

Peussa, Aleksandr

Research Report

Yksityisen kulutuksen ennustemalleja

ETLA Report, No. 34

Provided in Cooperation with:

The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

Suggested Citation: Peussa, Aleksandr (2014) : Yksityisen kulutuksen ennustemalleja, ETLA Report, No. 34, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA), Helsinki

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/201316>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

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, kaasu 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 aggregaattienuste 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.

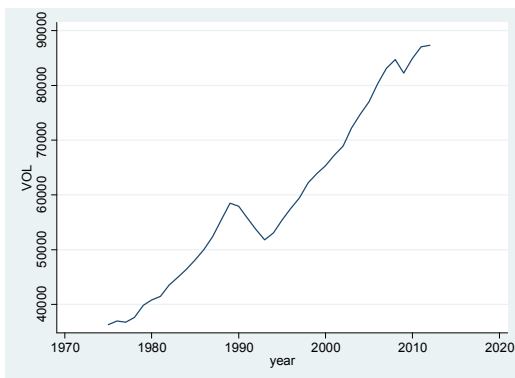
Raportin loppuosa keskittyy mallien arviointiin ja niiden keskinäiseen vertailuun.

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.

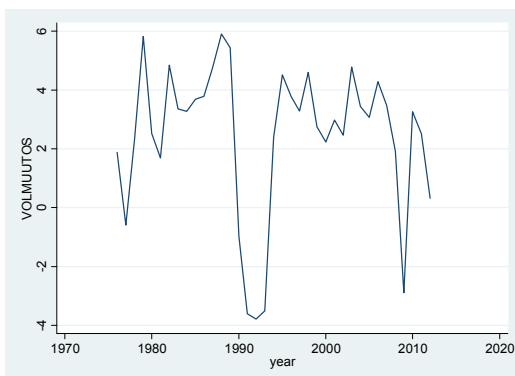
Kuvio 1. Yksityiset kulutusmenot vuoden 2000 hinnoin (taso)



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.

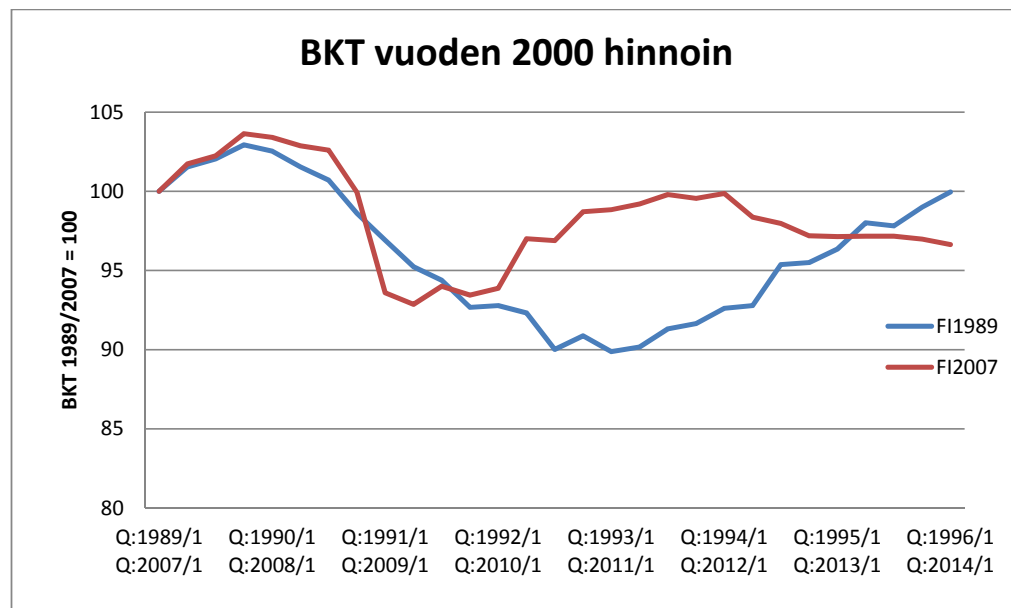
Kuvio 2. Yksityiset kulutusmenot vuoden 2000 hinnoin (prosenttimuutos)



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.

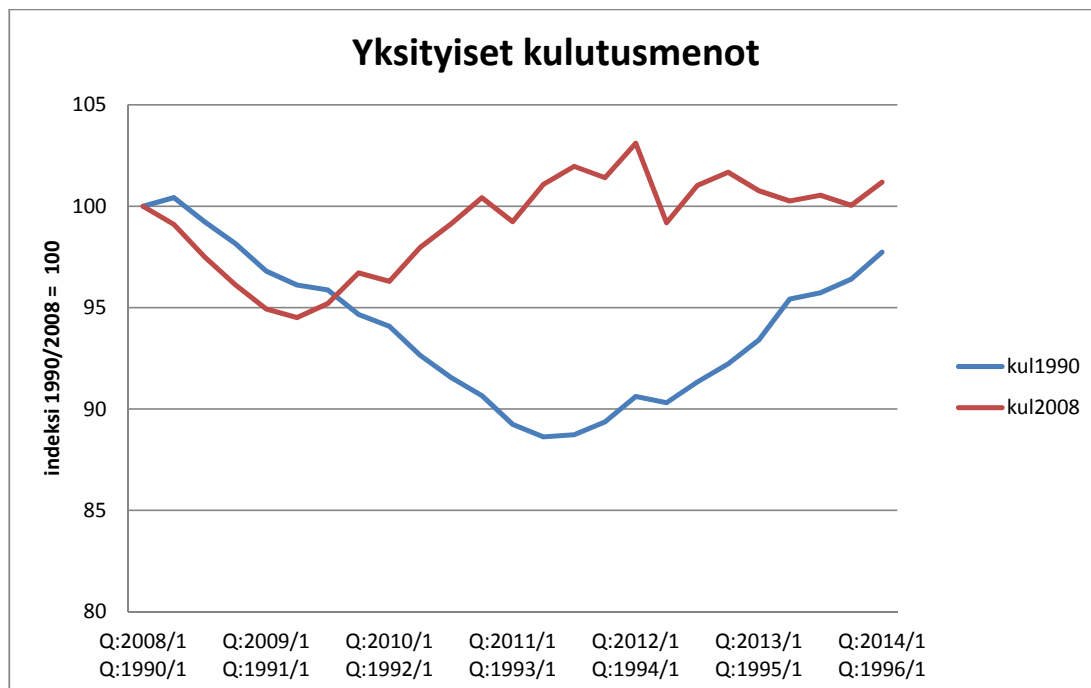
1990-luvun kriisin pohja oli vuoden 1993 ensimmäinen neljännes, eli tasan 4 vuotta periodin alusta. Kokonaistuotanto saavutti vuoden 1989 tason vuoden 1996 ensimmäisellä neljänneksellä.

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

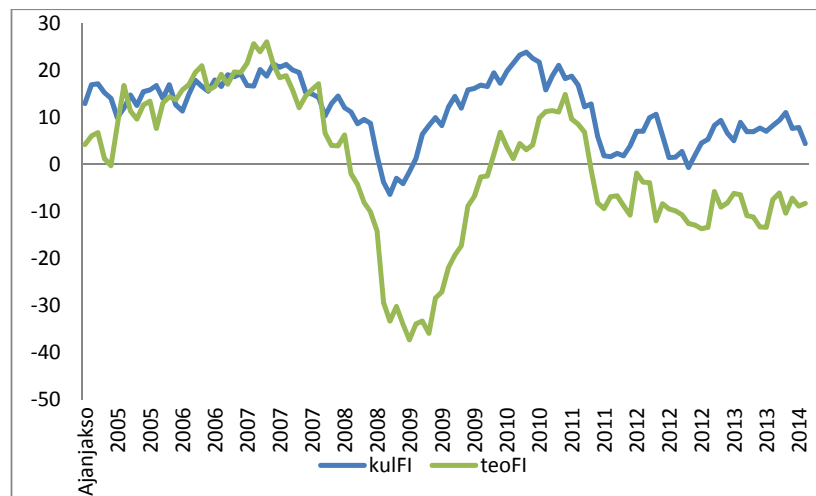
Tässä on huomioitavaa, että kriisit vaikuttivat kulutukseen ihan erilaisilla tavoilla. 1990-luvun kriisin seurauksena kulutus laski huomattavasti, enemmän kuin vuonna 2008 alkaneessa kriisissä. Tätä voidaan pitää voimakkaana signaalina siitä, että kotitalouksien käyttäytyminen muuttui ja että tämä täytyy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

Yhteenvedona 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 kansa	
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
Kätettävissä 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	NLJ	-.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 tarkoitin 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 reaaliansiotasoindeksin 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:

Yhteenvedona saamme viisi keskenään kilpailevaa mallia:

Malli 1.1

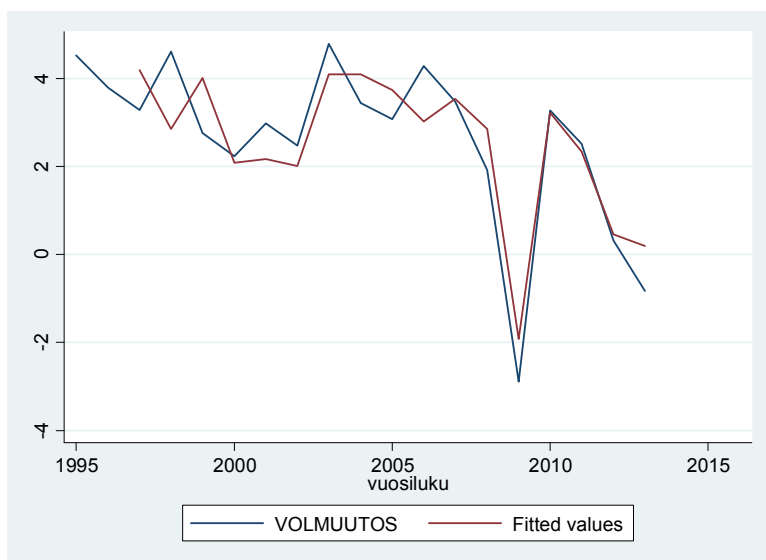
- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

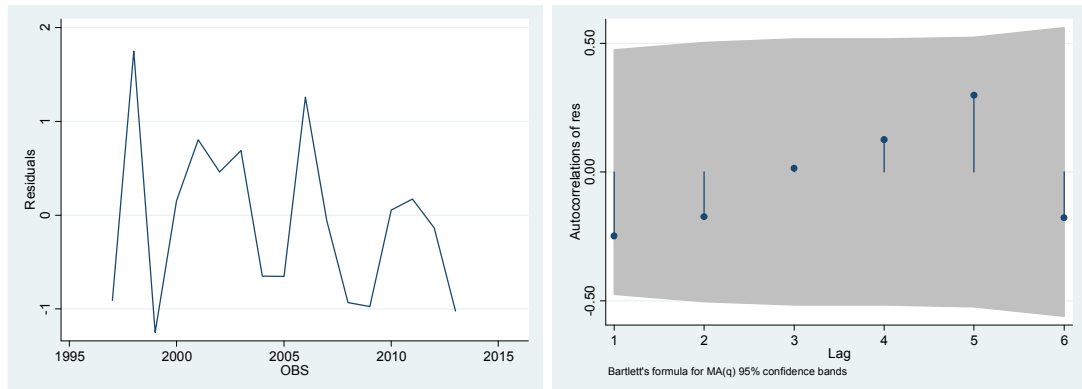
```
. reg VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS KLIS, noconstant
```

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
Total	163.893475	17	9.64079265	R-squared =	0.9257
				Adj R-squared =	0.9028
				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

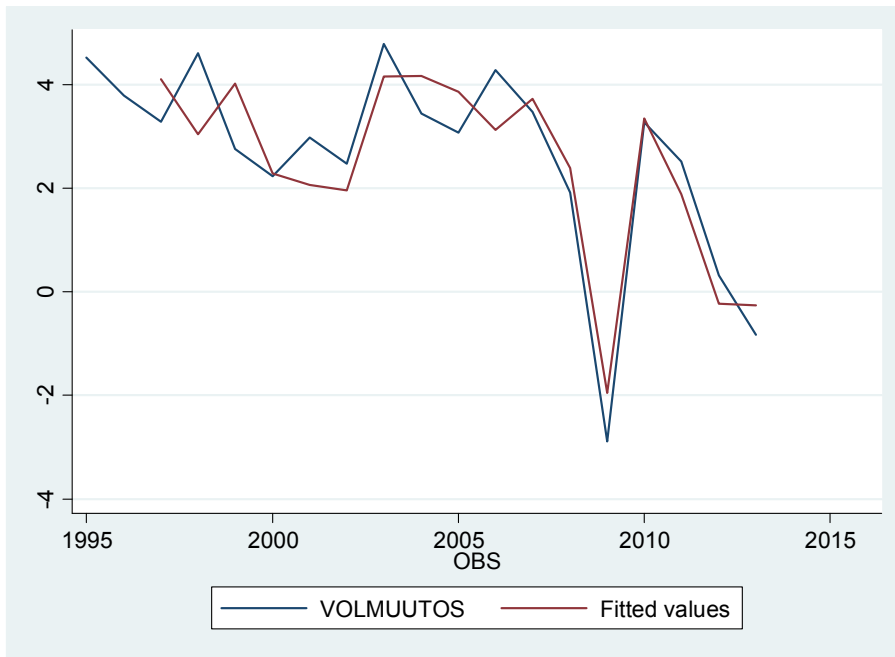
- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliansiotasoindeksi prosenttimuutoksena
- vakiotermi

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

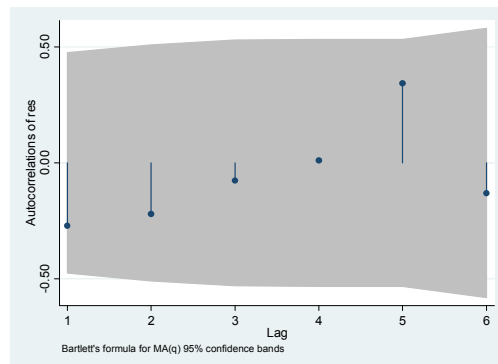
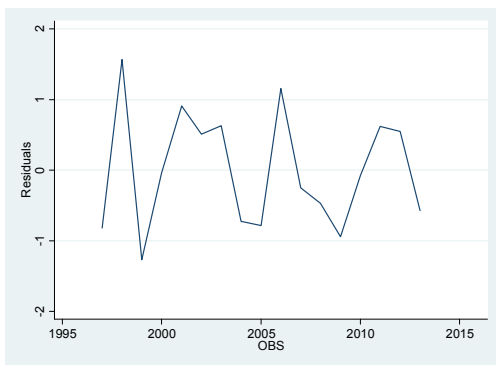
Source	SS	df	MS			
Model	50.8799229	4	12.7199807	Number of obs = 17		
Residual	10.902732	12	.908560996	F(4, 12) = 14.00		
Total	61.7826548	16	3.86141593	Prob > F = 0.0002		
				R-squared = 0.8235		
				Adj R-squared = 0.7647		
				Root MSE = .95318		

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:



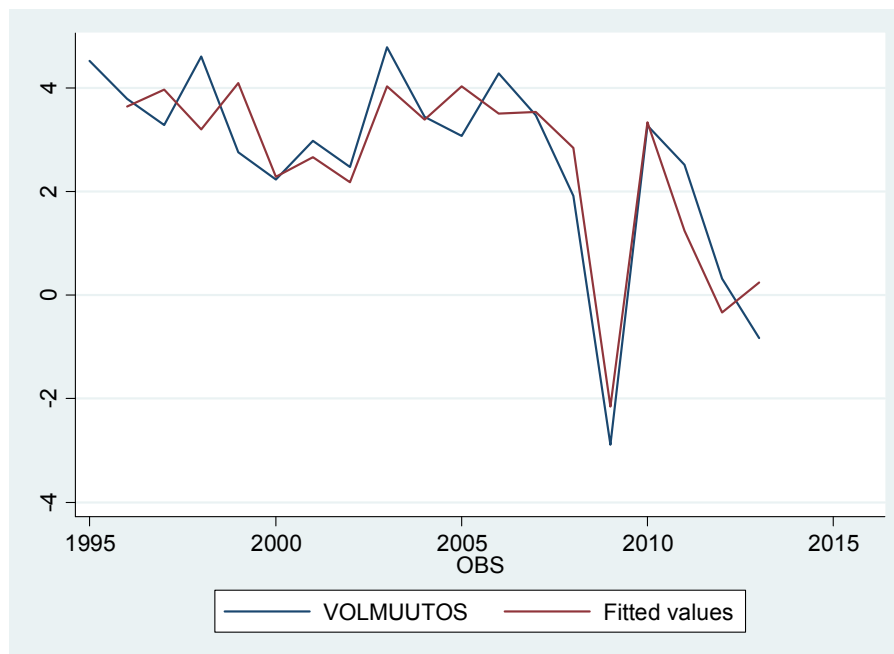
Malli 2.1

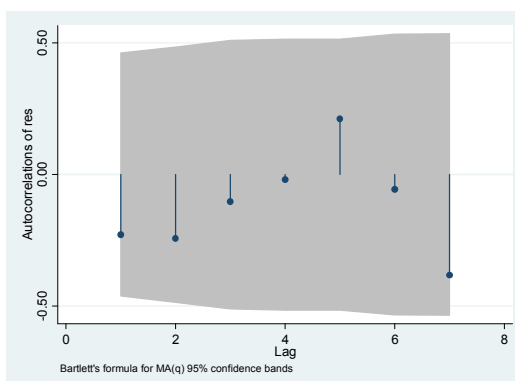
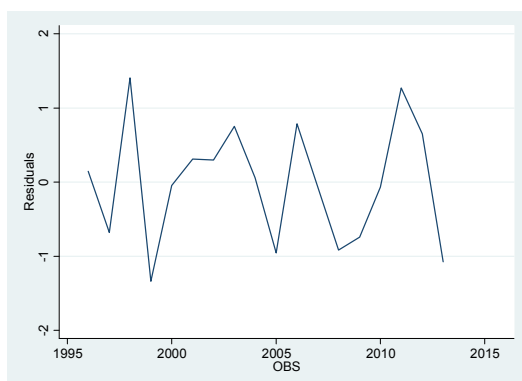
- kulutuksen volyymi prosentimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

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

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

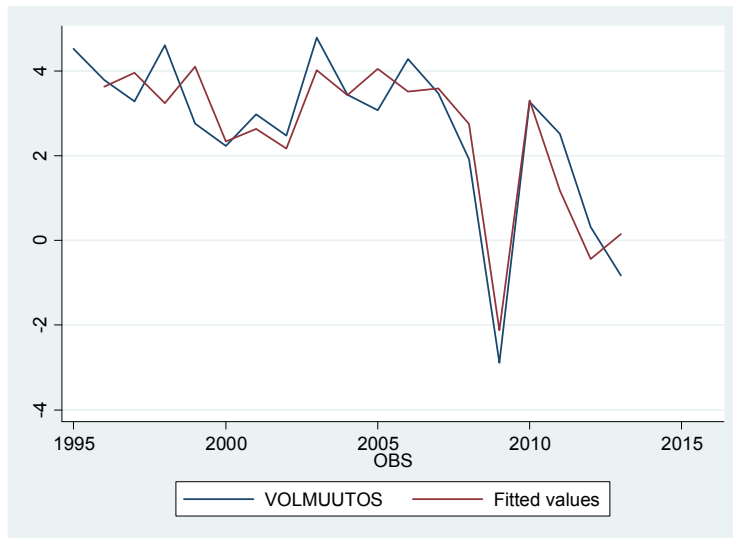
- kulutuksen volyymi prosentimuutoksena ja viivästettynä
- kuluttajaluottamus: kuluttajaluottamusindikaattori
- työpanos: tehdyt työtunnit tasona
- budjettirajoite: reaaliansiotasoindeksi prosentimuutoksena
- vakiotermi

```
. reg VOLMUUTOS l.VOLMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS KLIS
```

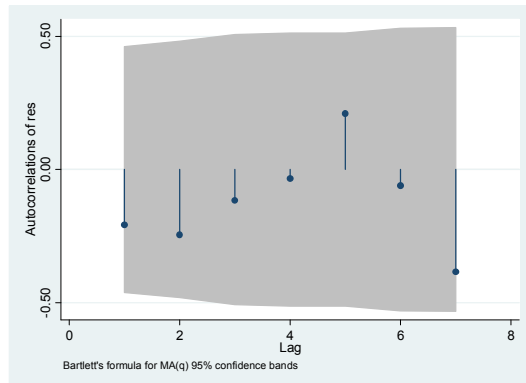
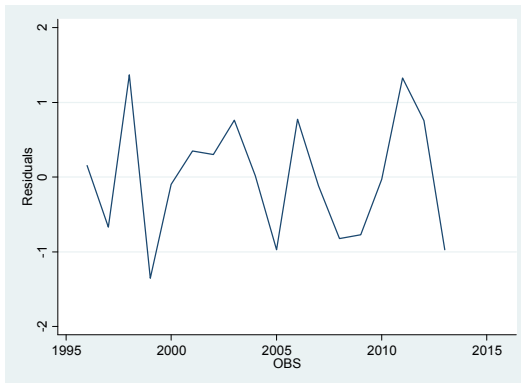
Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	52.3646366	4	13.0911592	F(4, 13) =	15.35	
Residual	11.0891407	13	.853010825	Prob > F =	0.0001	
Total	63.4537774	17	3.73257514	R-squared =	0.8252	
				Adj R-squared =	0.7715	
				Root MSE =	.92359	

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

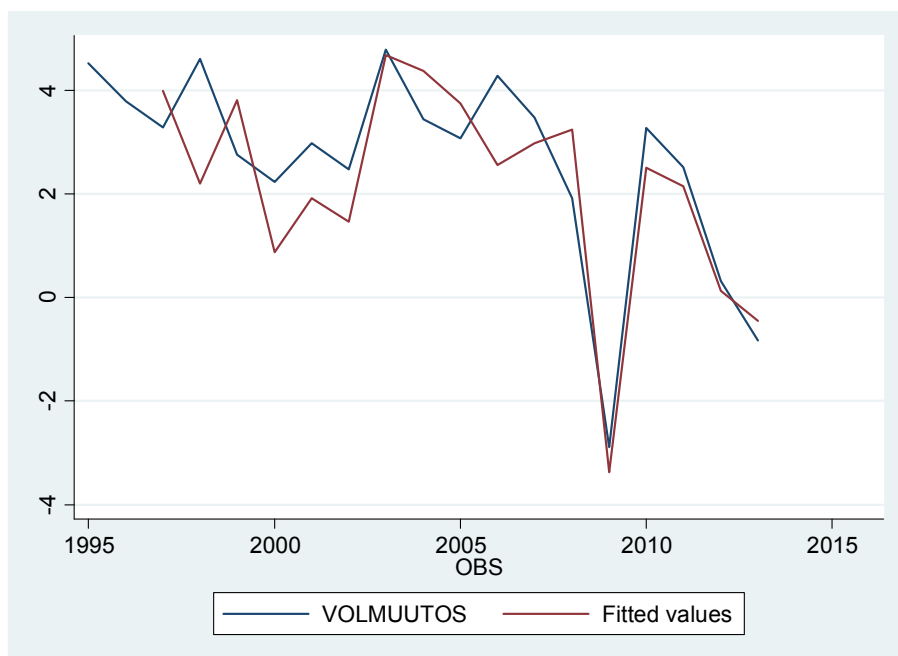
- politiikka: nettotulonsiirto prosenttimuutoksena ja viivästettynä
- työpanos: tehdyt työtunnit tasana
- budjettirajoite: reaaliensiotasoindeksi prosenttimuutoksena

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

Source	SS	df	MS			
Model	145.07699	3	48.3589968	Number of obs =	17	
Residual	18.8164848	14	1.34403463	F(3, 14) =	35.98	
Total	163.893475	17	9.64079265	Prob > F =	0.0000	
				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 selityksasteen muihin malleihin verrattuna. Malleja ilman vakiotermiä on vaikea vertailla keskenään, koska kaikki tilastolliset menetelmät kuten selityksaste, AIC/BIC arvo ja residuaalien käyttäytyminen ovat lähes samanlaiset kaikissa viidessä mallissa. Periaatteessa **malli 2.1** maksimoi selityksastetta 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

