

# Autoalan tulevaisuus – muutoksista mahdollisuus!

23.1.2014 Messukeskus, Pasila, Helsinki



## ESITYKSET



# Myrskyinen maailmantalous ja pieni Suomi: Kuinka meidän käy?

Timo Tyrväinen  
pääekonomisti, valtiotieteen tohtori

Kuvien lähde:  
**Macrobond**

**Aktia**

## Kuinka pitkä on pitkä?

Subprime kriisi alkoi Yhdysvalloista elokuussa 2007. Se muuttui finanssikriisiksi lokakuussa 2008.

Kreikkakriisi no 1 alkoi huhti-toukokuussa 2010. Levisi Irlantiin marraskuussa 2010 ja Portugaliin helmimaaliskuussa 2011.

Kreikkakriisi no 2 alkoi kesä-heinäkuussa 2011. Se muuttui poliittisen päätöksenteon kriisiksi heinä-elokuussa 2011 ja kasvoi eurokriisiksi syksyllä 2011.

Tämän kriisiketjun tähänastinen kesto on

**6v6kk**

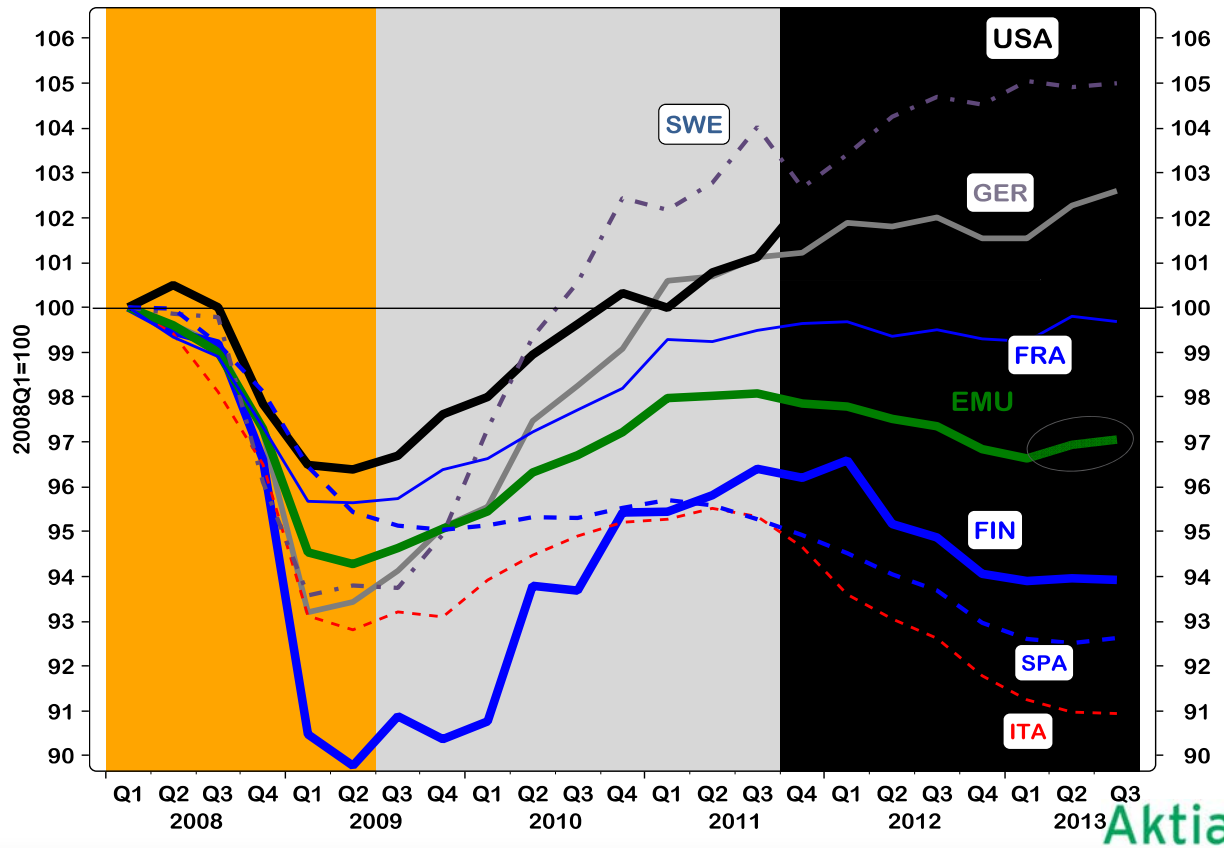
Suuri lama alkoi Yhdysvalloissa elokuussa 1929 ja päättyi maaliskuuhun 1933 kestettyään

**3v8kk**

**Aktia**

## Kokonaistuotannon määrä eri maissa

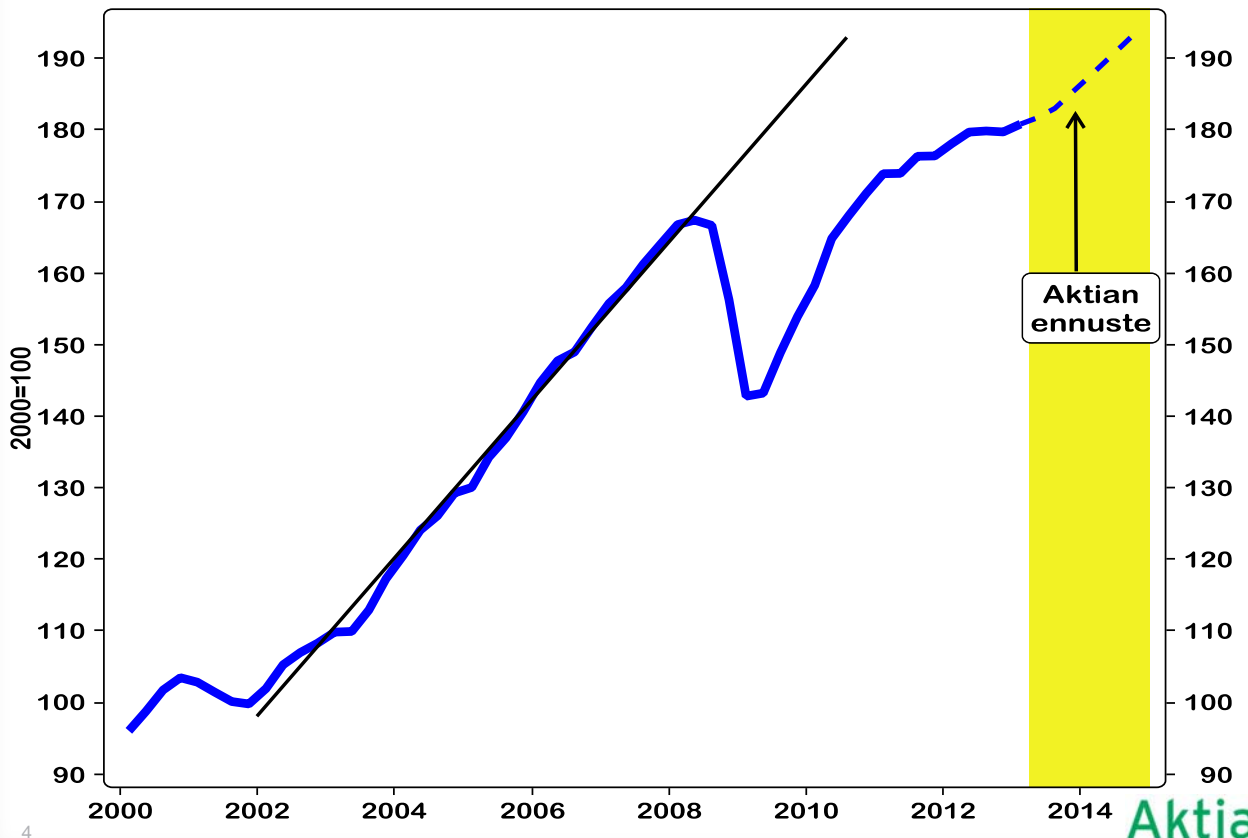
2008Q1=100, viimeinen havainto Q3



Aktia

## Maailmankaupan volyymi

2000=100, viimeinen havainto 2013Q1



Aktia

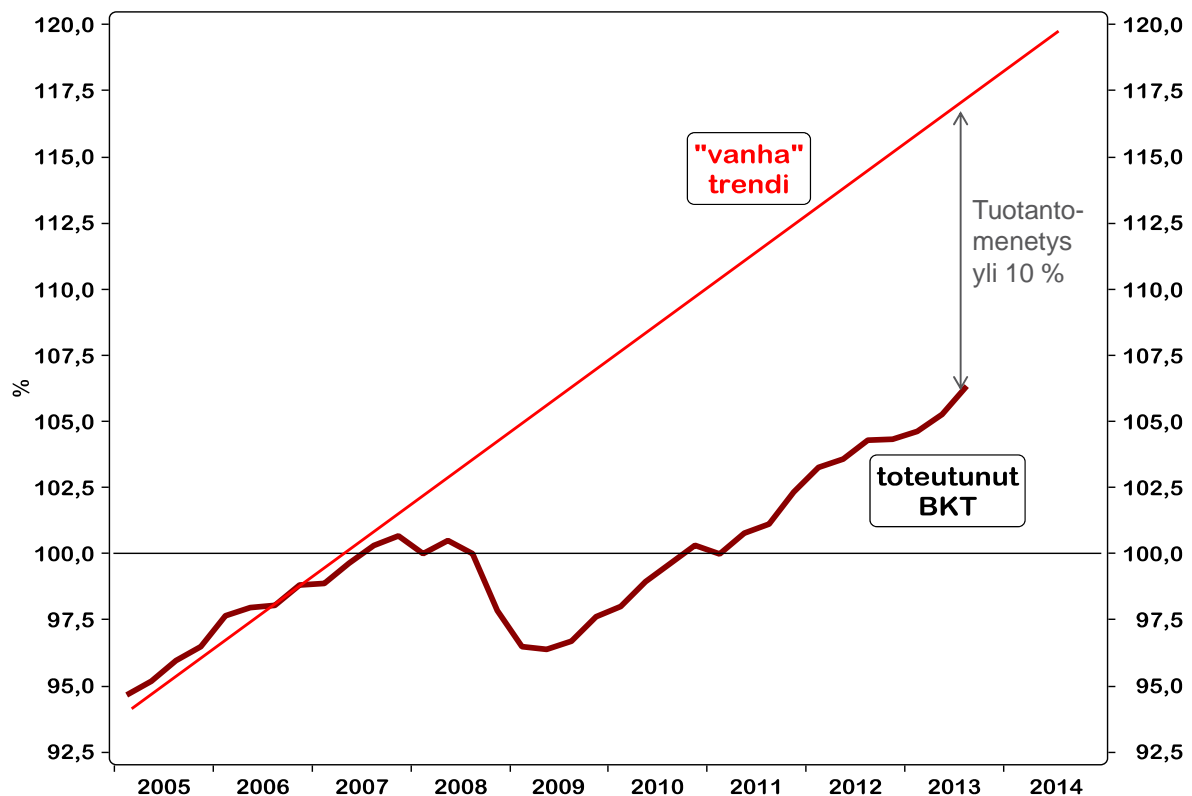


# Millaiset ovat menetykset?

Aktia

## USA: BKTn "vanha" trendi ja toteutunut BKT

2008Q1=100, viim. hav. Q3

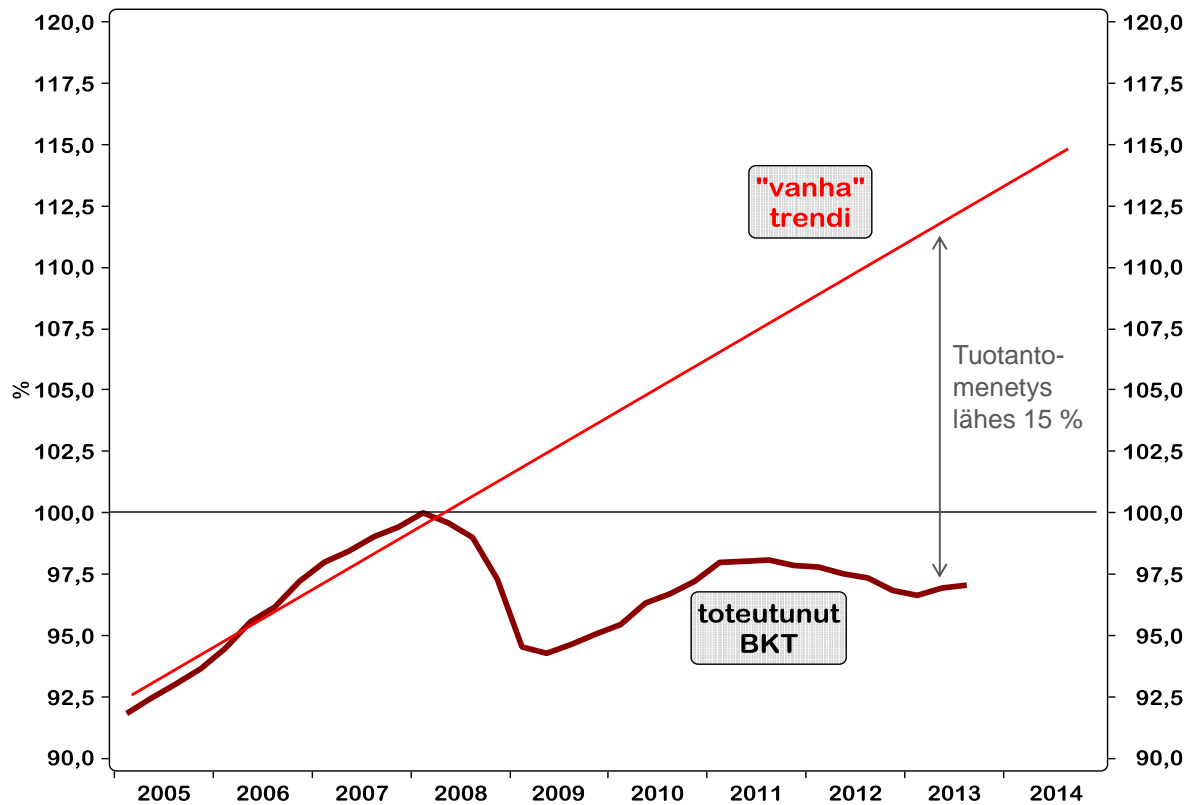


Lähde: Joachim Scheide, Kieh Institute for the World Economy  
Swedbank's Economic Outlook Seminar, Stockholm 26.9.2013

Aktia

## EMU: BKTn "vanha" trendi ja toteutunut BKT

2008Q1=100, viim. hav. Q3



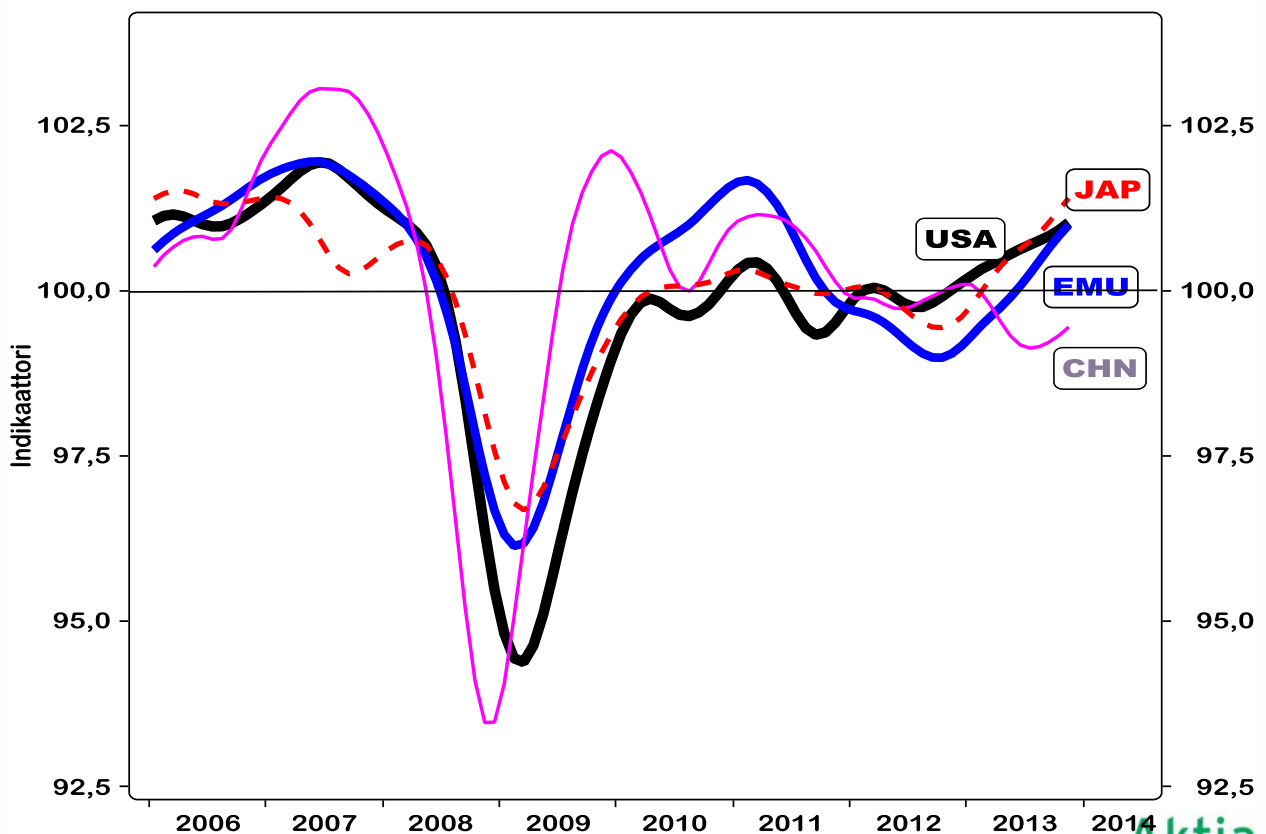
Lähde: Joachim Scheide, Kieh Institute for the World Economy  
Swedbank's Economic Outlook Seminar, Stockholm 26.9.2013

7

Aktia

## USA, EMU, CHN, JAP: Ennakoiva indeksi

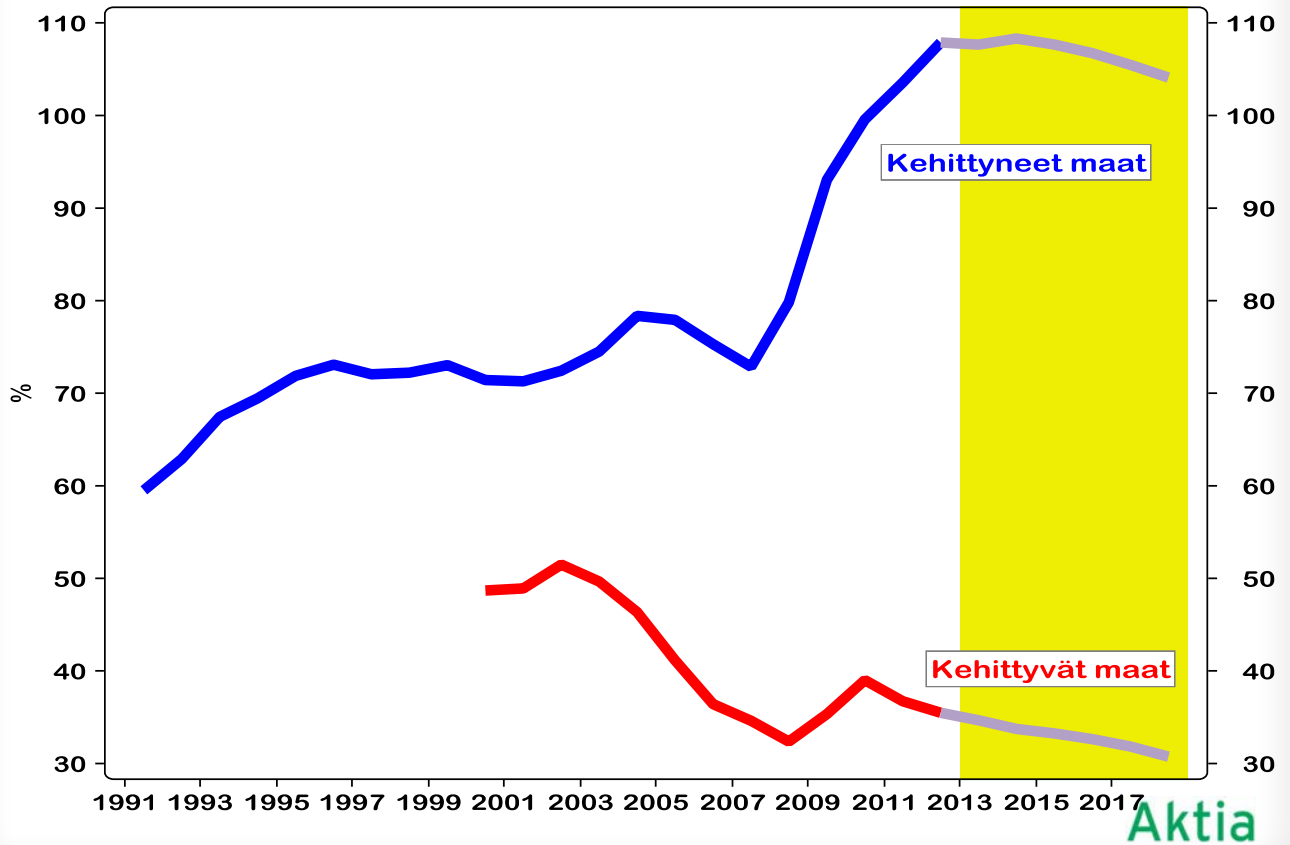
lähde: OECD



Aktia

## Julkinen bruttovelka/BKT, %

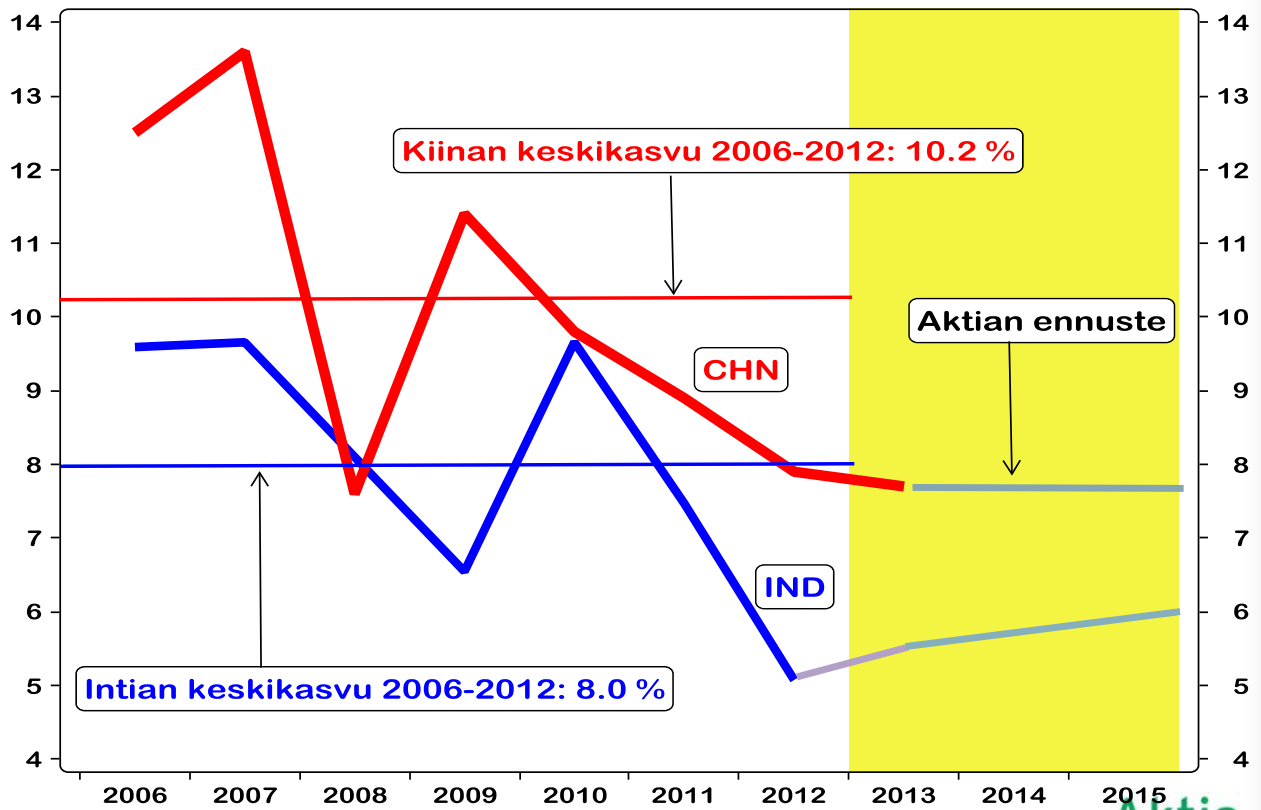
Lähde: IMF, tammikuu 2014



# Kehittyvät maat

## KIINA & INTIA: BKT:n kasvu, %

ja sen keskikasvu 2006-2012, Aktian ennuste 2013-15

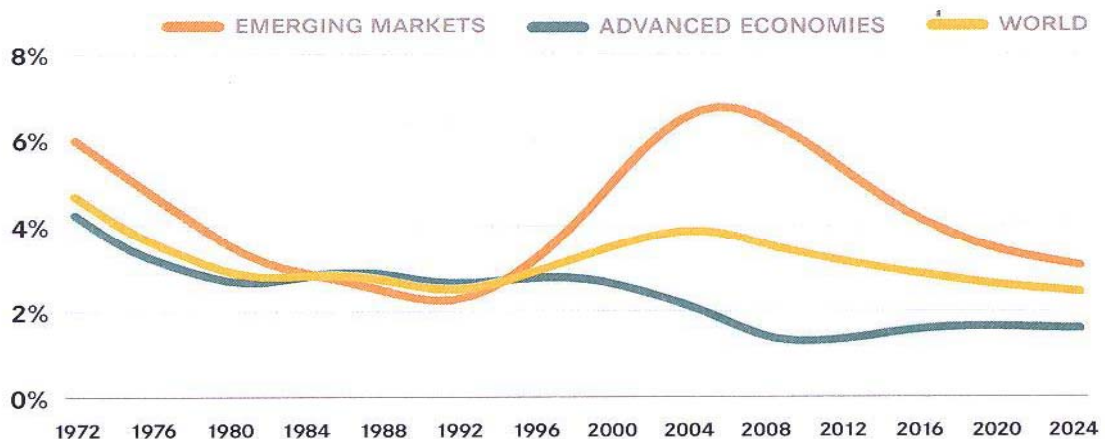


11

Aktia

## DECLINES IN THE LONG-TERM GROWTH TREND ARE MAINLY BECAUSE OF EMERGING MARKETS

Smoothed trend in global GDP growth: 1972-2025



Note: Trend growth is based on an estimation of the growth rate by subperiods, using a decomposition of the contributions of labor, capital, and productivity-to-GDP growth. The series in this chart have been smoothed using a Hodrick-Prescott filter.

