515
Ravintolat ja hotellit	0,679	0,698	0,800
Sekalaiset tavarat ja palvelut	0,825	0,395	0,653

*STATA:n antama selitysaste **corr(MUUTTUJA,SOVITE)^2

Kun vertaillaan Markku Rahialan mallia ja yhdistettyä mallia keskenään, voidaan havaita, että yhdistetyn mallin selitysaste on korkeampi kaikissa kestoluokissa ja hyödykeryhmissä.

Vertailu makrotaloudelliseen regressiomalliin ei anna yksiselitteistä vastausta. Yhdistetyssä mallissa selitysaste on korkeampi noin puolessa tapauksista. Vertailua vaikeuttaa myös selitysasteiden luonteiden ero. Makrotaloudellisen regressiomallin selitysaste perustuu STATA-laskelmiin. Yhdistetyn mallin selitysaste perustuu soviteen ja muuttujan väliseen korrelaatioon.

Yhdistetyn mallin hyvänä puolena on summautuvuus, eli kestoluokittaiset ja hyödykeryhmittäiset ennusteet ovat lähes summautuvia. Yhdistetty malli onnistuu myös alkoholijuomien ja koulutuksen ennustamisessa, mikä ei onnistunut muissa malleissa..

Voimme siten päätellä, että yhdistetty malli sopii parhaiten kestoluokittaisen ja hyödykeryhmittäisen kulutuksen ennustamiseen.

Yhteenveto

Raportin tarkoituksena on esitellä laajasti yksityisen kulutuksen ennustemalleja. Raportin ensimmäinen puoli keskittyy aggregaattiennusteeseen vuosi- ja neljännesvuosiaineistolla. Parhaan mallin valintakriteereitä ovat:

- parametristimaattien merkitsevyys
- selitysaste
- AIC/BIC valintakriteerin arvo
- selittäjien ennustamisen vaikeus

Raportin ensimmäinen puoli keskittyy aggregaattiennusteeseen vuosi- ja neljännesvuositasolla. Malli perustuu OLS- estimointimenetelmään. Sopivien muuttujien valintakriteerinä on parametristimaattien merkitsevyys ja selitysasteen korkea arvo. Sain viisi vaihtoehtoista mallia vuosiaineistolla ja kaksi vaihtoehtoista mallia neljännesvuosiaineistolla. Ratkaisevana valintakriteerinä on selittäjien ennustamisen vaikeus sekä vuosi- että neljännesvuosiaineiston tapauksessa.

Parhaan mallin selittäjät (vuosiaineisto):

- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliansiotasoindeksi prosenttimuutoksena

Raportin toinen puoli keskittyy kestoluokittaisiin ja hyödykeryhmittäisiin ennusteisiin. Niiden ennustamiseen käytetään kahta lähestymistapaa: makrotaloudellista regressiomallia ja Markku Rahialan mallia. Parhaan makrotaloudellisen regressiomallin ja Markku Rahialan mallin vertailu ei anna yksiselitteistä vastausta siihen, kumpi malleista selittää kulutuksen muutosta parhaiten.

Molempien mallien käyttö on hyödyllistä. Markku Rahialan mallia voidaan käyttää ennustamisessa, ja makrotaloudellinen regressiomalli näyttää kuinka herkkä kestoluokka tai hyödykeryhmä on erilaisten makrotaloudellisten indikaattorien muutosten suhteen.

Makrotaloudellisen mallin ja Rahialan mallin pohjalta estimoitu yhdistetty malli on paras, koska se yhdistää näiden mallien hyvät puolet. Se ottaa huomioon makrotaloudelliset indikaattorit. Sen ennusteet ovat lähes summautuvia. Lisäksi sovitteiden tarkastelu näyttää, että yhdistetyn mallin sovite käyttäytyy paremmin kuin muiden mallien sovitteet.

Liitteet

A.