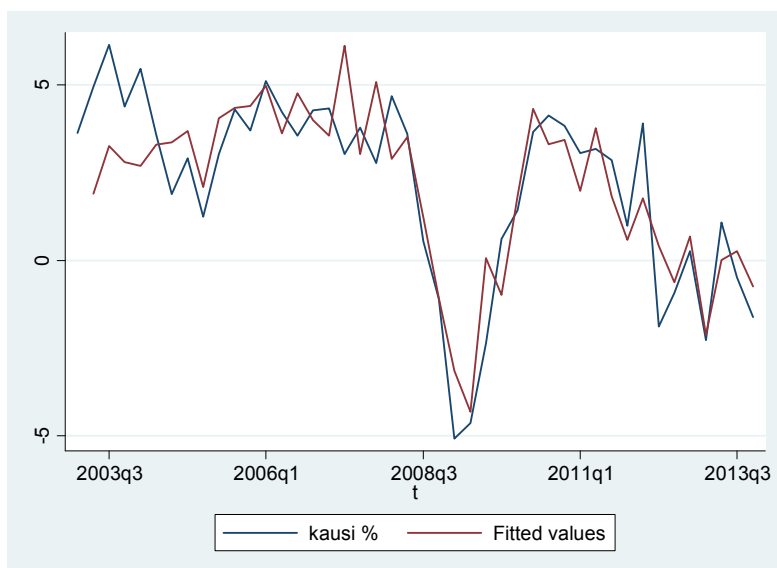
Regressiomalli:

```
. 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:

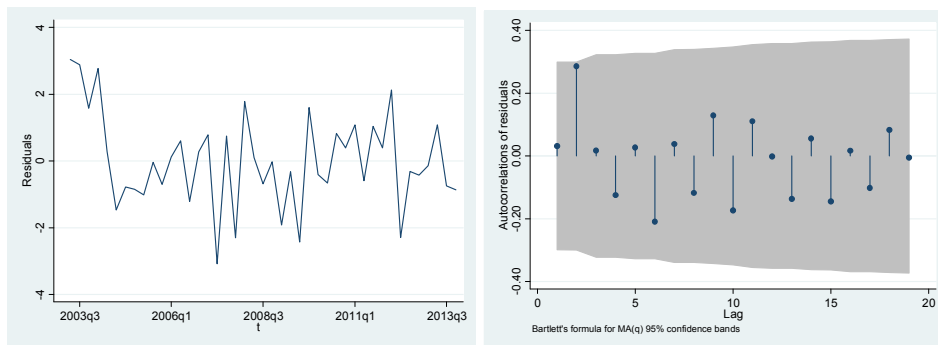


Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

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

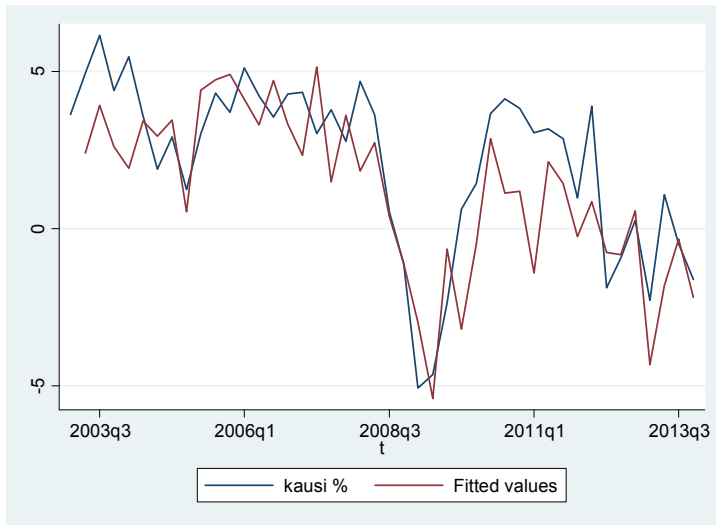
Regressiomalli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	347.740847	3	115.913616	Number of obs =	43	
Residual	150.319009	40	3.75797522	F(3, 40) =	30.84	
Total	498.059855	43	11.5827873	Prob > F =	0.0000	
				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:

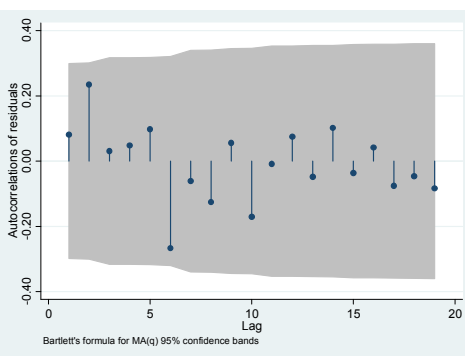
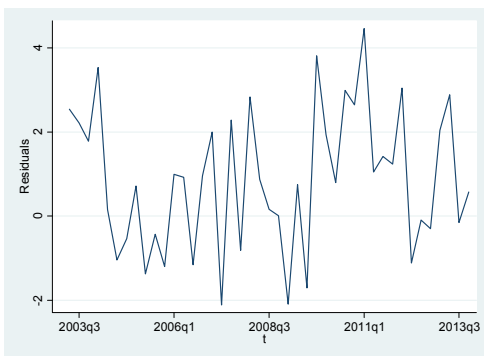


Akaike's information criterion and Bayesian information criterion

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 viipeellä 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)
- reaaliensiotasoindeksin muutos (REAALIANSIOMUUTOS)
- velkaantumisasiaste/velkaantumisasiasteen muutos (VELKA/VELKAMUUTOS)
- säästämissiaste/säästämissiasteen 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):

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

w_{it} – kulutusryhmän i nimellinen kulutusosuus hetkellä t

RP_{it} – kulutusryhmän i suhteellinen hinta hetkellä t

Q_t – yksityisten kulutusmenojen volyyymi 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.

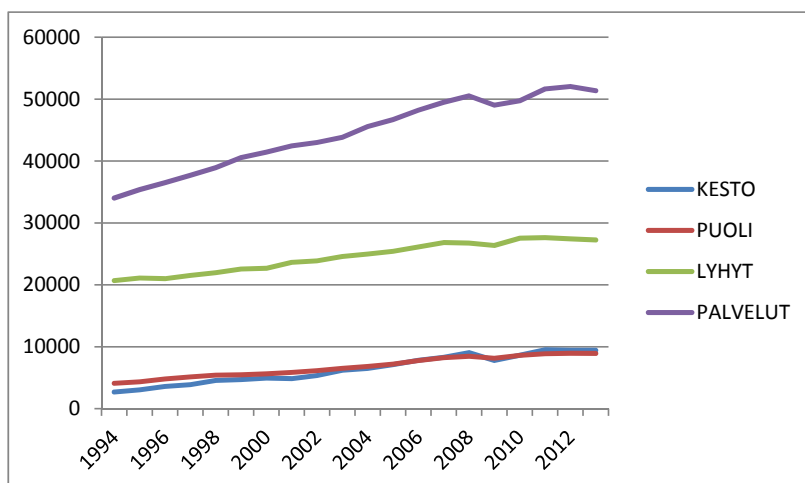
Luku 3: Markku Rahialan ja makrotaloudellisten mallien vertailu

3.1. Kestoluokittaiset ennusteet

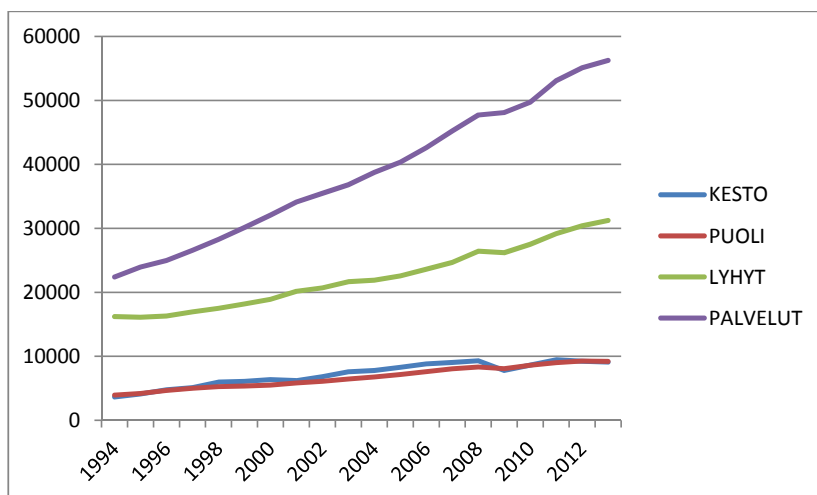
Yksityiset kulutusmenot voidaan jakaa neljään luokkaan kestoluokituksen perusteella:

- kestokulutustavarat
- puolikestävät tavarat
- lyhytikäiset tavarat
- palvelut

Kuvio 22. Kestoluokittainen yksityisen kulutuksen volyymi vuoden 2010 hinnoin

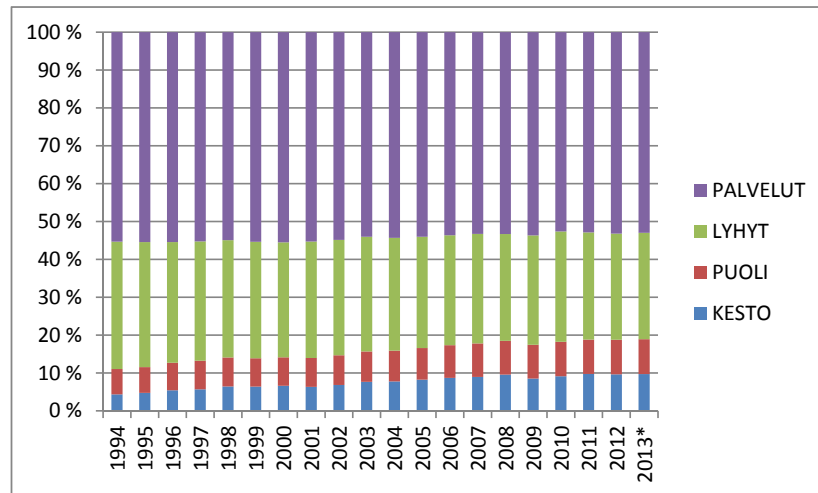


Kuvio 23. Kestoluokittainen yksityisen kulutuksen volyymi käyvin hinnoin



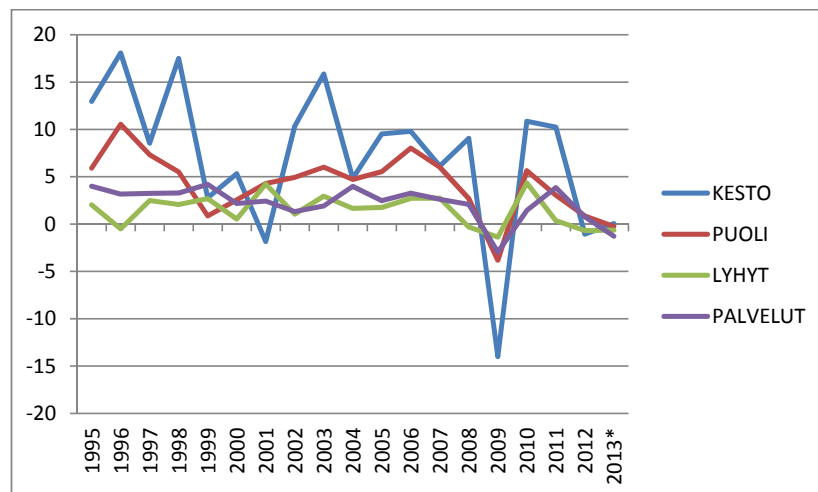
Kuvioista 22 ja 23 nähdään, että eri kestoluokkien kulutus kehittyy eri tavalla. Myös kriisi vaikuttaa eri tavalla erilaisiin kestoluokkiin. Vuonna 2008 alkanut kriisi vaikutti eniten palveluihin ja kestokulutustavaroihin. Vaikutus muihin ryhmiin ei ole merkittävä. Myös kulutuksen volyymit eroavat merkittävästi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

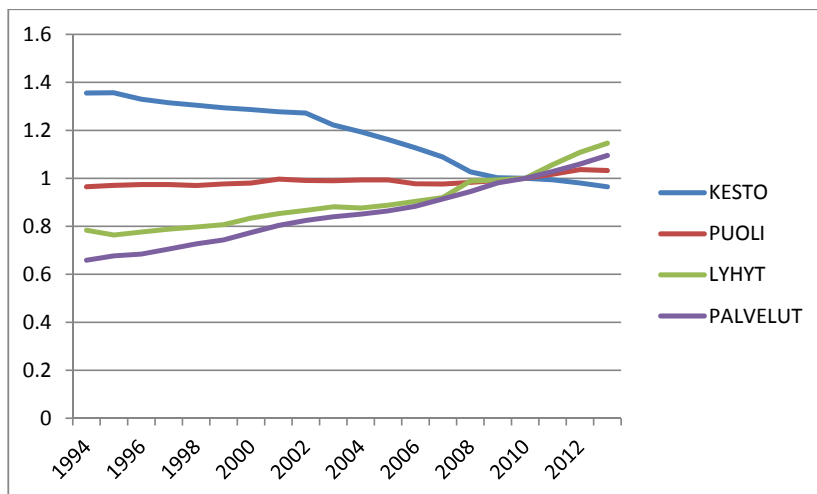


Kuvio 25 näyttää, etteivät prosenttimuutokset käyttäydy samalla tavalla. Tästä seuraa, että kestoluokittaisien regressioiden laatimisesta voi olla hyötyä.

Seuraavat kuviot heijastavat hintaindeksien kehitystä kestopuokittain, missä hintaindeksi:

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

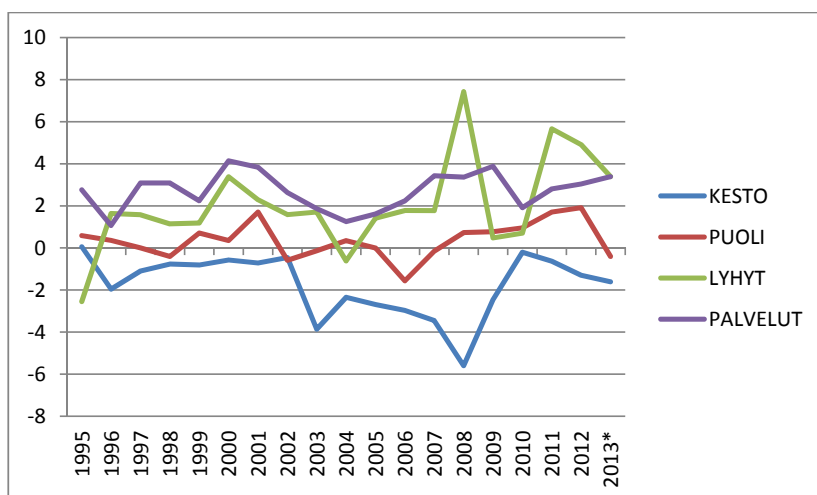
Kuvio 26. Kestoluokittaiset hintaindeksit



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.

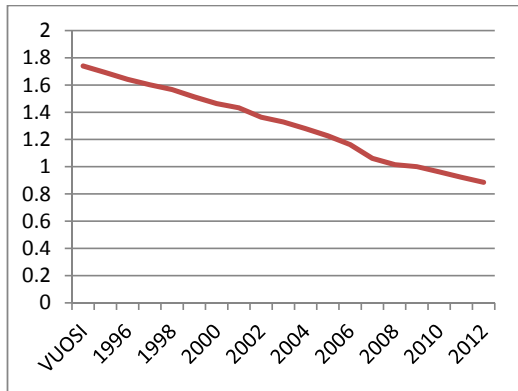
Seuraava kuvio auttaa tarkastella kestopuokkien hintaindeksien kehitystä:

Kuvio 27. Kestoluokittaisten hintaindeksien muutos

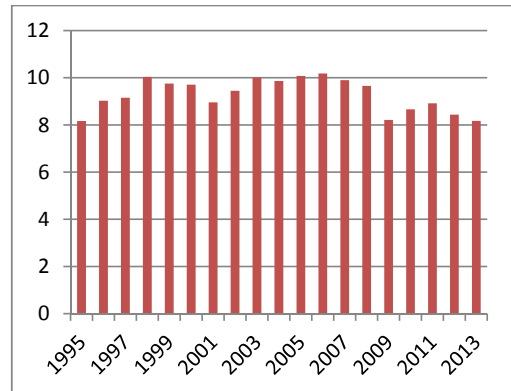


3.1.1. Kestokulutustavarat

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	

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lRP						
--	-.0261808	.5798395	-0.05	0.965	-1.289543	1.237181
l1.	.731285	.5695515	1.28	0.223	-.5096612	1.972231
lQ						
--	2.315215	.4942922	4.68	0.001	1.238245	3.392185
l1.	-1.435199	.774201	-1.85	0.089	-3.122038	.2516404
lw						
l1.	.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

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

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

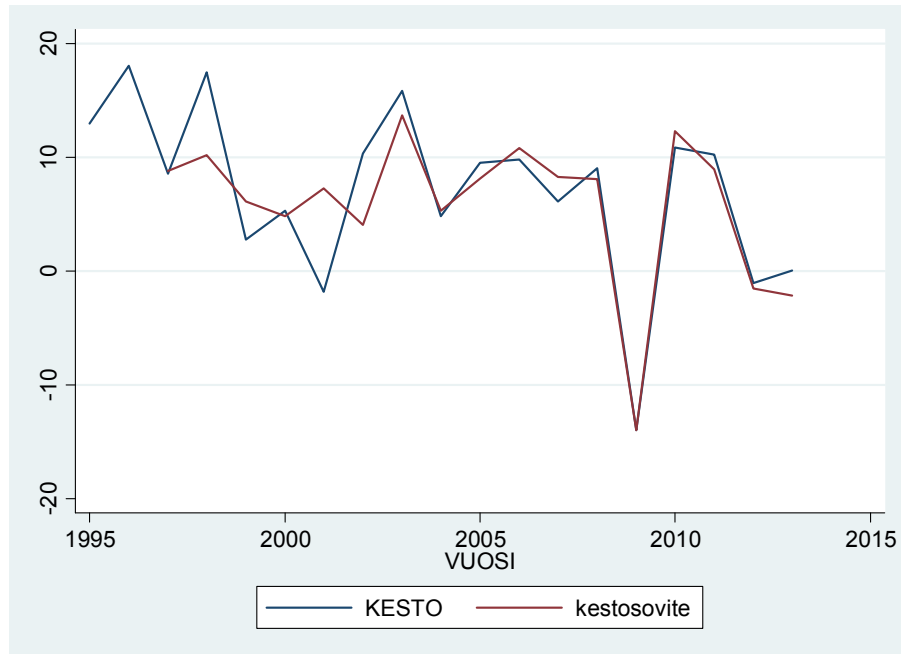
kestokulutustavaravolyymien sovite = **lwsovite** * Q/ RP, missä:

RP – kestokulutustavaroiden suhteellinen hinta

Q – yksityisten kulutusmenojen volyyymi

Muuttuja **kestoovite** heijastaa kestokulutustavaravolyymien soviteen prosenttimuutosta.

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



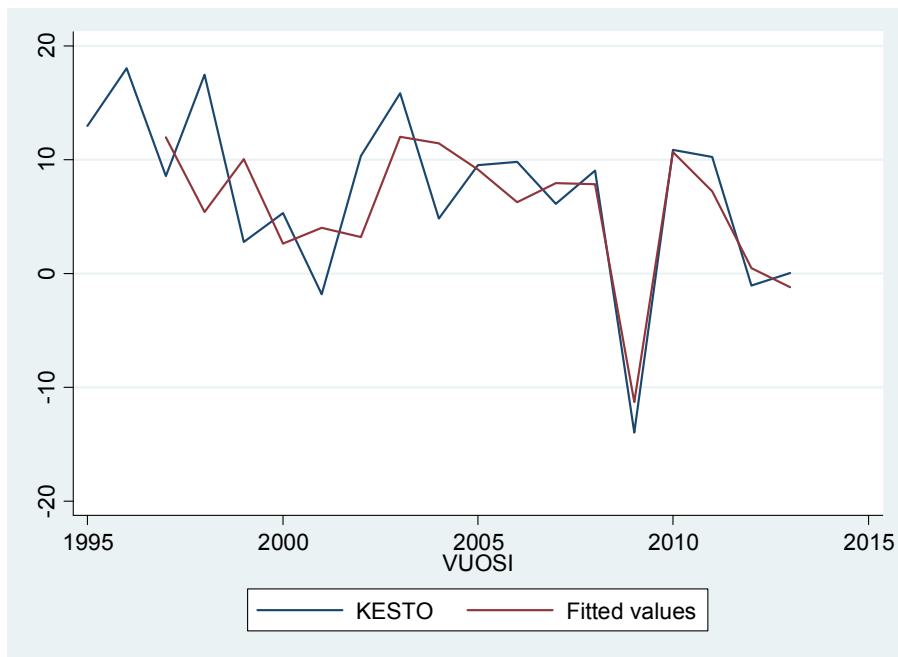
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{kestosovite}, \text{KESTO})^2 = 0.766$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	1126.24381	3	375.414604	Number of obs =	17	
Residual	400.606006	14	28.6147147	F(3, 14) =	13.12	
Total	1526.84982	17	89.8146952	Prob > F =	0.0002	
				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

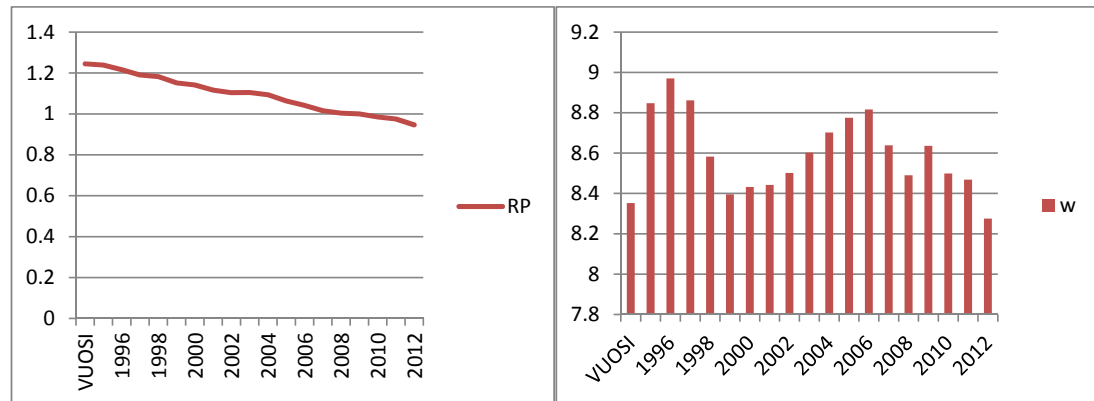
Model	Obs	ll (null)	ll (model)	df	AIC	BIC
.	17	.	-50.97996	3	107.9599	110.4596

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:



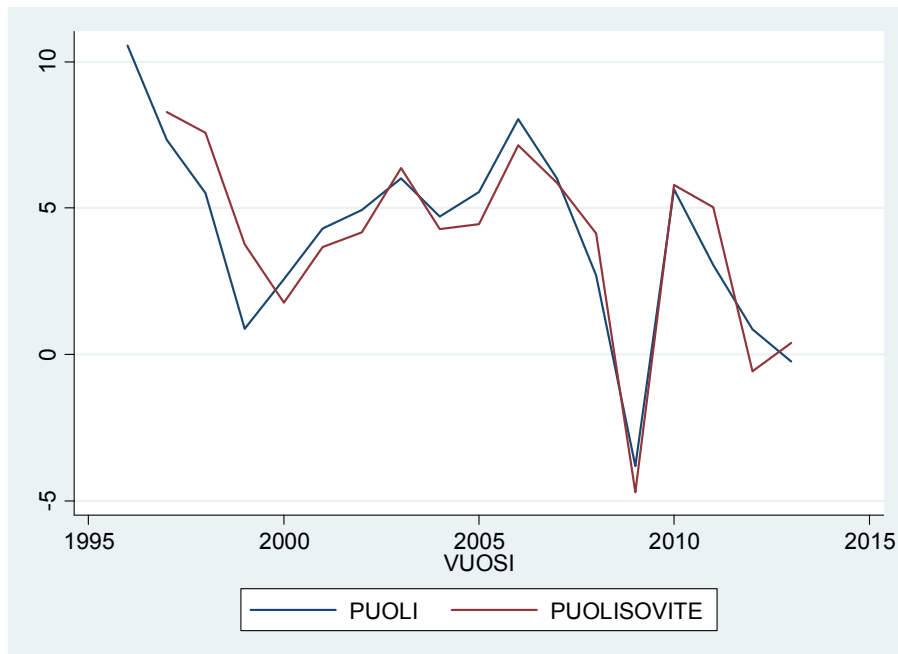
Markku Rahialan malli:

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

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

	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 puolikestävä tavaravolyymin sovitteen prosenttimuutos (PUOLISOVITE):



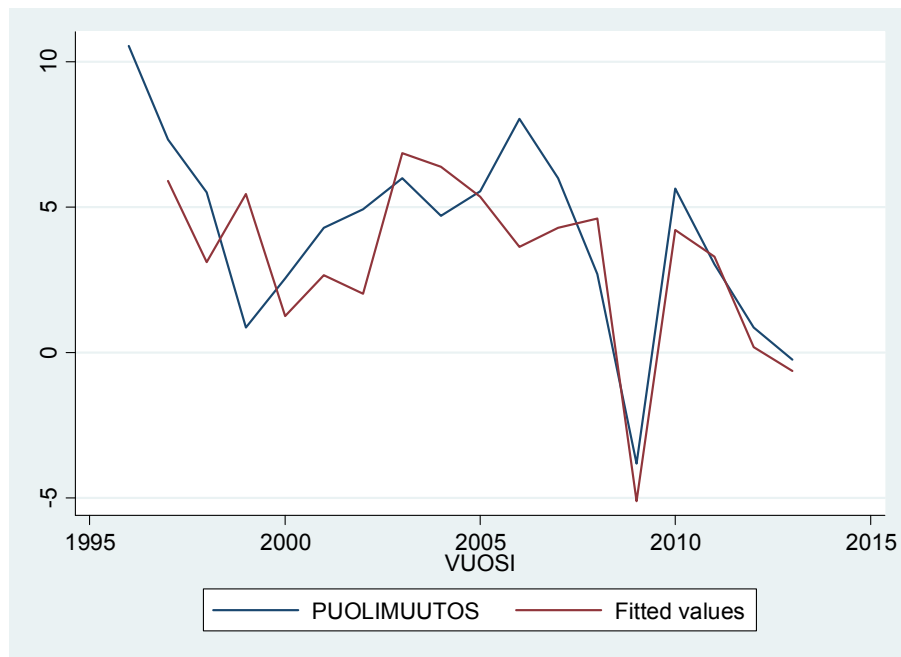
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{PUOLISOVITE}, \text{SOVITE})^2 = 0.8467$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

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

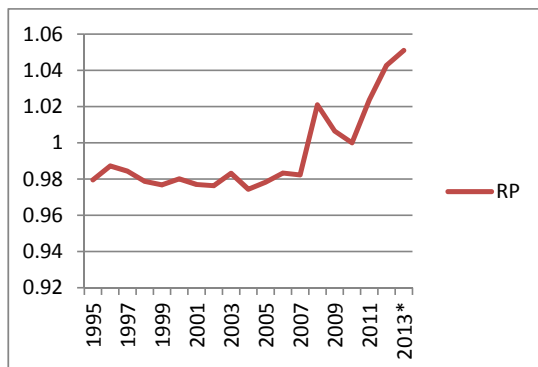
PUOLIMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	1.253493	.3062731	4.09	0.001	.5966028	1.910384
TYOTUNNITMUUTOS	1.854495	.3697193	5.02	0.000	1.061525	2.647464
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0746128	.0309586	2.41	0.030	.0082131	.1410124

Regressiomallin sovite:

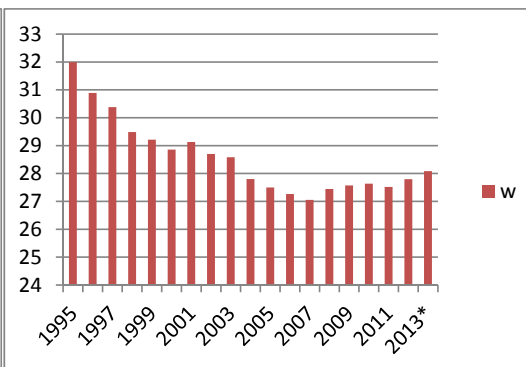
Makrotaloudellisissa regressiomallissa selitysaste on matalampi, mutta mallien selitysasteiden ero ei ole merkittävä. Kuvioden perusteella voidaan päätellä, että Markku Rahialan malli on tarkempi kuin makrotaloudellinen malli.

3.1.3. Lyhytikäiset tavarat

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

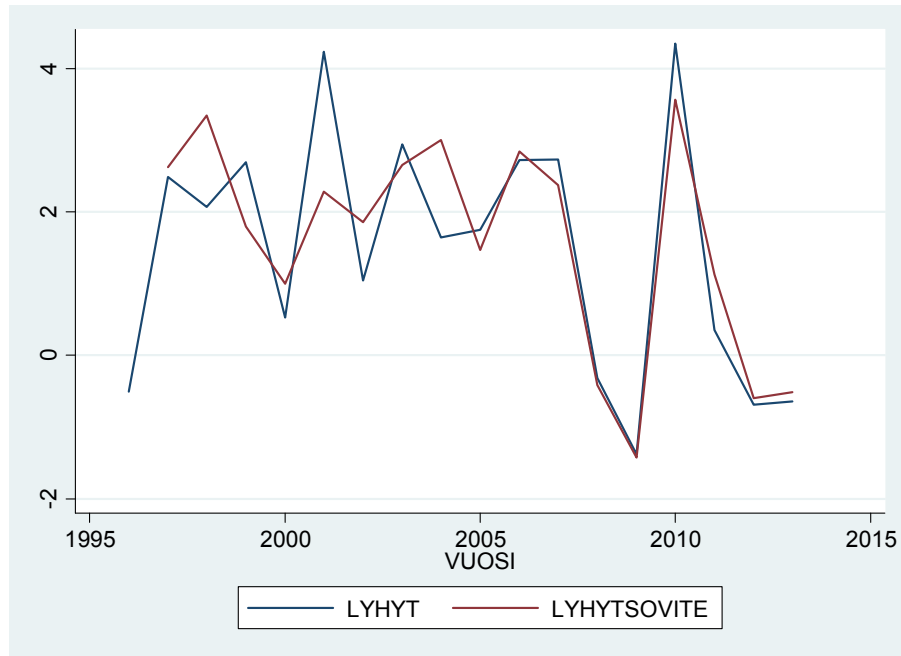
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.04775801	5	.009551602
Residual	.001047738	12	.000087311
Total	.048805747	17	.002870926