Source: The Conference Board Global Economic Outlook 2013, November 2012 ([www.conference-board.org/data/globaloutlook.cfm](http://www.conference-board.org/data/globaloutlook.cfm))

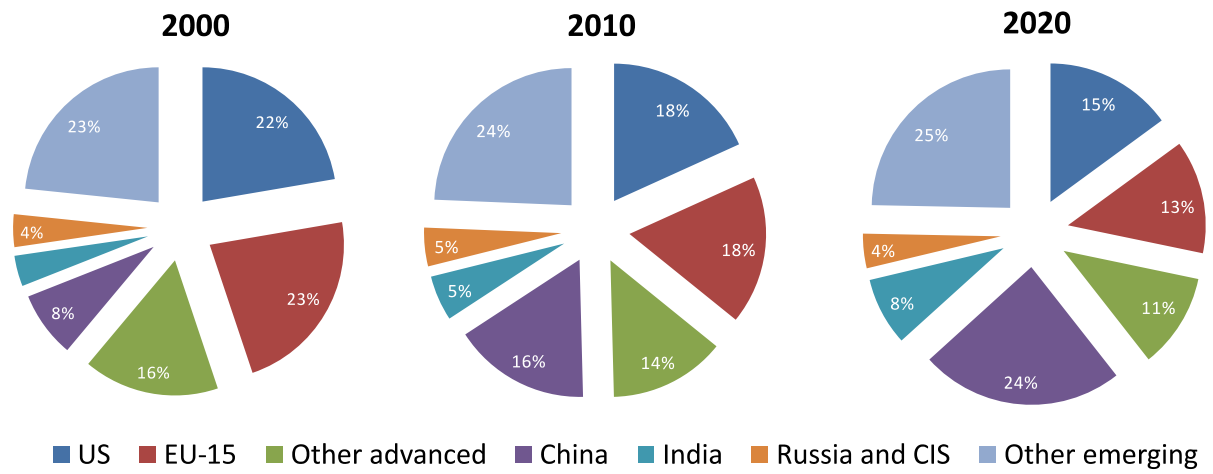
CHART 2

12

Lähde: Conference Board

Aktia

# Osuus maailman BKTsta



Source: The Conference Board Total Economy Database

13

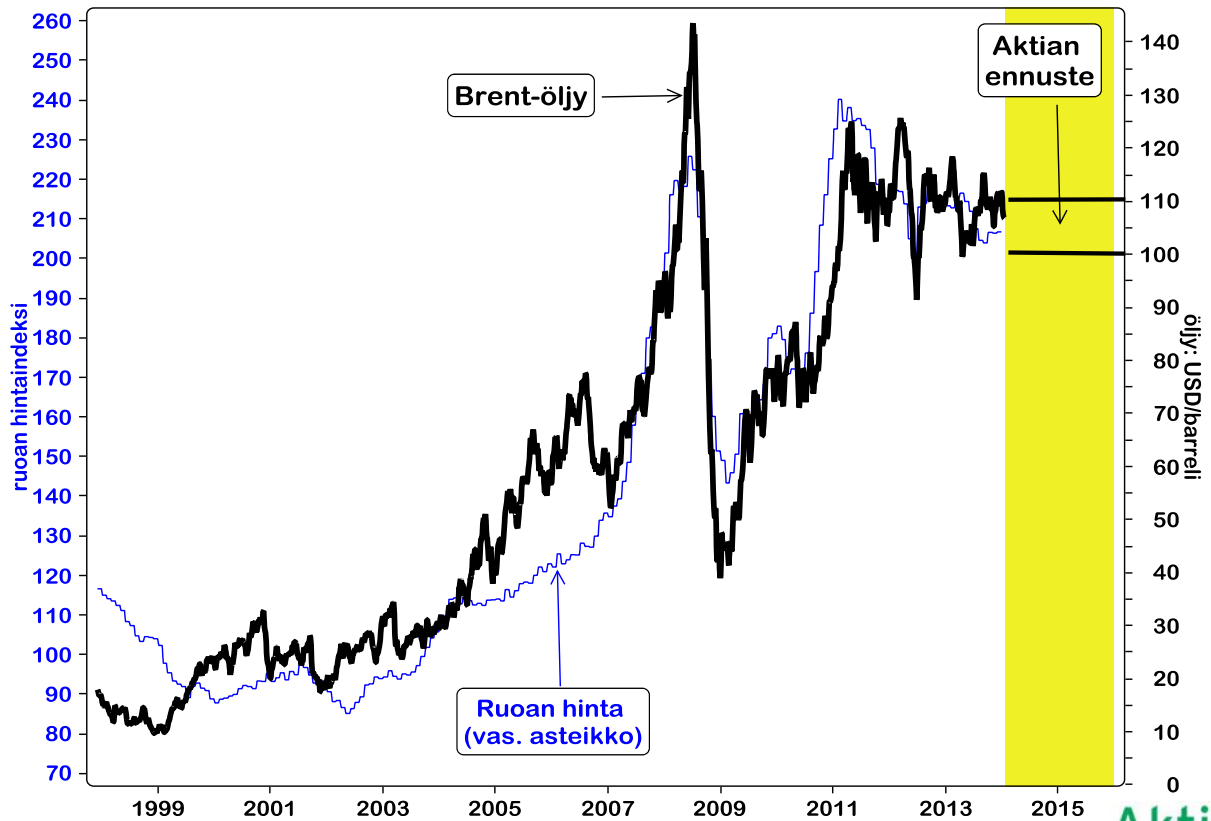
Aktia



Aktia

## Raakaöljyn ja ruoan dollarihinnot

5 päivän liukuva keskiarvo, viimeinen havainto 20.1.

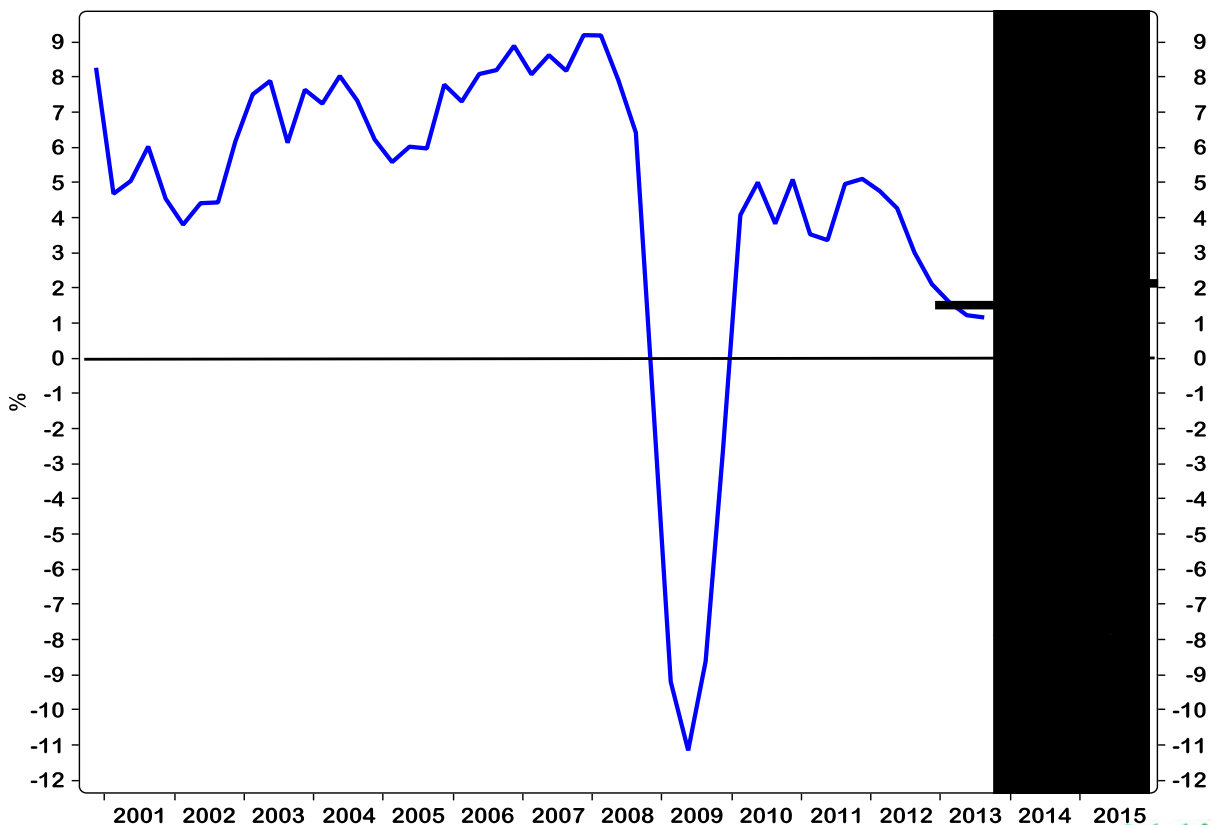


15

Aktia

## RUS: BKT-kasvu, %

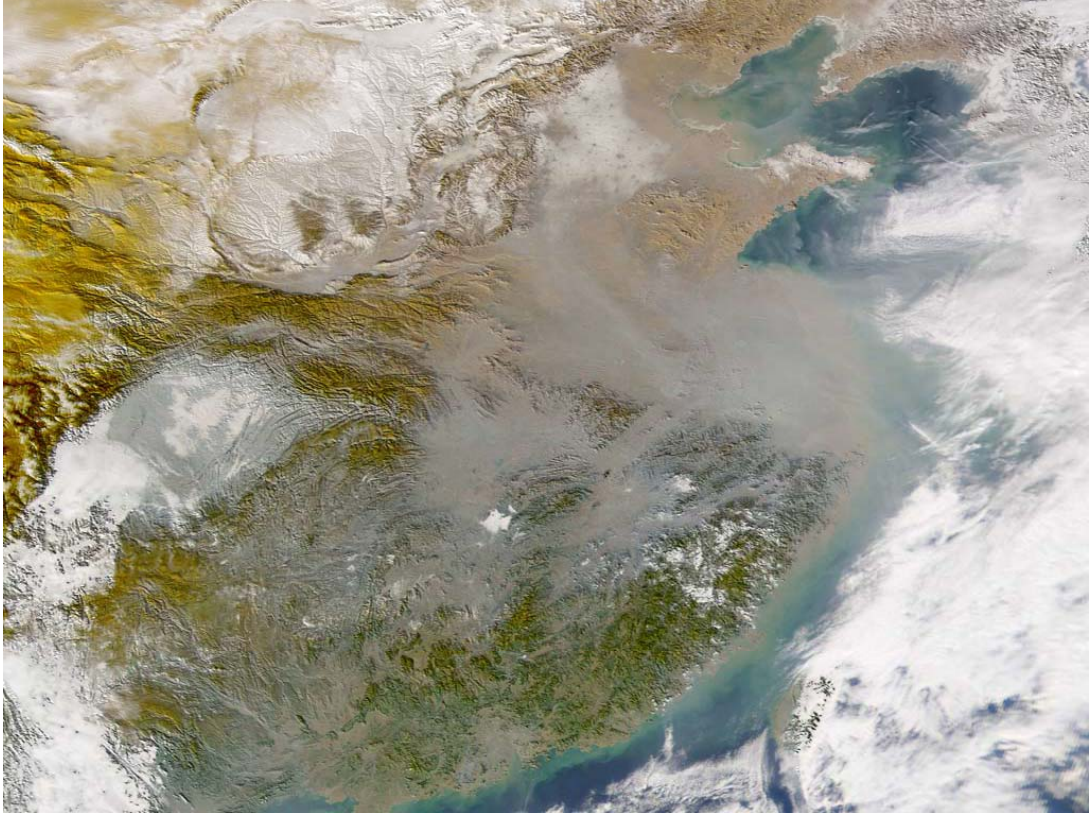
ja Aktian ennuste 2013-2015, viimeinen havainto Q3