Markku Rahialan mallin rakenne:

$$\begin{aligned} \text{logit } w_{it} = \log \frac{w_{it}}{1 - w_{it}} = & b_{i0} + b_{i1} \log RP_{it} + b_{i2} \log Q_t + b_{i3} \log RP_{it-1} + b_{i4} \log Q_{t-1} + \\ & + b_{i5} \text{logit } w_{it-1} + e_{it} \end{aligned}$$

Osuuksien estimointi mallista:

I. Ensimmäinen lähestymistapa:

$w_{i,t+h|t} \sim F(X\beta + e_{i,t+h}), i = 1, \dots, N$ (eli N on realisaatioiden lukumäärä), missä:

$$X\beta = b_{i0} + b_{i1} \log RP_{it} + b_{i2} \log Q_t + b_{i3} \log RP_{it-1} + b_{i4} \log Q_{t-1} + b_{i5} \text{logit } w_{it-1}$$

F on funktion $\log \frac{w_{it}}{1-w_{it}}$ käänteisfunktio.

Tarkastellaan **logit-mallin** residuaalit (mallin reaaliarvojen ja sovituksen erotusta). Tarkoitetaan sitä, että otetaan huomioon residuaalien odotusarvoa ja keskihajontaa ja generoidaan e_i residuaalien jakauman perusteella.

$$w_{t+h|t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N F(X\beta + e_{i,t+h})$$

II. Toinen lähestymistapa:

Suoraan oletetaan, että $e_i = 0$.