```
Number of obs = 18
F( 5, 12) = 109.40
Prob > F = 0.0000
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
l.l	L1.	.3570144	.3157218	1.13	0.280	-.3308843 1.044913
lQ	--.	-.1542262	.1855341	-0.83	0.422	-.5584703 .2500179
l.l	L1.	-.2215889	.2265123	-0.98	0.347	-.7151168 .2719389
lw	L1.	.1618625	.1887262	0.86	0.408	-.2493366 .5730615
_cons		3.498343	.9959299	3.51	0.004	1.328398 5.668288

Lyhtikäisten tavaroiden kulutuksen volyymimuutos (LYHYT) ja lyhtikäisten tavaroiden volyymin soviteen prosenttimuutos (LYHYTSOVITE):



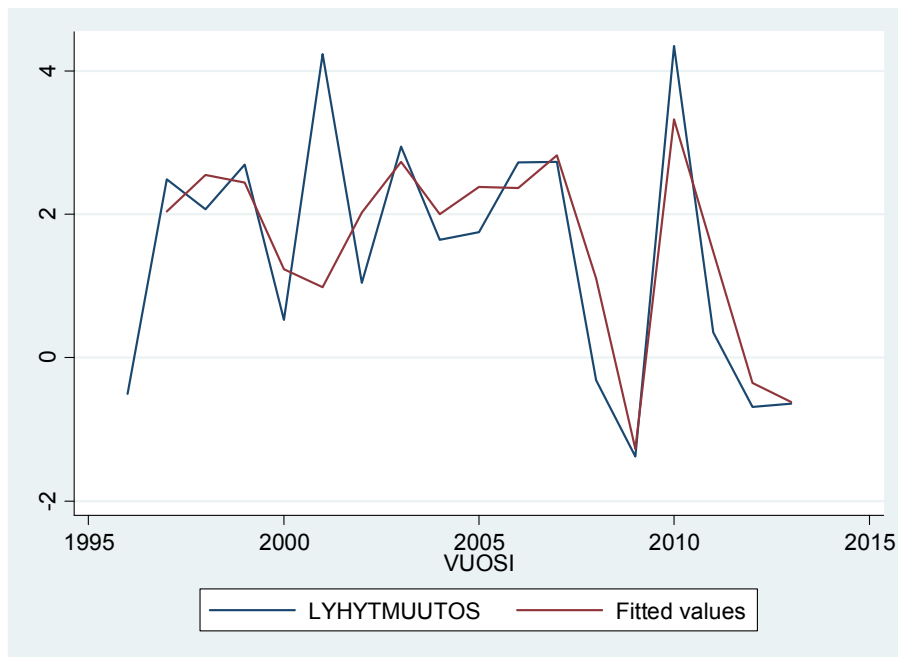
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{LYHYTSOVITE}, \text{LYHYT})^2 = 0.776$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

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

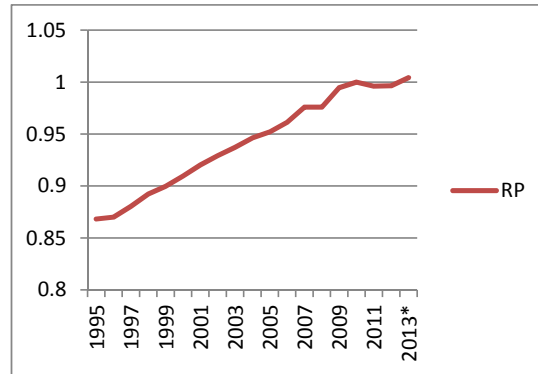
LYHYTMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5340745	.1818566	2.94	0.011	.1440309	.9241181
TYOTUNNITMUUTOS	.8034354	.2195292	3.66	0.003	.332592	1.274279
TULOSIIRTOMUUTOS L1.	.0479407	.0183824	2.61	0.021	.0085144	.087367

Regressiomallin sovite:

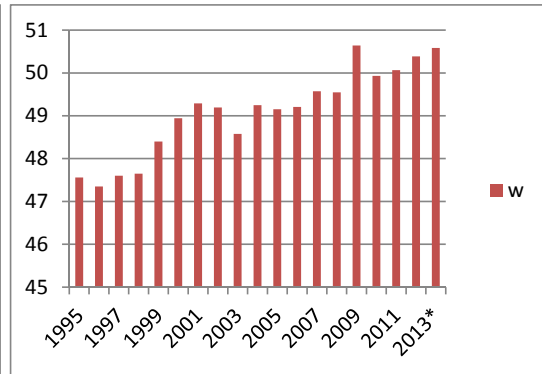
Sekä kuvioiden että selityksasteiden perusteella on vaikea arvioida, kumpi malleista on paras. Markku Rahialan mallissa selityksaste on hieman korkeampi.

3.1.4. Palvelut

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



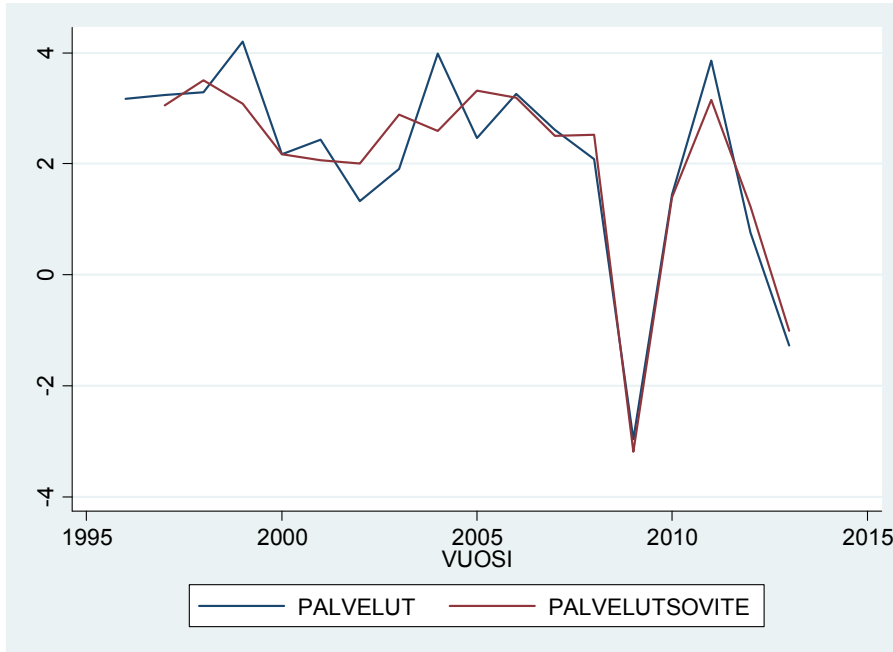
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	.024932117	5	.004986423	Number of obs =	18	
Residual	.00140881	12	.000117401	F(5, 12) =	42.47	
Total	.026340927	17	.001549466	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
	_cons	-1.332707	2.074304	-0.64	0.533	-5.852226 3.186813

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



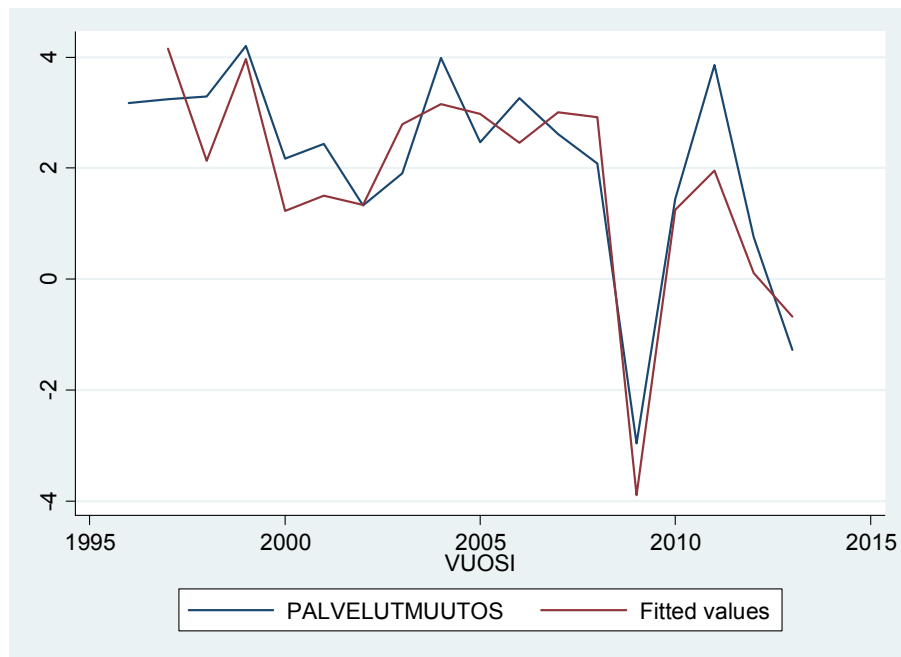
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{PALVELUTSOVITE}, \text{PALVELUT})^2 = 0.880$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	114.181173	3	38.060391	Number of obs =	17	
Residual	12.4887853	14	.892056095	F(3, 14) =	42.67	
Total	126.669958	17	7.45117402	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:

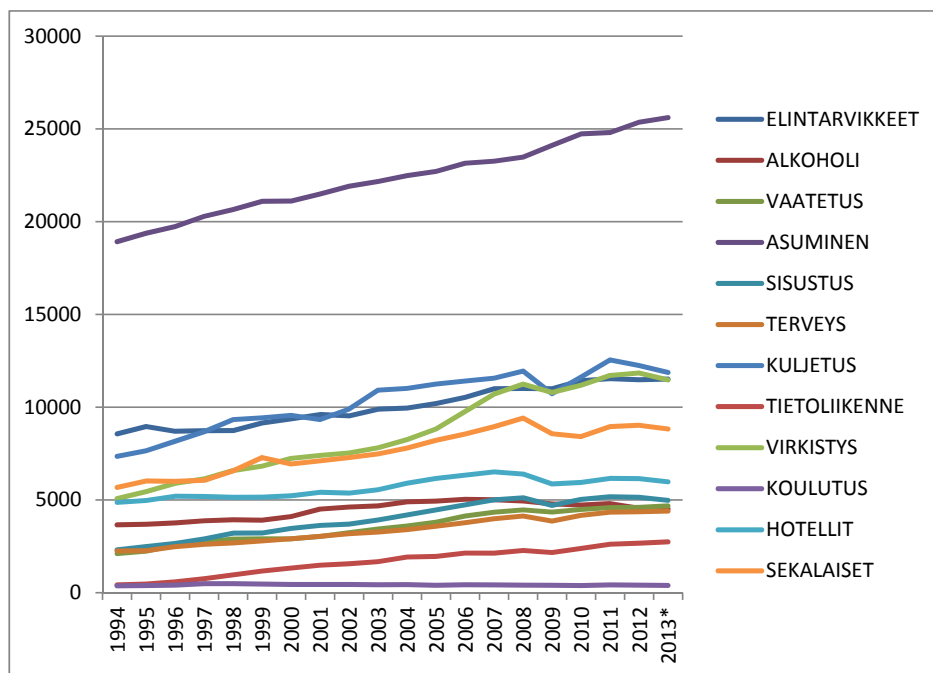
Makrotaloudellisessa regressiomallissa selitysaste on hieman korkeampi. Kuviot viittaavat kuitenkin siihen, että Markku Rahialan malli selittää paremmin palveluiden kulutuksen volyymimuutosta vuoden 2006 jälkeen.

3.2. Hyödykeryhmittäiset ennusteet

Yksityiset kulutusmenot voidaan jakaa 12 eri ryhmään:

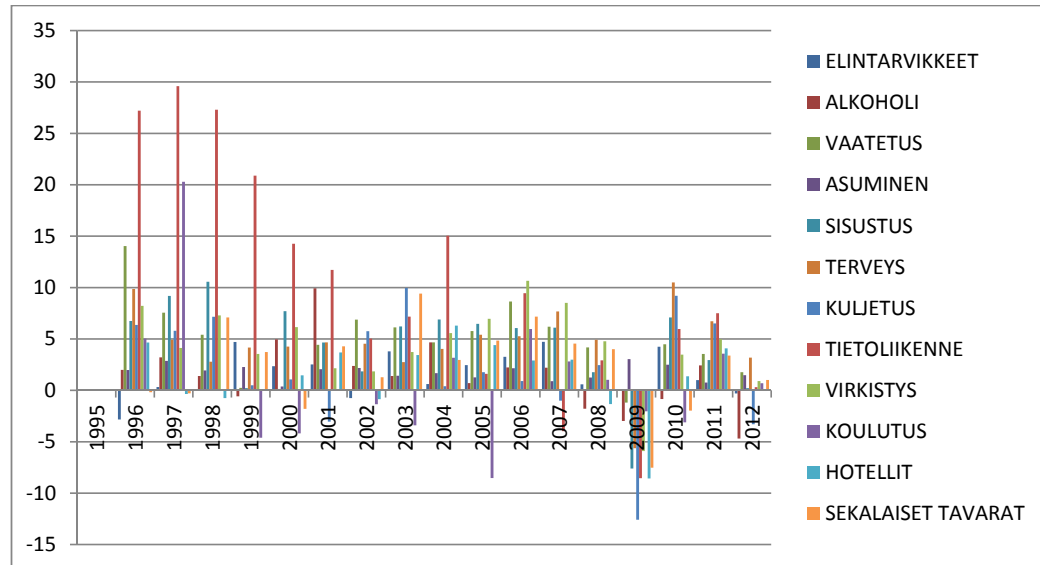
- Elintarvikkeet
- Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet
- Vaatetus ja jalkineet
- Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet
- Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito
- Terveys
- Kuljetus
- Tietoliikenne
- Virkistys ja kulttuuri
- Koulutus
- Ravintolat ja hotellit
- Sekalaiset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

Kuvio 28. Hyödykeryhmittäinen yksityisen kulutuksen volyyymi vuoden 2010 hinnoin



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

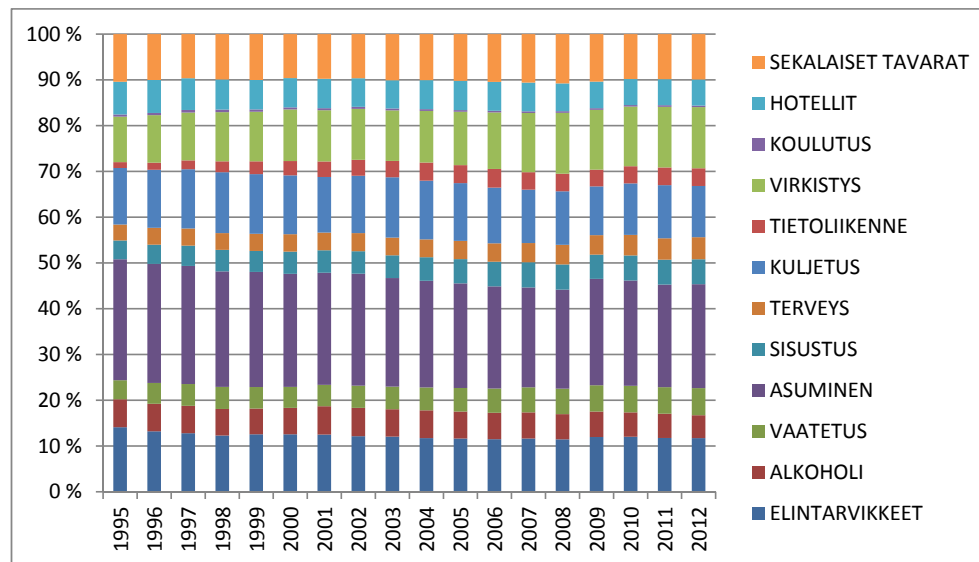
Kuvio 29. Hyödykeryhmittäinen yksityisen kulutuksen volyymimuutos vuoden 2010 hinnoin



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

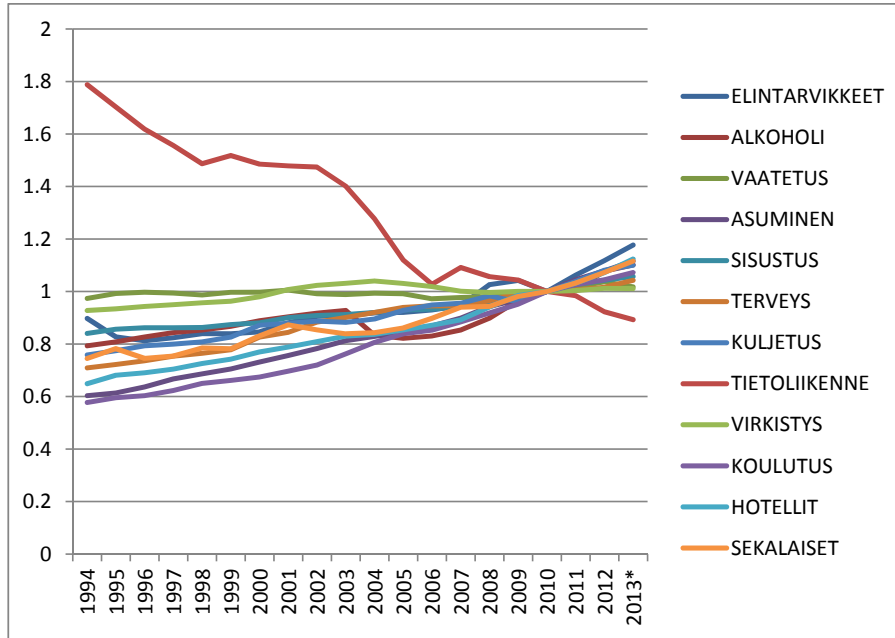


Kuviota 30 tarkastelemalla on vaikea sanoa, onko ryhmien osuuksilla aikatrendi vai ei.