16

Aktia





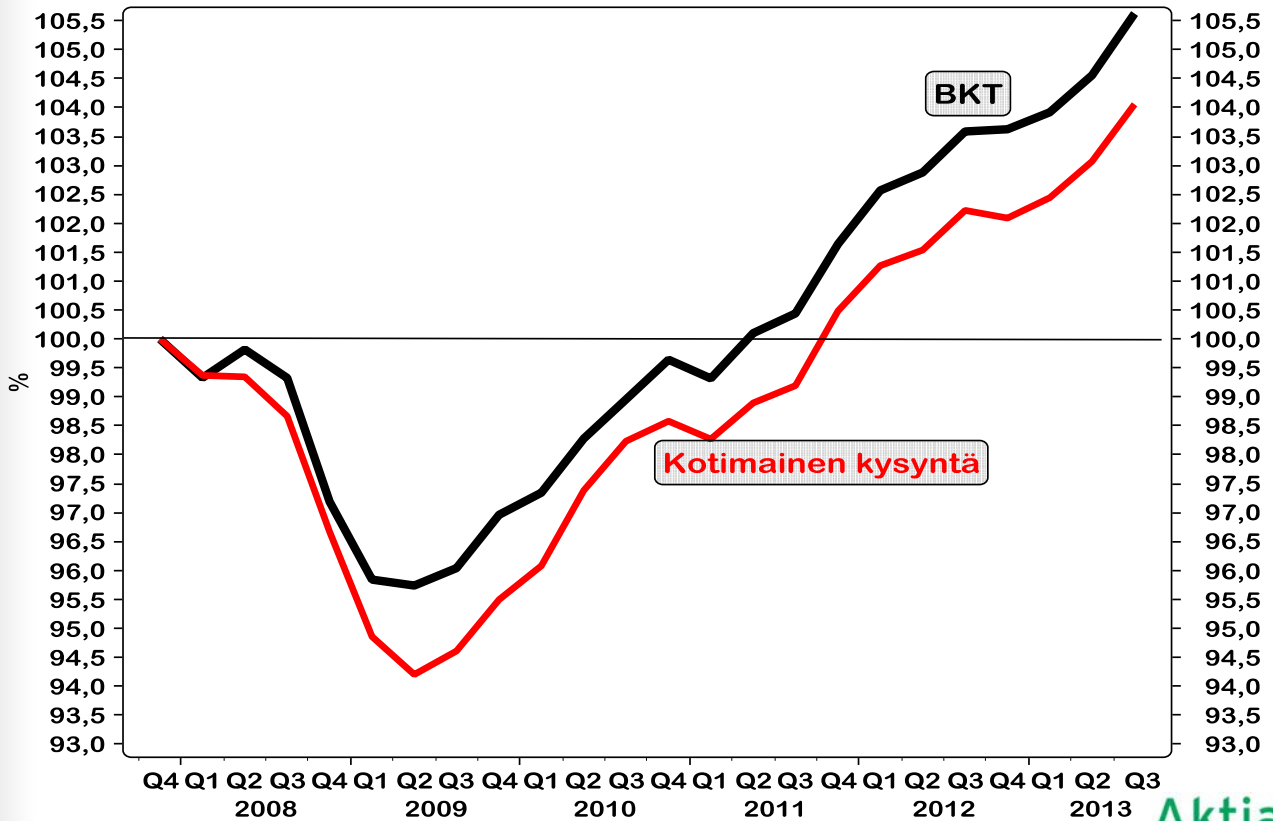
Aktia

# Yhdysvallat

Aktia

## USA: BKT:n ja kotimaisen kysynnän taso

2007Q4=100, viim. hav. Q3

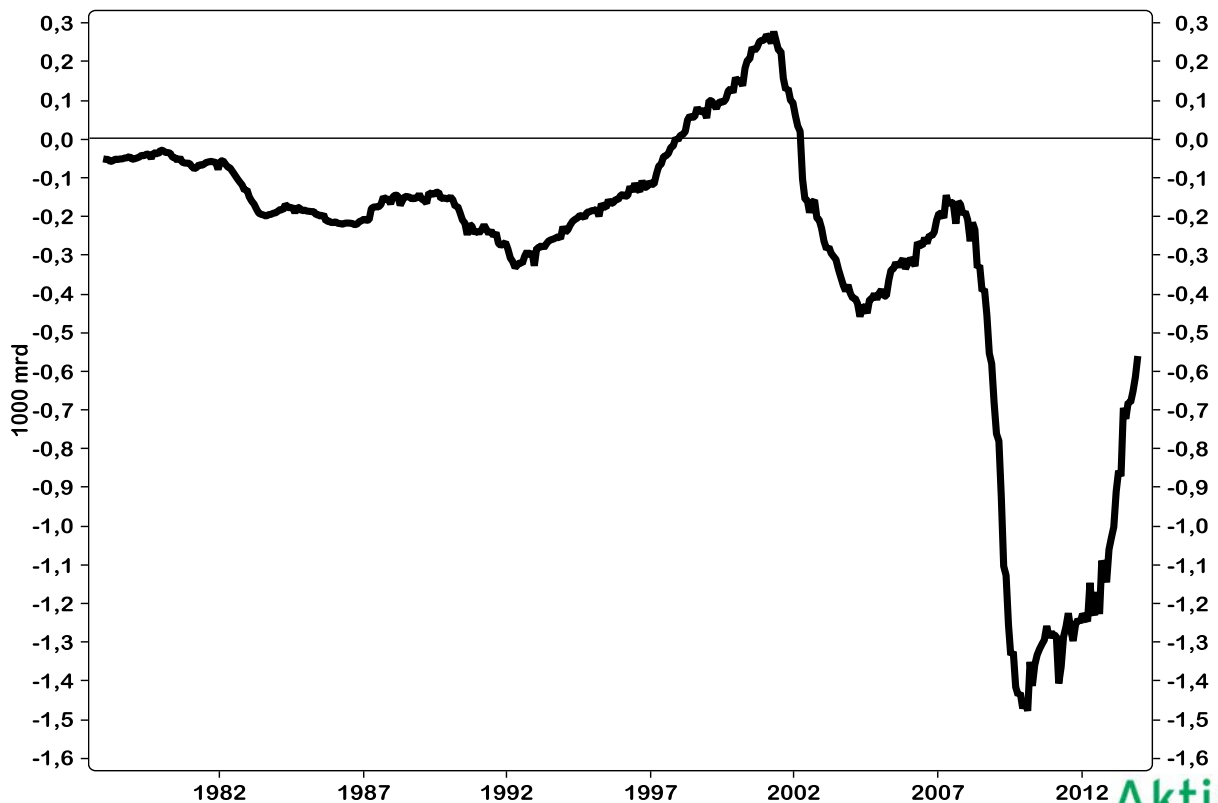


19

Aktia

## USA: Liittovaltion budjettivaje

12 kuukauden liukuva keskiarvo vuositasolla, 1000 mrd USD, viimeinen hav M12

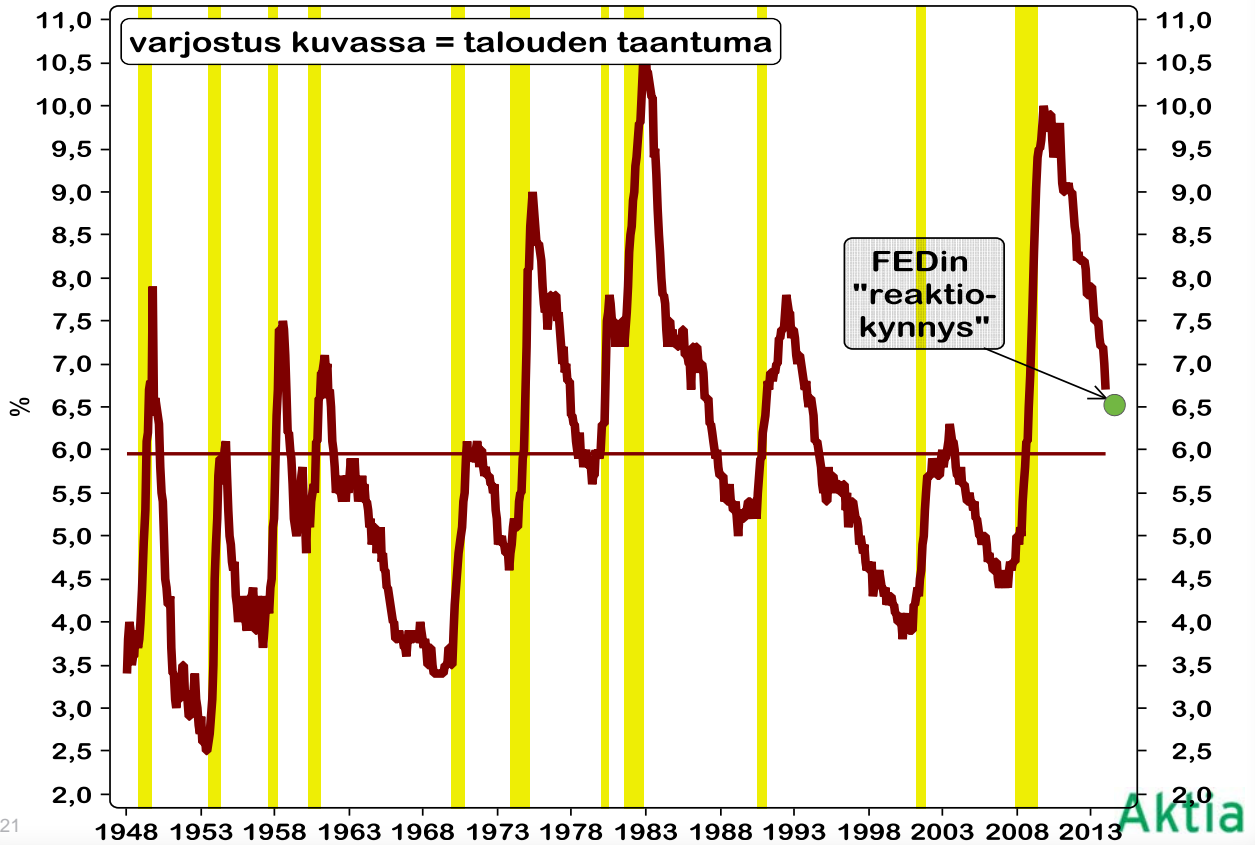


Aktia



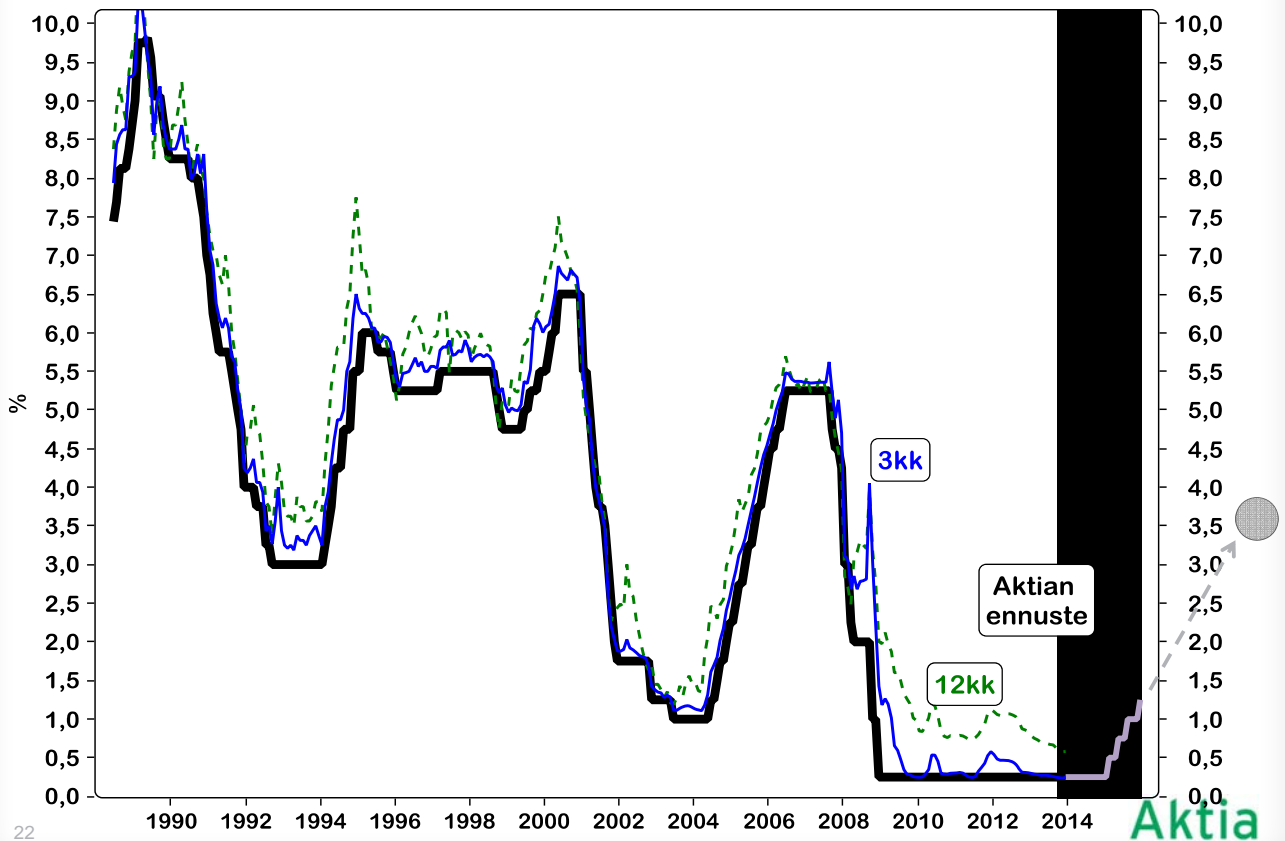
## USA: Työttömyysaste, %

ja sen keskiarvo 1953-2009, viimeinen havainto M12



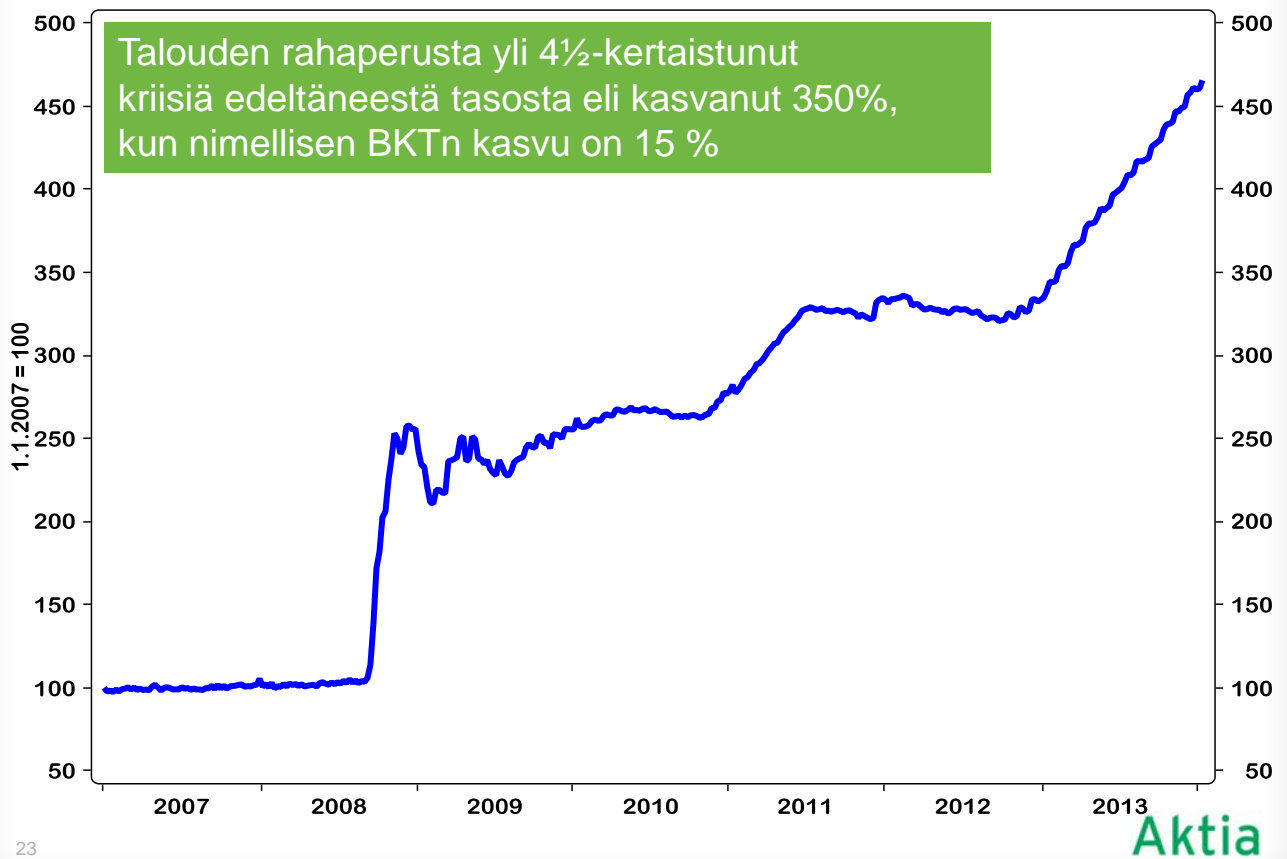
## USA: FEDin ohjauskorko, %

sekä 3 ja 12 kuukauden LIBOR-korot



## FED: KESKUSPANKIN TASE

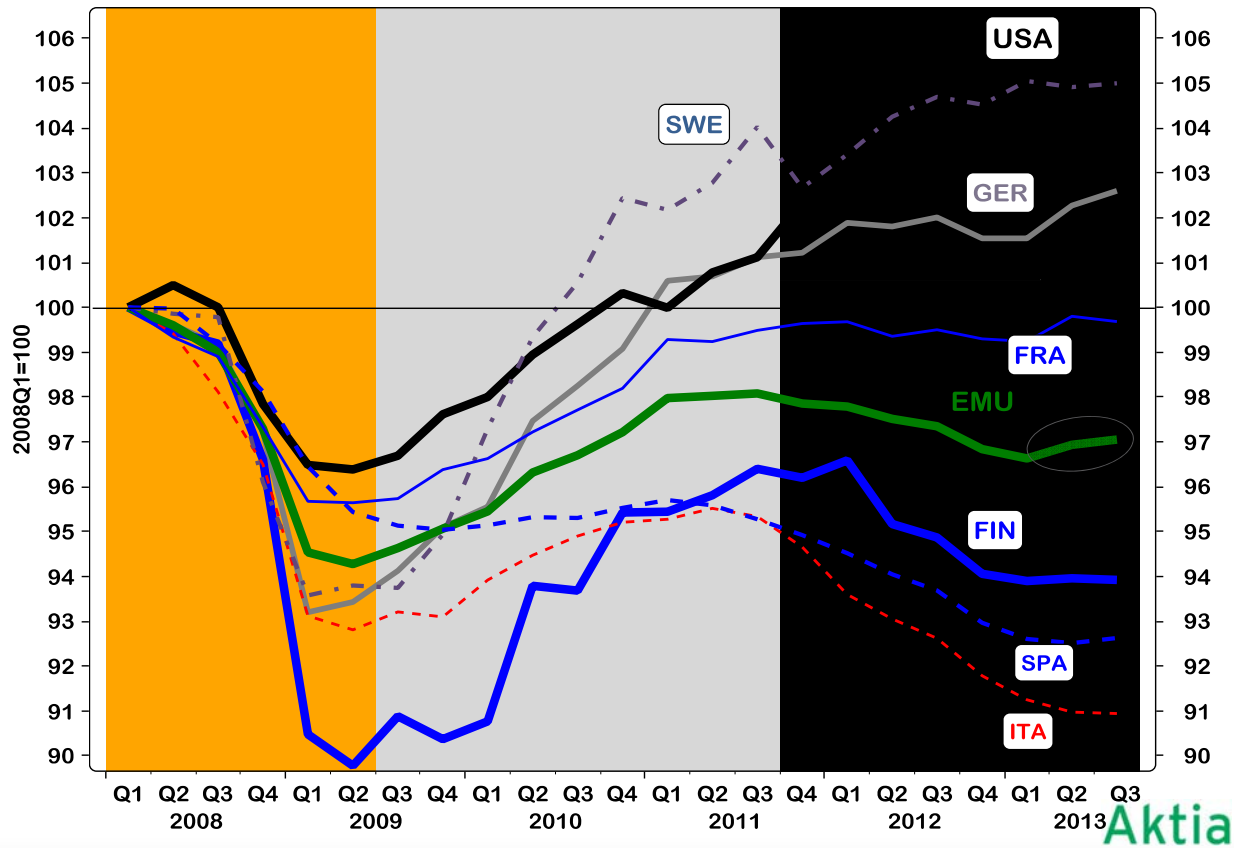
1.1.2007=100



# Euroalue

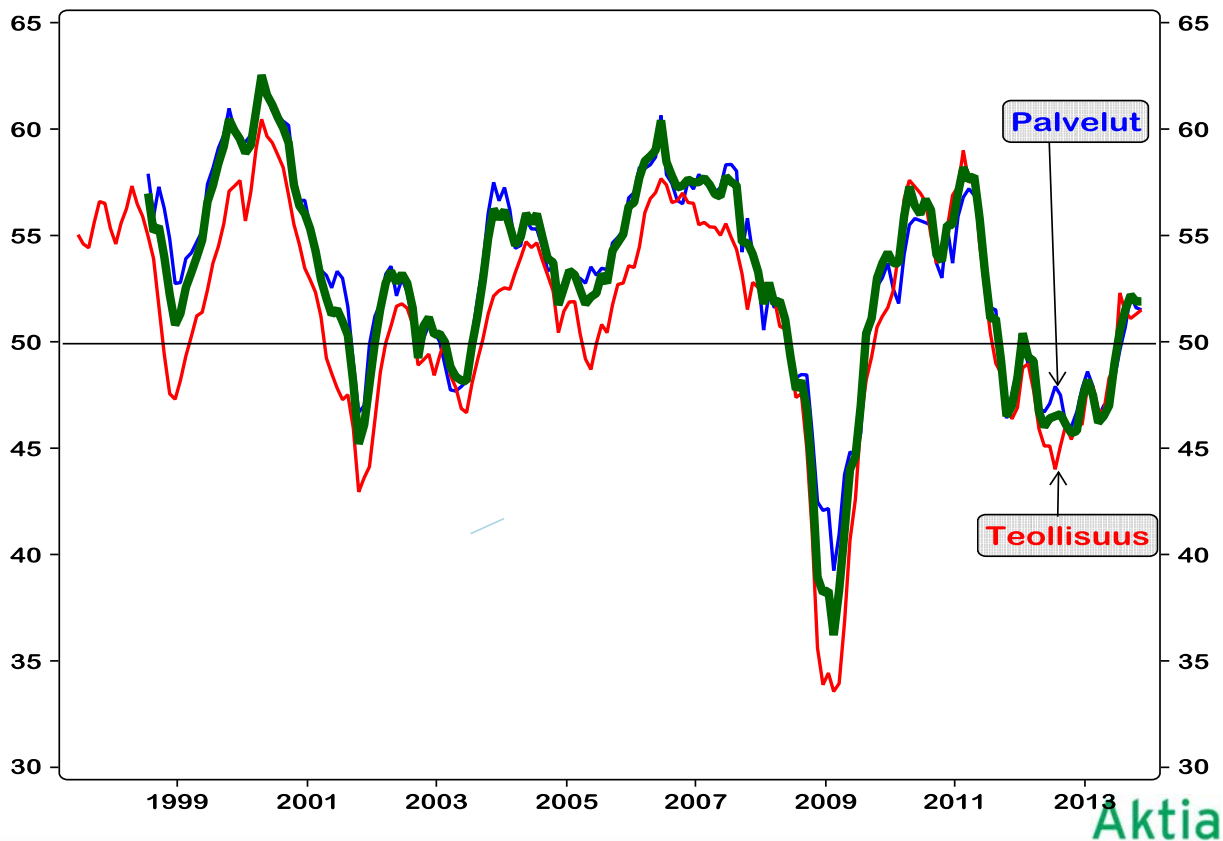
## Kokonaistuotannon määrä eri maissa

2008Q1=100, viimeinen havainto Q3



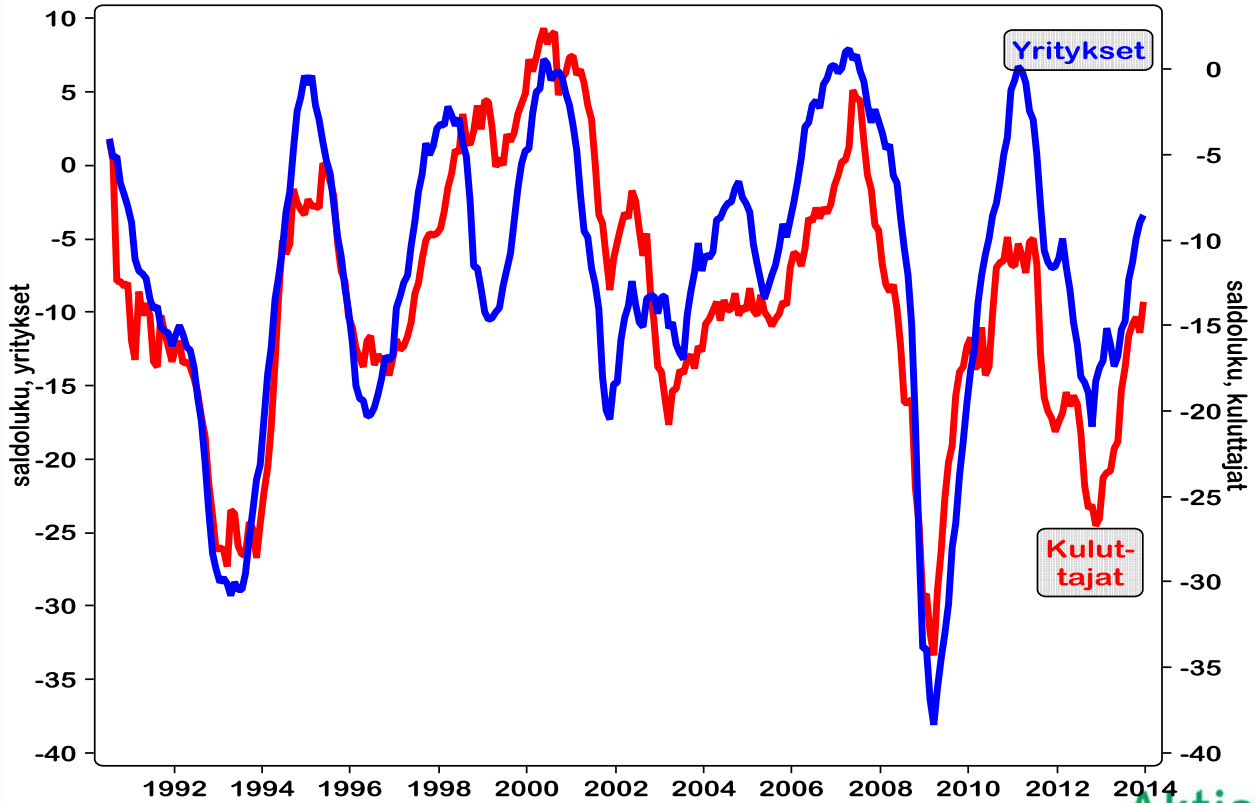
## EMU: Ostopäällikköjen PMI-indeksi

koko talous, teollisuus ja palvelut, viimeinen havainto M11



## EMU: Kuluttajien ja yritysten luottamus

viimeinen havainto M12

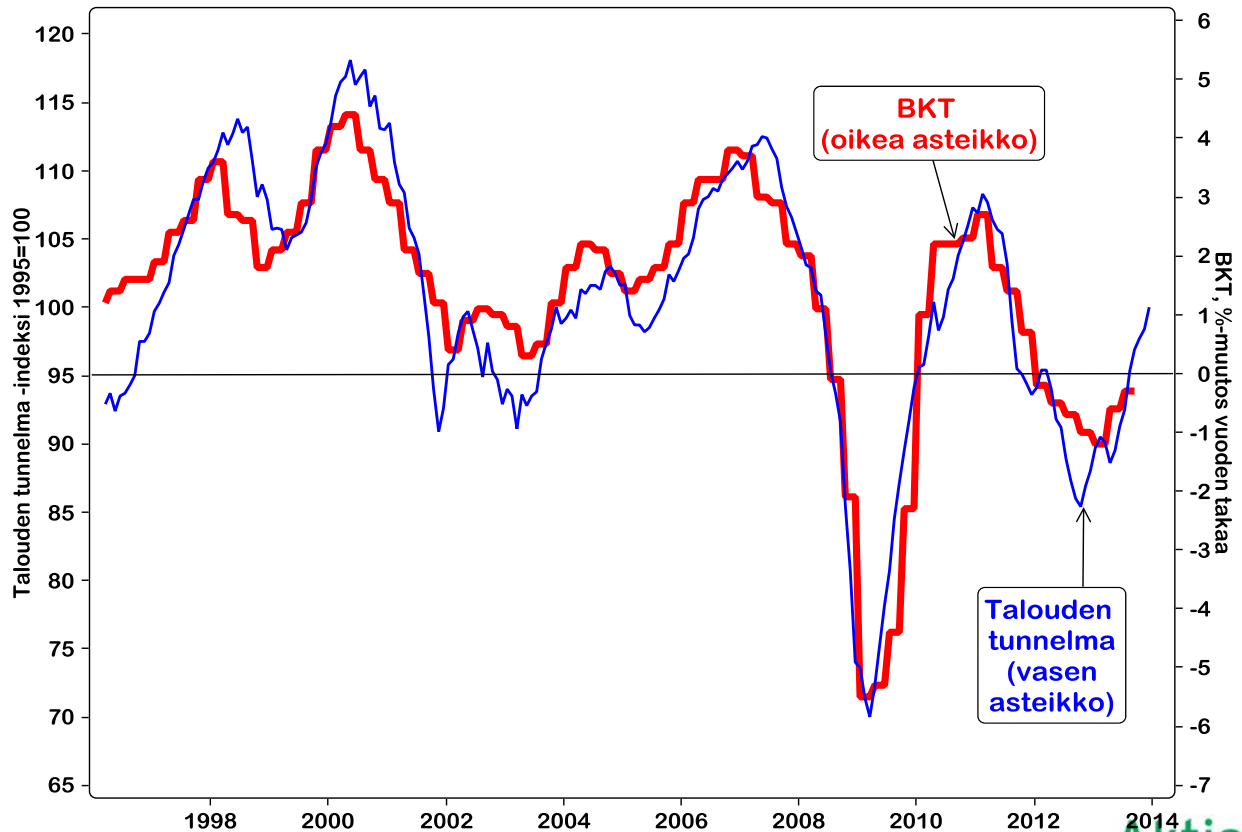


27

Aktia

## EMU: Talouden tunnelma ja BKTn kasvuvauhti, %

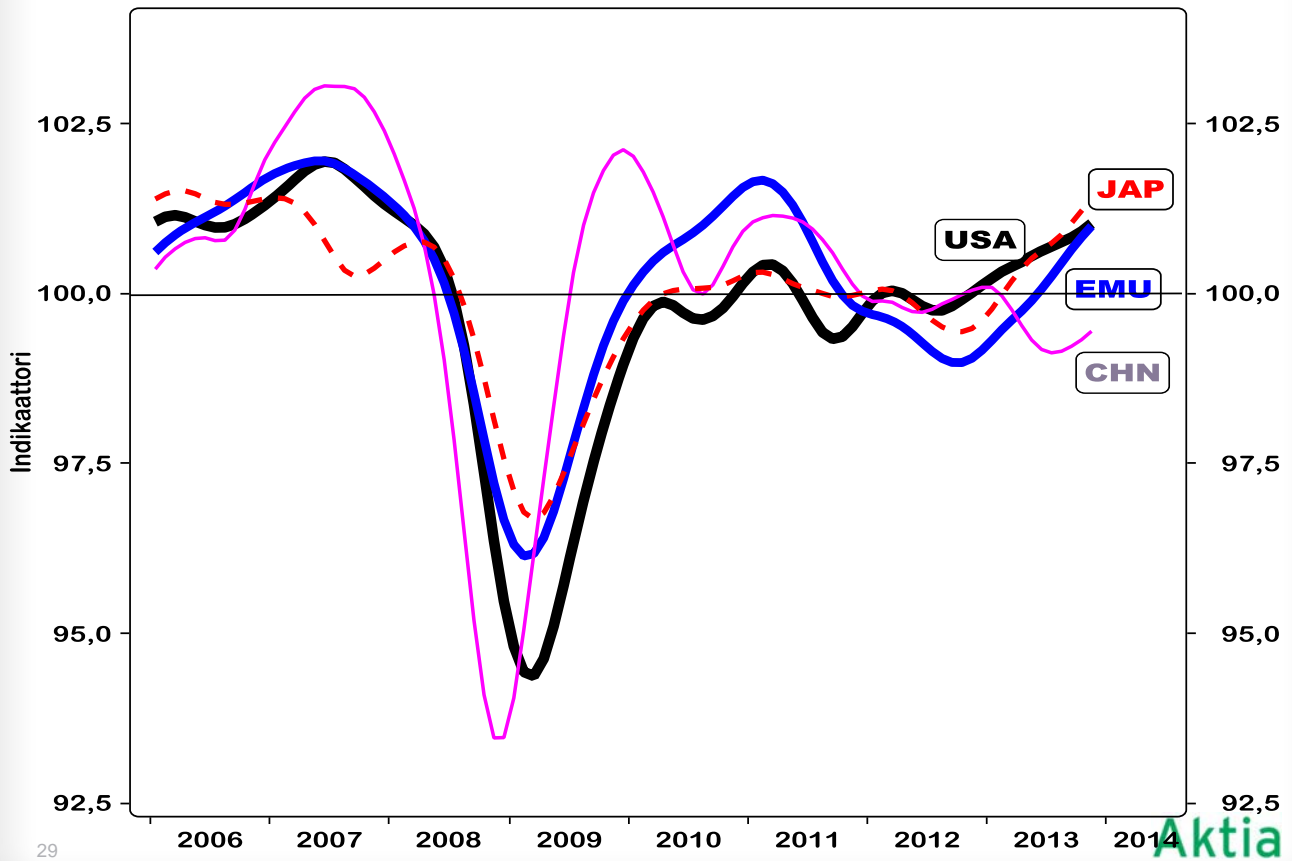
viimeinen havainto M12 ja Q3



Aktia

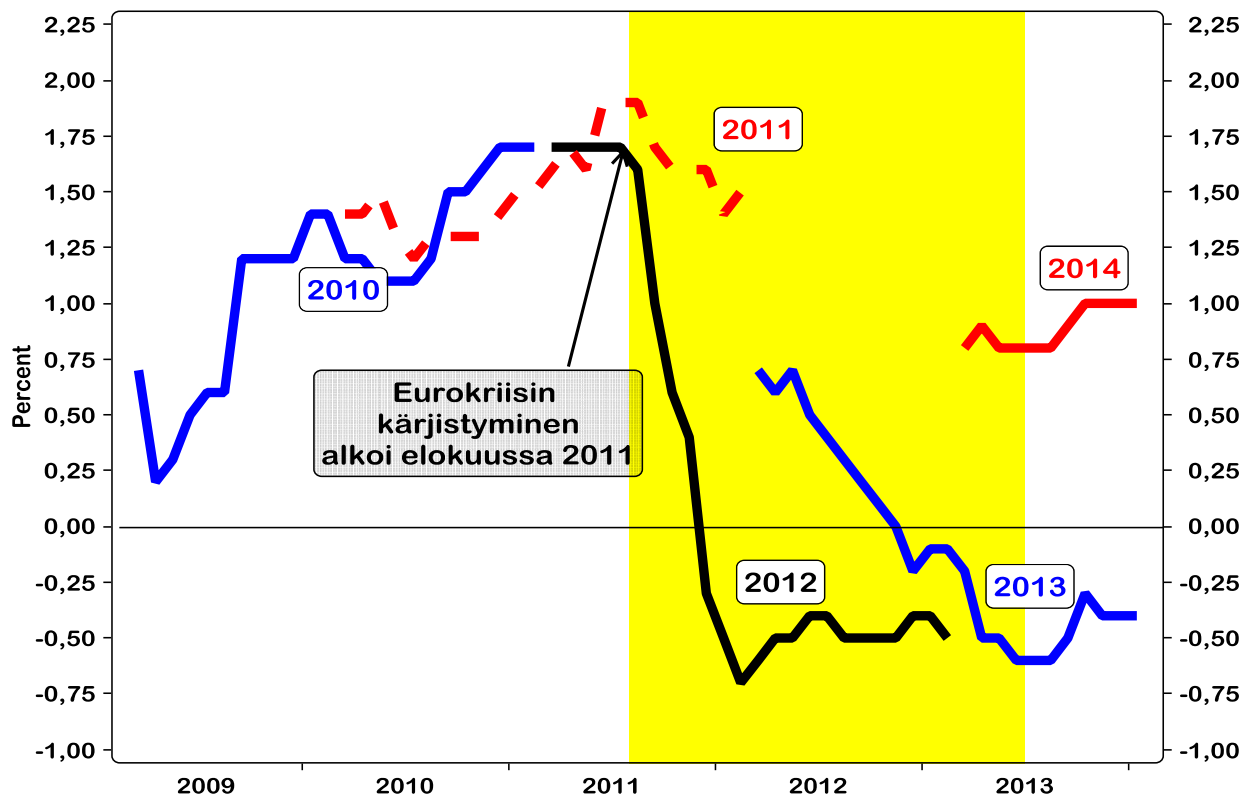
## USA, EMU, CHN, JAP: Ennakoiva indeksi

lähde: OECD



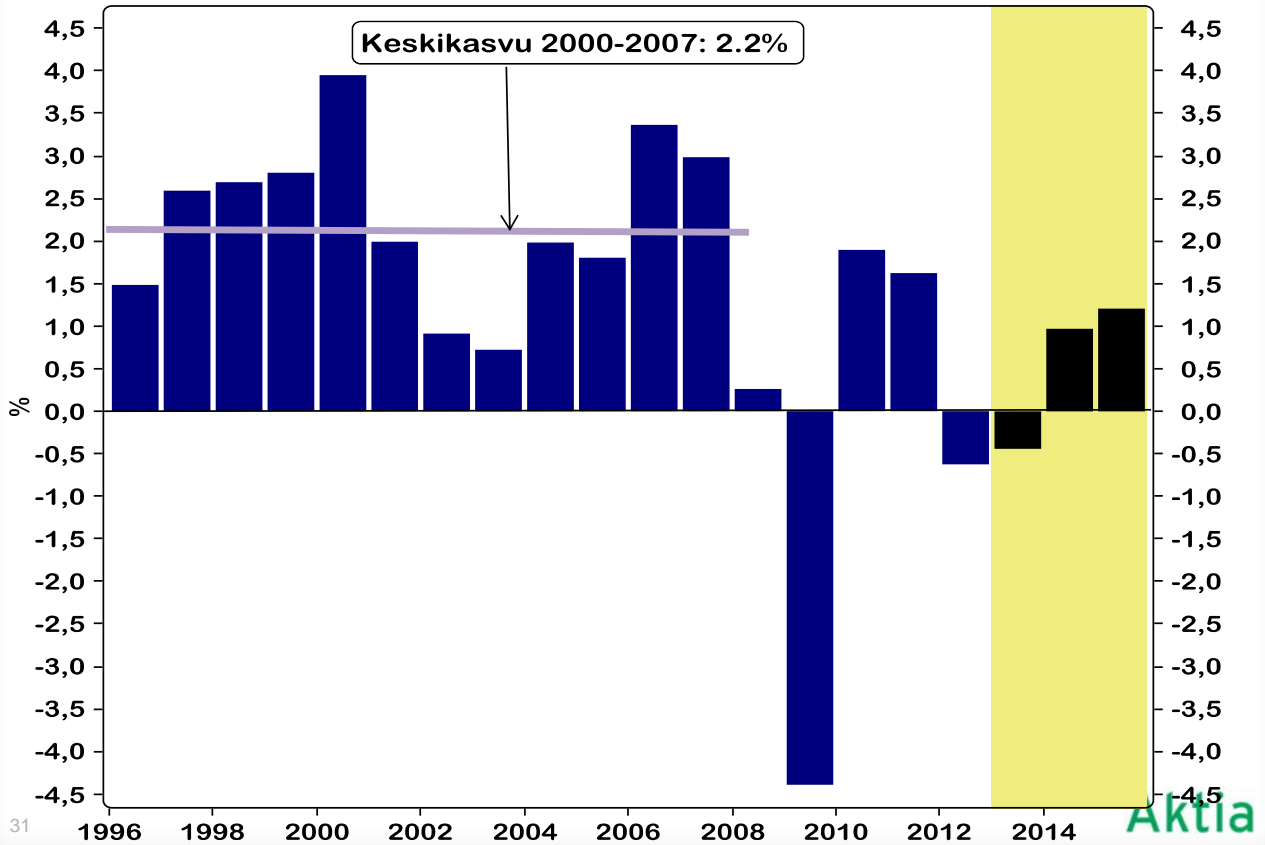
## EMU: BKTn konsensusennuste 2010-14, %