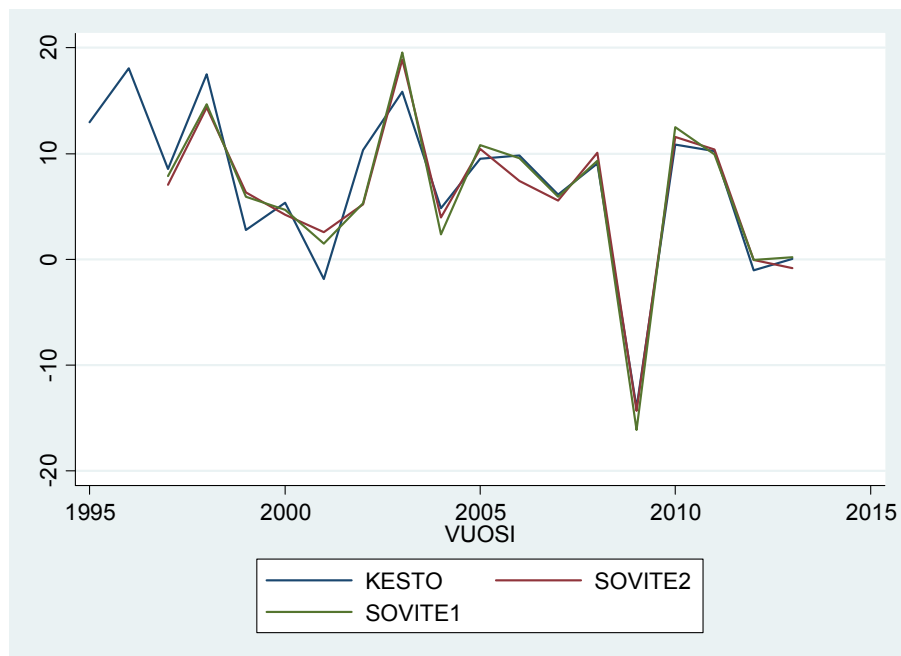
$$w_{i,t+h|t} = F(X\beta)$$

$$w_{i,t+h|t} = \frac{e^{X\beta}}{1 + e^{X\beta}}$$

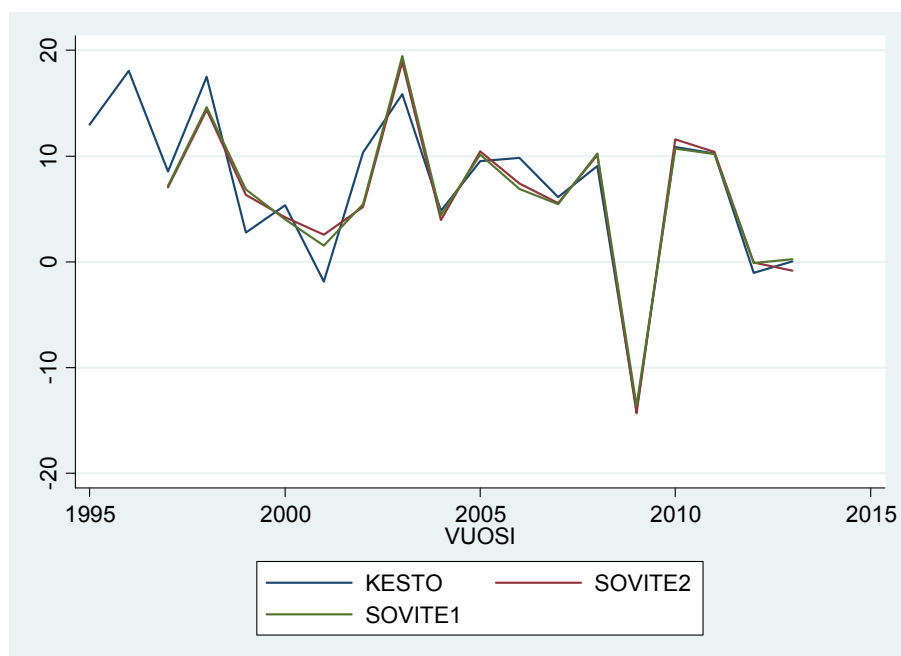
Kun realisaatioiden määrä nousee, ensimmäisen lähestymistavan antama tulos lähestyy toisen lähestymistavan tulosta. Jos realisaatioiden määrä on tarpeeksi suuri, sovitteet ovat samanlaiset.

Seuraavassa nähdään, miten ensimmäisen lähestymistavan sovite muuttuu, kun realisaatioiden määrä kasvaa.

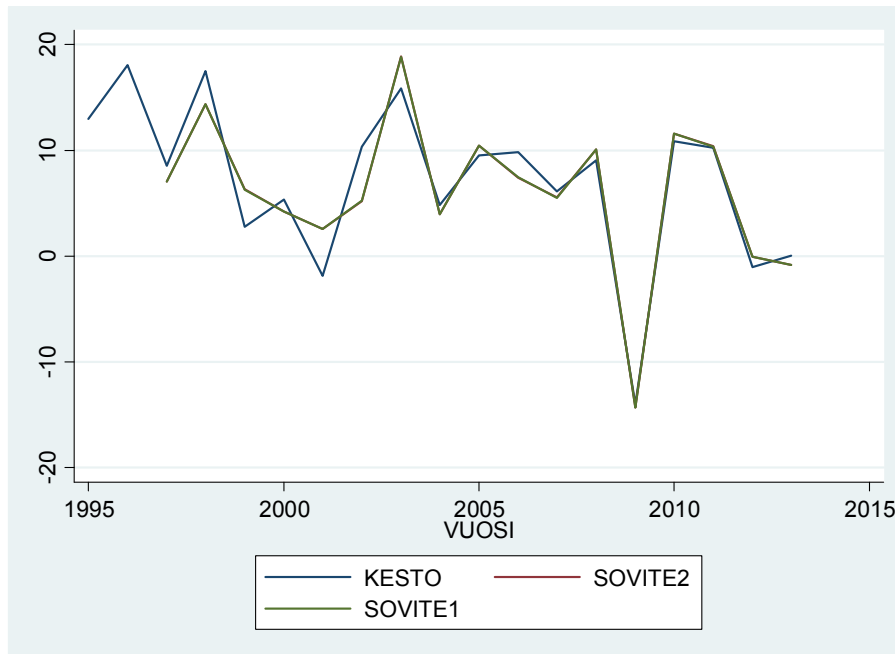
Kuvio 37. Kestokulutustavaroiden kulutusmenojen volyymimuutos ja sen sovitteet (N=3)