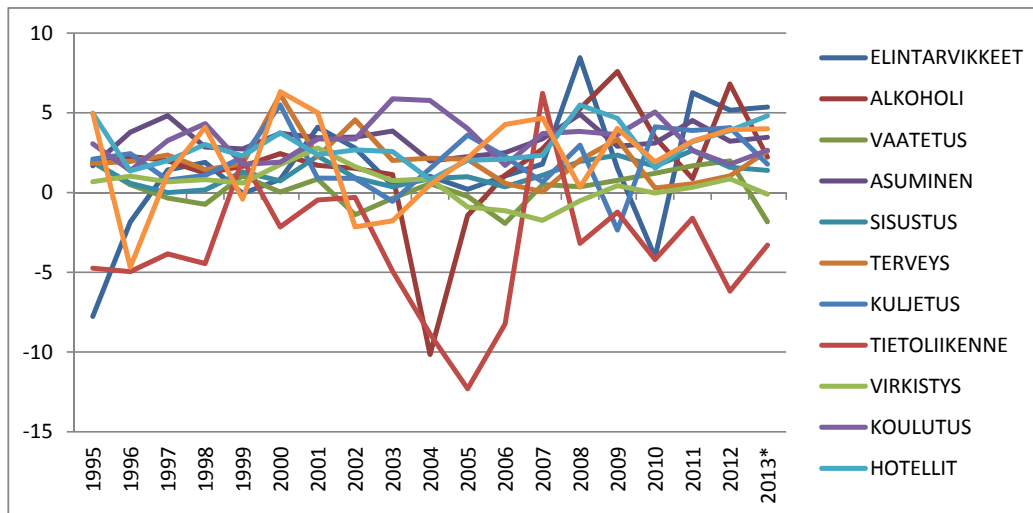
Seuraavat kuviot esittävät hintaindeksien kehitystä kestoluokittain. Hintaanindexi lasketaan seuraavasti:

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

Kuvio 31. Hyödykeryhmien hintaindeksit



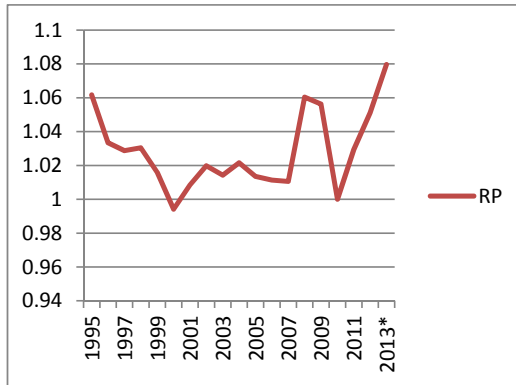
Kuvio 32. Hyödykeryhmien hintaindeksien prosenttimuutos



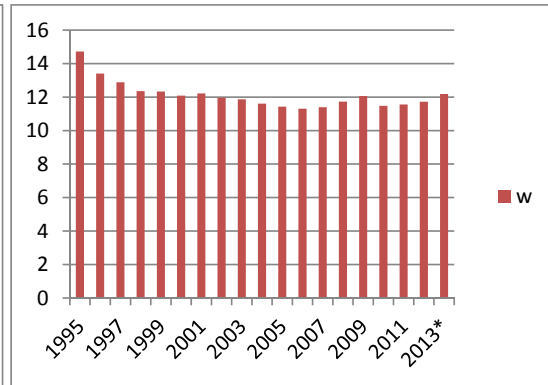
Kuvioista nähdään, että kaikilla ryhmillä, TIETOLIIKENNE ryhmää lukuun ottamatta, on positiivinen aikatrendi.

3.2.1. Elintarvikkeet

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



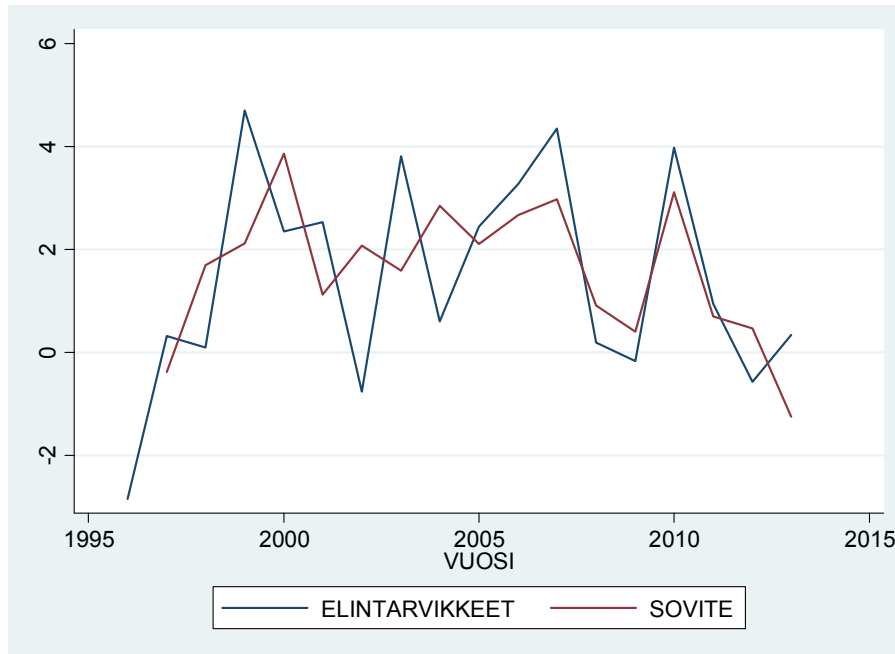
Markku Rahialan malli:

```
. 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	.4923706	.1283451	3.84	0.002	.2127307 .7720105
	_cons	.4856109	.4498222	1.08	0.302	-.4944676 1.465689

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



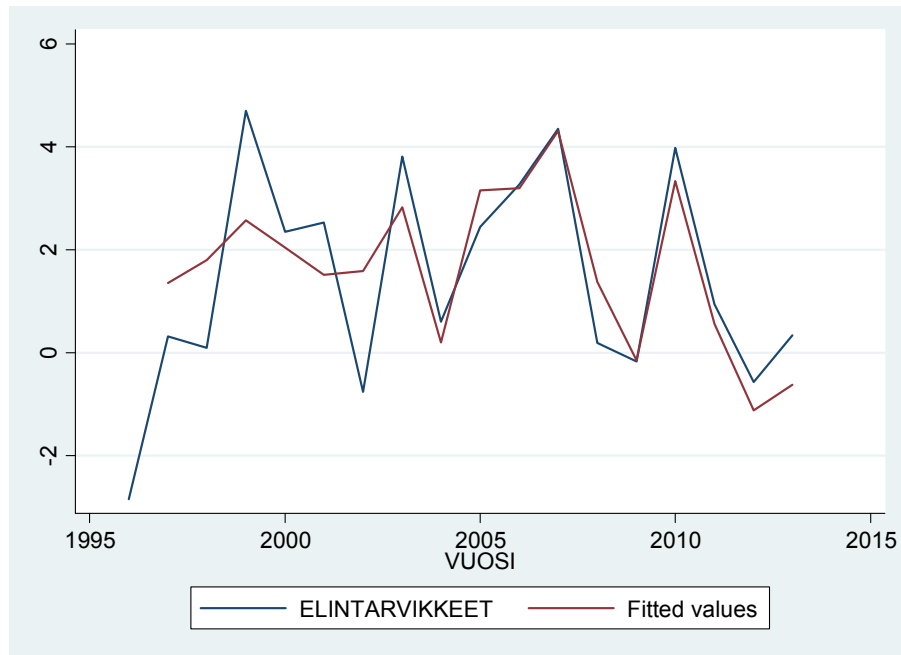
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ELINTARVIKKEET})^2 = 0.309$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

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

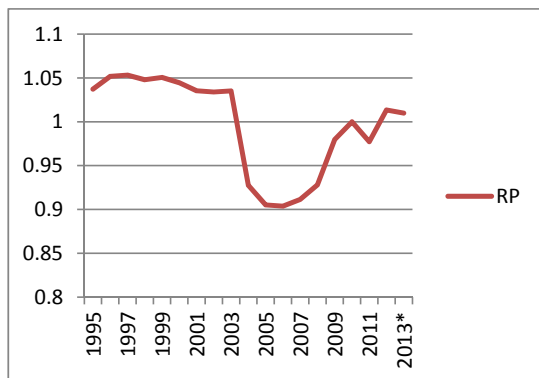
ELINTARVIKKEETM~S	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5687421	.2308636	2.46	0.028	.0699916	1.067493
TYOT	-.3427014	.1212377	-2.83	0.014	-.6046195	-.0807832
KLIS	.3264444	.0779939	4.19	0.001	.1579487	.49494
SAASTAMISMUUTOS						
L1.	-.0008668	.0004064	-2.13	0.053	-.0017448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

Regressiomallin sovite:

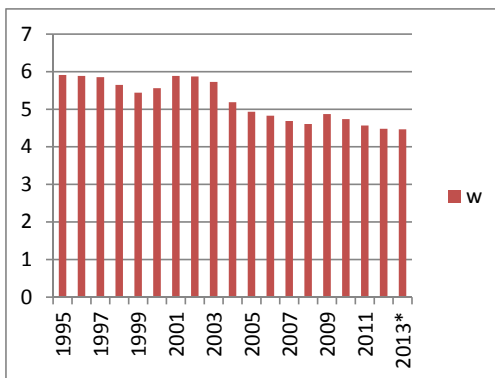
Makrotaloudellisessa mallissa selitysaste on korkeampi kuin Rahialan mallissa.

3.2.2. Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



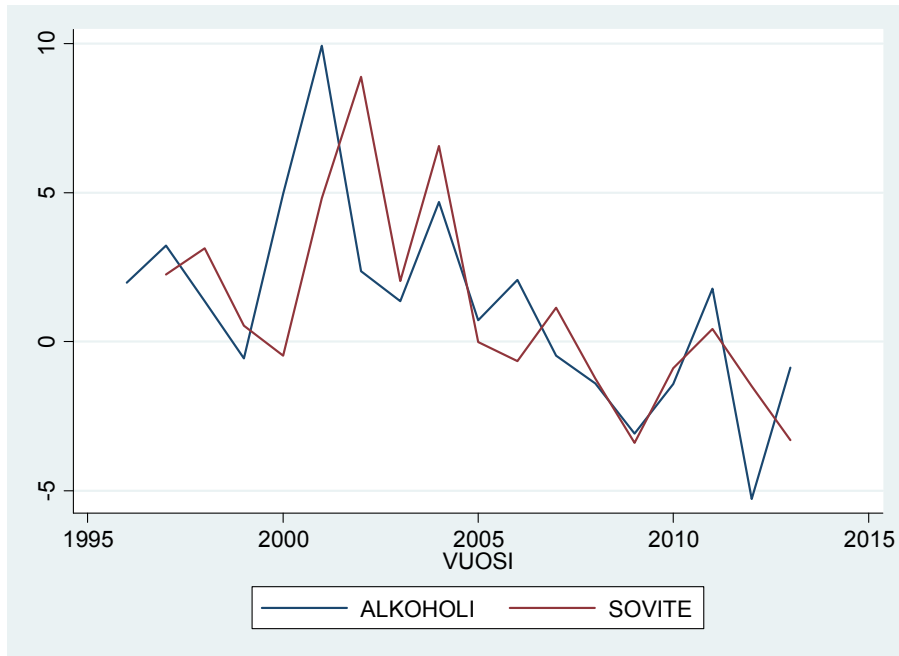
Markku Rahialan malli:

```
. 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
```

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lRP						
--.	.5446735	.2741048	1.99	0.070	-.0525496	1.141897
l1.	-.5085015	.2886965	-1.76	0.104	-1.137517	.1205141
lQ						
--.	-1.011369	.5052635	-2.00	0.068	-2.112244	.0895051
l1.	.8903182	.4986266	1.79	0.099	-.1960958	1.976732
lw						
l1.	.9640356	.1952071	4.94	0.000	.5387158	1.389355
_cons	1.279717	1.072111	1.19	0.256	-1.056212	3.615646

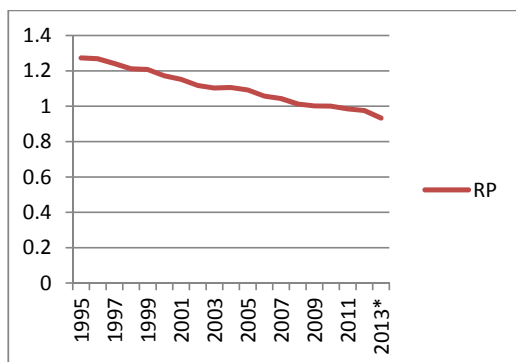
Alkoholijuomien kulutuksen volyymimuutos (ALKOHOLI) ja alkoholijuomien volyymin soviteen prosenttimuutos (SOVITE):

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

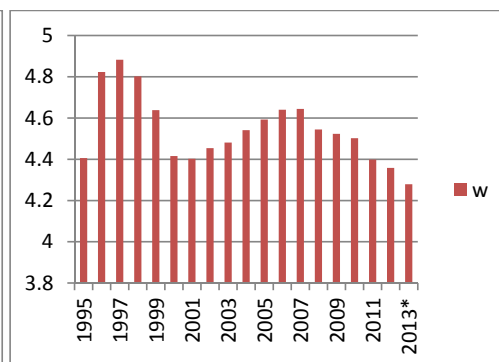
Alkoholiryhmän makrotaloudellista regressiomallia ei ole mahdollista estimoida. Regressiomallin antamat parametriestimaatit eivät ole merkitseviä ja mallin selitysaste lähestyy nollaa.

3.2.3. Vaatetus ja jalkineet

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

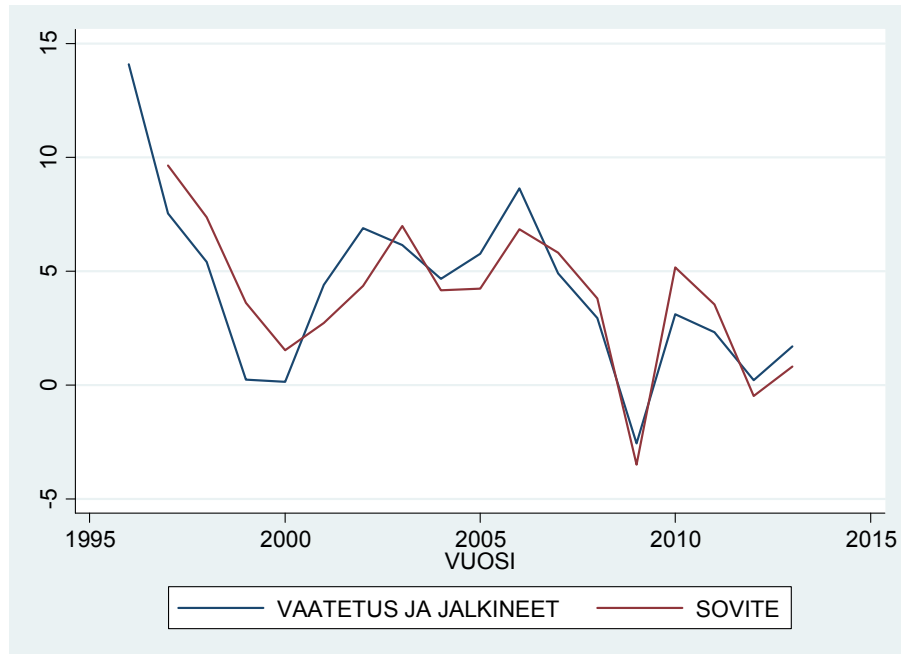
```
. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw
```

Source	SS	df	MS
Model	.016073914	5	.003214783
Residual	.008222101	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
l.lRP	-.4758535	.6143501	-0.77	0.454	-1.814407 .8627004
lQ	.1910968	.3976214	0.48	0.639	-.6752457 1.057439
l.lQ	-.2177985	.493611	-0.44	0.667	-1.293284 .8576875
lw	.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 soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



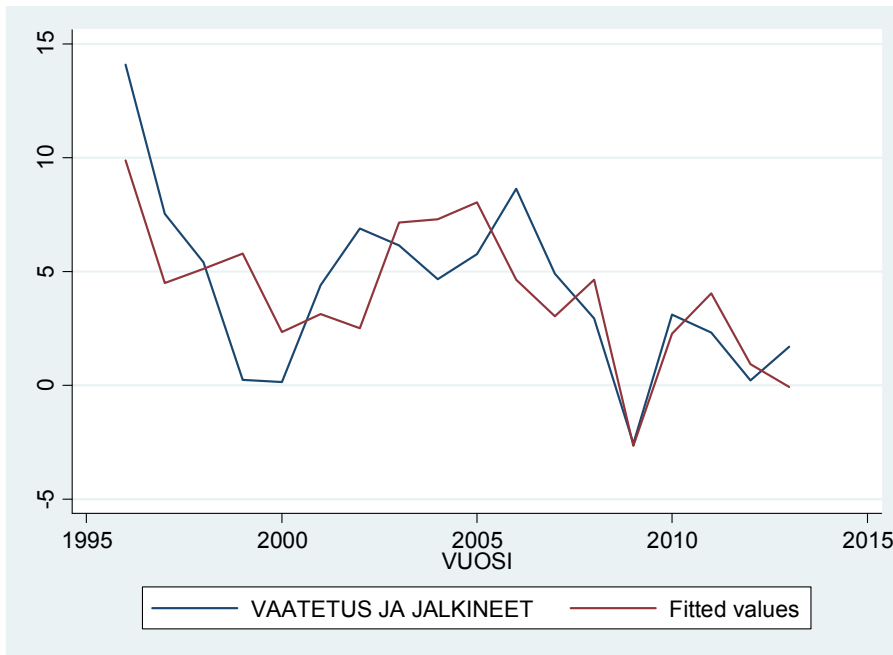
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VAATETUS ja JALKINEET})^2 = 0.725$

Makrotaloudellinen regressiomalli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	449.706369	3	149.902123	Number of obs =	18	
Residual	126.56654	15	8.43776932	F(3, 15) =	17.77	
Total	576.272909	18	32.0151616	Prob > F =	0.0000	
				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

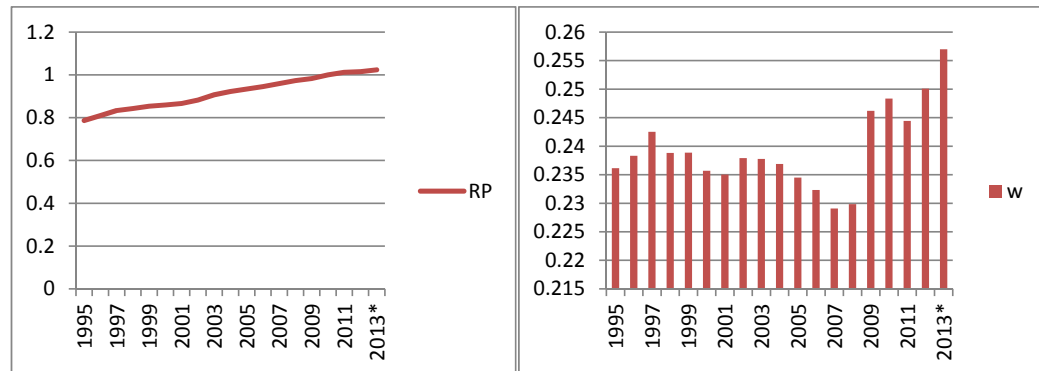
Regressiomallin sovite:

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

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

Suhteellinen hinta (2010 = 1):

Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



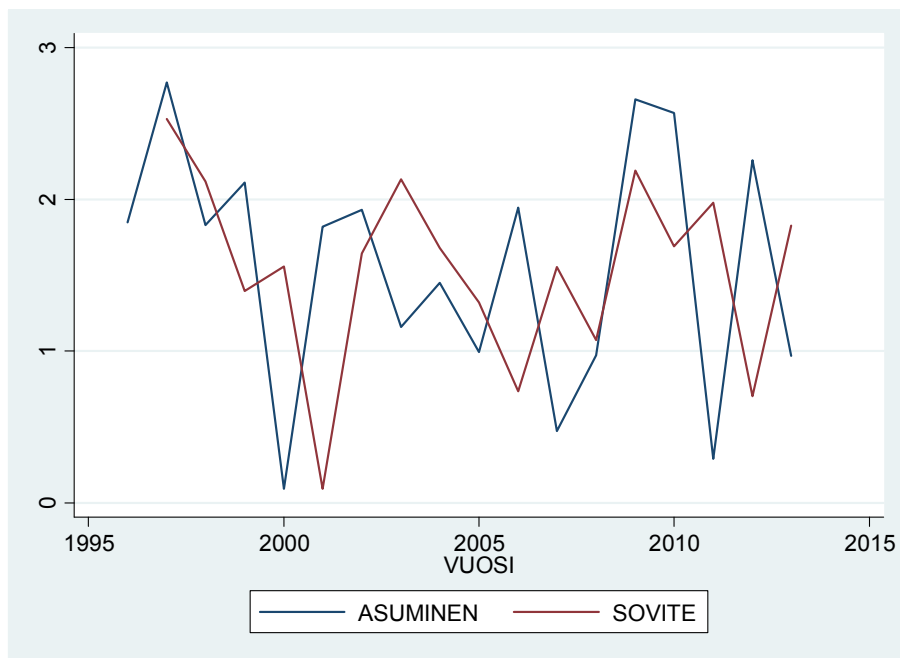
Markku Rahialan malli:

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

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

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lRP						
--.	1.899488	.3832372	4.96	0.000	1.064486	2.73449
L1.	-.3185739	.6382066	-0.50	0.627	-1.709107	1.071959
lQ						
--.	-1.584012	.1450242	-10.92	0.000	-1.899993	-1.268031
L1.	.7690317	.3229926	2.38	0.035	.0652913	1.472772
lw						
L1.	.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 sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



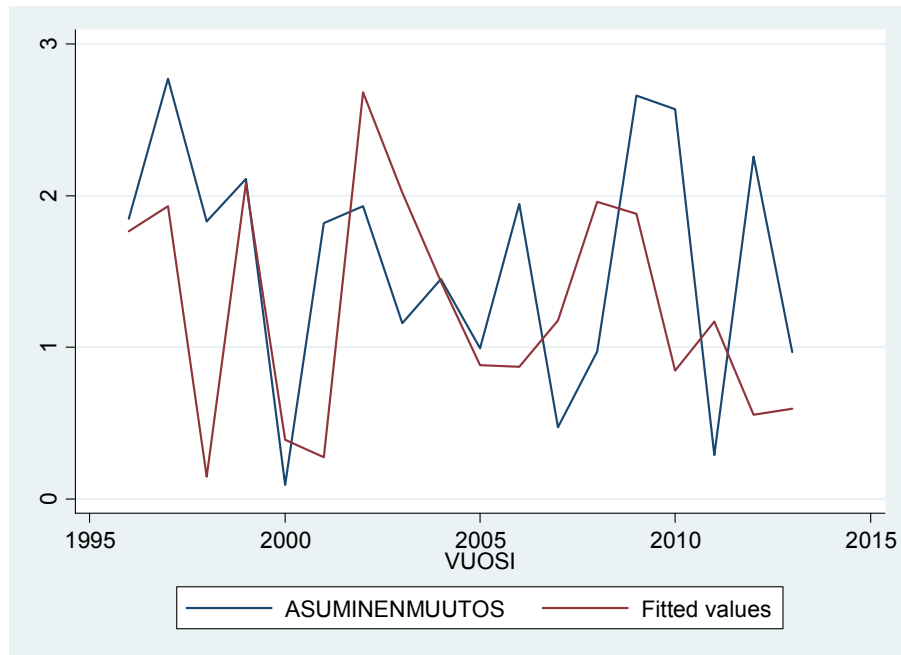
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{ASUMINEN})^2 = 0.001$

Makrotaloudellinen malli:

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

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

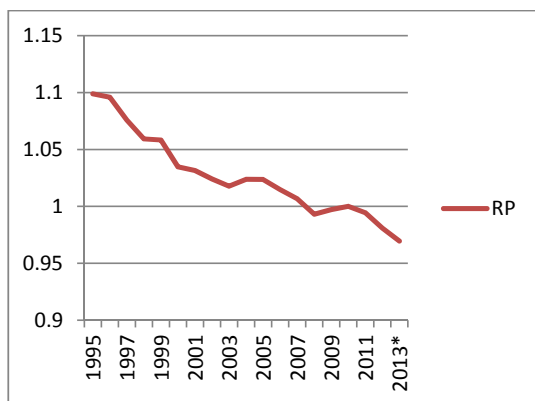
ASUMINENMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.3168659	.1412946	2.24	0.040	.0157035	.6180283
TYOTUNNITMUUTOS	.8211486	.2356043	3.49	0.003	.3189698	1.323327
TULOSIIRTOMUUTOS	.0708249	.0193922	3.65	0.002	.0294914	.1121583

Regressiomallin sovite:

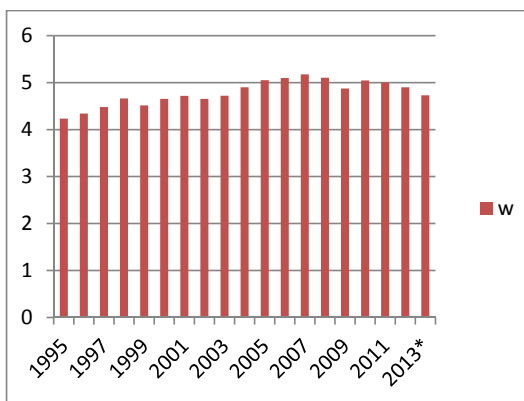
Molemmat mallit näyttävät epätyydyttäviltä.

3.2.5. Sisustus, kotitalousvälineistö ja tavanomainen kodinhoito

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



Markku Rahialan malli:

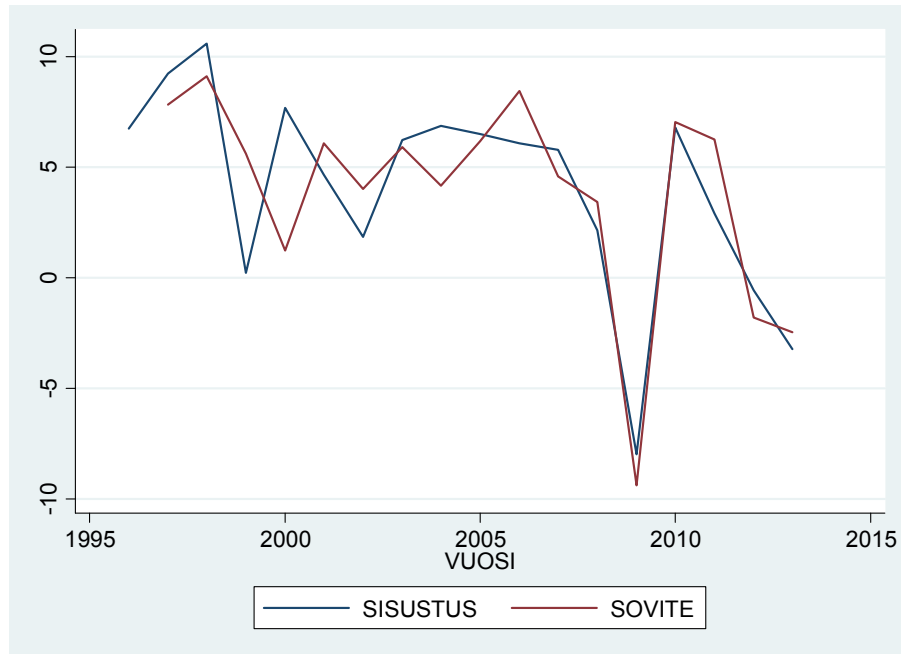
```
. reg lw lRP l.1RP lQ l.1Q l.1w
```

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.1RP	.1371997	.707318	0.19	0.849	-1.403914 1.678313
lQ	1.106207	.3147436	3.51	0.004	.4204394 1.791974
l.1Q	-.8907806	.336405	-2.65	0.021	-1.623744 -.157817
lw	.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 sovitetten prosenttimuutos (SOVITE):



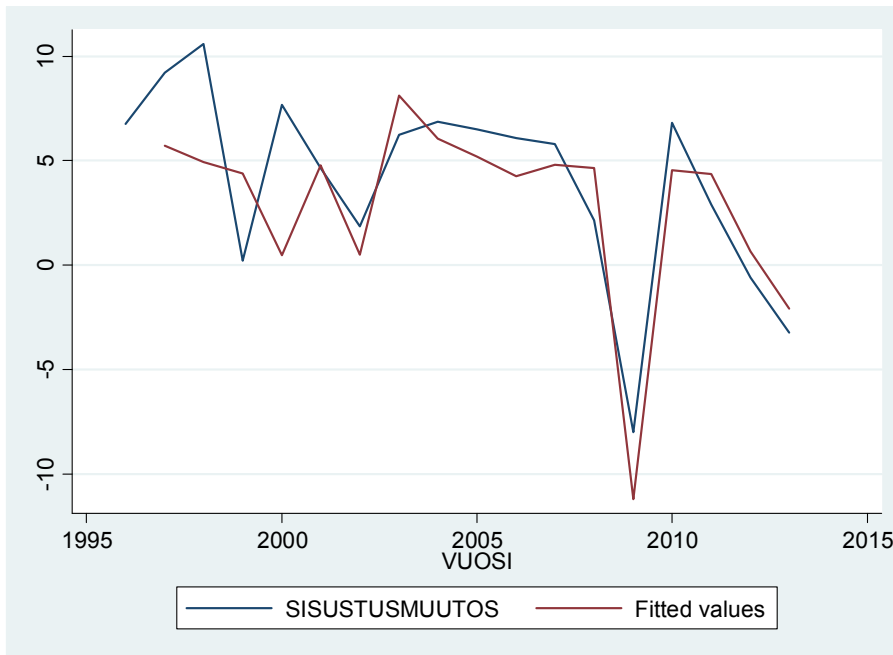
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SISUSTUS})^2 = 0.708$

Makrotaloudellinen malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	461.60417	3	153.868057	Number of obs =	17	
Residual	151.833179	14	10.8452271	F(3, 14) =	14.19	
Total	613.437349	17	36.08455	Prob > F =	0.0002	
				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

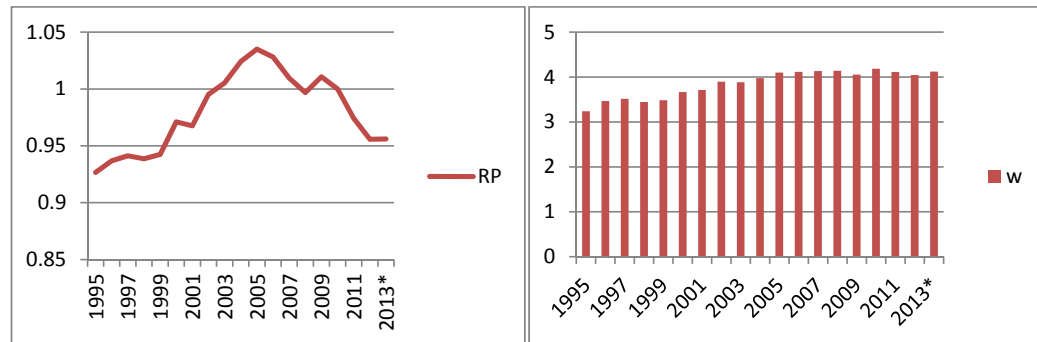
Regressiomallin sovite:

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:



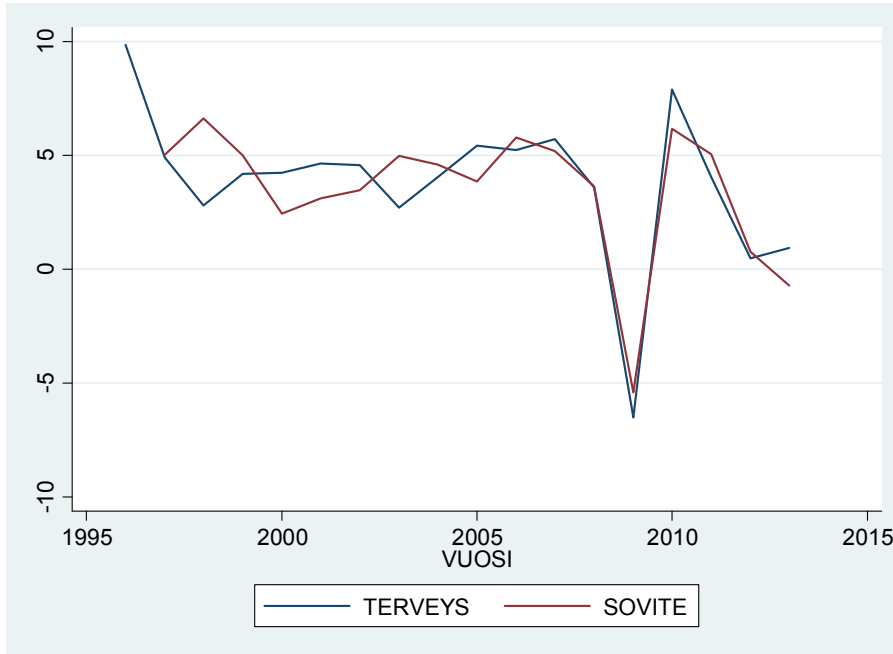
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	.088996041	5	.017799208	Number of obs =	18	
Residual	.0028042	12	.000233683	F(5, 12) =	76.17	
Total	.091800242	17	.005400014	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
	l.l.	-.3981607	.5703345	-0.70	0.498	-1.640813 .8444914
	lQ	.7008149	.3721251	1.88	0.084	-.109976 1.511606
	l.l.	-.2254605	.3402743	-0.66	0.520	-.9668546 .5159336
	lw	-.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 sovitetun prosenttimuutos (SOVITE):



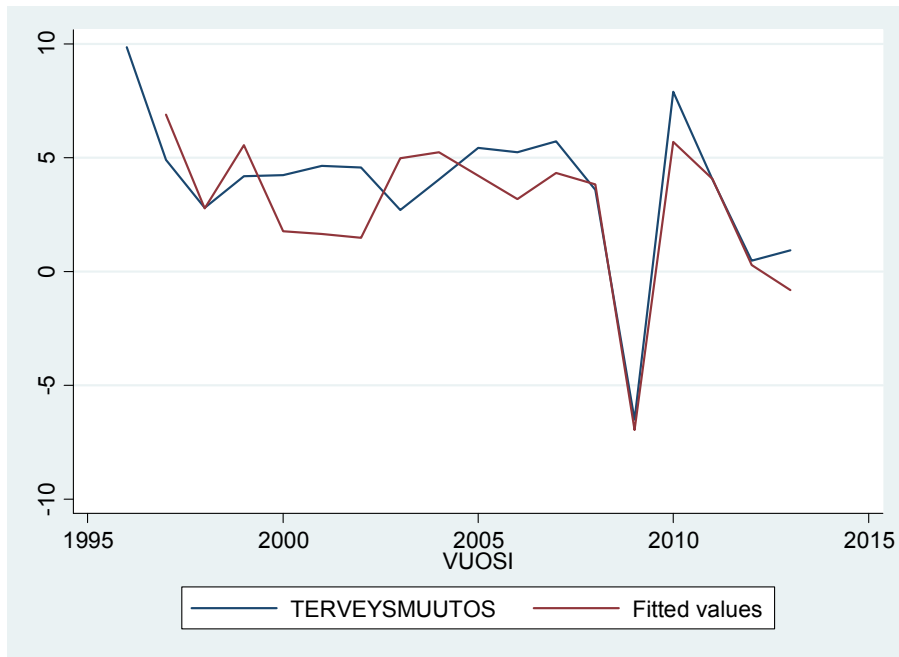
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TERVEYS})^2 = 0.757$

Makrotaloudellinen malli:

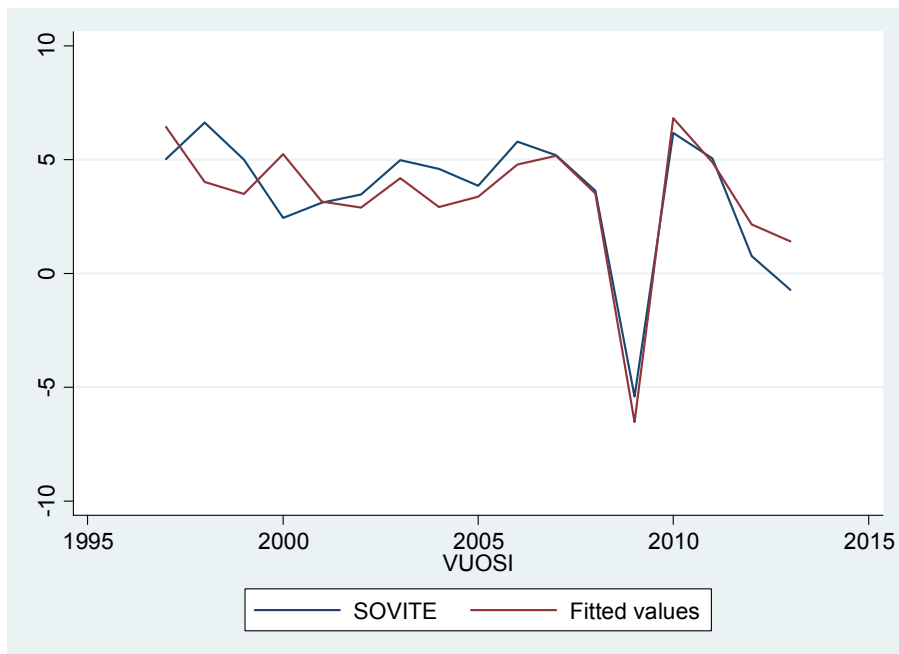
```
. reg TERVEYSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS, noconstant
```

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

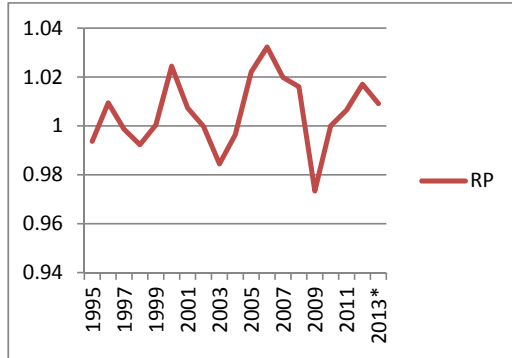
Regressiomallin sovite:

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

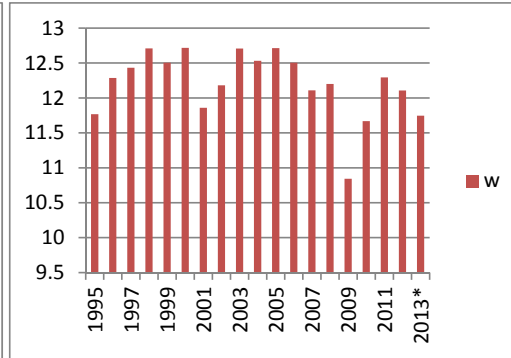


3.2.7. Kuljetus

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



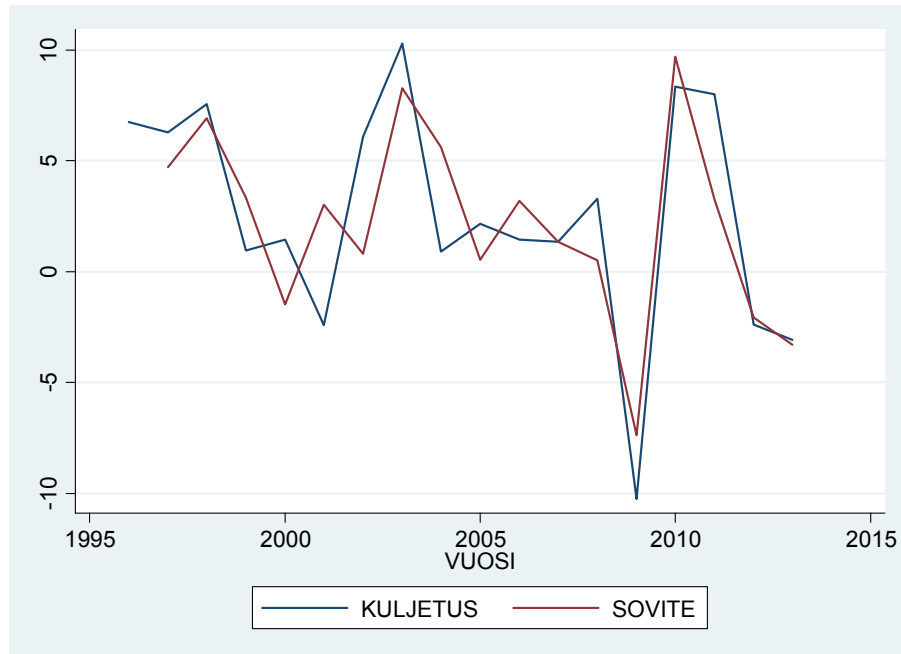
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	.027701793	5	.005540359	Number of obs =	18	
Residual	.007519892	12	.000626658	F(5, 12) =	8.84	
Total	.035221685	17	.002071864	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):



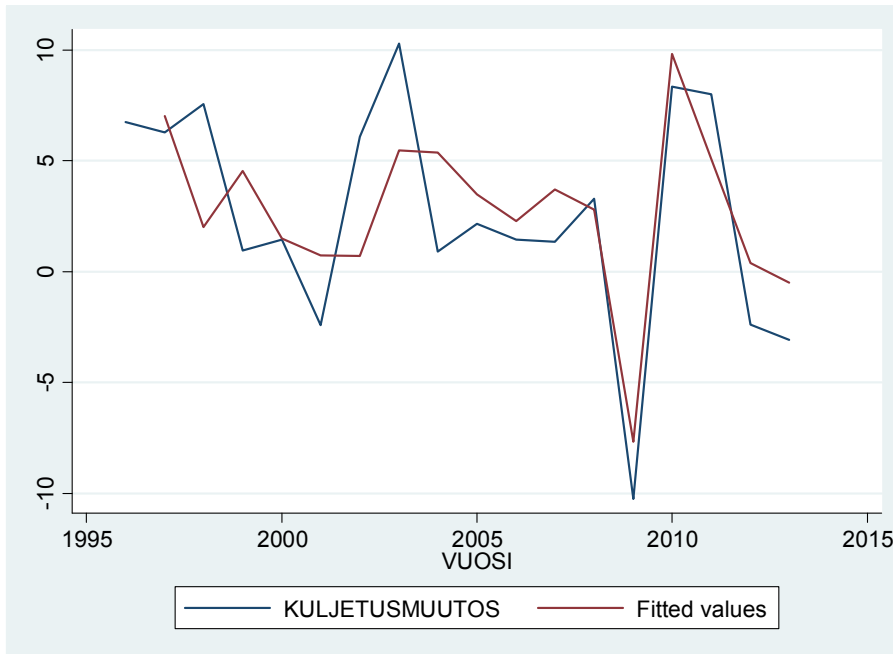
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{KULJETUS})^2 = 0.659$

Makrotaloudellinen malli:

```
. reg KULJETUSMUUTOS REAALIANSIOMUUTOS TYOTUNNITMUUTOS 1.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

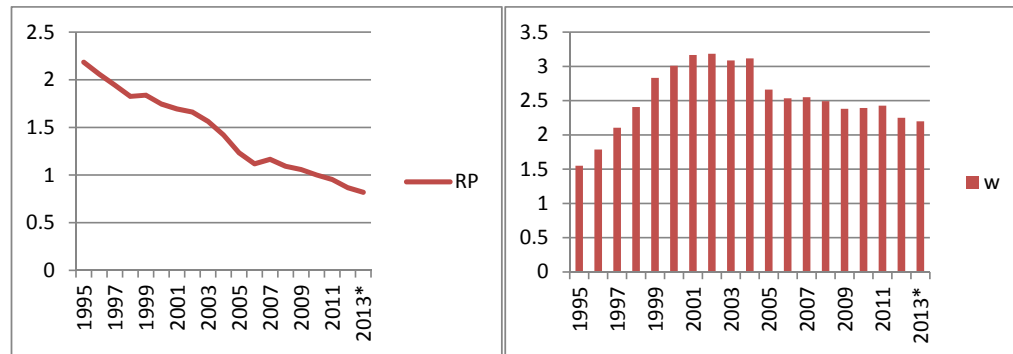
Regressiomallin sovite:

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:



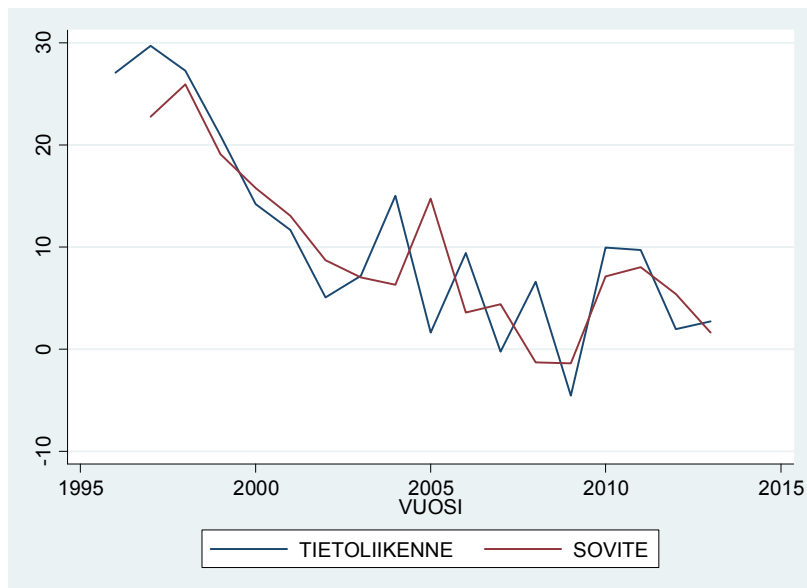
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	.432558022	5	.086511604	Number of obs =	18	
Residual	.018931619	12	.001577635	F(5, 12) =	54.84	
Total	.451489641	17	.026558214	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	L1.	-.8661607	.3184344	-2.72	0.019	-1.55997 -.1723517
lQ	--.	.274162	.6194799	0.44	0.666	-1.075569 1.623893
l.l	L1.	-.7743372	.7015867	-1.10	0.291	-2.302963 .7542888
lw	L1.	.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 sovितteen prosenttimuutos (SOVITE):



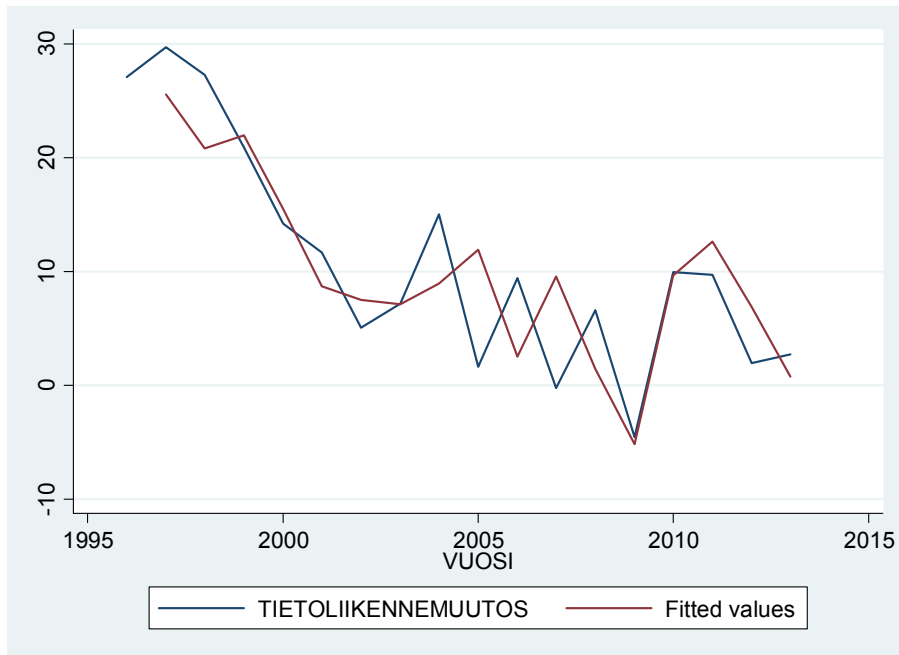
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TIETOLIIKENNE})^2 = 0.667$