lähde: The Economist, viimeinen havainto M1



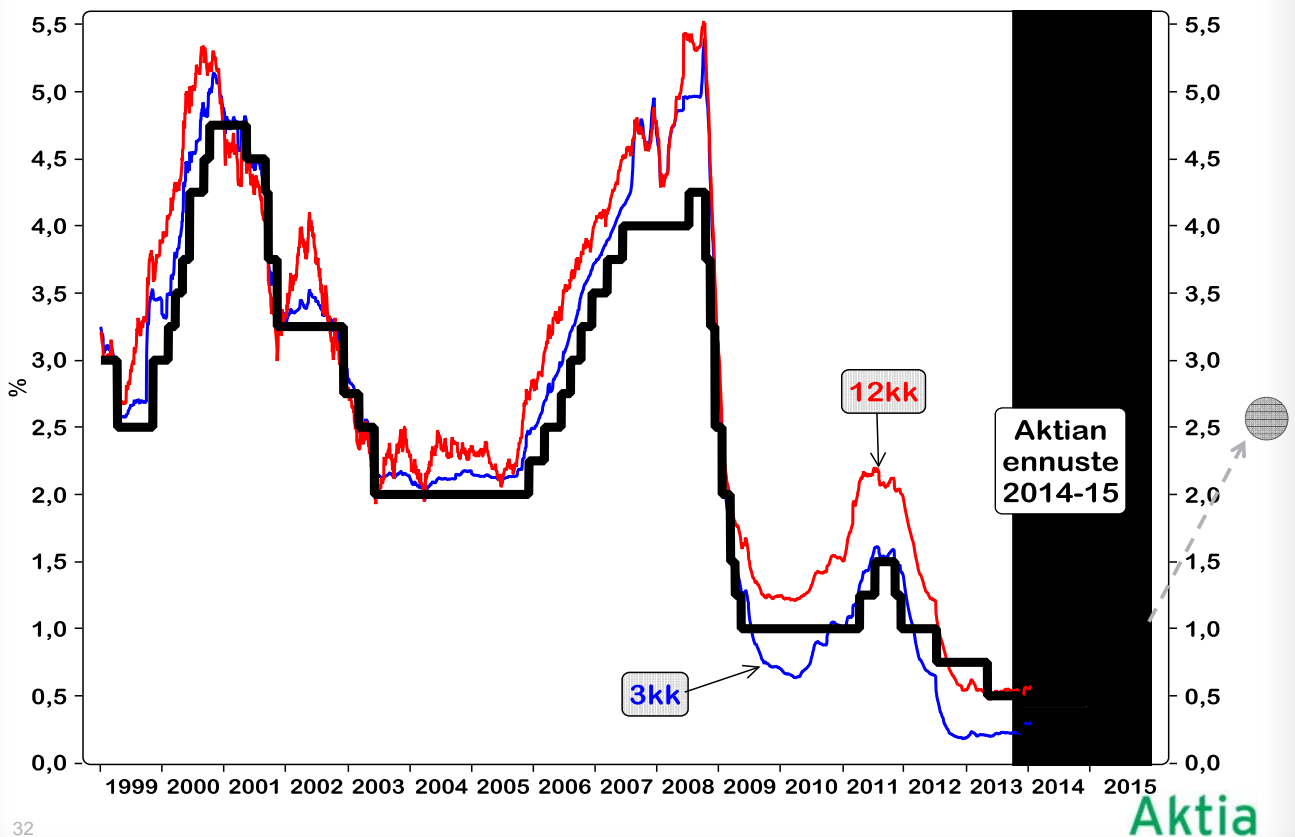
## EMU: BKTn määrä, vuosimuutos, %

ja sen keskiarvo 2000-2007 sekä Aktian ennuste 2013-15



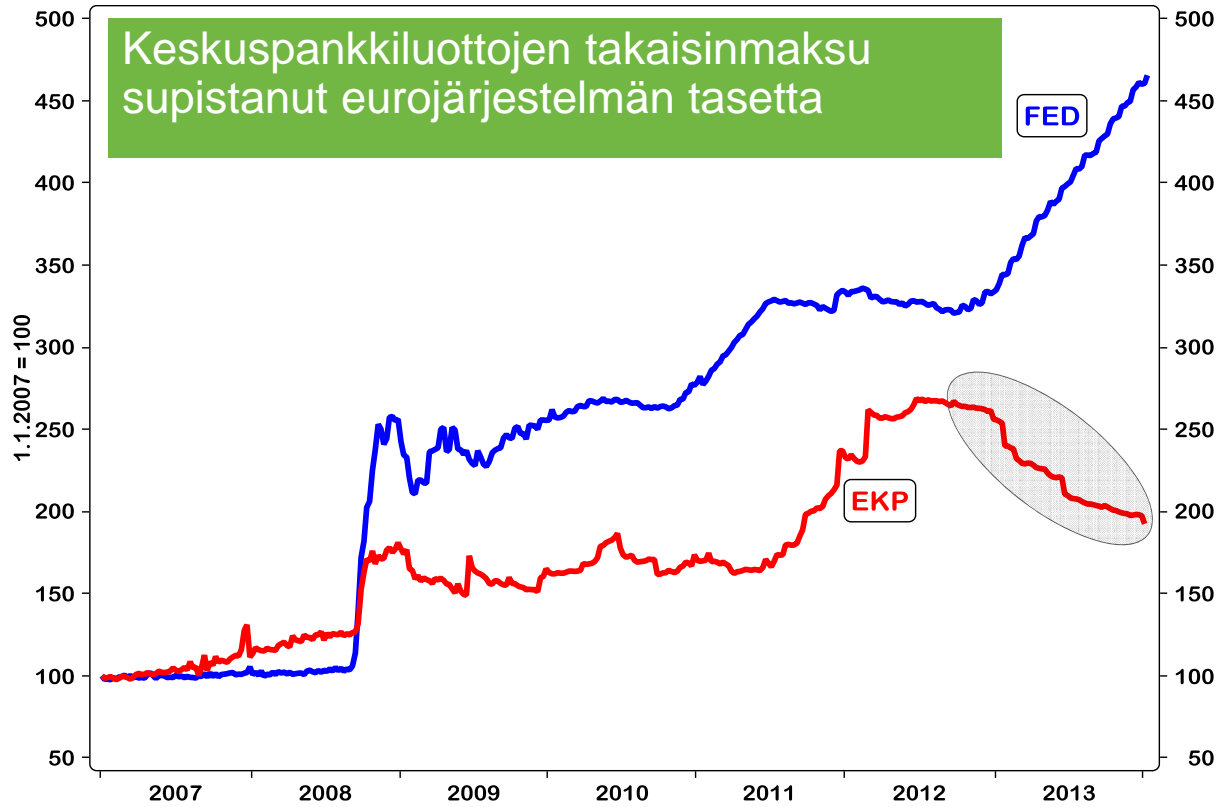
## EMU: EKPn ohjauskorko, %

sekä 3 ja 12 kk:n euribor, viimeinen havainto 20.1.



## FED & EKP: KESKUSPANKIN TASE

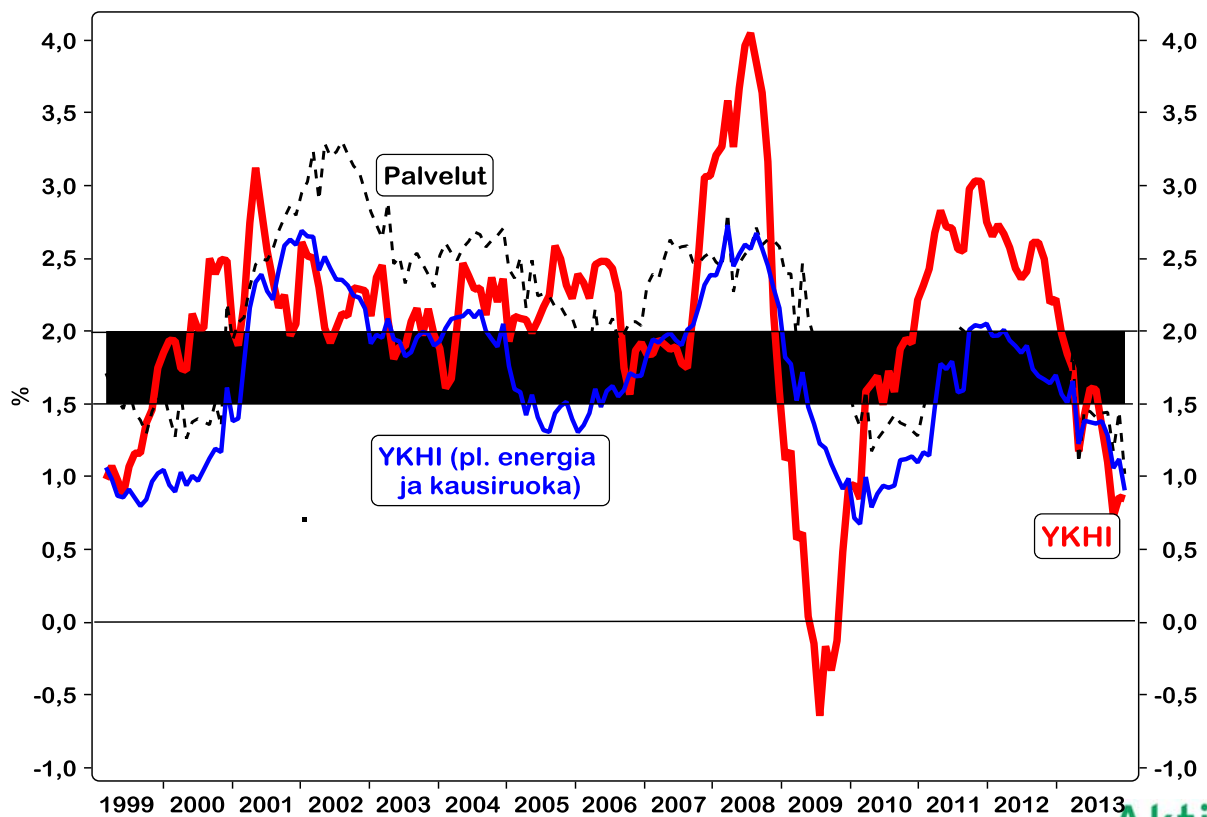
1.1.2007=100



Aktia

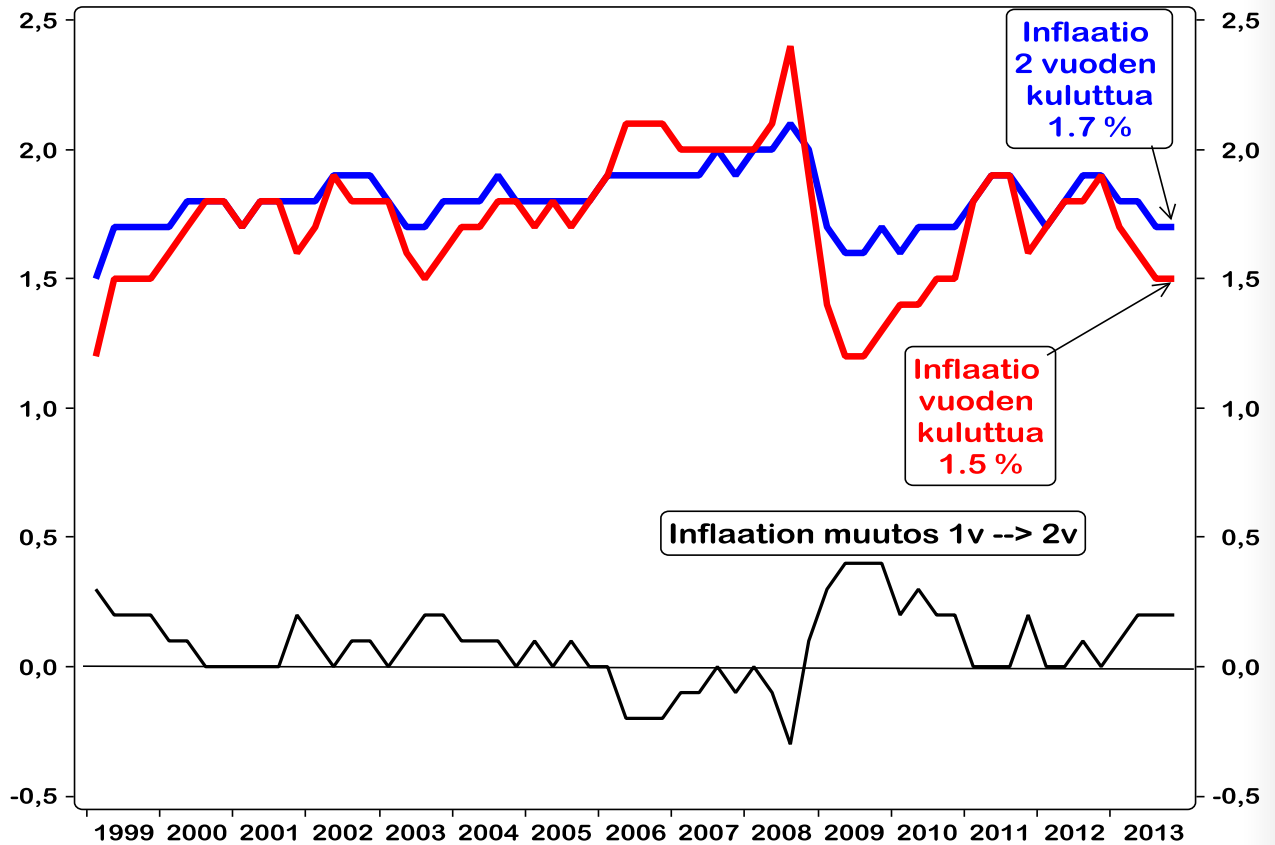
## EMU: Kuluttajahintainflaatio ml. ja pl. energia, %

sekä palveluhintojen muutos, viimeinen havainto M12



Aktia

## Euroinflaatio: EKP:n Professional Forecasters -kysely



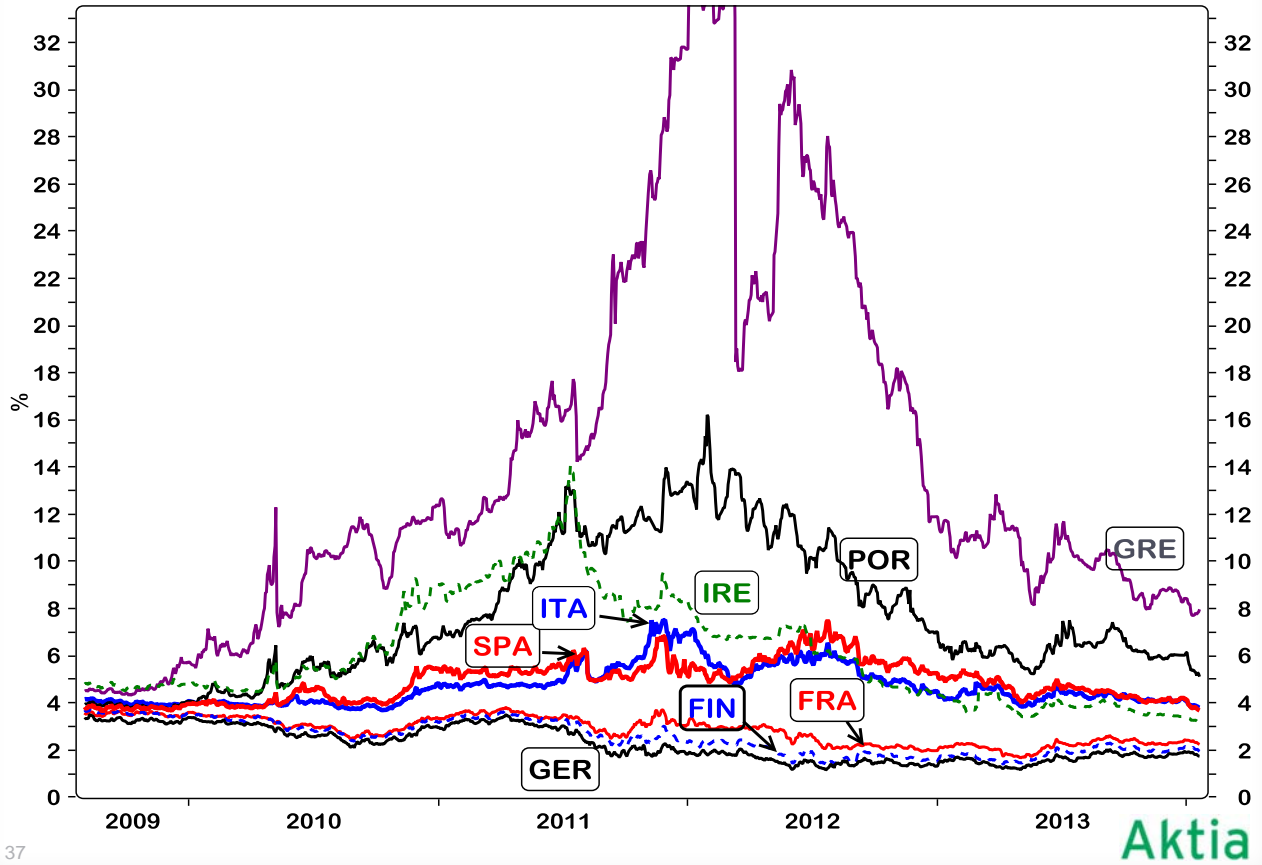
Aktia

# Velkakriisi

Aktia

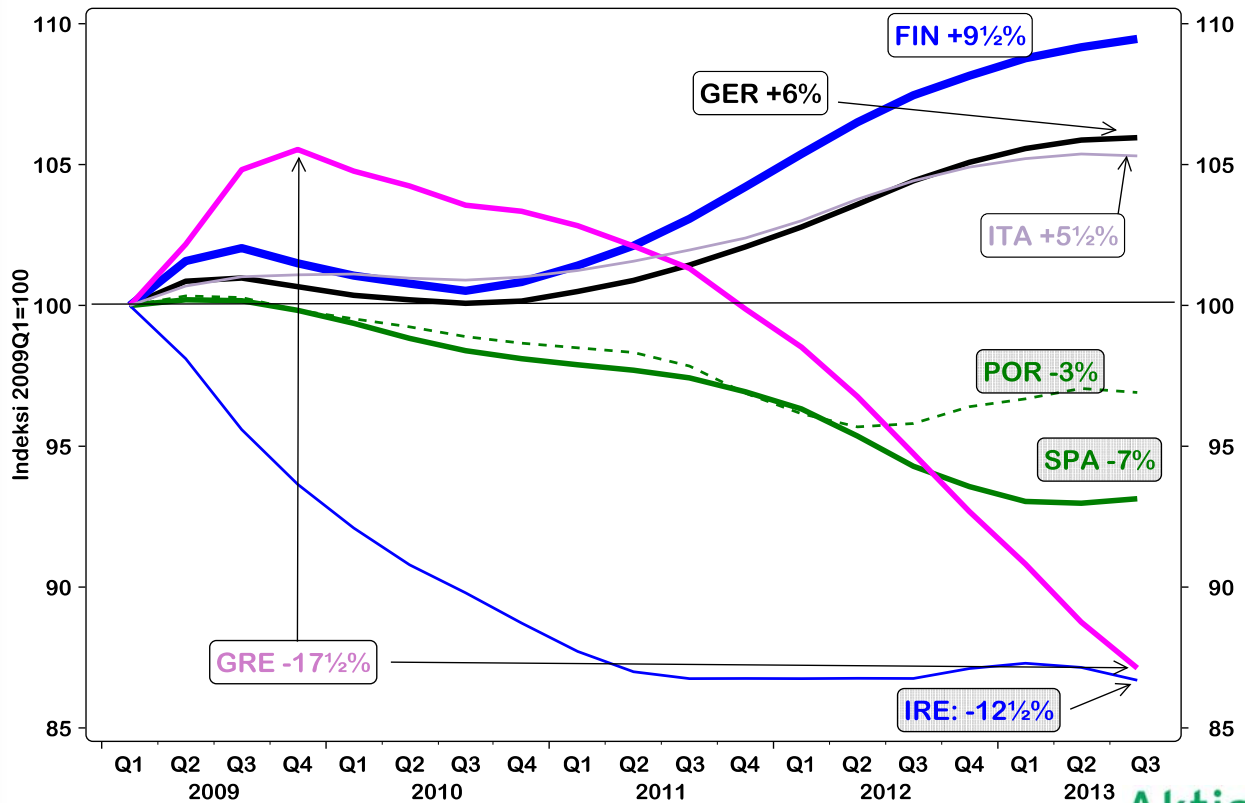


## EMU: 10 vuoden valtionlainan korko eri euromaissa, %



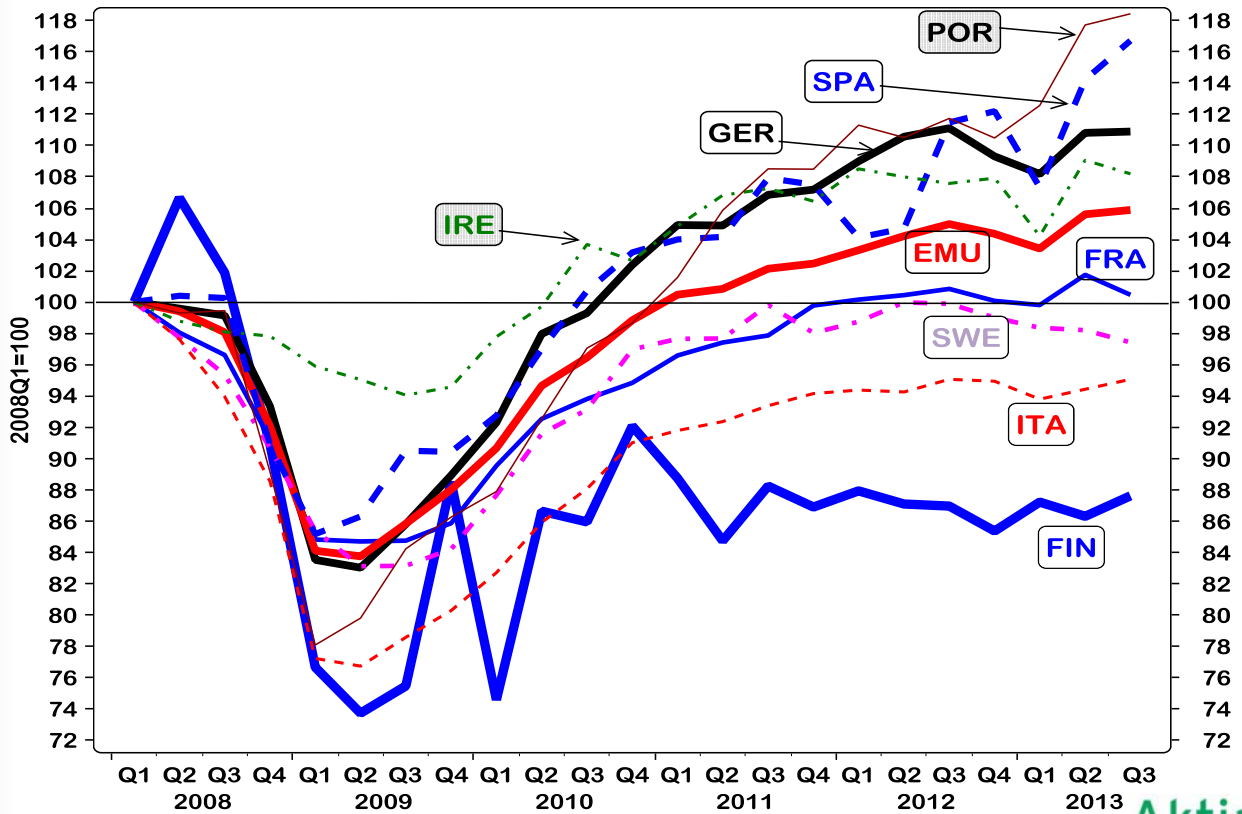
## FIN, GER & KRIISIMAAT: Yksikötyökustannukset