Kuvio 38. Kestokulutustavaroiden kulutusmenojen volyymimuutos ja sen sovitteet (N=100)



Kuvio 39. Kestokulutustavaroiden kulutusmenojen volyymimuutos ja sen sovitteet (N=10 000)



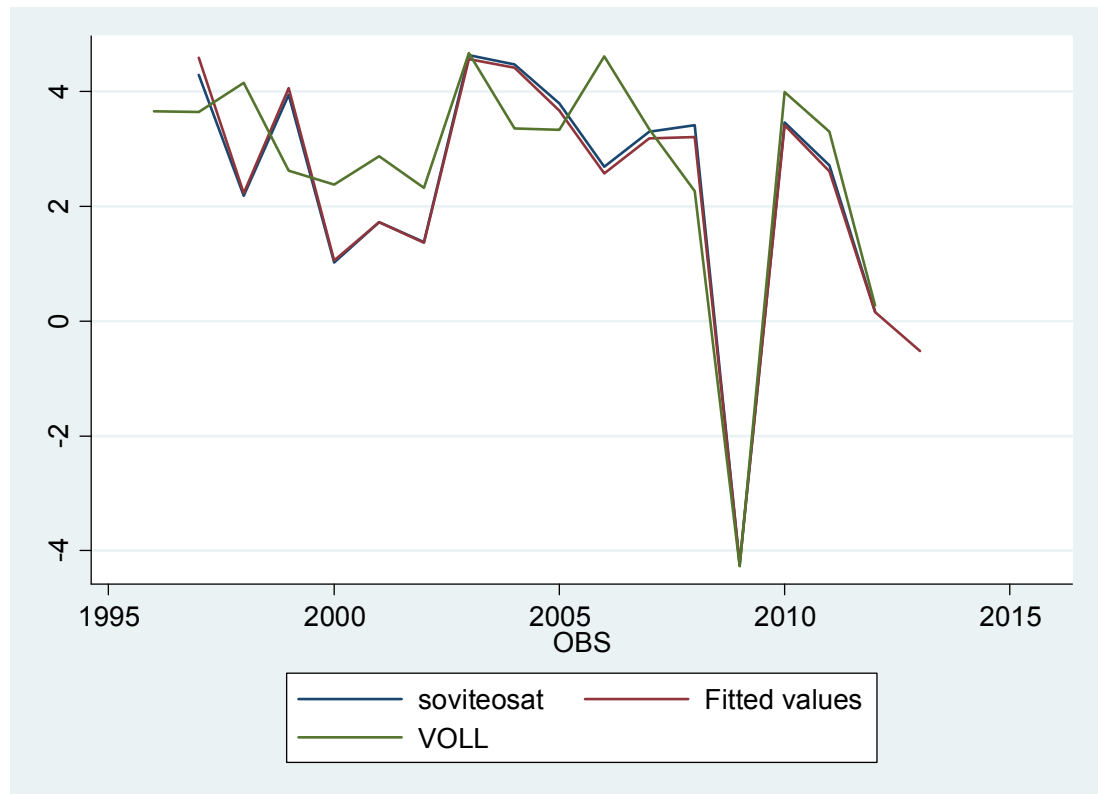
B.

Kestoluokittaisien makrotaloudellisten mallien summautuvuuden tarkastelu:

Sekä kestoluokittaisilla että aggregaattimallilla samat selittäjät:

- politiikka: nettotulosiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

Kuvio 40. Kulutuksen volyymin prosenttimuutos, aggregaattimallin sovite ja kestoluokittaisten mallien sovitteiden summa.