Makrotaloudellinen malli:

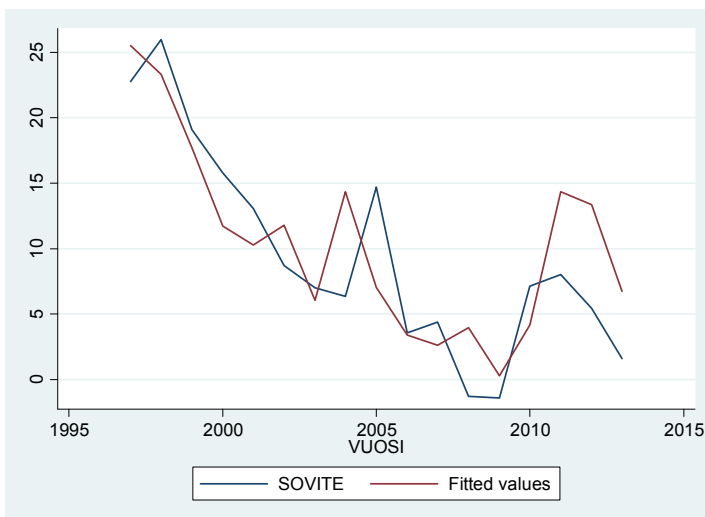
```
. reg TIETOLIIKENNEMUUTOS L.TIETOLIIKENNEMUUTOS L.TULOSIIRTOMUUTOS TYOTUNNIT, noconstant
```

Source	SS	df	MS			
Model	2641.19005	3	880.396684	Number of obs =	17	
Residual	427.53855	14	30.5384679	F(3, 14) =	28.83	
Total	3068.7286	17	180.513447	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

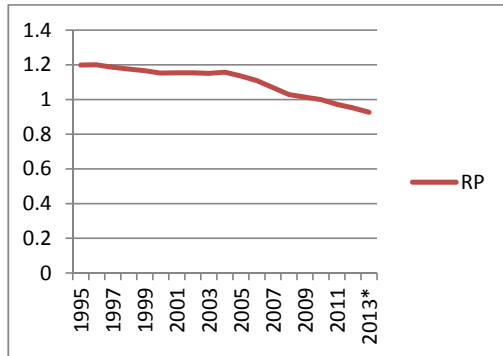
Regressiomallin sovite:

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

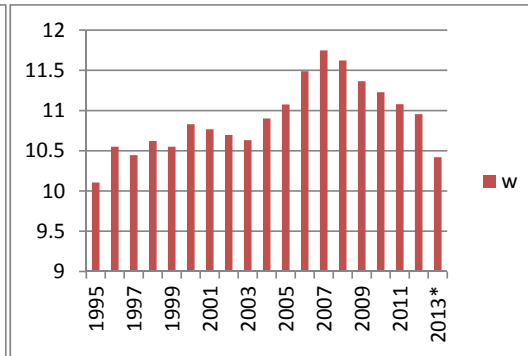
Sovitteet:

3.2.9. Virkistys ja kulttuuri

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



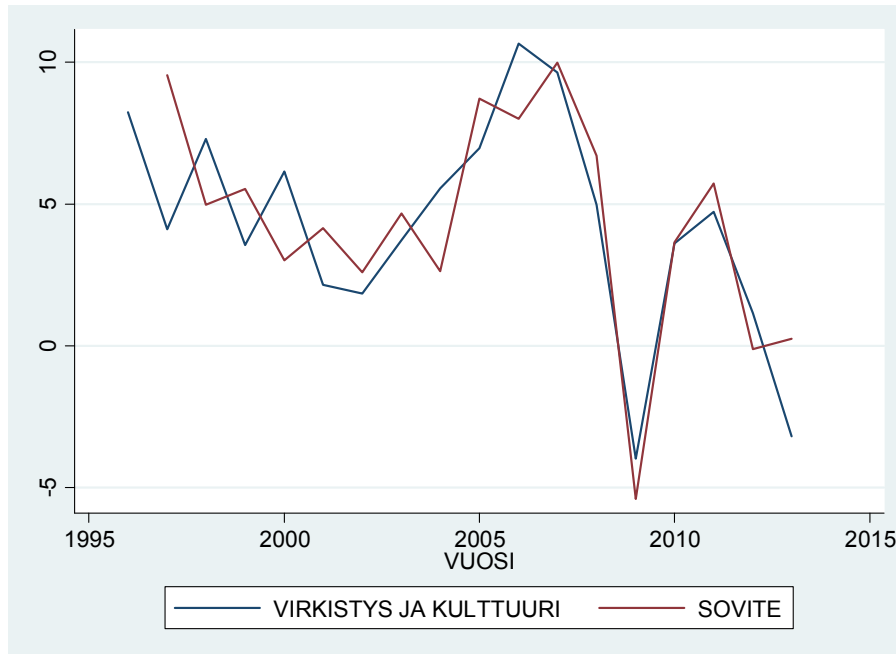
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS	Number of obs = 18		
Model	.024587618	5	.004917524	F(5, 12) = 12.28		
Residual	.004805553	12	.000400463	Prob > F = 0.0002		
Total	.029393171	17	.00172901	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

Virkistyksen ja kulttuurin kulutuksen volyymimuutos (VIRKISTYS JA KULTTUURI) ja tietoliikenteen volyymin sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



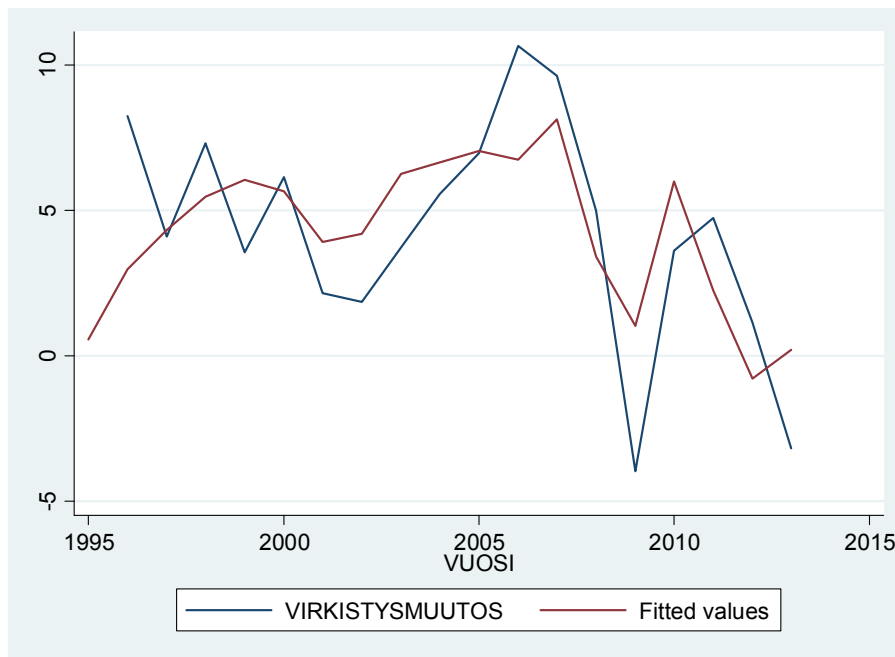
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{VIRKISTYS JA KULTTUURI})^2 = 0.657$

Makrotaloudellinen malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	457.740644	3	152.580215	Number of obs =	18	
Residual	125.984162	15	8.39894412	F(3, 15) =	18.17	
Total	583.724805	18	32.4291559	Prob > F =	0.0000	
				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

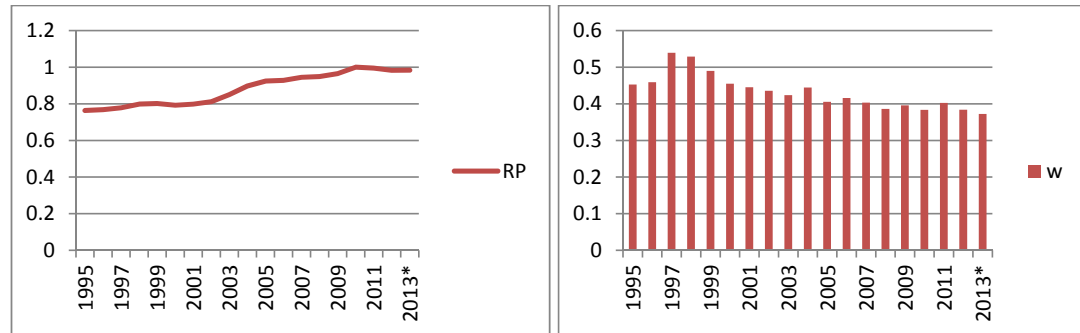
Regressiomallin sovite:

Makrotaloudellisessa mallissa selitysaste 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:



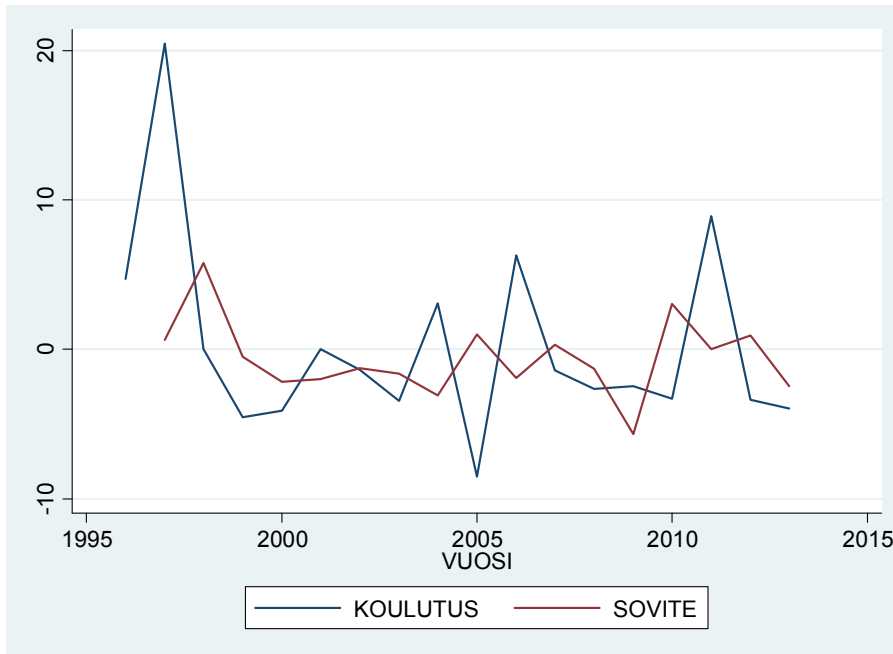
Markku Rahialan malli:

```
. 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

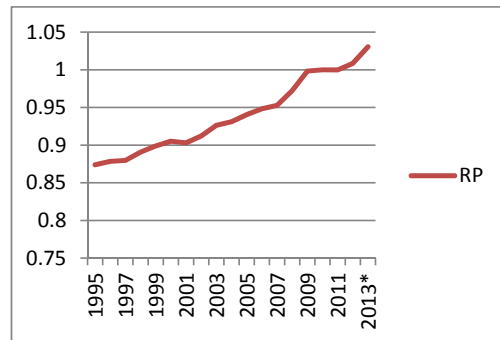
Koulutuksen kulutuksen volyymimuutos (KOULUTUS) ja koulutuksen volyymin soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



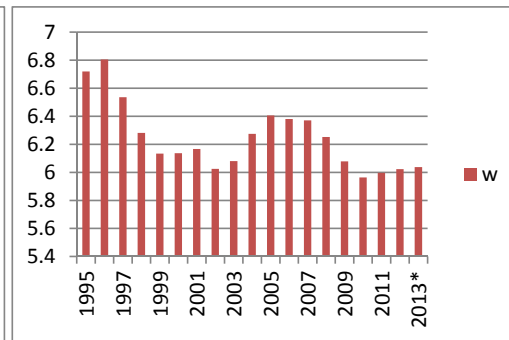
Koulutusryhmään kuuluvaa makrotaloudellista regressiomallia ei ole mahdollista estimoida. Regressiomallin antamat parametriestimaatit eivät ole merkitseviä ja mallin selitysaste lähestyy nollaa.

3.2.11. Ravintolat ja hotellit

Suhteellinen hinta (2010 = 1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



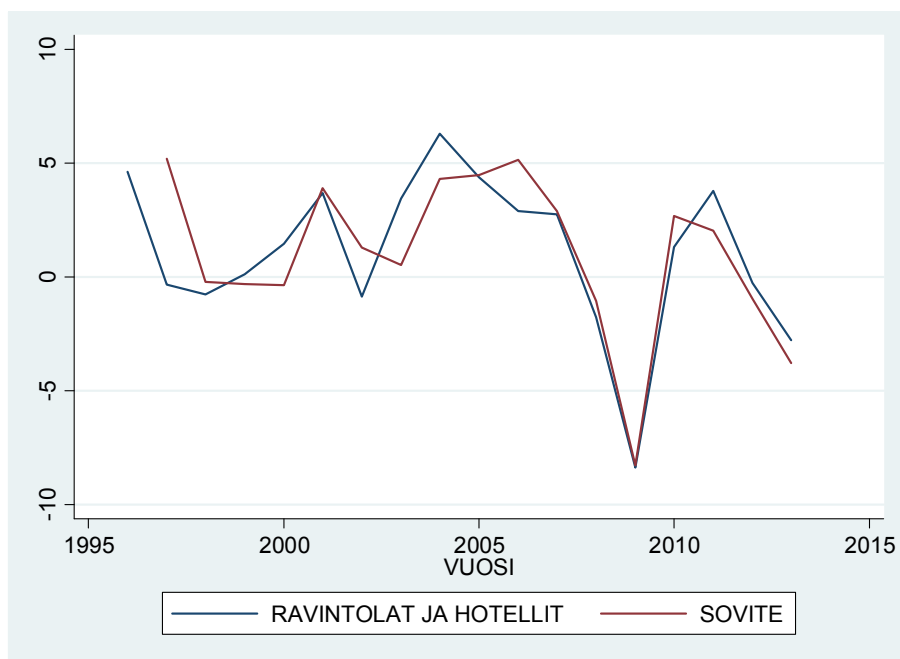
Markku Rahialan malli:

```
. 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
Total	.023200051	17	.001364709	R-squared =	0.7564
				Adj R-squared =	0.6549
				Root MSE =	.0217

	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP					
--.	-.6779703	1.039532	-0.65	0.527	-2.942916 1.586976
L1.	.4425312	.9128101	0.48	0.637	-1.546311 2.431373
lQ					
--.	.1280539	.4227752	0.30	0.767	-.7930941 1.049202
L1.	-.0479927	.4718186	-0.10	0.921	-1.075997 .9800117
lw					
L1.	.7491348	.1692741	4.43	0.001	.3803182 1.117951
_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):



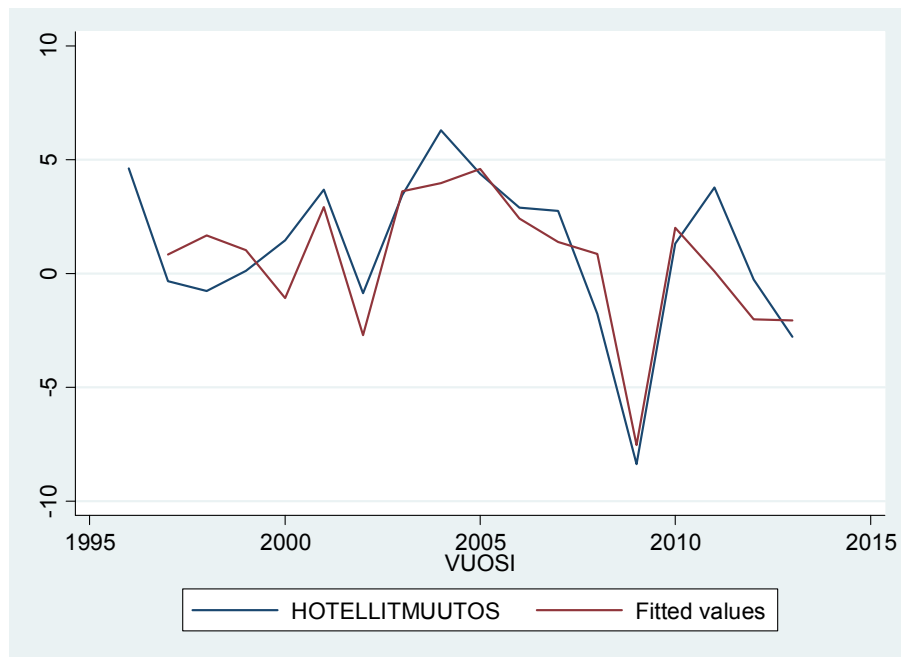
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{RAVINTOLAT JA HOTELLIT})^2 = 0.698$

Makrotaloudellinen malli:

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

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

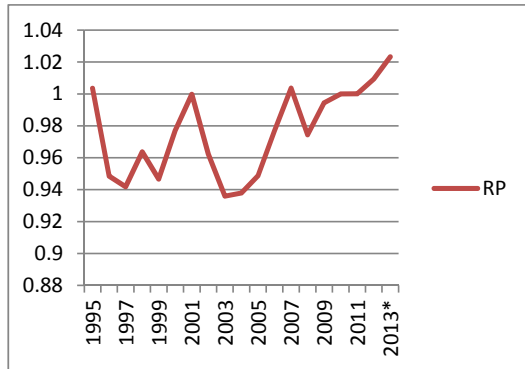
HOTELLITMUUTOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
REAALIANSIOMUUTOS	.5249996	.2945003	1.78	0.098	-.1112296	1.161229
TYOTMUUTOS	-.2212352	.0616424	-3.59	0.003	-.3544056	-.0880649
TULOSIIRTOMUUTOS L2.	.0618994	.0291399	2.12	0.053	-.0010535	.1248523

Regressiomallin sovite:

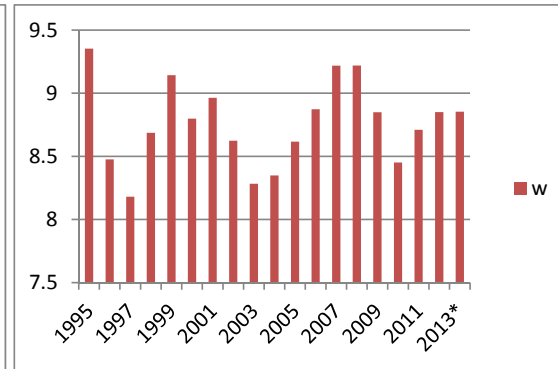
Selitysasteiden välinen ero ei ole merkittävä. Kuvioiden perusteella voidaan havaita, että Markku Rahialan mallin sovite on tehokkaampi makrotaloudelliseen malliin verrattuna.

3.2.12. Sekalaiset tavarat

Suhteellinen hinta (2010 =1):



Osuus yksityisistä kulutusmenoista:



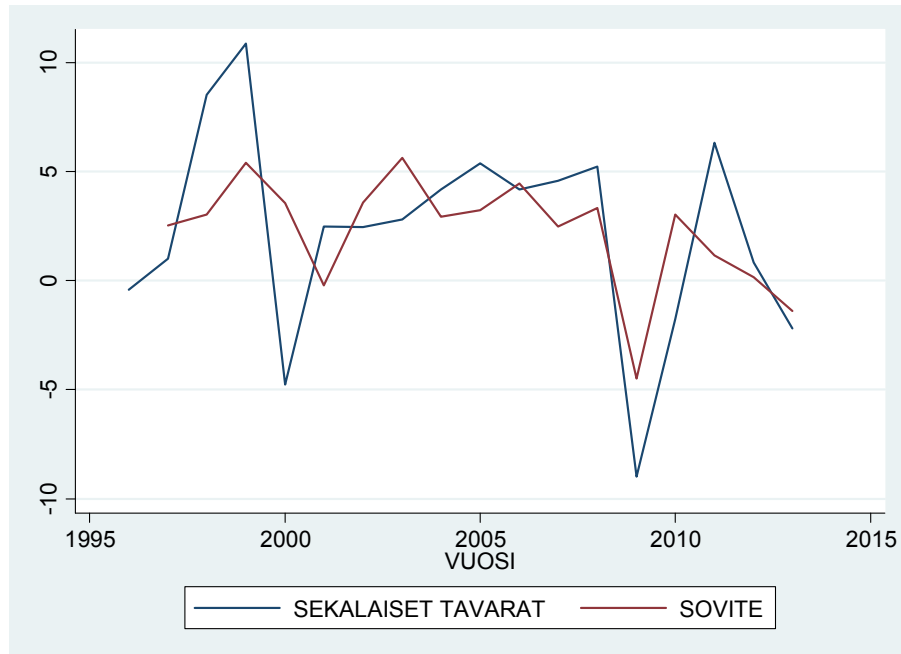
Markku Rahialan malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	.009257855	5	.001851571	Number of obs =	18	
Residual	.015860313	12	.001321693	F(5, 12) =	1.40	
Total	.025118168	17	.001477539	Prob > F =	0.2918	
				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 soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



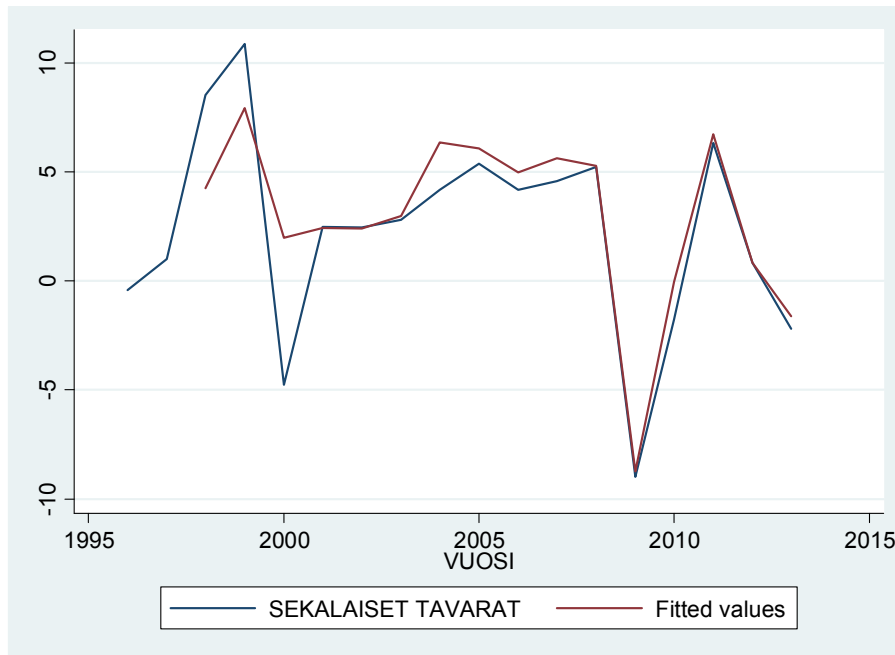
Mallin selitysaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SEKALAISET TAVARAT})^2 = 0.395$

Makrotaloudellinen malli:

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

Source	SS	df	MS			
Model	391.252111	3	130.41737	Number of obs =	16	
Residual	82.99742	13	6.38441693	F(3, 13) =	20.43	
Total	474.249531	16	29.6405957	Prob > F =	0.0000	
				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.

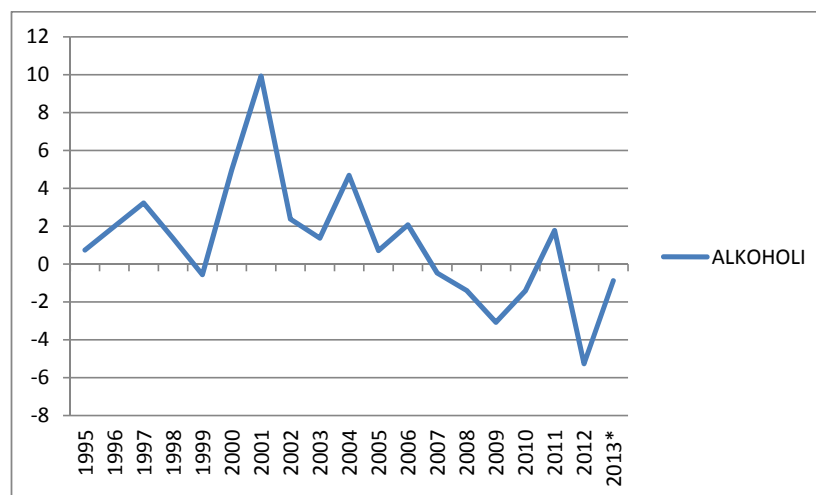
3.3. Tulokset

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.