kausipuhdistettu, 4 neljänneksen liukuva keskiarvo, indeksi 2009Q1=100



## Viennin määrä eri maissa

2008Q1=100, viimeinen havainto Q3

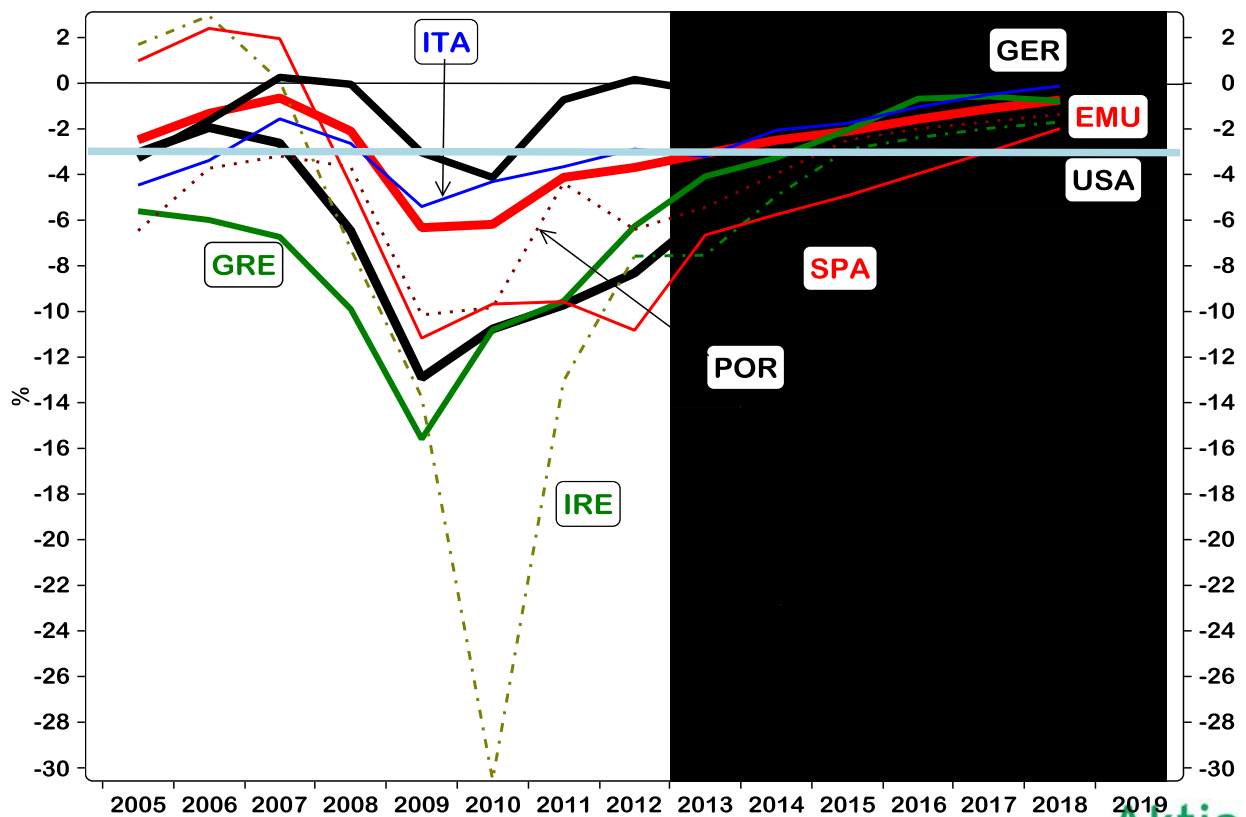


39

Aktia

## Julkisen talouden budjettiali/ylijäämä, % BKTsta

ennusteluvut: IMF, tammikuu 2014

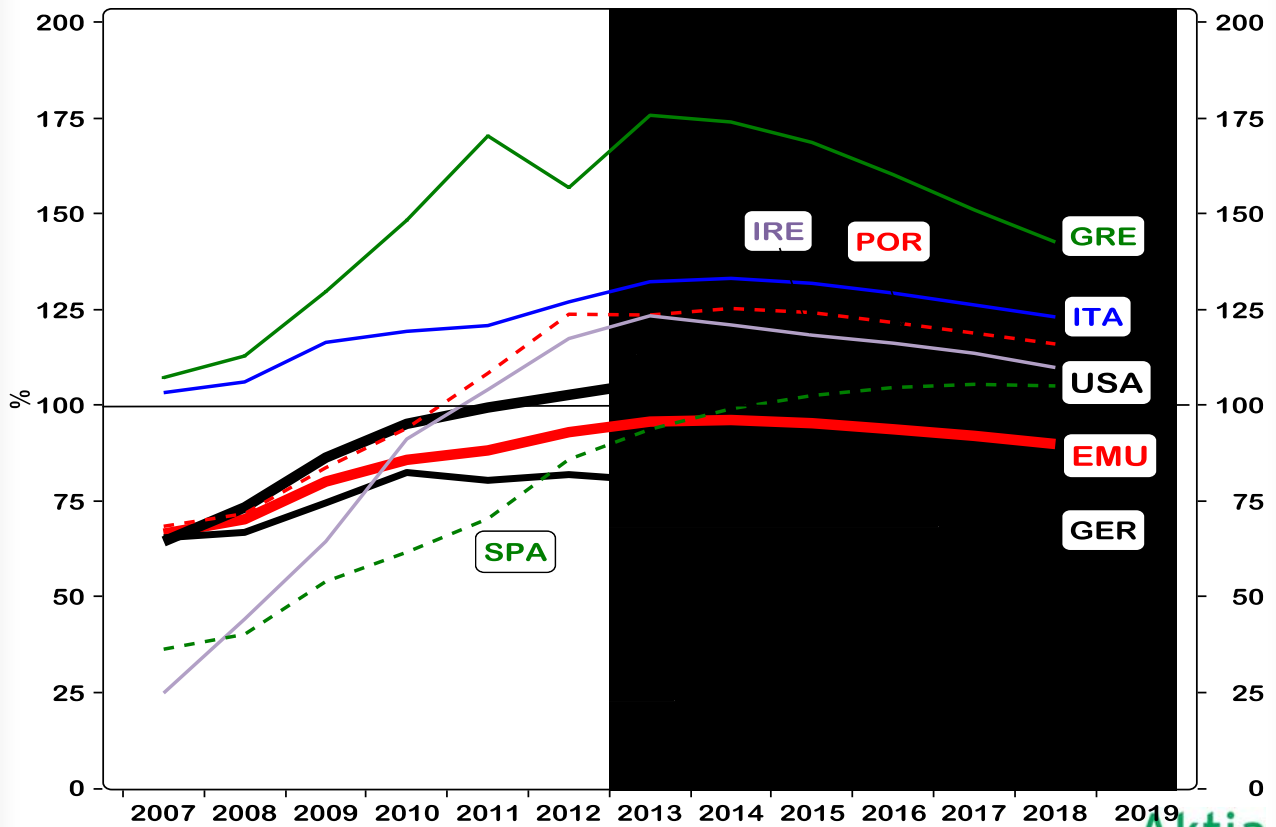


40

Aktia

# Julkisen talouden bruttovelka, % BKTsta

ennusteluvut 2013-18: IMF, tammikuu 2014



41

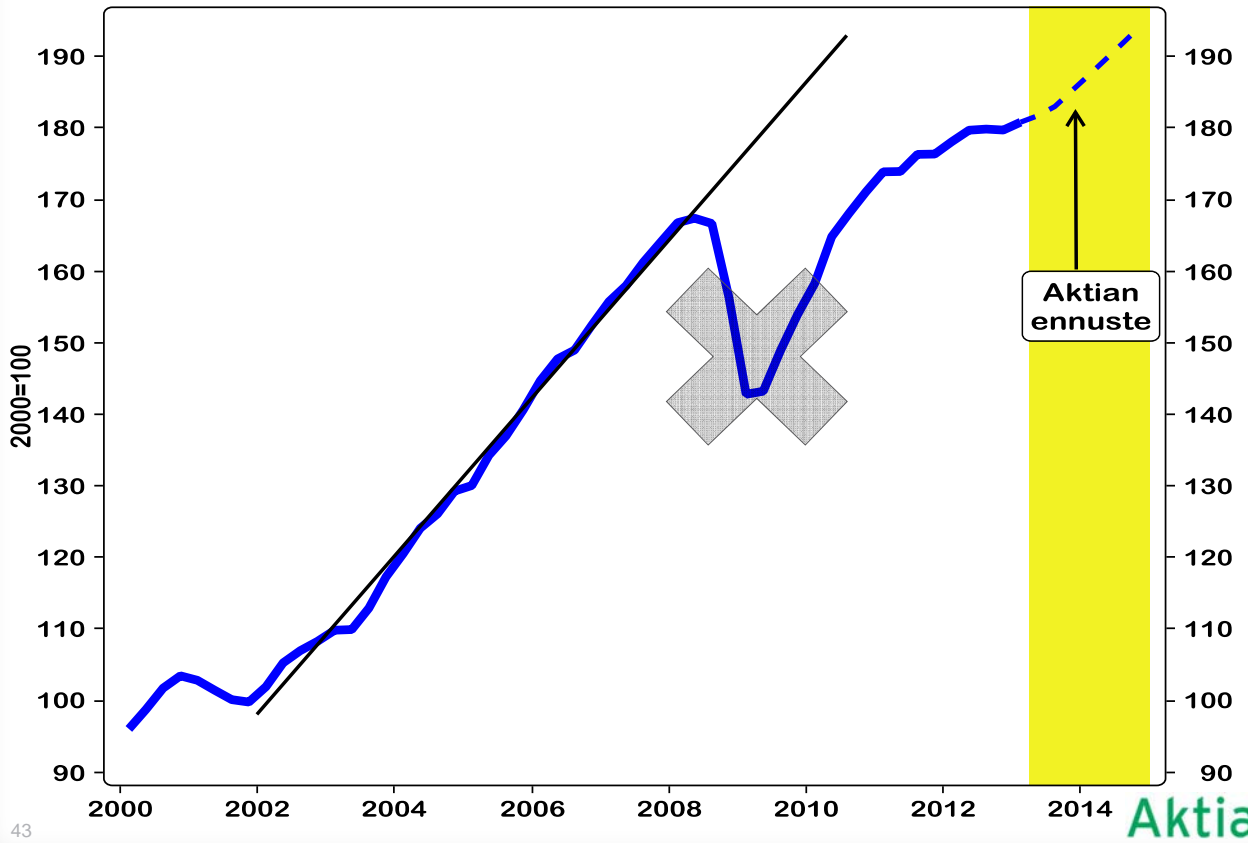
Aktia

# Suomi

Aktia

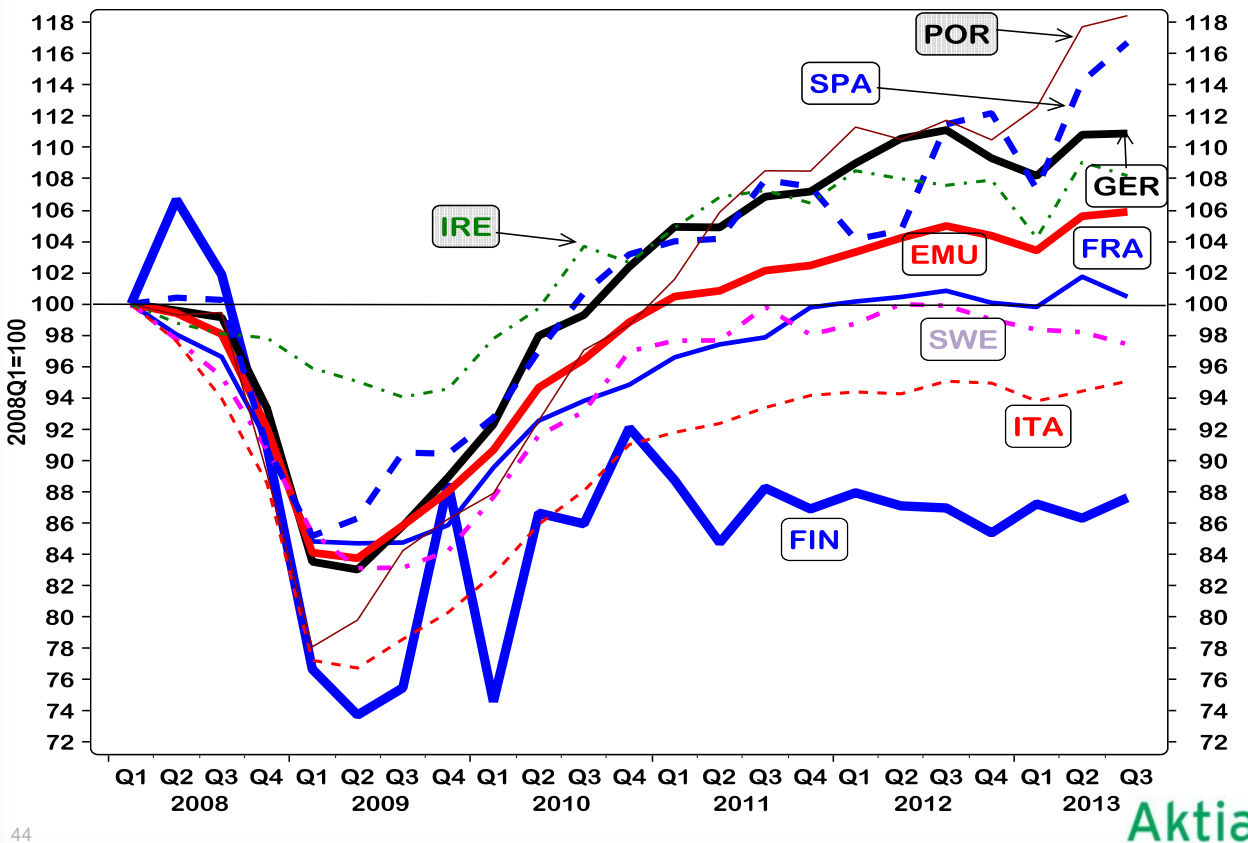
## Maailmankaupan volyymi

2000=100, viimeinen havainto 2013Q1



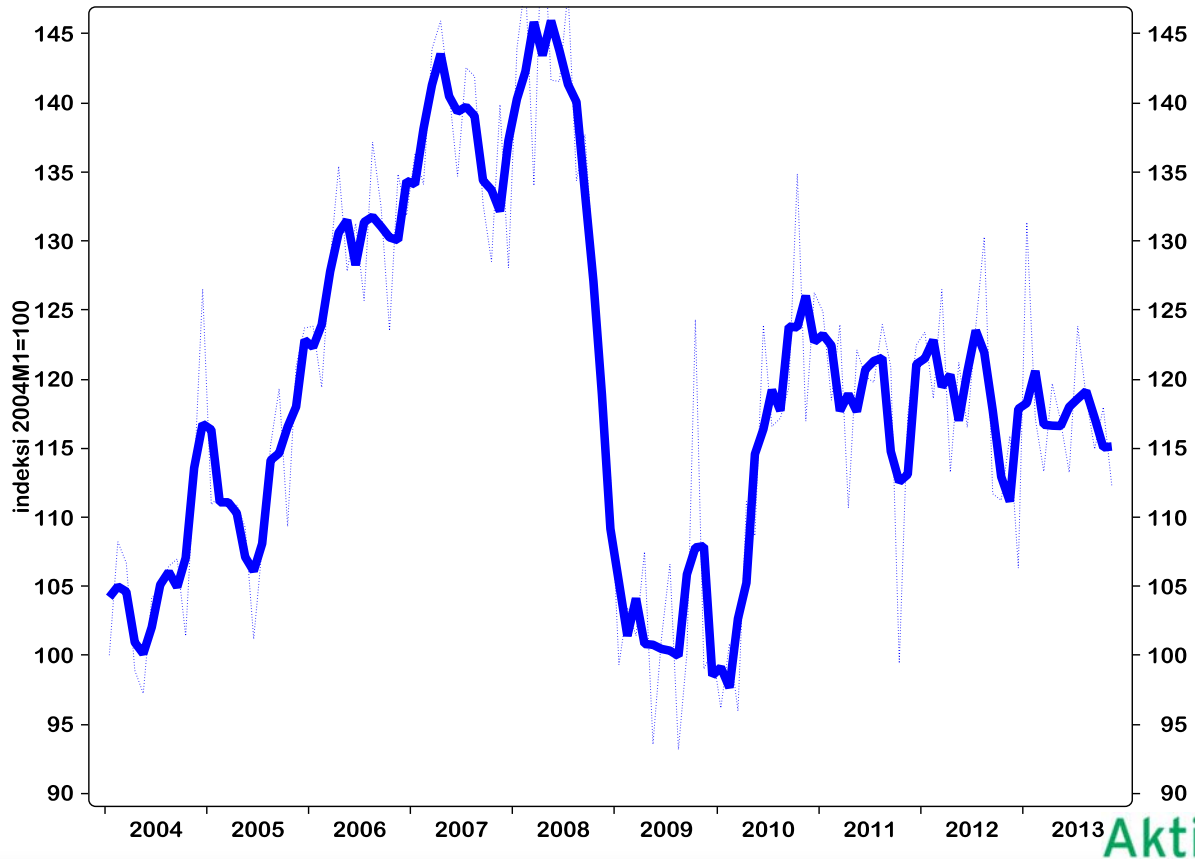
## Viennin määrä eri maissa

2008Q1=100, viimeinen havainto Q3



## SUOMI: Viennin määrä

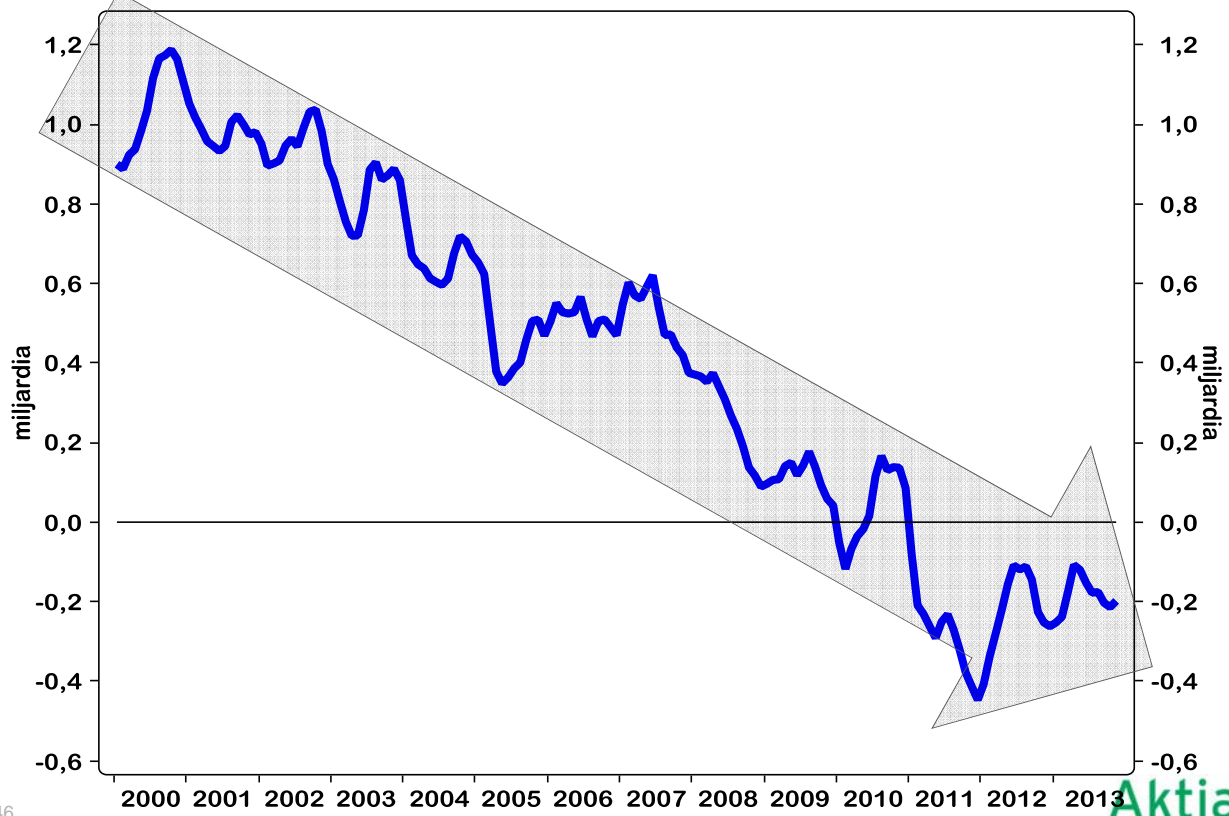
2004M1=100, ja kausitasoitettun sarjan 3 kuukauden liukuva keskiarvo, viim. hav. M11



Aktia

## SUOMI: Kauppatase, milj euroa

kausikorjattu sarja, 6 kuukauden liukuva keskiarvo, viimeinen havainto M11



Aktia

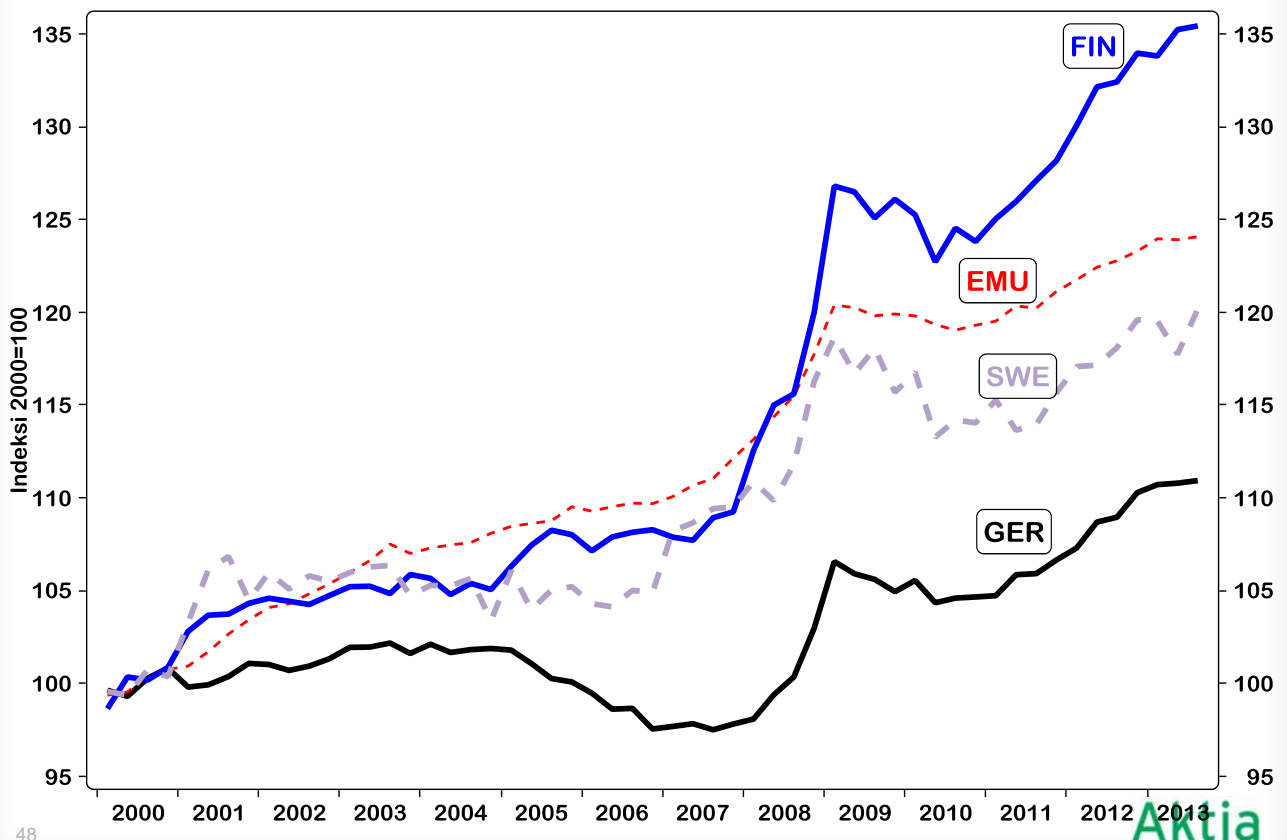
## Valuuttakurssi SEK/FIM

ja sen keskiarvo 1998-2012, viimeinen havainto 20.1.



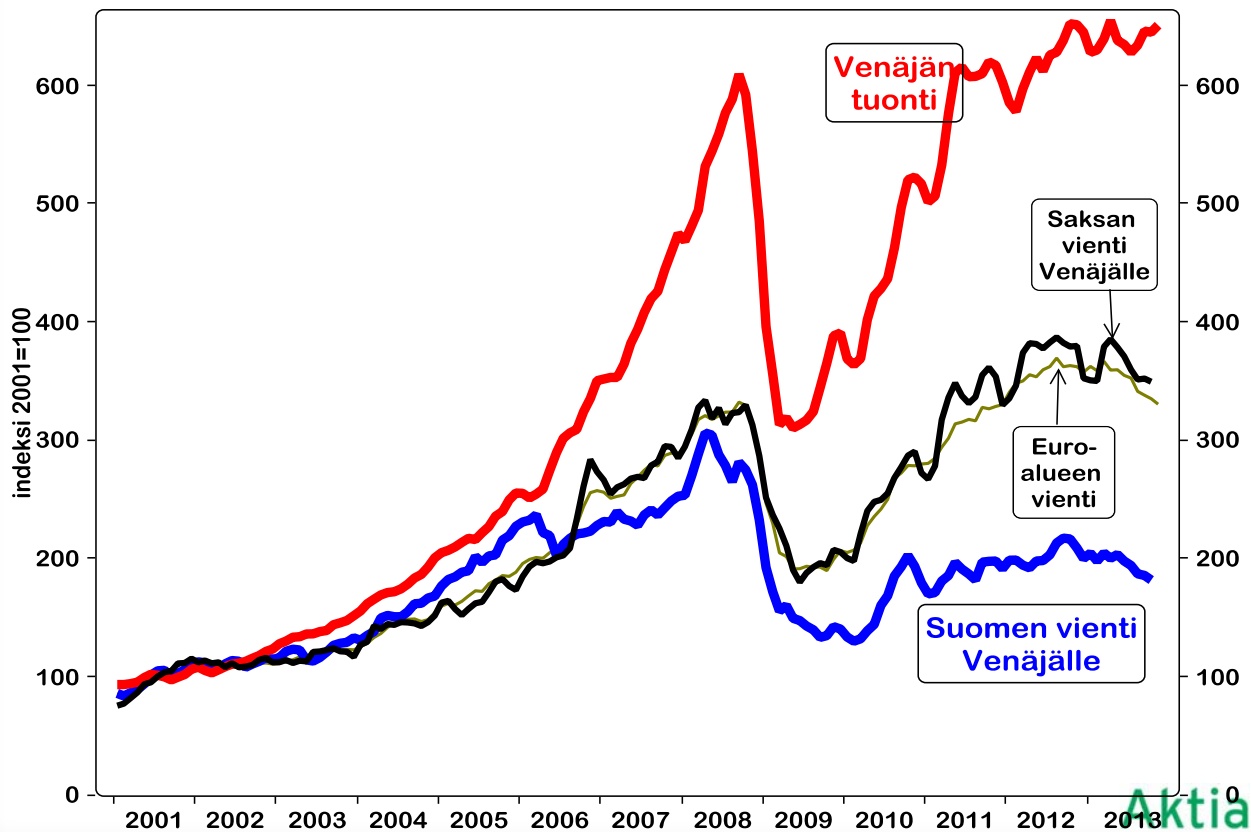
## FIN, GER, SWE & EMU: Yksikötyökustannukset

indeksi 2000=100



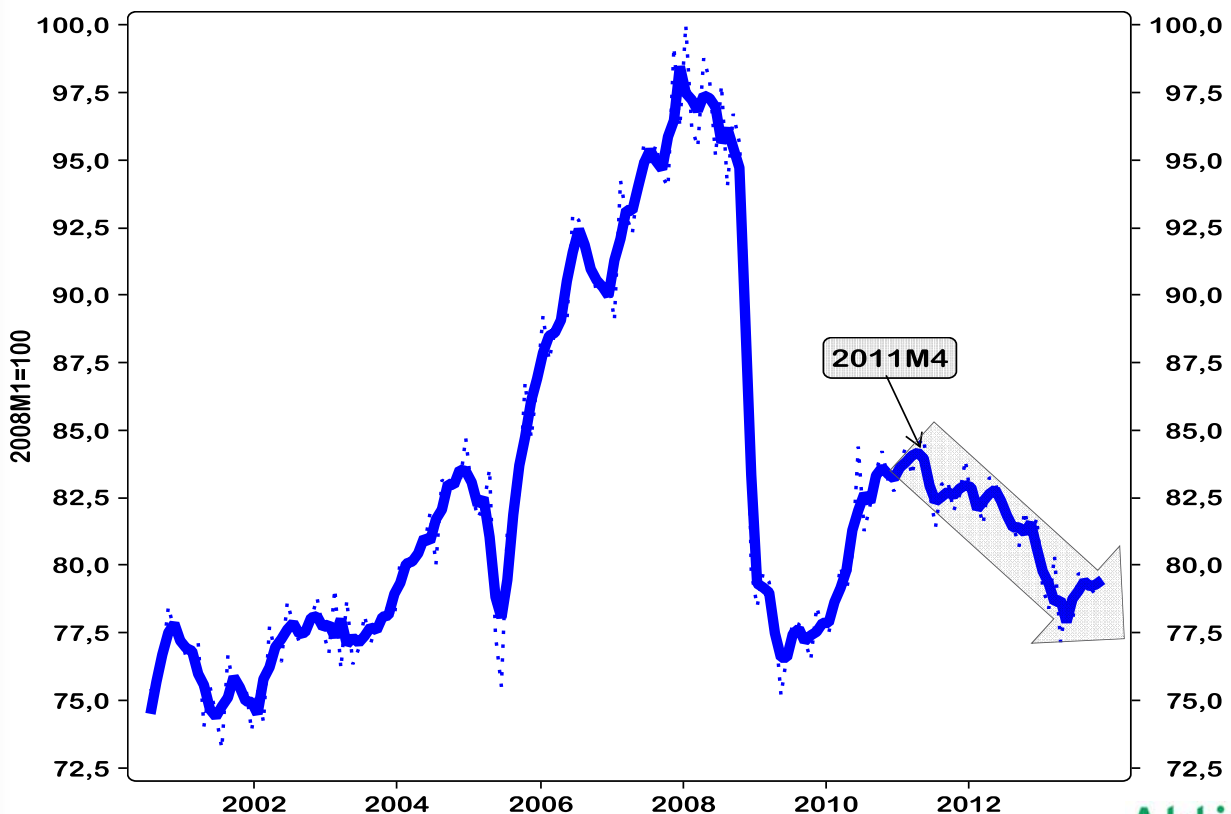
## Venäjän tuonti ja Suomen vienti Venäjälle