VOLL – Reaaliaineisto

Fitted values – Aggregaattimallin sovite

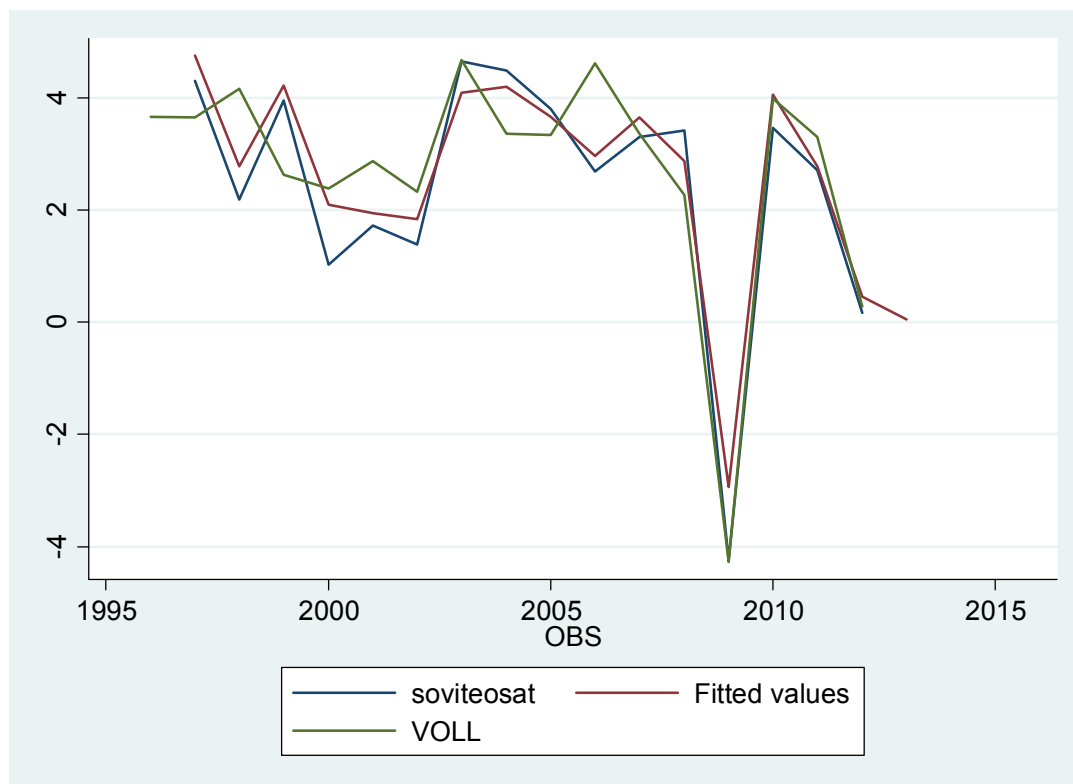
soviteosat – kestoluokittaisten mallien sovitteiden summa (weighted by shares)

C.

Tässä tarkastellaan kahta aggregaattiennusteeseen liittyvää lähestymistapaa. Aggregaattiennuste voidaan luoda suoraan parhaan lineaarisen regressiomallin kautta tai kestoluokittaisten ennusteiden summana.

Kuvio 41 näyttää molempien lähestymistapojen tulokset.

Kuvio 41. Kulutuksen volyymin prosenttimuutos, parhaan aggregaattimallin sovite ja parhaiden kestoluokittaisten mallien sovitteiden summa.



VOLL – Reaaliaineisto

Fitted values – Parhaan aggregaattimallin sovite

Soviteosat – Kestoluokittaisten mallien sovitteiden summa (weighted by shares)

Kuviota 41 tutkimalla emme pysty päättämään kumpi sovitteista on paras. Mutta molemmat lähestymistavat näyttävät tyydyttäviltä.

Lähteet

Arranz, M.(2002). FORECASTING PRIVATE CONSUMPTION STRUCTURE IN 10 EUROPEAN COUNTRIES: SKIM Model Results and Comparison with other Approaches. University of Santiago de Compostela. Spain.

Attanasio, O., Browning, M.(1994). Testing the life cycle model of consumption: what can we learn from micro and macro data? Stanford University.

Czubek, M., Johal, S.(2010). Econometric Analysis of Cigarette Consumption in the UK. HMRC.

Djerf, K., Takala, K.(1997). Macroeconomy and Consumer Sentiment: Performance of the Finnish Consumer Barometer after Ten Years. Suomen Pankki 20/97. Helsinki.