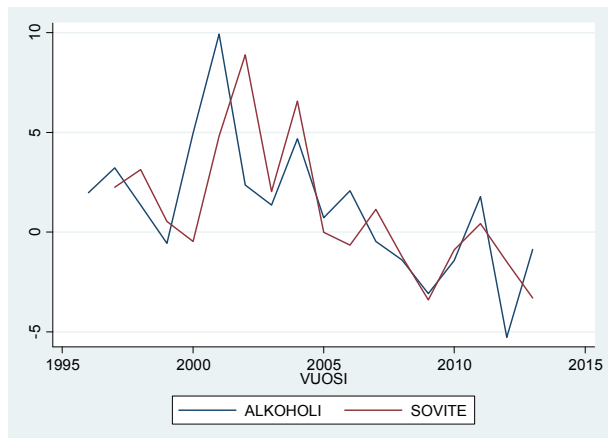
Kuvio 33. Alkoholijuomat, tupakka ja huumeet, kulutusvolyymien prosenttimuutos



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

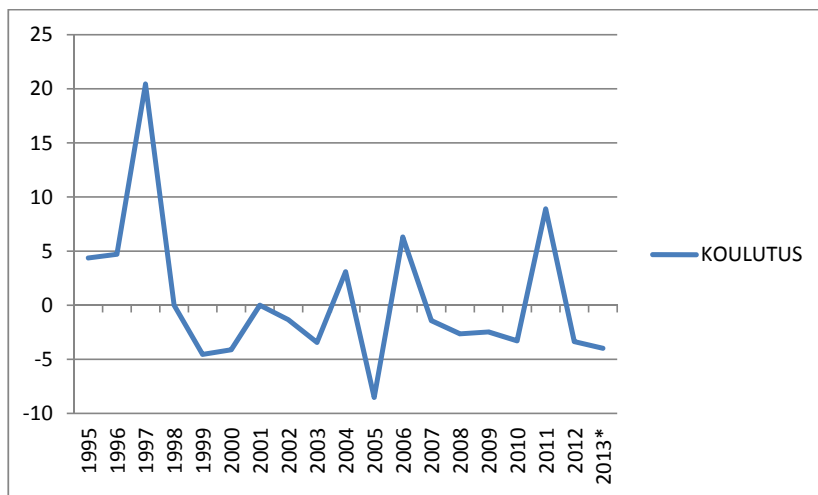
Markku Rahialan malli vaikuttaa paremmalta, koska malli selittää osuuksia, ja sitä kautta ryhmien kulutusvolyymien muutosta. Mutta joka tapauksessa mallin selitysaste on matala (0.38) ja myös seuraavasta kuvioista nähdään, ettei sovite näytä tyydyttävältä.

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



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

Kuvio 35. Koulutus, kulutusvolyymin prosenttimuutos:

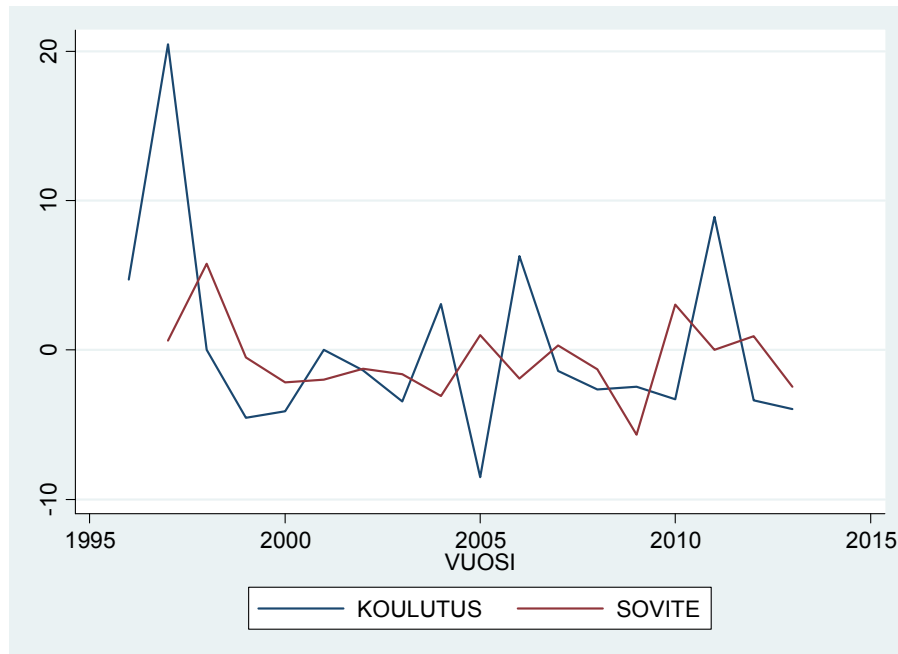


Kuviosta nähdään, että vuonna 1997 tapahtui voimakas kulutusvolyymin nousu koulutuksessa. Makrotaloudelliset indikaattorit eivät pysty selittämään nousua. Myös vuonna

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 sovitte seuraa tyydyttävästi todellista koulutukseen liittyvää kulutusvolyymin muutosta.

Markku Rahialan malli ennustaa osuuksien kehitystä ja perustuu kokonaisten yksityisten kulutusmenojen ennusteeseen. Sitä kautta kestoluokittaiset 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 kestoluokittaisia ja hyödykeryhmittäisiä kulutusmenoja suoraan.

Mallin huonona puolena on se, että hyödykeryhmittäisten ennusteiden summa voi erota merkittävästi aggregaatiennusteesta. Kestoluokittaiset 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 pysty 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 kestonluokalle estimoidaan oma yhdistetty malli. Makrotaloudellisen indikaattorin valinta perustuu parametriestimaatin merkittävyyteen ja mallin selityksasteen 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)
- velkaantumisasiaste/velkaantumisasiasteen muutos (VELKA/VELKAMUUTOS)
- säästämissaste/säästämissasteen muutos (SAASTAMIS/SAASTAMISMUUTOS)
- nettotulosiirto/nettotulosiirron muutos (TULOSIIRTO/TULOSIIRTOMUUTOS)

4.2. Kestoluokittaiset ennustemallit

Kestokulutustavarat

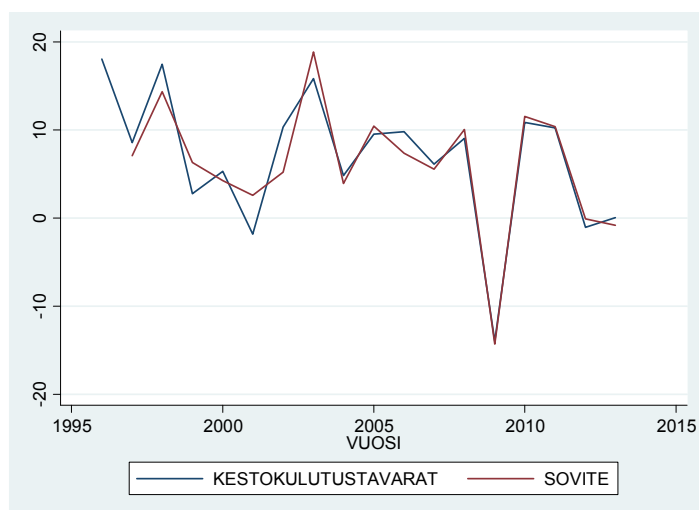
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisasteen prosenttimuutos (VELKAMUUTOS)

```
. 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 kestokulutustavaravolymin sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



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

Puolikestävät tavarat

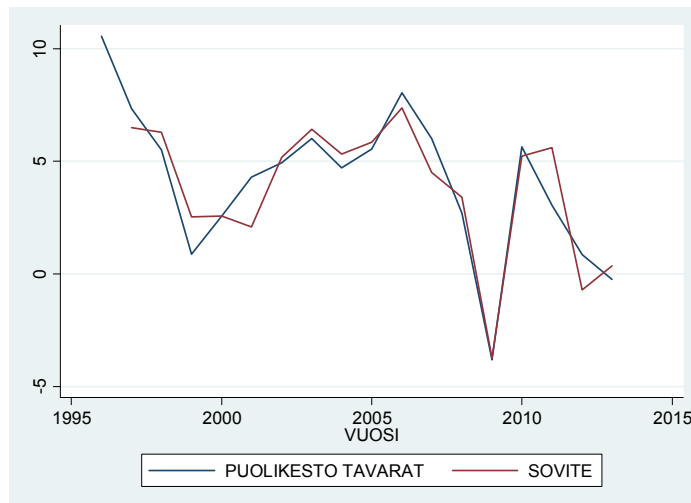
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumistaso tasona (VELKA)

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

Source	SS	df	MS	Number of obs =	18
Model	.008268712	6	.001378119	F(6, 11) =	10.14
Residual	.001495058	11	.000135914	Prob > F =	0.0006
Total	.00976377	17	.000574339	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
L1.	.4427531	.4098083	1.08	0.303	-.4592289 1.344735
lQ					
--	.7330225	.1910459	3.84	0.003	.3125333 1.153512
L1.	-.031	.2343677	-0.13	0.897	-.5468399 .48484
lw					
L1.	.4189462	.1452752	2.88	0.015	.0991978 .7386947
TYOT	.0184905	.0042004	4.40	0.001	.0092455 .0277356
_cons	-9.610362	2.314449	-4.15	0.002	-14.70443 -4.516293

Puolikestävätavaroiden kulutuksen volyymimuutos (PUOLIKESTO TAVARAT) ja puolikestävätavaravolymin sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



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

Lyhytikäiset tavarat

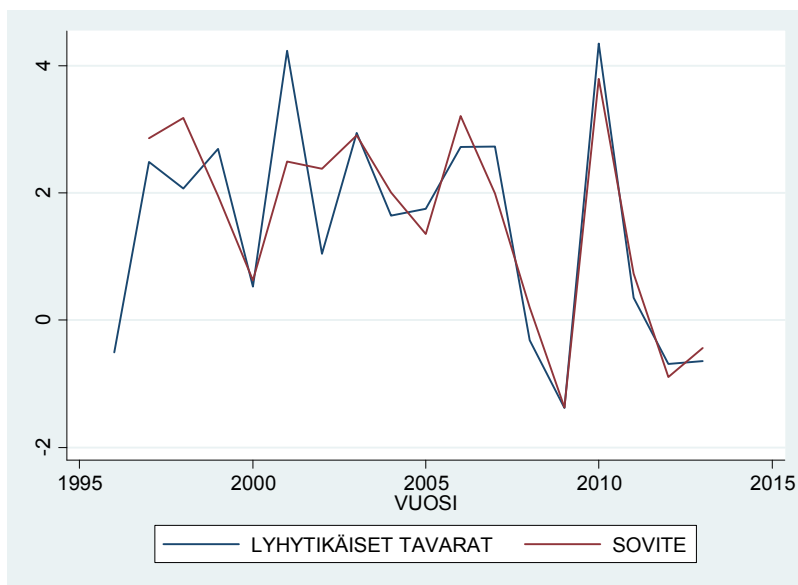
Makrotaloudellinen muuttuja: nettotulosiirto prosenttimuutoksena (TULOIIRTOMUUTOS)

. reg lw lRP l.lRP lQ l.lQ l.lw TULOIIRTOMUUTOS

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
TULOIIRTOMUUTOS		.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

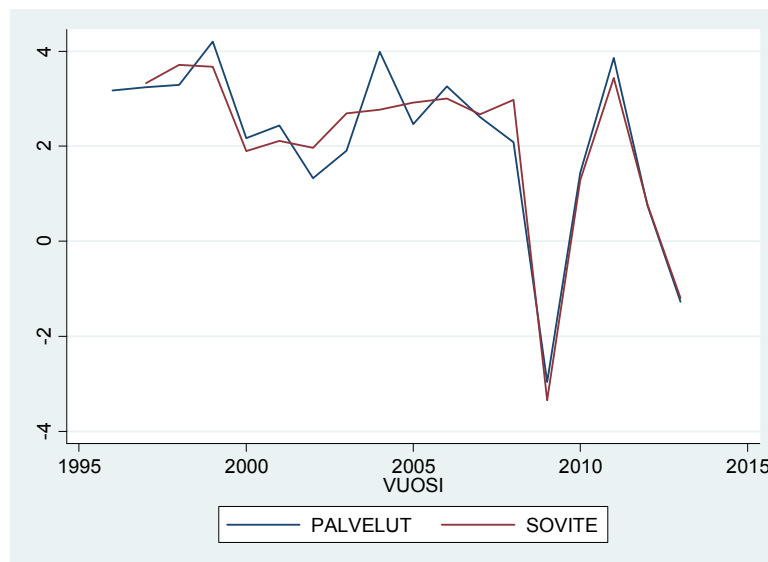
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste tasona (TYOT)

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

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

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	.5902507	.5462152	1.08	0.303	-.6119608 1.792462
L1.		.846293	.7155784	1.18	0.262	-.7286845 2.421271
lQ	--.	-.9286465	.2275205	-4.08	0.002	-1.429416 -.4278772
L1.		.5419075	.1706333	3.18	0.009	.1663462 .9174687
lw	L1.	.0121509	.2259069	0.05	0.958	-.4850669 .5093687
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 soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



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

4.3. Hyödykeryhmittäiset ennustemallit

Elintarvikkeet

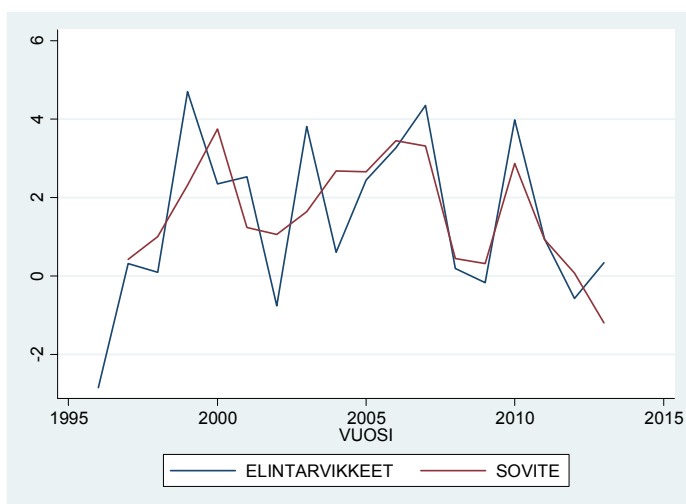
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumisasaste tasona ja viivästettynä (VELKA)

```
. reg lw lRP l.1RP lQ l.1Q 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
				R-squared =	0.9674
				Adj R-squared =	0.9496
Total	.043682143	17	.002569538	Root MSE =	.01138

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
	lRP					
	--.	.5833465	.1881001	3.10	0.010	.169341 .9973521
	L1.	-.3051266	.2451488	-1.24	0.239	-.8446955 .2344422
	lQ					
	--.	-.9588149	.2446059	-3.92	0.002	-1.497189 -.420441
	L1.	.5176221	.2374309	2.18	0.052	-.0049598 1.040204
	lw					
	L1.	.2689335	.1661198	1.62	0.134	-.0966938 .6345608
	VELKA					
	L1.	.0015057	.0007979	1.89	0.086	-.0002505 .0032619
	_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

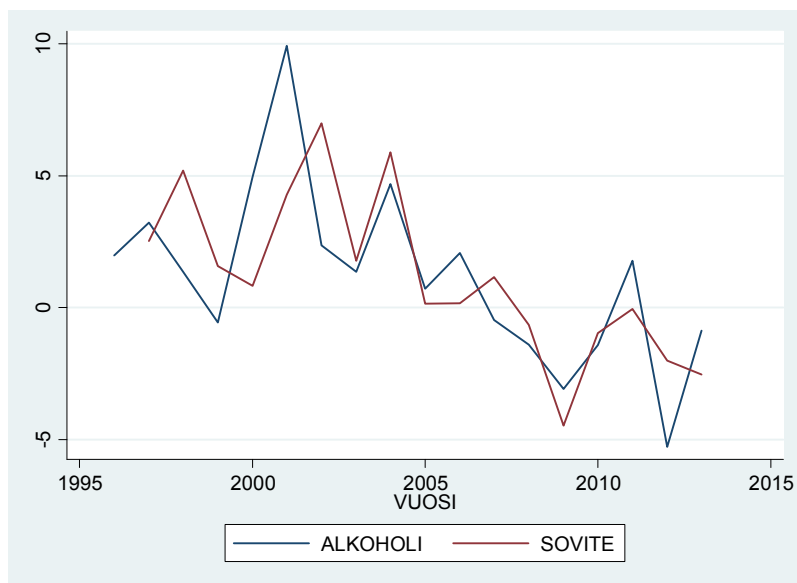
Makrotaloudellinen indikaattori: työttömyysaste tasona (TYOT)

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

Source	SS	df	MS			
Model	.203880884	6	.033980147	Number of obs =	18	
Residual	.006926199	11	.000629654	F(6, 11) =	53.97	
Total	.210807083	17	.012400417	Prob > F =	0.0000	
				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
l1.	-.3542499	.2678366	-1.32	0.213	-.9437542	.2352544
lq						
--.	-.6438774	.4844625	-1.33	0.211	-1.710172	.4224173
l1.	.1661194	.5685152	0.29	0.776	-1.085174	1.417413
lw						
l1.	.6884178	.2201655	3.13	0.010	.2038369	1.172999
tyot						
l1.	-.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 sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



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

Vaatetus ja jalkineet

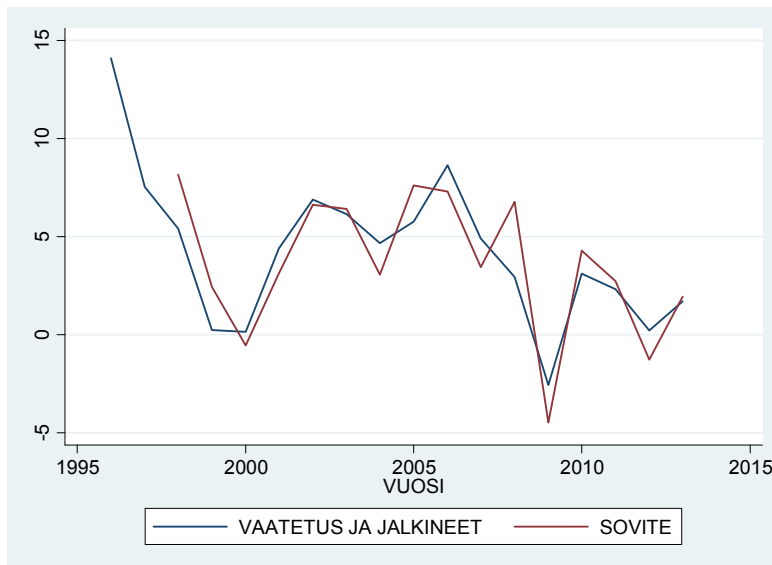
Makrotaloudellinen indikaattori: kulutuskoron prosenttimuutos (KORKOMUUTOS)

```
. 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
Ll.	.4570634	.4628627	0.99	0.347	-.5742589 1.488386
lq					
--.	.761557	.3166023	2.41	0.037	.056123 1.466991
Ll.	-.5556653	.3442333	-1.61	0.138	-1.322665 .2113342
lw					
Ll.	.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 sovittien prosenttimuutos (SOVITE):



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

Asuminen, vesi, sähkö, kaasu ja muut polttoaineet

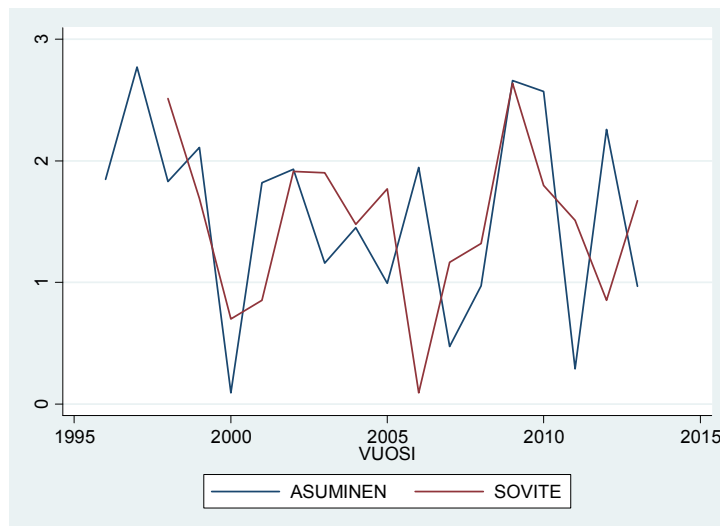
Makrotaloudellinen muuttuja: kulutuskorko prosenttimuutoksena (KORKOMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.1RP lQ l.1Q l.w 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
Total	.026754768	16	.001672173	R-squared	= 0.9732
				Adj R-squared	= 0.9572
				Root MSE	= .00846

	lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lRP	--.	1.493496	.4437017	3.37	0.007	.5048669 2.482125
l1.		-.4943857	.6139201	-0.81	0.439	-1.862285 .8735136
lQ	--.	-1.362852	.1816291	-7.50	0.000	-1.767547 -.9581568
l1.		.8539632	.3027361	2.82	0.018	.1794251 1.528501
lw	l1.	.741813	.2021187	3.67	0.004	.2914644 1.192162
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

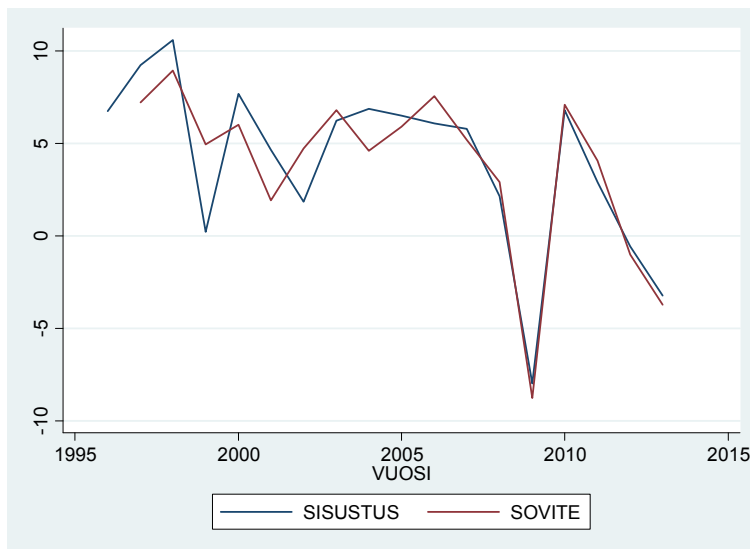
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja tasona (TYOT)

```
. 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
Total	.047654008	17	.002803177	R-squared =	0.9468
				Adj R-squared =	0.9178
				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