indeksi 2001 = 100



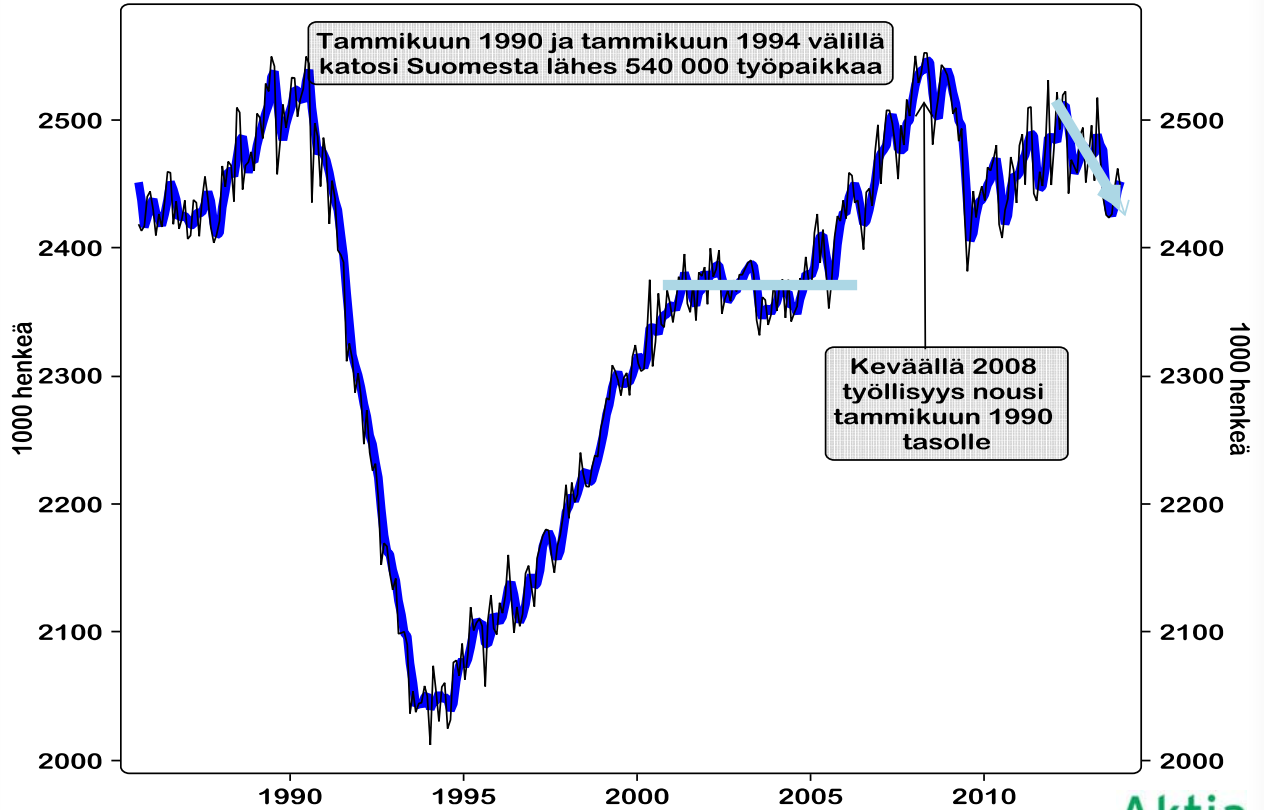
## SUOMI: Teollisuustuotannon volyymi

ja sen 3 kuukauden liukuva keskiarvo, viim. havainto M11



# SUOMI: Työllisten määrä

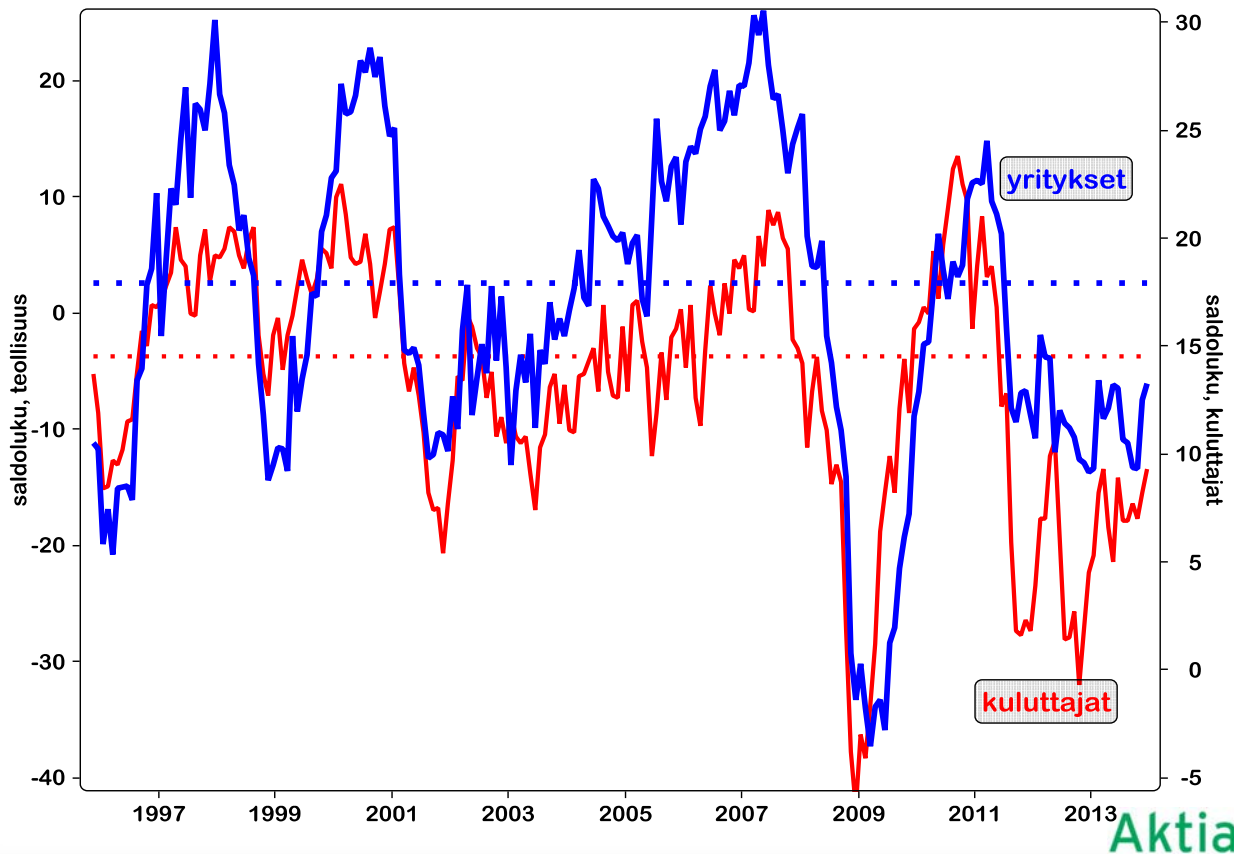
kausitasoitettuna ja sen 3 kk:n liukuva keskiarvo, viimeinen havainto M12



51

# FIN: Kuluttajien ja yritysten luottamus

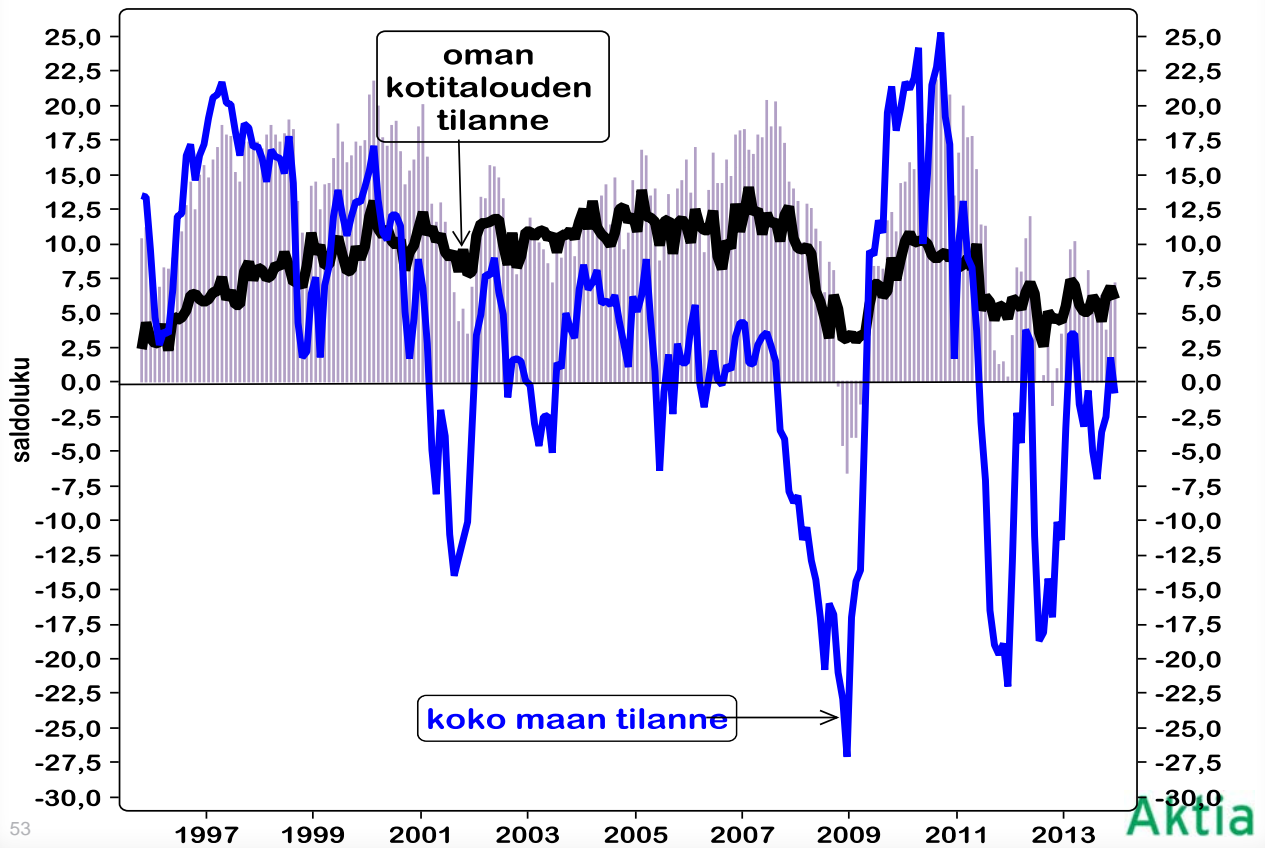
viimeinen havainto M12





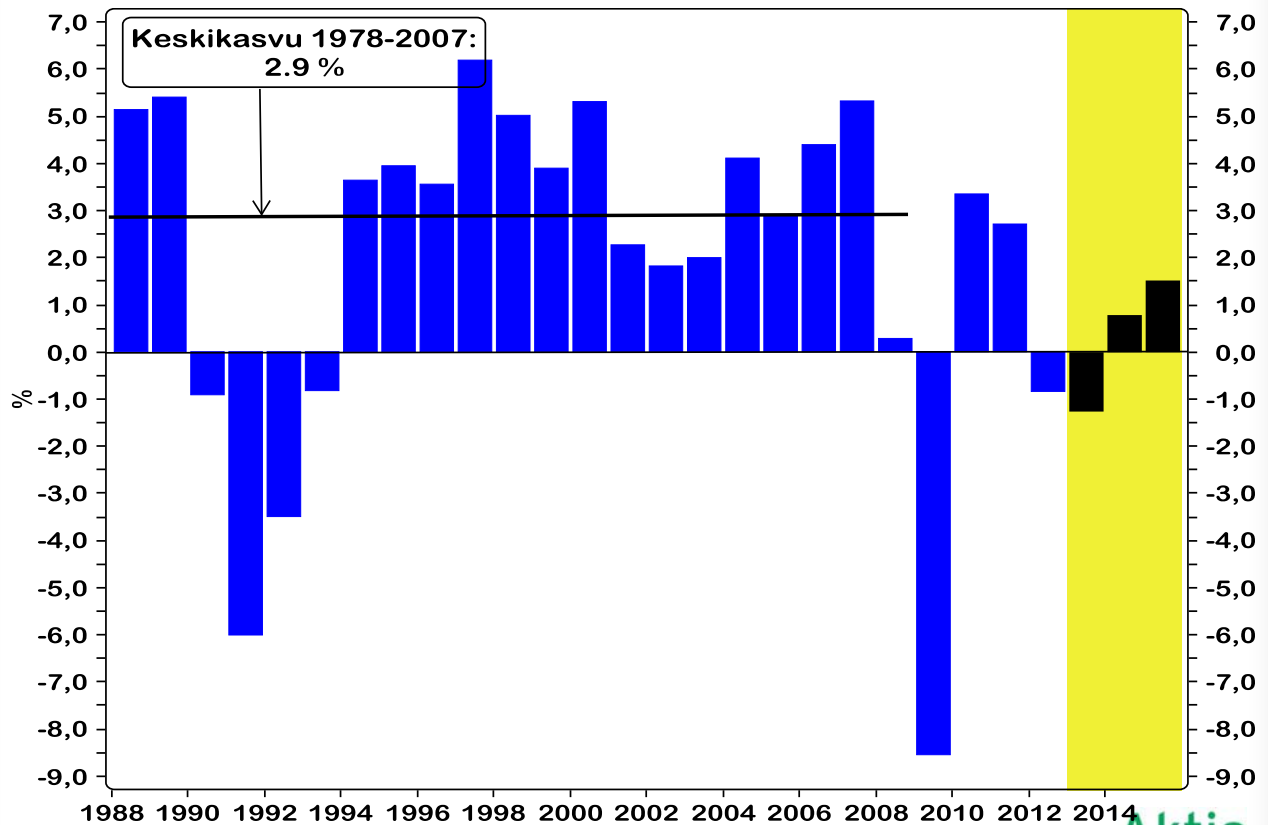
## FIN: Kuluttajien luottamus

ja heidän arvionsa tilanteesta 12 kk:n kuluttua, viim. hav. M12



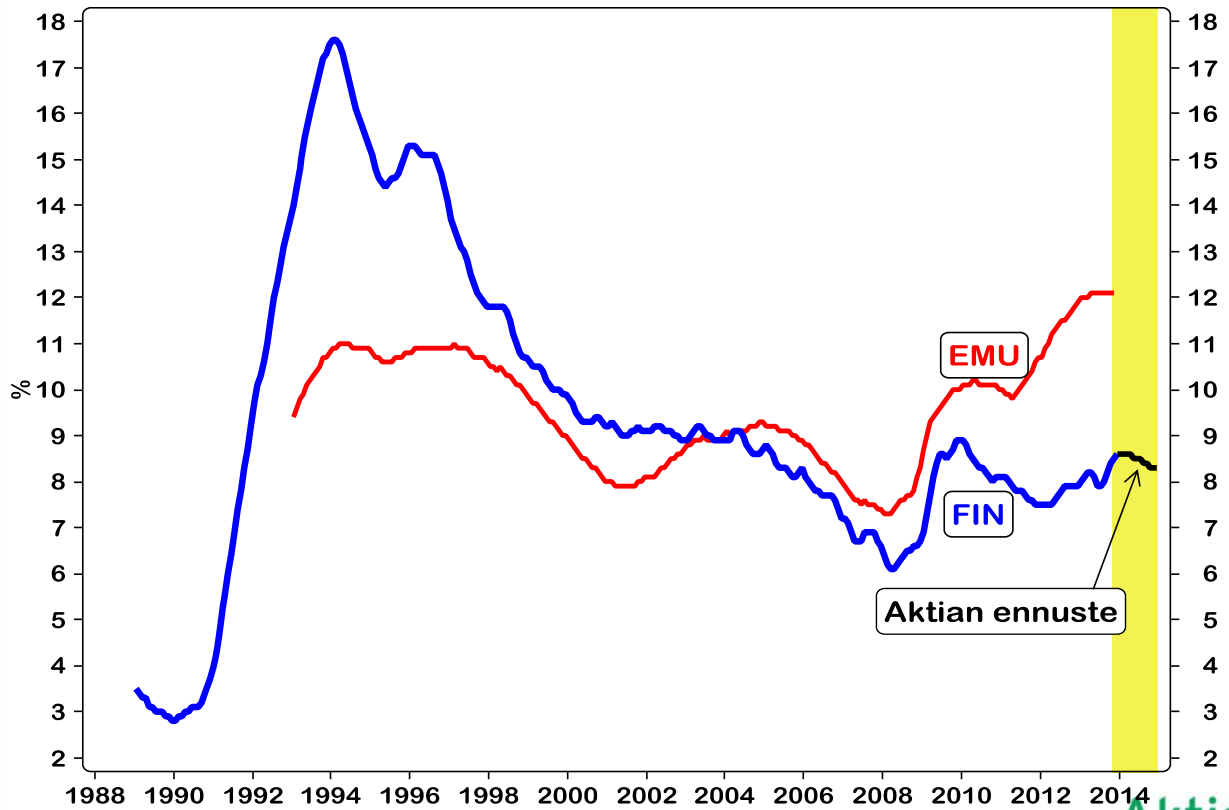
## FIN: BKT:n volyymin muutos, %

ja Aktian ennuste 2013-15



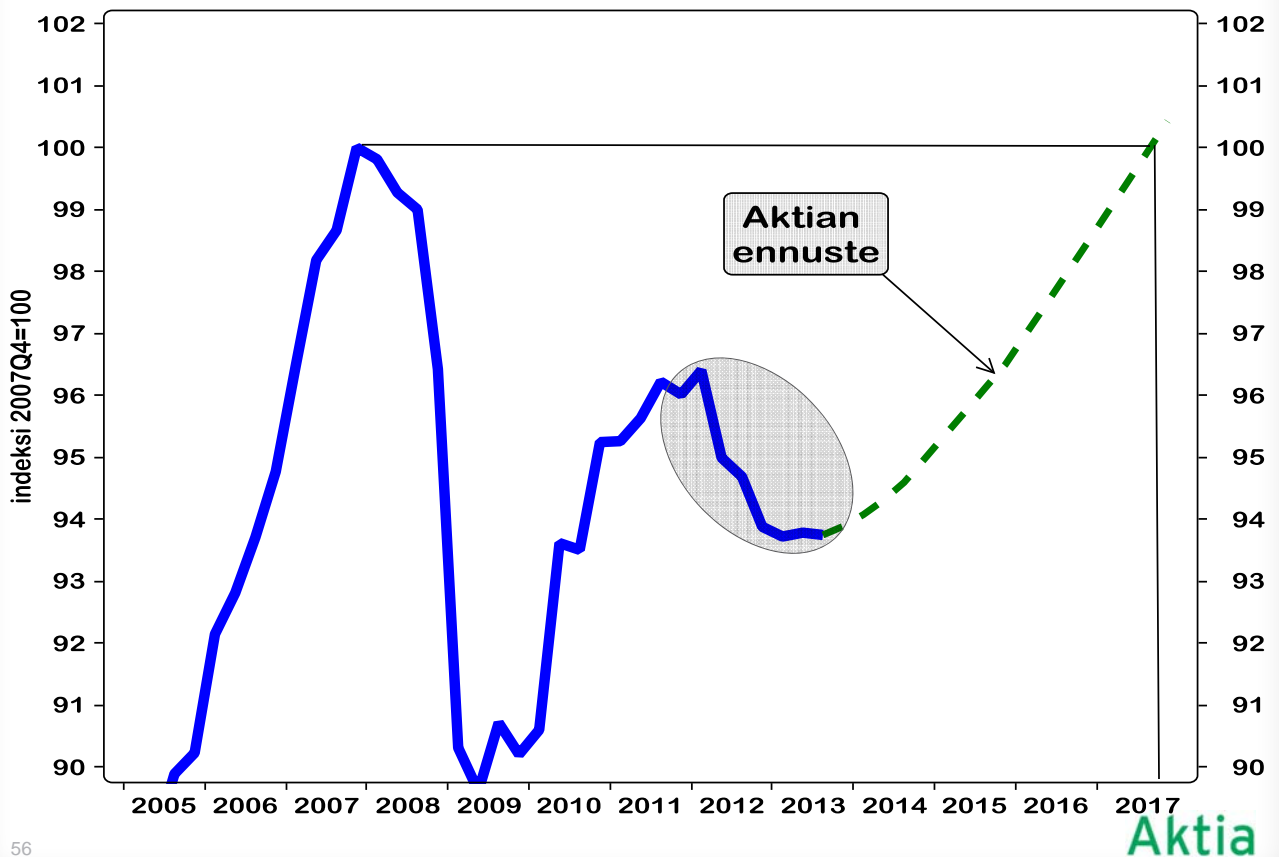
## FIN & EMU: Työttömyysaste, %

viimeinen havainto M12



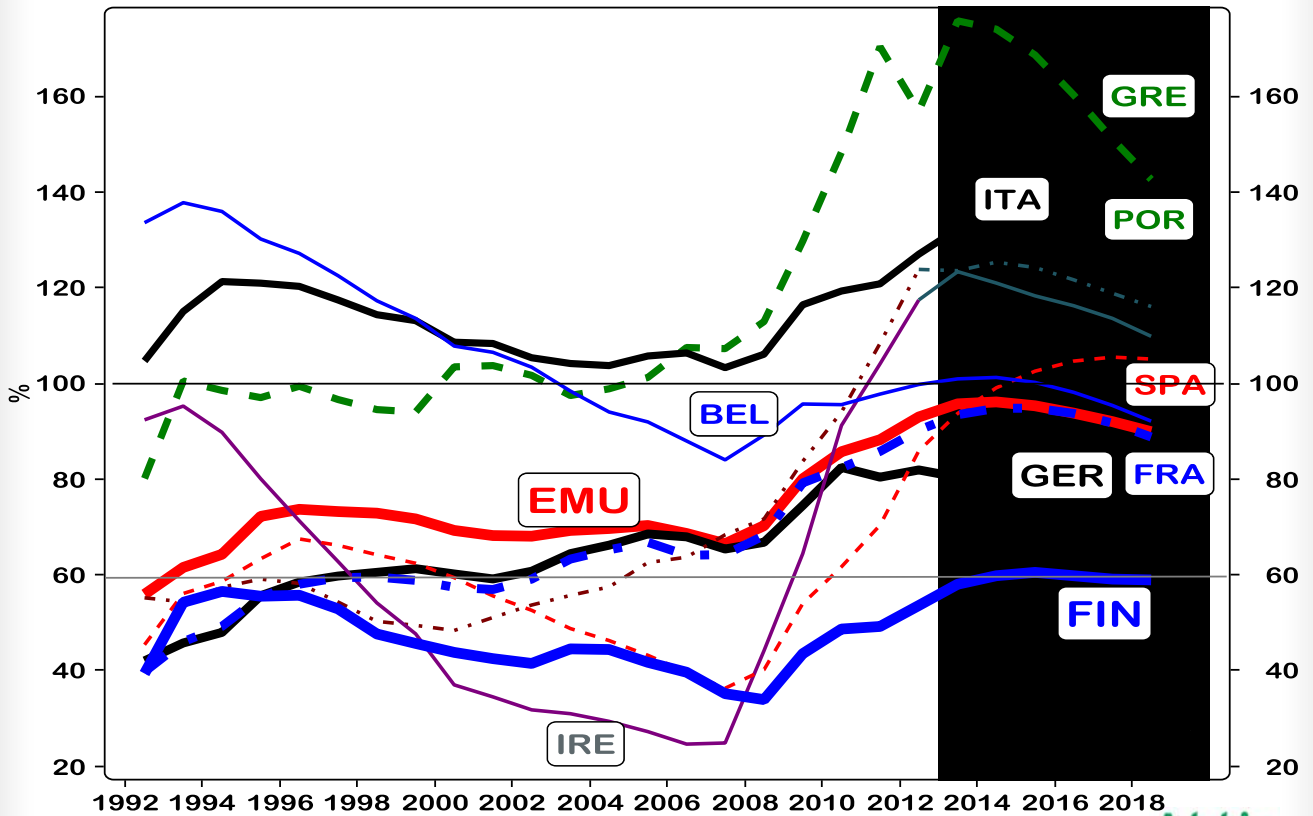
## FIN: BKT:n volyymi

indeksi 2007Q4=100



## Julkisen talouden bruttovelka, % BKTsta

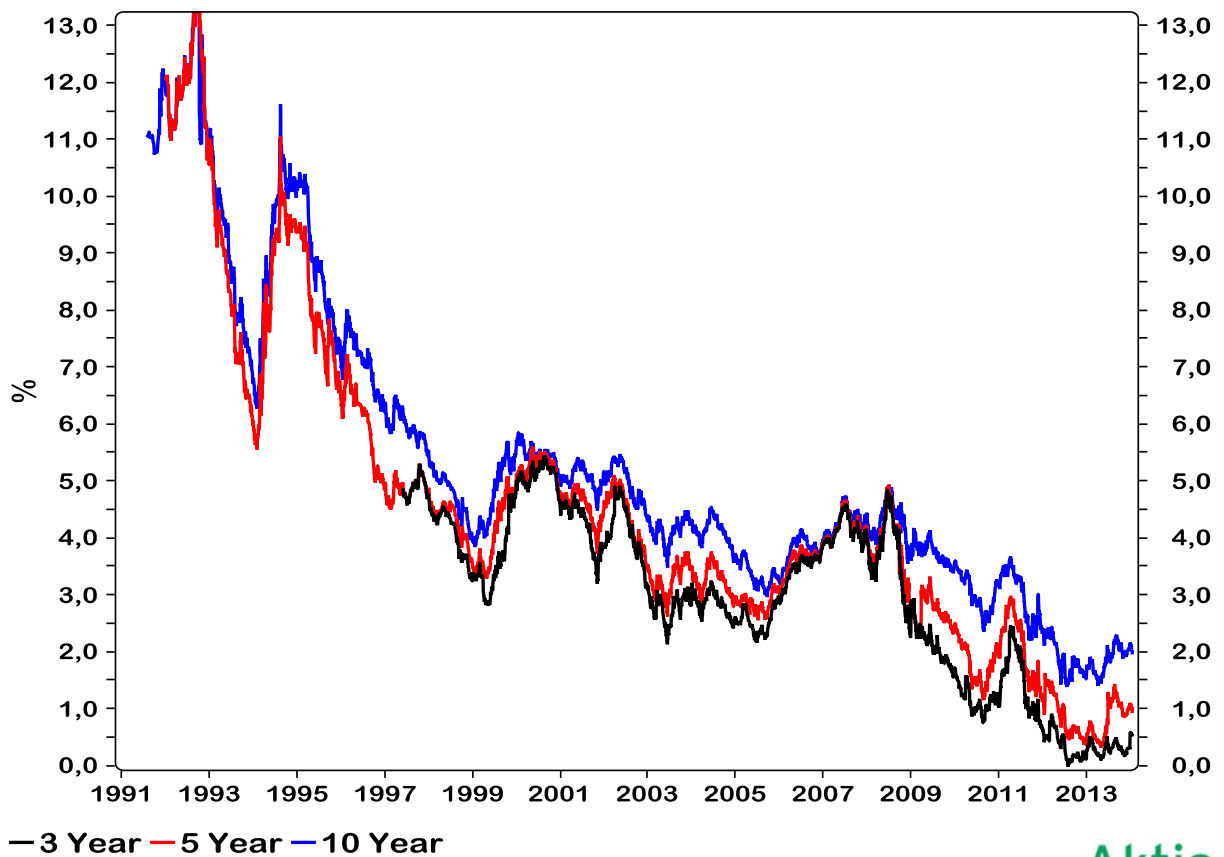
Lähde: IMF, tammikuu 2014



57

Aktia

## FIN: Valtionlainojen korko, %



— 3 Year — 5 Year — 10 Year

Aktia





# Liikennejärjestelmä

Liikennejärjestelmä koostuu:

- liikenteen infrastruktuurista,
- sitä käyttävästä liikenteestä ja ajoneuvoista,
- liikenteen ohjauksesta ja hallinnasta, liikennetiedosta ja liikennepalveluista sekä
- kaikkia näitä koskevista säädöksistä.