Herrala, R.(2010). Credit constraints and durable consumption. A new empirical approach. Suomen Pankki. Helsinki.

Johnsson, H., Kaplan, P.(1998). An Econometric Study of Private Consumption Expenditure in Sweden. NIER. Sweden.

Mankinen, R.(2013). Kulutusmarkkinat. ETLA. Helsinki.

Rahiala, M.(1984). Yksityiset kulutusmenot Suomessa 1984–1988. ETLA C30. Helsinki.

Aikaisemmin ilmestynyt ETLA Raportit-sarjassa (ennen ETLA Keskusteluaiheita)
Previously published in the ETLA Reports series (formerly ETLA Discussion Papers)

- No 19 *Heli Koski*, Yleispalveluvuoroituksen merkitys postin kannattavuudelle. 18.11.2013. 15 s.
- No 20 *Tuomo Virkola*, Exchange Rate Regime, Fiscal Foresight and the Effectiveness of Fiscal Policy in a Small Open Economy. 3.3.2014. 62 p.
- No 21 *Ville Kaitila – Tuomo Virkola*, Openness, Specialisation and Vulnerability of the Nordic Countries. 27.3.2014. 25 p.
- No 22 *Mika Maliranta – Niku Määttä*, Innovation, Firm Risk and Industry Productivity. 1.4.2014. 14 p.
- No 23 *Olavi Rantala*, Saksan ja muun euroalueen kilpailukykyyn ero eurokriisin taustalla. 1.4.2014. 23 s.
- No 24 *Juha Alho*, Nonparametric Estimation of Conditional Expectations for Sustainability Analyses. 25.8.2014. 19 p.
- No 25 *Cinzia Alcidi – Daniel Gros*, Implications of EU Governance Reforms: Rationale and Practical Application. 6.5.2014. 26 p.
- No 26 *Antti Suvanto – Kimmo Virolainen*, Mihin pankkiunionia tarvitaan? 7.5.2014. 21 s.
- No 27 *Topias Leino – Jyrki Ali-Yrkkö*, How Does Foreign Direct Investment Measure Real Investment by Foreign-owned Companies? Firm-level Analysis. 15.5.2014. 25 p.
- No 28 *Timo Nikinmaa*, Kone- ja metallituoteteollisuuden visio 2025. 23.5.2014. 52 s.
- No 29 *Antti Pelkonen – Duncan A. Thomas – Terttu Luukkonen*, Project-based Funding and Novelty in University Research – Findings from Finland and the UK. 12.6.2014. 18 p.
- No 30 *Antti Kauhanen*, Tulevaisuuden työmarkkinat. 6.8.2014. 16 s.
- No 31 *Joonas Tuhkuri*, Big Data: Google-haut ennustavat työttömyyttä Suomessa. 14.8.2014. 31 s.
- No 32 *Rita Asplund – Pertti Koistinen*, Nuorten työllistyminen ja työllisyys työvoimapolitiikan valossa. 18.9.2014. 37 s.
- No 33 *Terttu Luukkonen*, Universities, Funding Systems, and the Renewal of the Industrial Knowledge Base: UNI Project Findings. 25.9.2014. 64 p.

Sarjan julkaisut ovat raportteja tutkimustuloksista ja väliraportteja tekeillä olevista tutkimuksista.

Julkaisut ovat ladattavissa pdf-muodossa osoitteessa: www.etla.fi » julkaisut » raportit

Papers in this series are reports on research results and on studies in progress.

Publications in pdf can be downloaded at www.etla.fi » publications » reports

ETLA

Elinkeinoelämän tutkimuslaitos
The Research Institute of the Finnish Economy
Lönnrotinkatu 4 B
00120 Helsinki

Puh. 09-609 900
Fax 09-601 753
www.etla.fi
etunimi.sukunimi@etla.fi

ISSN-L 2323-2447, ISSN 2323-2447, ISSN 2323-2455 (Pdf)