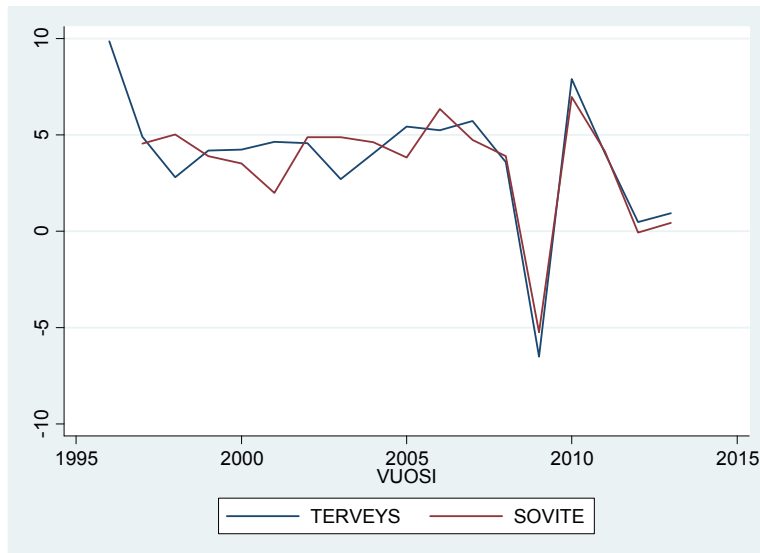
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumistaso (VELKA)

```
. 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	
Total	.091800242	17	.005400014	R-squared =	0.9818	
				Adj R-squared =	0.9718	
				Root MSE =	.01233	

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lRP						
--.	1.581517	.360504	4.39	0.001	.7880535	2.374981
Ll.	-1.108963	.5288119	-2.10	0.060	-2.27287	.054944
lQ						
--.	.940684	.3128324	3.01	0.012	.2521445	1.629224
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

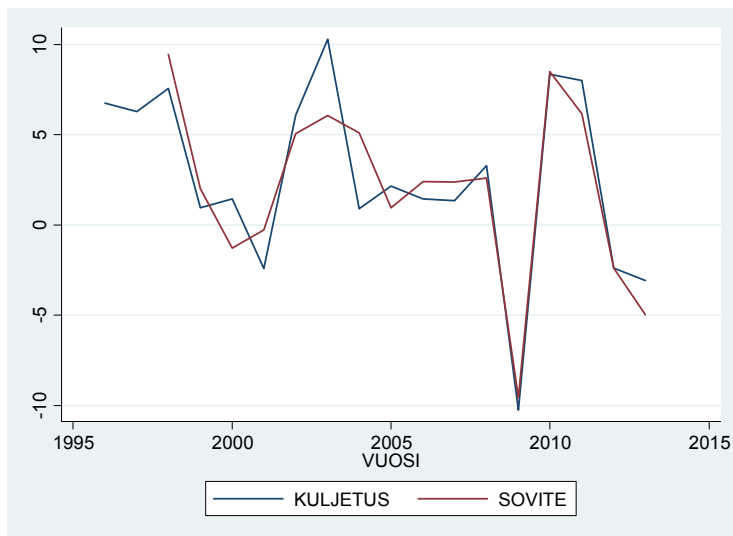
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (TYOTMUUTOS)

```
. reg lw lRP l.1RP lQ l.1Q 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
Total	.035182885	16	.00219893	R-squared =	0.8826
				Adj R-squared =	0.8122
				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

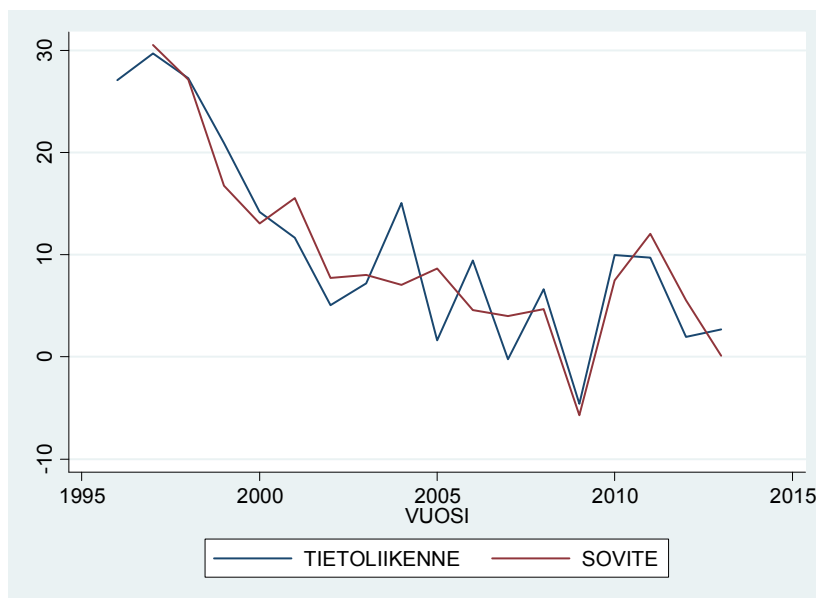
Makrotaloudellinen muuttuja: velkaantumistaso (VELKA)

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

Source	SS	df	MS			
Model	.442392389	6	.073732065	Number of obs =	18	
Residual	.009097251	11	.000827023	F(6, 11) =	89.15	
Total	.451489641	17	.026558214	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.9799	
				Adj R-squared =	0.9689	
				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 selityksaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{TIETOLIIKENNE})^2 = 0.836$

Virkistys ja kulttuuri

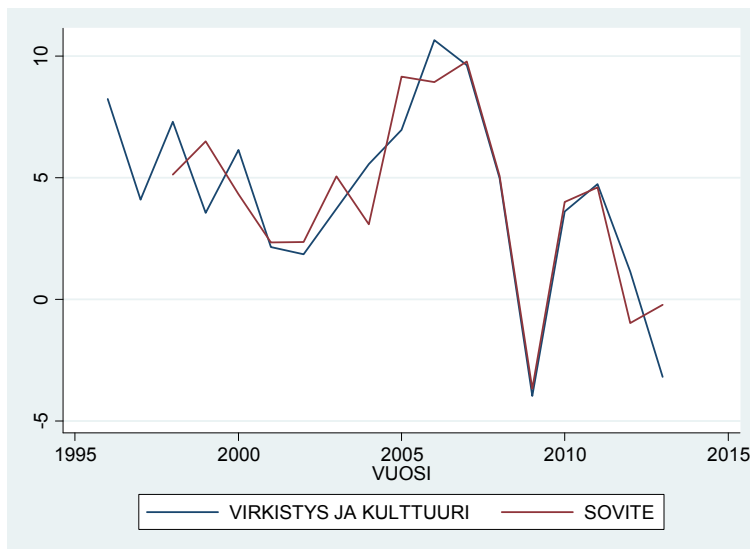
Makrotaloudellinen muuttuja: kulutuskorko viivästettynä ja tasona (KORKO)

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

Source	SS	df	MS			
Model	.025895295	6	.004315883	Number of obs =	17	
Residual	.001779154	10	.000177915	F(6, 10) =	24.26	
Total	.027674449	16	.001729653	Prob > F =	0.0000	
				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 soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



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

Koulutus

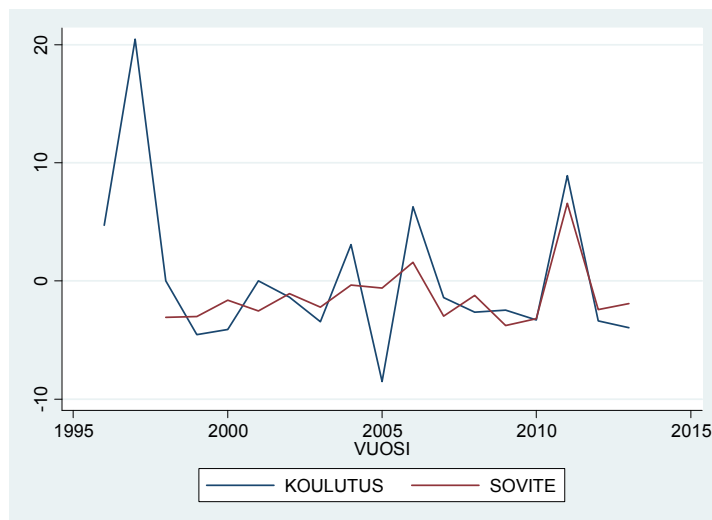
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (TYOTMUUTOS)

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

Source	SS	df	MS			
Model	.189805893	6	.031634315	Number of obs =	17	
Residual	.00625782	10	.000625782	F(6, 10) =	50.55	
Total	.196063713	16	.012253982	Prob > F =	0.0000	
				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
L1.	.6065206	.4011356	1.51	0.161	-.2872652	1.500306
lQ						
--	-.599548	.4377606	-1.37	0.201	-1.574939	.3758435
L1.	-1.249361	.4075431	-3.07	0.012	-2.157424	-.3412984
lw						
L1.	-.1743362	.1419212	-1.23	0.247	-.4905563	.1418839
TYOTMUUTOS						
L1.	-.002563	.0009521	-2.69	0.023	-.0046844	-.0004416
_cons	14.80448	2.747	5.39	0.000	8.683781	20.92517

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



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

Ravintolat ja hotellit

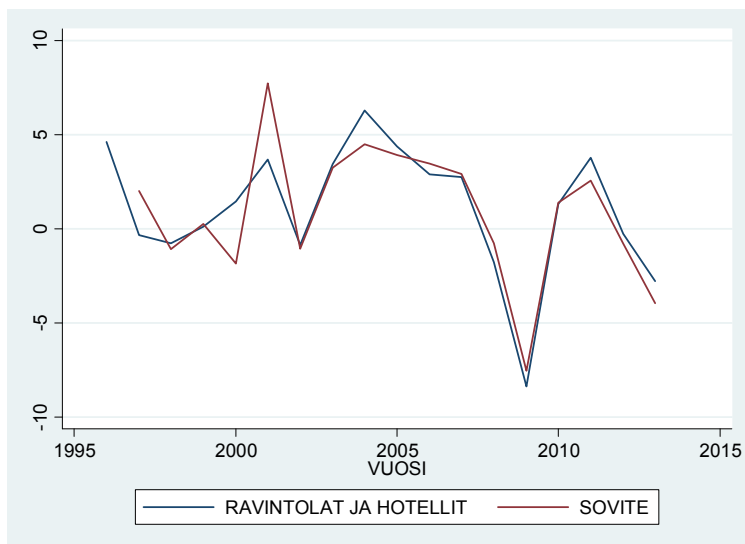
Makrotaloudellinen muuttuja: reaaliensiotaso prosenttimuutoksena (REAALIANSIOMUUTOS)

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

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

	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 soviteen prosenttimuutos (SOVITE):



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

Sekalaiset tavarat

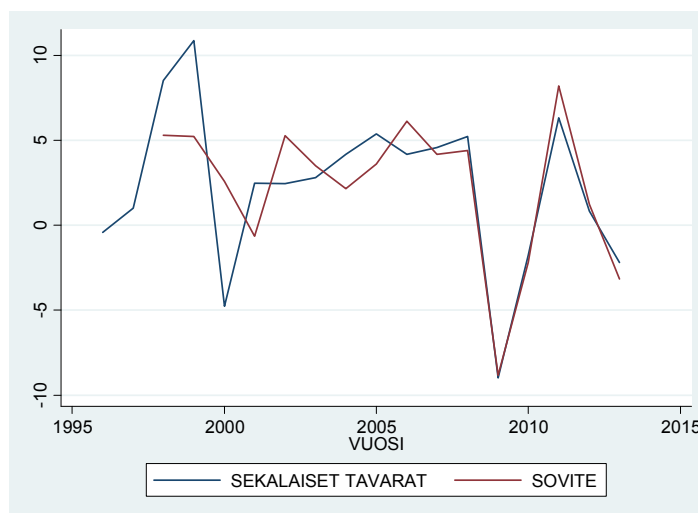
Makrotaloudellinen muuttuja: työttömyysaste viivästettynä ja prosenttimuutoksena (VERO2MUUTOS)

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

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

lw	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lrp						
--	.7102958	.3570623	1.99	0.075	-.0852886	1.50588
L1.	-.0925913	.386326	-0.24	0.815	-.9533792	.7681966
lq						
--	.99009	.4857891	2.04	0.069	-.0923156	2.072496
L1.	-.8885727	.4601884	-1.93	0.082	-1.913936	.1367908
lw						
L1.	.4255549	.2254489	1.89	0.088	-.0767767	.9278864
TYOTMUUTOS						
L1.	-.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 selityksaste: $\text{corr}(\text{SOVITE}, \text{SEKALAISET TAVARAT})^2 = 0.653$

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 aggregaatiennusteeseen vuosi- ja neljännesvuosiaineistolla. Parhaan mallin valintakriteereitä ovat:

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

Raportin ensimmäinen puoli keskittyy aggregaatiennusteeseen 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 kestopuokittaisiin 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 kestopuokka 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 soviteen 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 $e_i = 0$.

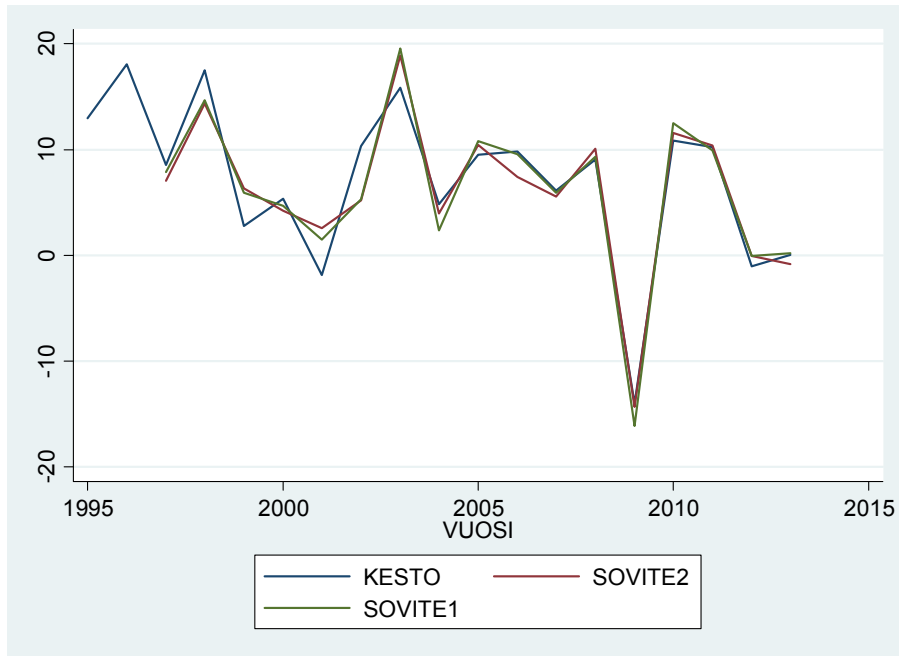
$$w_{i,t+h|t} = F(X\beta)$$

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

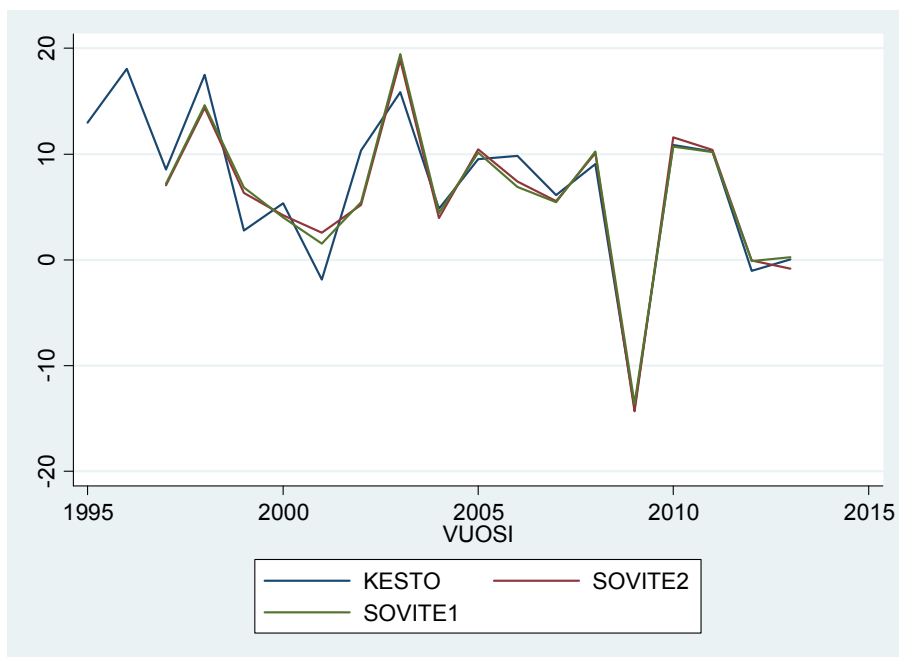
Kun realisaatioiden määrä nousee, ensimmäisen lähestymistavan antama tulos lähestyy toisen lähestymistavan tulosta. Jos realisaatioiden määrä on tarpeeksi suuri, sovitteet ovat samanlaiset.

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

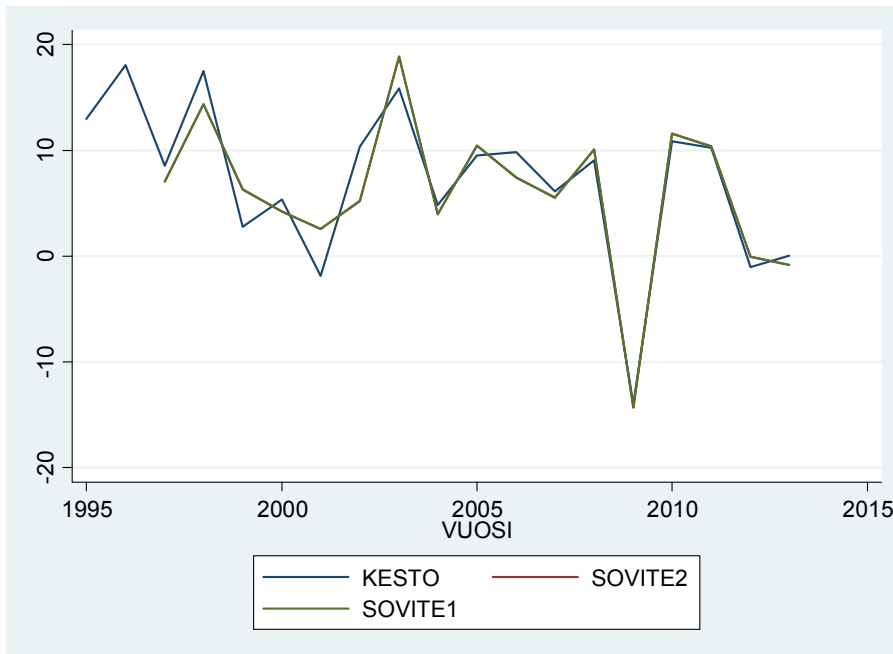
Kuvio 37. Kestokulutustavaroiden kulutusmenojen volyymimuutos ja sen sovitteet (N=3)



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



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



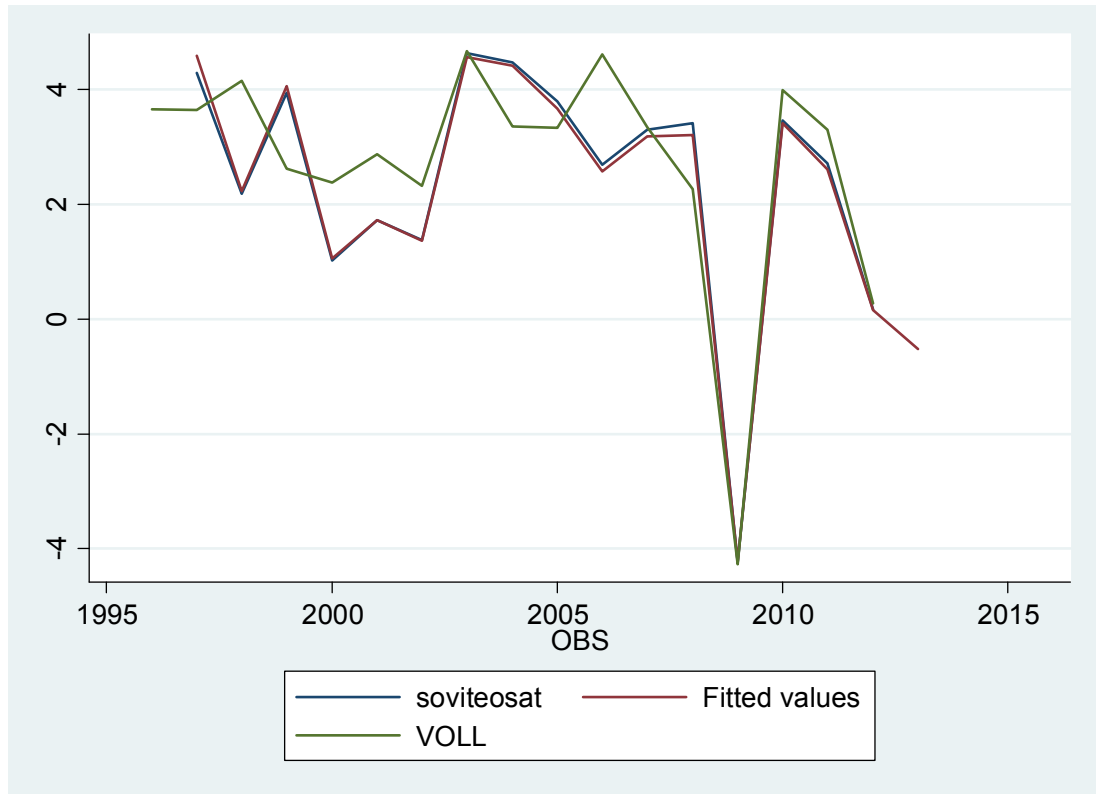
B.

Kestoluokittaisien makrotaloudellisten mallien summautuvuuden tarkastelu:

Sekä kestopuokittaisilla 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

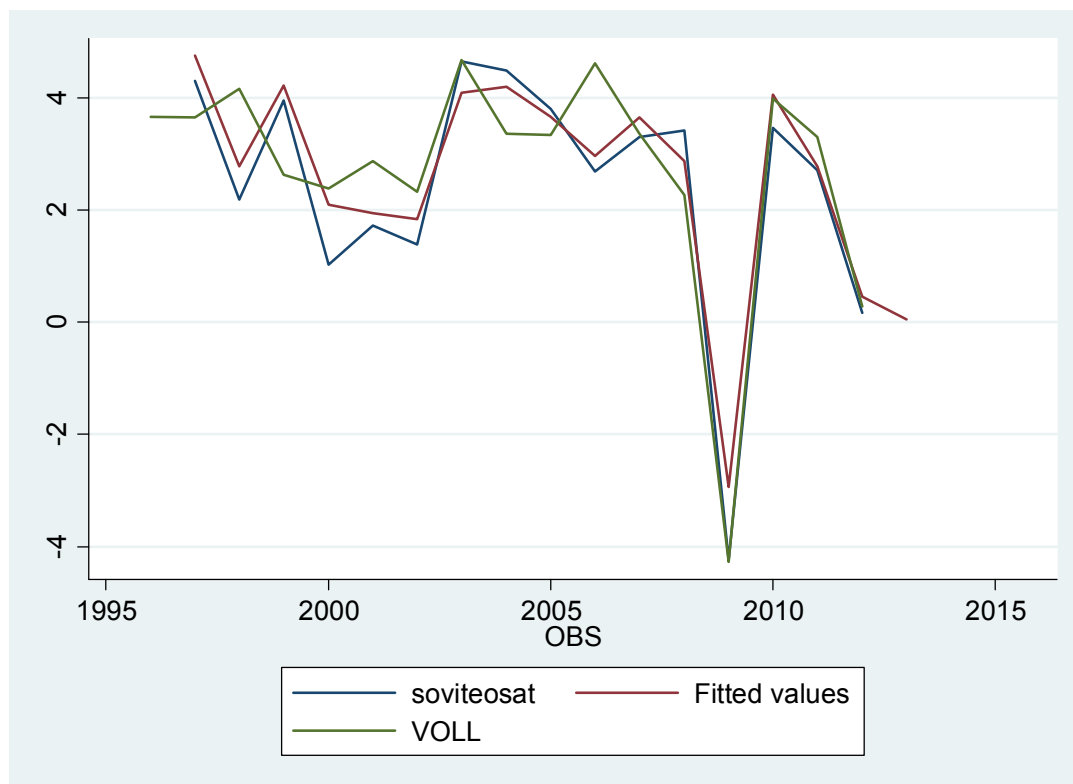
soviteosat – kestoluokittaisten mallien sovitteiden summa (weighted by shares)

C.

Tässä tarkastellaan kahta aggregaatiennusteeseen liittyvää lähestymistapaa. Aggregaatiennuste 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 soviteista 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*, Yleispalveluvelvoitteen 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 Määttänen*, Innovation, Firm Risk and Industry Productivity. 1.4.2014. 14 p.
- No 23 *Olavi Rantala*, Saksan ja muun euroalueen kilpailukyvyyn 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)