Kuva: Liikennevirasto

3

## Horizon 2020 Grand Challenges liikenteen kannalta

- Terveys, demografia ja hyvinvointi
  - *Lähipäästöt hallintaan, ikääntyvän väestön liikkuminen*
- Ruokaturvallisuus ja kestävät bioresurssit
  - *Ruokaa ei pitäisi käyttää polttoaineena*
- Turvallinen, puhdas ja tehokas energia
  - *Liikenteen osuus Suomen kokonaisenergian kulutuksesta ~20 %*
- Älykäs, vihreä ja integroitu liikenne
  - *Varsinkin sähköinen liikenne integroituu energiaan, tietojärjestelmiin ja kiinteään infrastruktuuriin, toimivat matka- ja kuljetusketjut*
- Resurssitehokkuus ja ilmastohaaste
  - *Liikenteen energiatehokkuus ja vähähiilinen energia*
- Turvallinen ja osallistava yhteiskunta
  - *Kaikille mahdollisuus liikkumiseen*

4

## EU:n vuoden 2011 liikenteen valkoinen kirja

- Vuoden 2011 valkoinen kirja esittää tiekartan kilpailukykyiseen ja resurssitehokkaaseen eurooppalaiseen liikennejärjestelmään
- Tavoitteena mm. öljyriippuvuuden vähentäminen ja liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 60 % vuoteen 2050 mennessä
- 10 toimenpidettä/tavoitetta ryhmiteltynä 3 pääryhmään:
  - Uusien kestävien polttoainevaihtoehtojen ja voimanlaineratkaisujen kehittäminen ja käyttöönotto
  - Multimodaalisten matka- ja logistiikkaketjujen optimointi ja tehokkaampien liikennemuotojen käyttöönotto
  - Liikennejärjestelmän ja siihen liittyvän infrastruktuurin tehokkaampi käyttö mm. informaatiotekniikkaa hyödyntämällä



5

## LVM:n toisen sukupolven älystrategia liikenteelle 2013

- Asiakaslähtöinen liikkumisen, kuljetusten ja tietopalvelujen palvelutason parantaminen
- Uuden liikennepolitiikan toimeenpanon edistäminen
  - ("bitumista bitteihin")
- EU:n liikenteen valkoisen kirjan ja älyliikenteen direktiivin linjaamien tavoitteiden saavuttaminen
- Tieto- ja viestintäteknologian nopean kehittymisen tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntäminen



6



# Tämä ei ainakaan ole älykäs ja kestävä liikennejärjestelmä



Ruuhkaan juuttunut ajoneuvo kuluttaa energiaa ja tuottaa päästöjä, muttei tuota hyödyllistä työtä!

7

## LVM:n liikenteen ympäristöstrategia 2013 - 2020

Liikenteen ympäristöstrategian mukaan liikenteen ympäristöpolitiikan keskeisimmät haasteet vuosina 2013–2020 ovat:

1. ilmastonmuutoksen hillintä
2. elinympäristön parantaminen ja liikenteen aiheuttamien terveyshaittojen vähentäminen (ilmanlaatu-, melu- ja pohjavesikysymykset), sekä
3. Itämeren suojele



Lisäksi liikenteen ympäristötyö linkitetään vahvasti osaksi vihreää kasvua Suomessa. Kasvualueita ovat muun muassa liikenteen vaihtoehtoiset käyttövoimat sekä liikenteen älykkäät palvelut.

8



## Älykäs energia

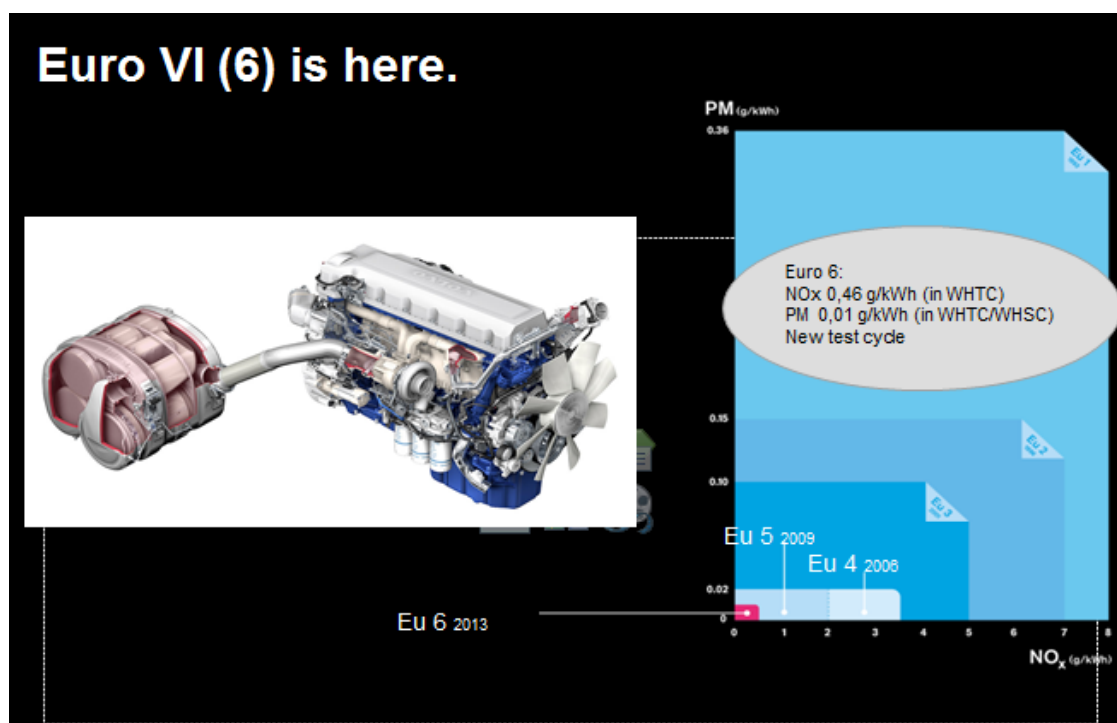


9

## Älykäs energia (?)

- Perinteisistä liikennepolttoaineista aiheutuu mm. kasvihuonekaasupäästöjä, lähipäästöjä ja Suomen tapauksessa rasitteita kansantaloudelle
- Parannuskeinoja mm.:
  - energian käytön vähentäminen ja energiatehokkuus
  - uusiutuva tai vähähiilinen energia (mieluiten kotimainen)
    - parhaimmat biopolttoaineet
    - vähähiilinen sähkö
    - uusiutuvaan vetyyn perustuvat vaihtoehdot (?)
      - polttokennoteknologia
      - power-to-gas tai power-to-liquids tekniikat

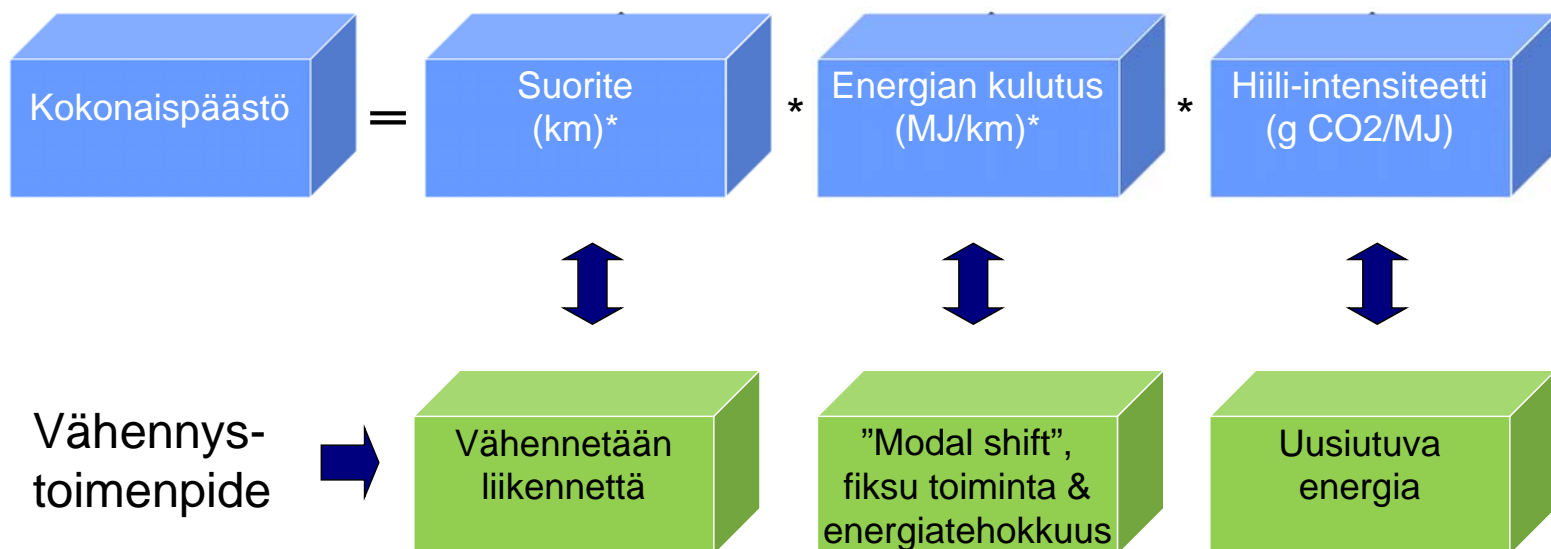
# Ajoneuvotekniikka tulee ratkaisemaan lähipäästöongelman



Lähde: Juha-Matti Raatikainen/Volvo 2013

11

# CO<sub>2</sub> päästöjen muodostuminen ja niiden vähentäminen

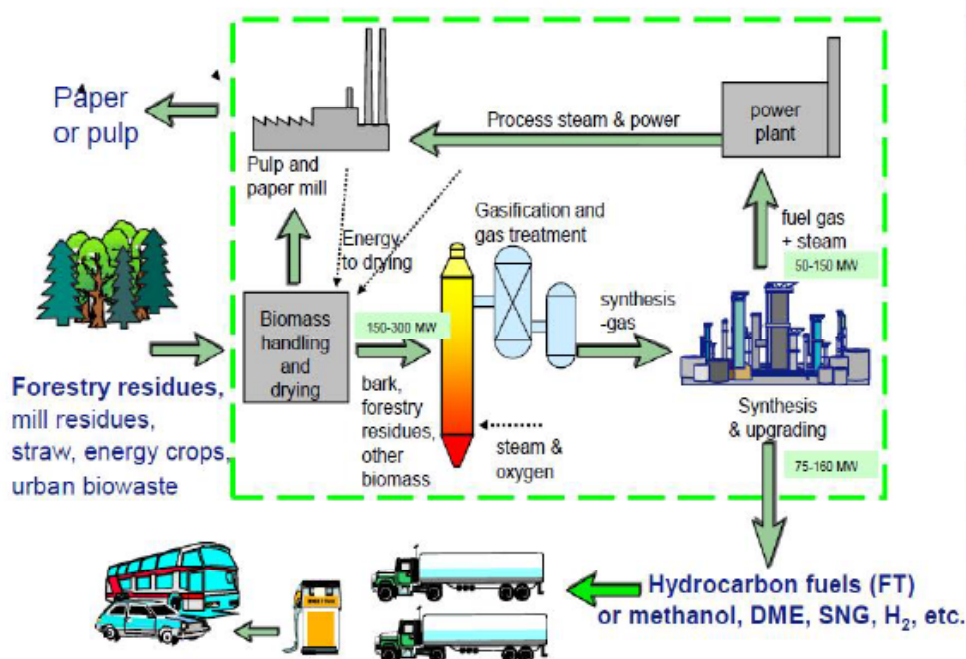


\*henkilökilometri/tonnikilometri

12

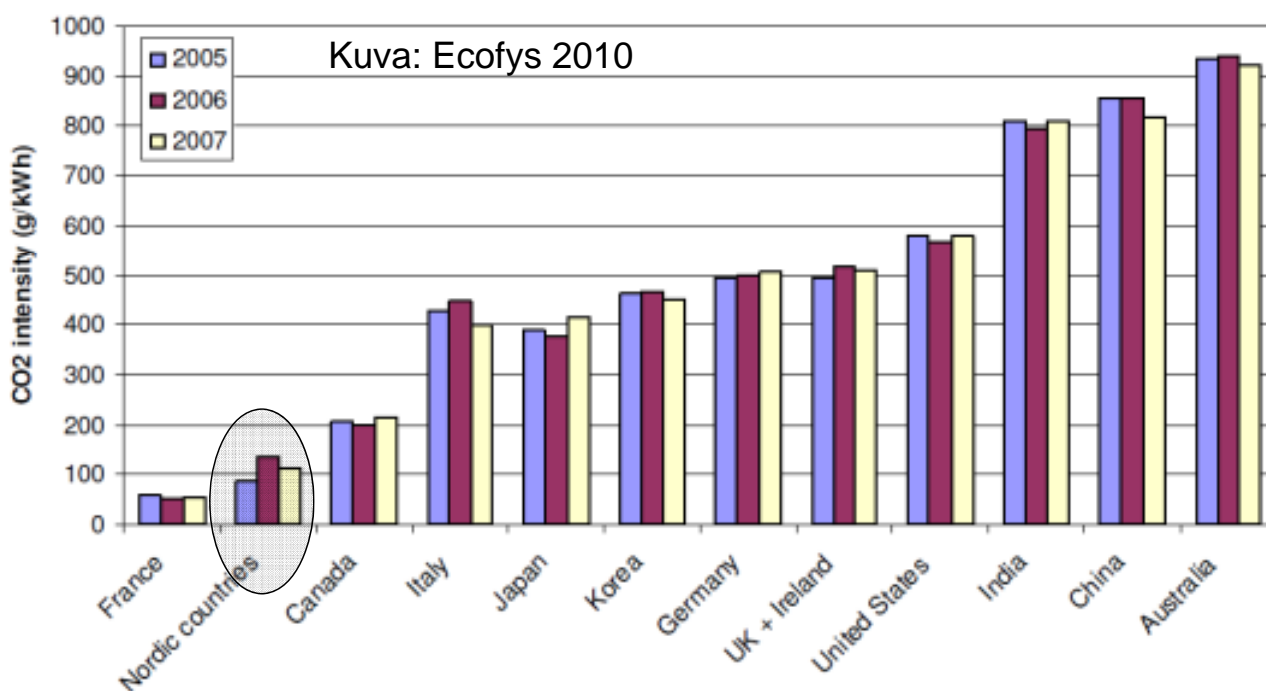
# Metsäteollisuuden integroitu biopolttoainetuotanto

## Syngas Route to Biofuels – Integrated Concept studied at VTT’s UCG-project in 2004-07



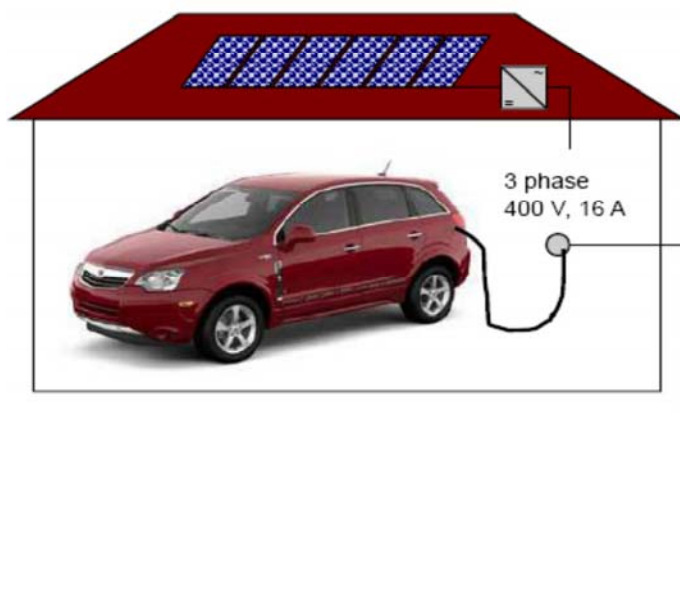
Lähde: VTT

# Sähköntuotannon CO<sub>2</sub> päästöt



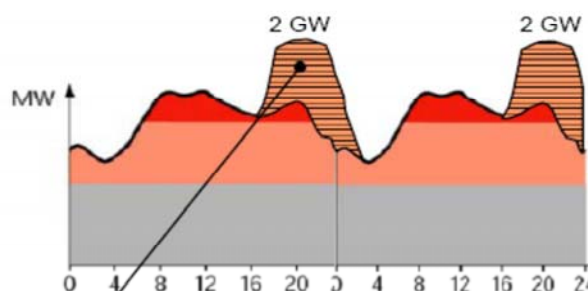
Pohjoismaisella sähköllä sähköauto on ilmastoteko:  
 $0,2 \text{ kWh/km} * 100 \text{ g CO}_2/\text{kWh} = 20 \text{ g CO}_2/\text{km}$  (henkilöauto)

# Latauksen voi hoitaa vähemmän fiksusti...



## Just imagine ....

In a big city 200.000 cars get plugged in at the same time period (5-8 p.m.) and get charged for about 5 hours.

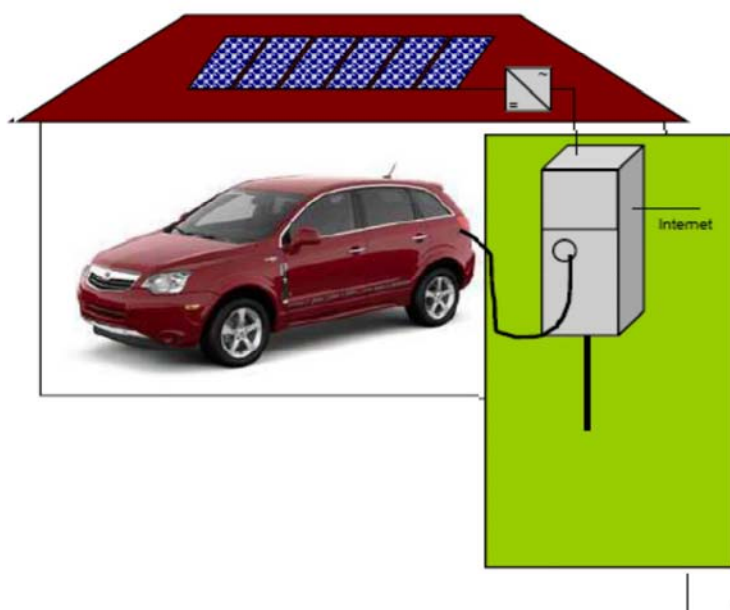


Additional load for the grid  
 $200.000 \times 10 \text{ kW} = 2 \text{ GW}$  or 10 GWh

Lähde: Larsen/DTU 2009

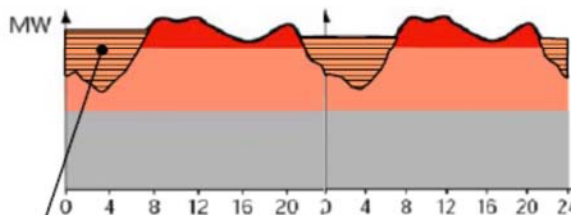
15

# Tai sitten fiksusti...



## With smart grid box:

In a big city 200.000 cars get plugged in at the same time period (5-8 p.m.) and get charged for about 5 hours.



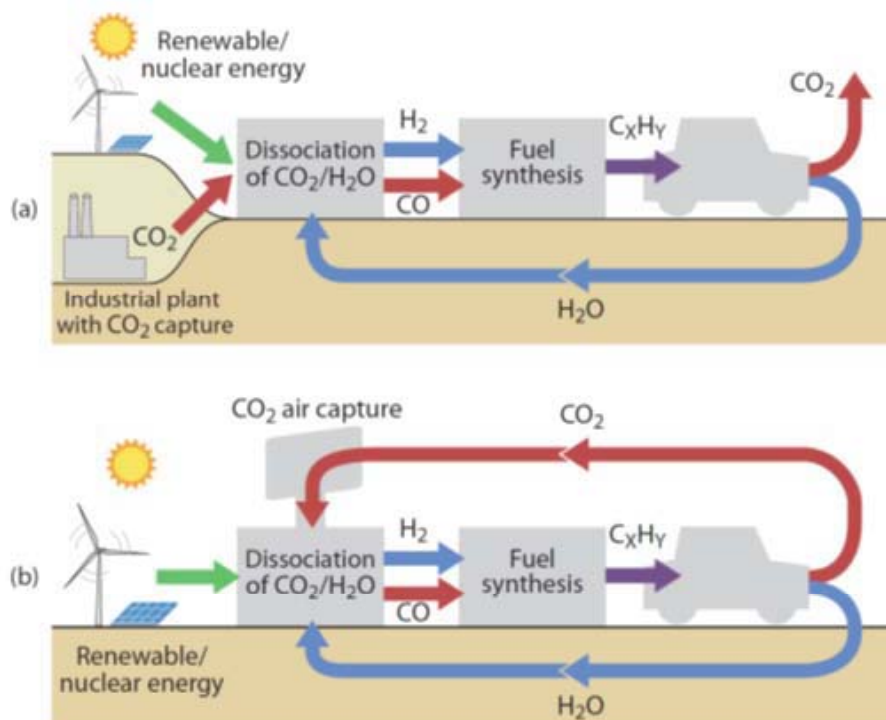
The additional necessary 10 GWh are distributed over the off-peak period

Lähde: Larsen/DTU 2009

16

# Power to gas, power to liquids

## Hiilivetyjä sähköstä ja hiilidioksidista



Lähde: Graves 2011

17

## Älykkäät autot



<http://www.europalehti.fi/kuskiton-alyauto-korvaisi-busseja-marja-vantaalla/>

18




## Tästä kai perimmiltään on kysymys...

Tampere 1.7.2011 klo 15:39 | päivitetty 7.6.2012 klo 9:52

### Älykäs auto tyhmille kuskeille

Automaattinen kulunvalvonta tekee tuloaan myös autoihin. VTT:n Tampereen yksikkö testaa eurooppalaisten autotehtaiden kanssa laitteistoa, joka esimerkiksi risteyksessä törmäyksen uhatessa pysäyttää ajoneuvon. Junaliikenteessä kulunvalvontalaitteet ovat jo arkipäivää, mutta 10-20 kuluttua ehkä autoissakin.

 Suosittele Rekisteröidy ja näe, mitä kaverisi suosittelevat.



[http://yle.fi/uutiset/alykas\\_auto\\_tyhmille\\_kuskeille/5384668](http://yle.fi/uutiset/alykas_auto_tyhmille_kuskeille/5384668)

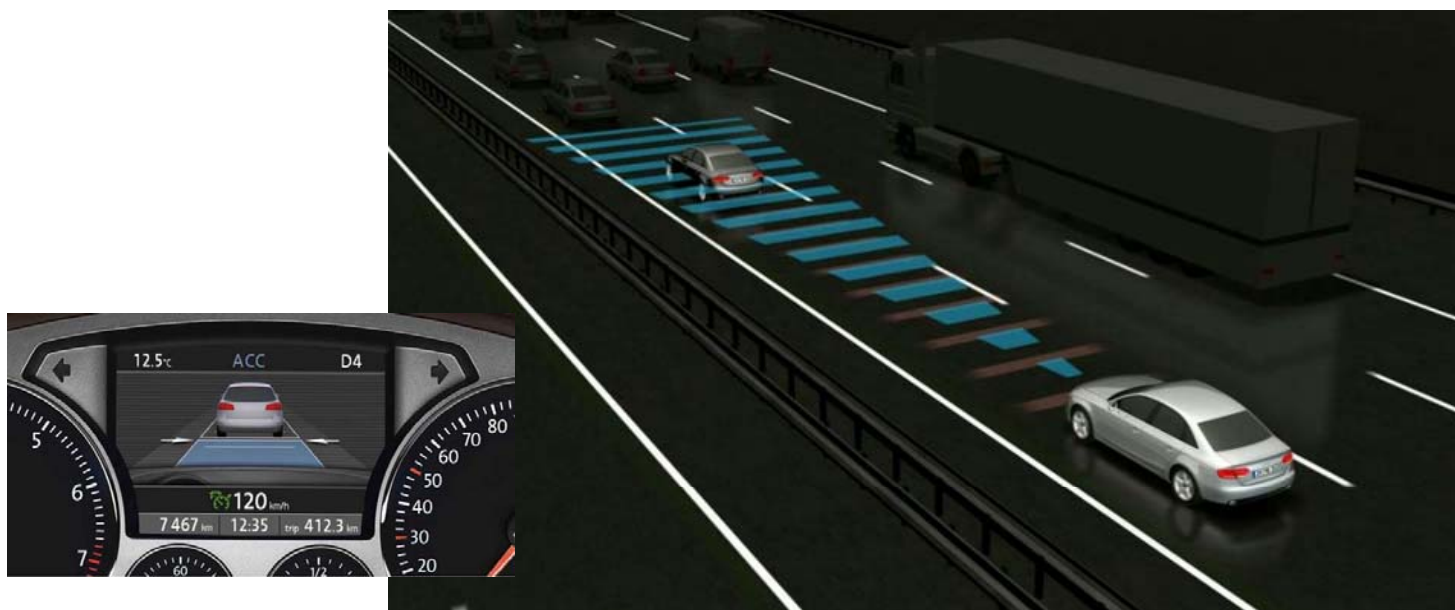
19

## Kuljettajaa avustavat järjestelmät lisävarustehinnastosta poimittuna

- Tutkaan perustuva mukautuva vakionopeudensäädin ACC (Adaptive Cruise Control)
- Hätäjarrutusautomaatiikka
- Kaukovaloautomaatiikka
- Kaistanpitoavustin (Lane Assist)
- Kaistanvaihtoavustin (Side Assist Plus)
- Liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä
- Pysäköintiavustin (Park Assist)
- Kuljettajan vireydentilan seuranta
  
- Vakiona tietenkin lukkiutumattomat jarrut (ABS), vetoluiston rajoitus (ASR) ja ajonvakautus (ESP)

20

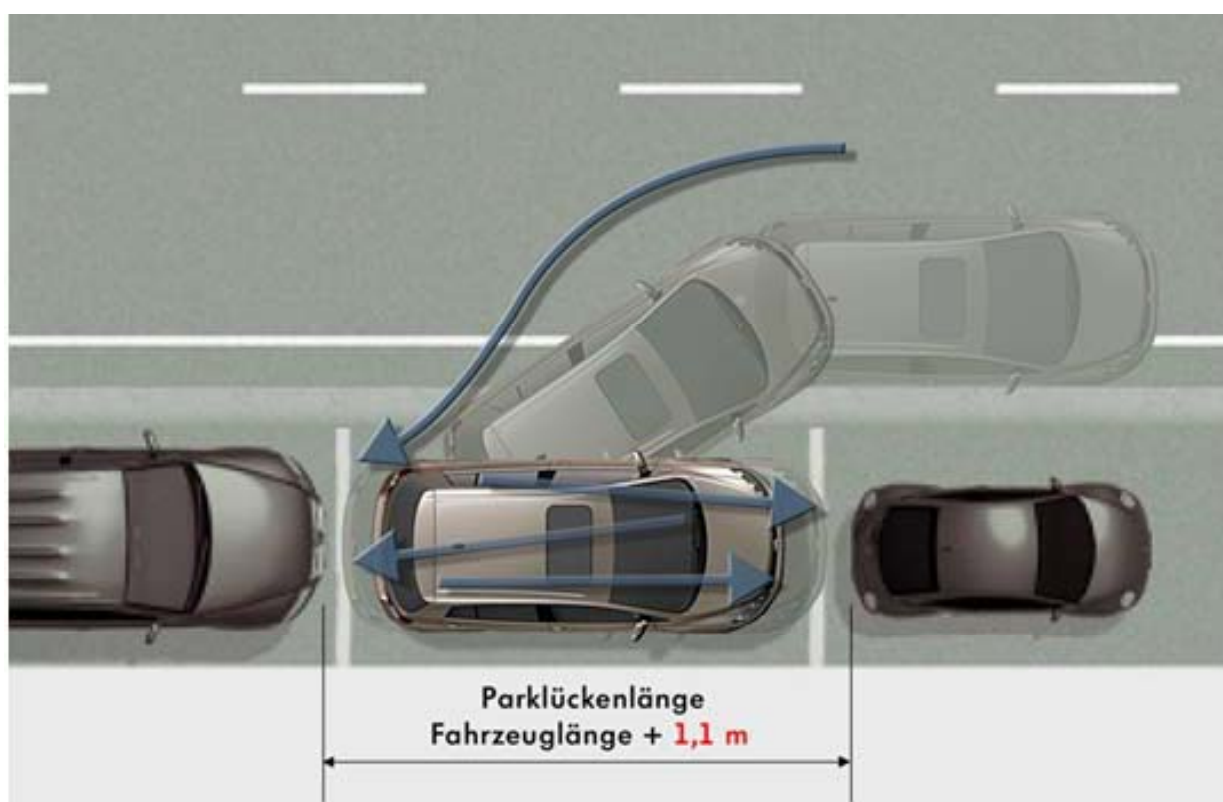
## Mukautuva vakionopeudensäädin ACC



Kuvat: Audi & Volkswagen

21

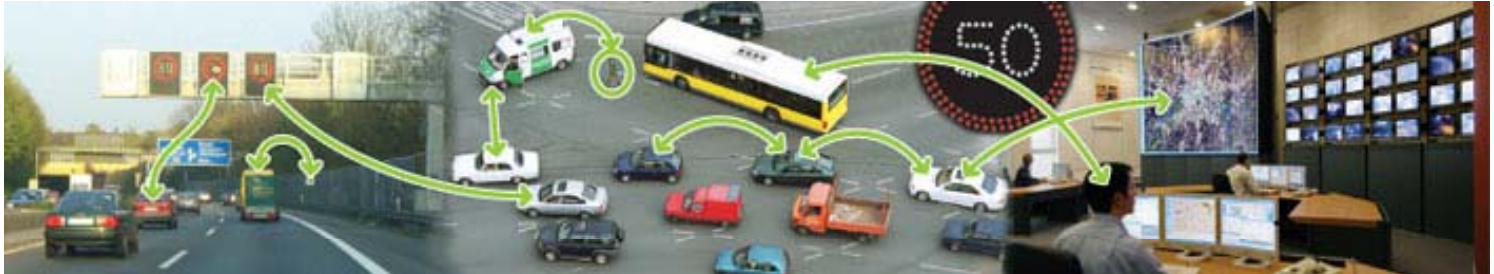
## Itsestään pysäköivä auto



Kuva: Volkswagen

22

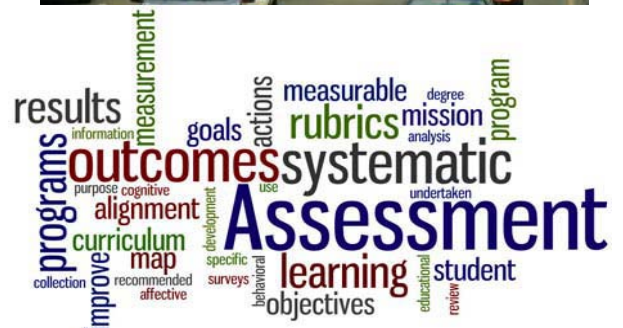
# Älykäs liikennejärjestelmä



Kuva: CVIS

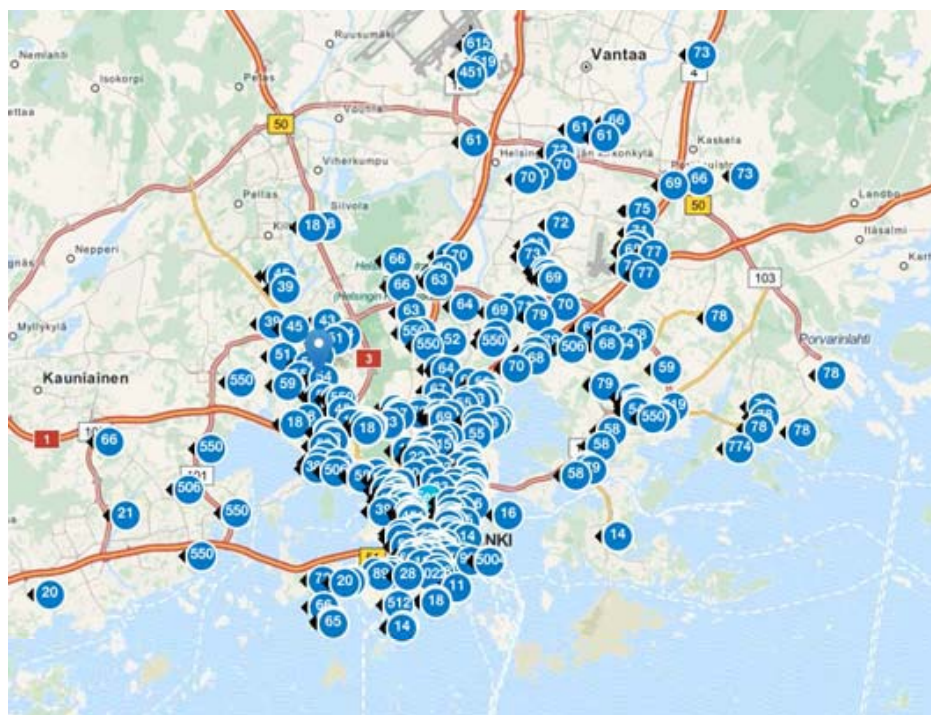
## Liikennejärjestelmän kehityssuunnat

- Liikennejärjestelmän kehittämisessä eri liikenne-  
muodot yhdistetään infran ja erityisesti ICT:n  
avulla toisiinsa tehokkaaksi kokonaisuudeksi.
- Tieliikenteeseen tulee älyajoneuvoja  
(ml. älykkäät sähköautot)
- Liikkumisesta muodostuu liikennemuoto-  
riippumaton oma palvelukokonaisuus
  - Traffic as a Service
- Liikkumisen palvelut tulevat huolehtimaan  
liikkumisesta ja niiden tukevana pohjana ovat  
liikenteen viranomaispalvelut.
- Yhdyskuntien kannalta kyse on myös uudesta  
tavasta sijoittaa toimintoja.





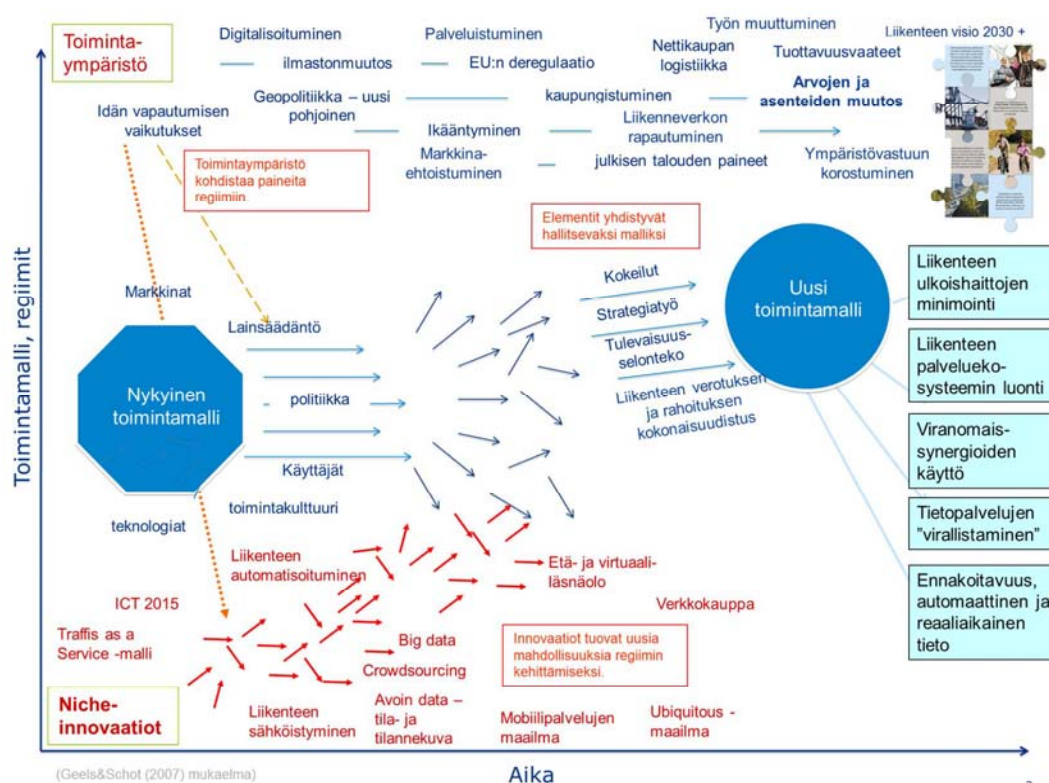
# Joukkoliikenteen reaaliaikainen informaatiojärjestelmä



<http://vedia.fi/navigator/>

25

# Liikenteen toimintaympäristö ja systeeminen muutos



Lähde: Geels&Schot 2007 (muokattu / Uuden liikennepoliitikan klubi 2013)

26

# Älykkäät liikennepalvelut

- Yhteistoiminnalliset järjestelmät ja palvelut
- Palveluiden kehittäminen ja liiketoiminta
- Liikenteen hallinnan järjestelmät
- Älykkäät kaupunkien ja liikennekäytävien järjestelmät



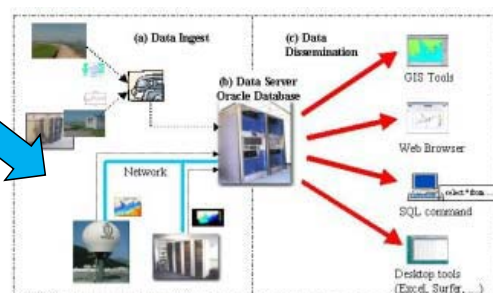
Älykäs käyttäjä

Auto  
**Linq™**

Älykäs,  
kytketty  
ajoneuvo

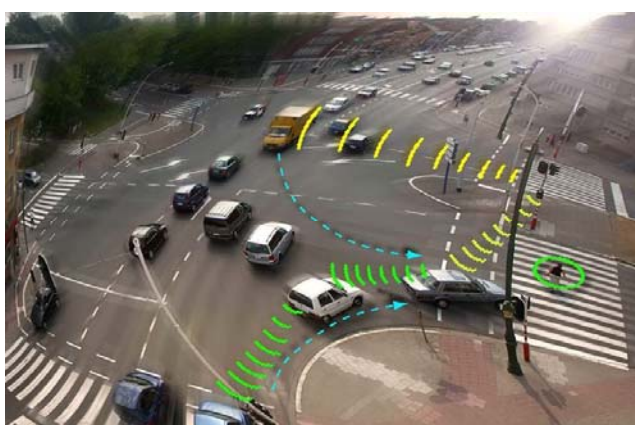


Älykäs päätelaite



Älykäs taustajärjestelmä ja palvelut

# Kytkeytyvistä järjestelmistä automatisointiin



2010...

2016...

2025



Smart cities





## TransSmart 2013 - 2016

smart  
trans

Kärkiohjelma “Älykäs ja vähähiillistä energiaa käyttävä liikenne”

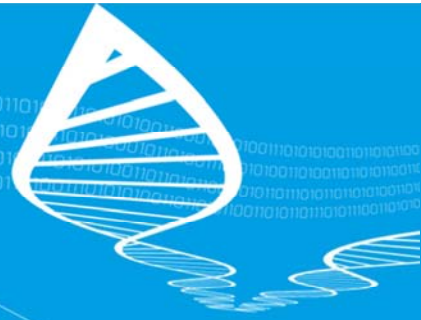
**Motto:**

**Vähä-älyisestä hiili liikenteestä vähähiiliseen älyliikenteeseen!**



## Yhteenveto

- Elämme mielenkiintoisia aikoja!
- Ajoneuvot ja älykkäät liikennepalvelut kehittyvät kovaa vauhtia
- Liikkumisesta muodostuu liikennemuoto-riippumaton oma palvelukokonaisuus (Traffic as a Service)
- Liikenne ja liikkuminen integroituu tiiviimmin infrastruktuuriin, energiajärjestelmiin ja tietojärjestelmiin
- Suomi nousuun vähähiilisellä energialla sekä älyliikenteen laitteistoilla ja ohjelmistoilla



# TEKNOLOGIASTA TULOSTA





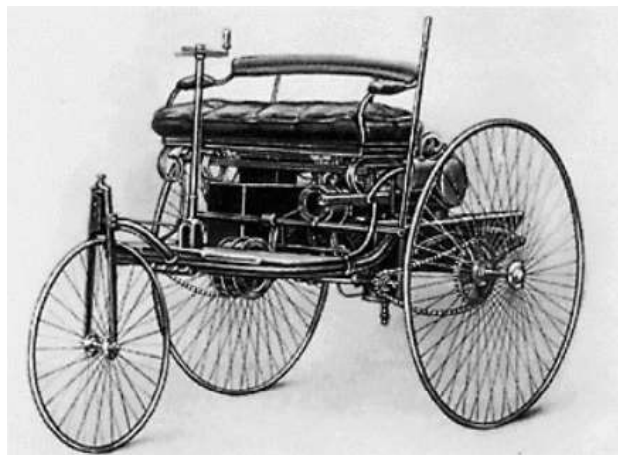
Aalto-yliopisto  
Insinöörیتieteiden  
korkeakoulu

# Miten kehittyy perinteinen ajoneuvotekniikka?

*Matti Juhala  
Professori  
Aalto yliopisto, Insinöörیتieteiden korkeakoulu*

## Miten kehittyy perinteinen ajoneuvotekniikka?

**Voimalaite**  
**Voimansiirto**  
**Alusta**  
**Renkaat**  
**Kori**



Lähde:Daimler

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- Diesel
- Bensiini
- Flexfuel
- Kaasu
- Sähkö

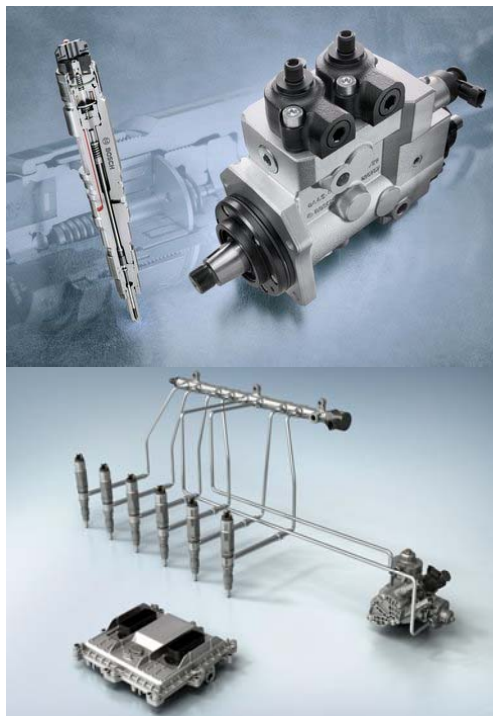
## Voimalaite

- Päästöt
- Energiankulutus
- Käytettävyys
- Valmistuskustannukset
- Ylläpito
- Kierrätys
- Tila/massa
- Teho/vääntömomentti
- Lämpötila
- Pyörintänopeusalue

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- **Diesel**
- Bensiini
- Flexfuel
- Kaasu
- Sähkö



Lähde: Bosch

Lähde: Bosch

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- Diesel
- **Bensiini**
- Flexfuel
- Kaasu
- Sähkö



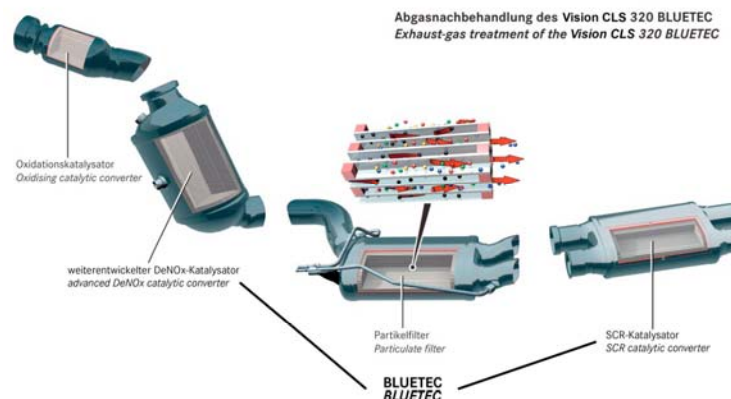
Lähde: Bosch

Lähde: Bosch

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- Diesel
- Bensiini
- Flexfuel
- Kaasu
- Sähkö



Lähde: Daimler



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- Diesel
- Benssiini
- Flexfuel
- **Kaasu**
- Sähkö

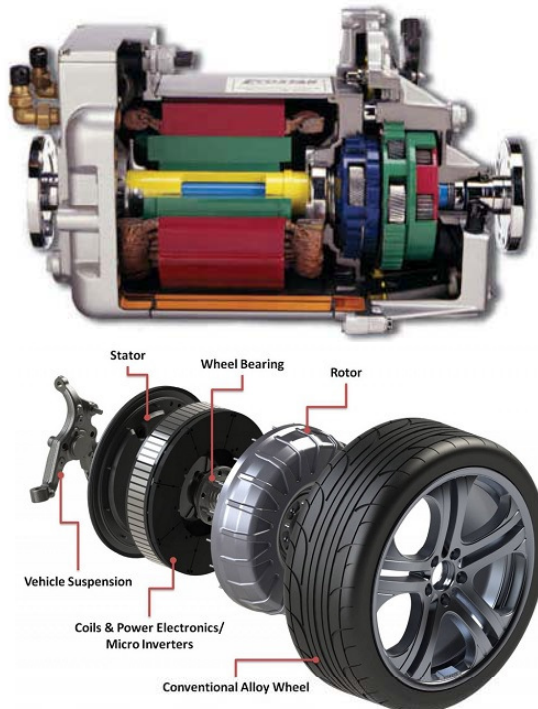


Lähde:Daimler

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimalaite

- Diesel
- Benssiini
- Flexfuel
- Kaasu
- **Sähkö**





# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimansiirto

- Käsikäyttöinen
- Automaattinen
- Portaaton
- Sähköinen
- Hydraulinen
- Hybridi
- Neliveto

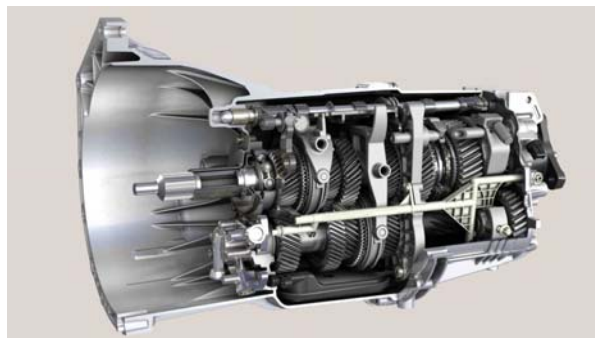
## Voimansiirto

- Vaihteiden määrä
- Vaihtamistyön tarve
- Automaatioaste
- Tilantarve/massa
- Nopeusalue
- Fun to drive

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimansiirto

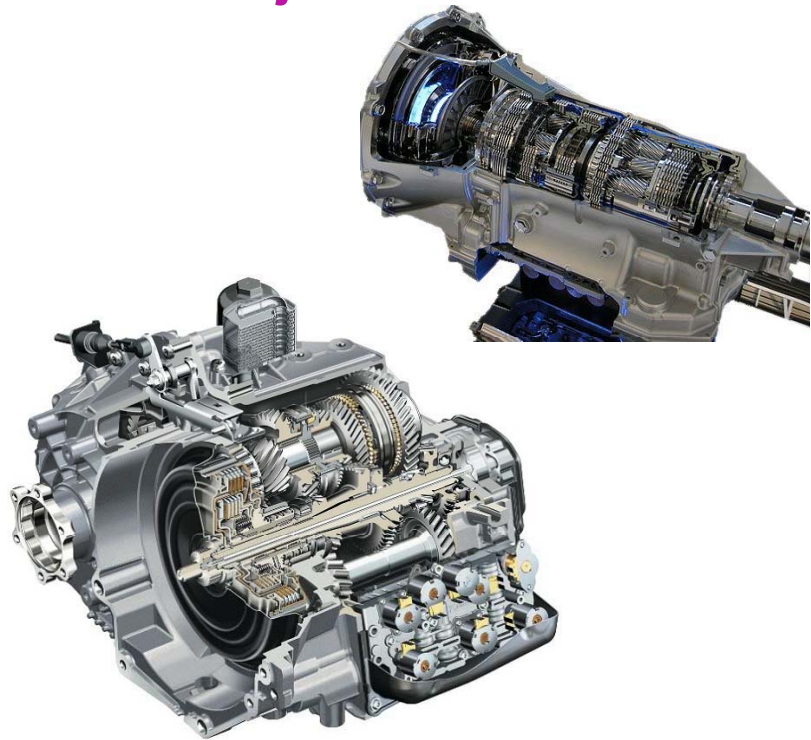
- **Käsikäyttöinen**
- Automaattinen
- Portaaton
- Sähköinen
- Hydraulinen
- Hybridi
- Neliveto



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimansiirto

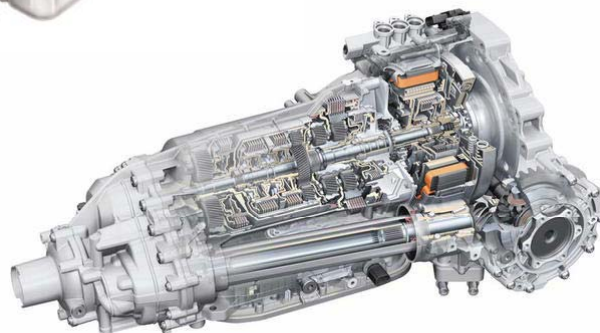
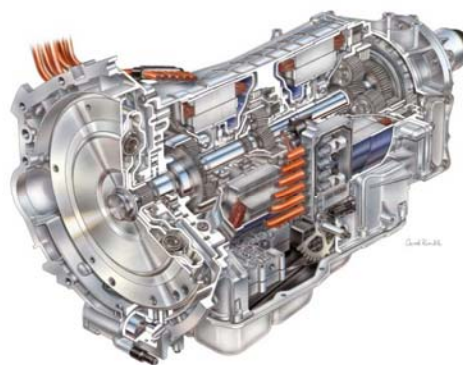
- Käsikäyttöinen
- **Automaattinen**
- Portaaton
- Sähköinen
- Hydraulinen
- Hybridi
- Neliveto



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimansiirto

- Käsikäyttöinen
- Automaattinen
- Portaaton
- **Sähköinen**
- Hydraulinen
- **Hybridi**



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Voimansiirto

- Käsikäyttöinen
- Automaattinen
- **Portaaton**
- Sähköinen
- Hydraulinen
- Hybridi
- **Neliveto**



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Alusta

- Ohjaus
- Jousitus
- Jarrut

## Alusta

- Turvallisuus
- Mukavuus
- Ajettavuus
- Fun to drive

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Alusta

- Ohjaus
- Jousitus
- Jarrut



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Alusta

- Ohjaus
- Jousitus
- Jarrut



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

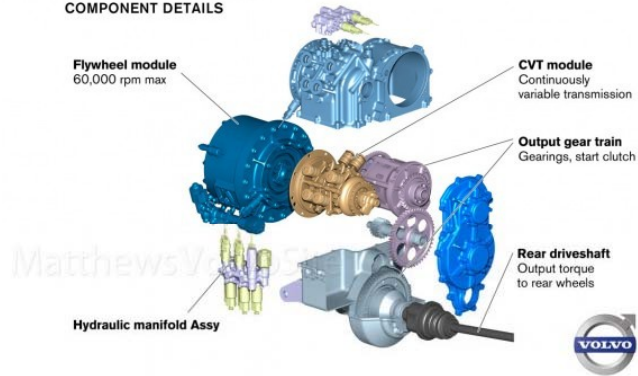
## Alusta

- Ohjaus
- Jousitus
- Jarrut



Lähde:Conti

### FLYWHEEL KERS COMPONENT DETAILS



Lähde:Volvo

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Renkaat

- Kesä
- All season
- Talvi

## Renkaat

- Melu
- Pito
- Kuluminen
- Vierintävastus



Lähde:Nokian



# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Kori

- Materiaalit
- Korirakenteet
- Muotoilu

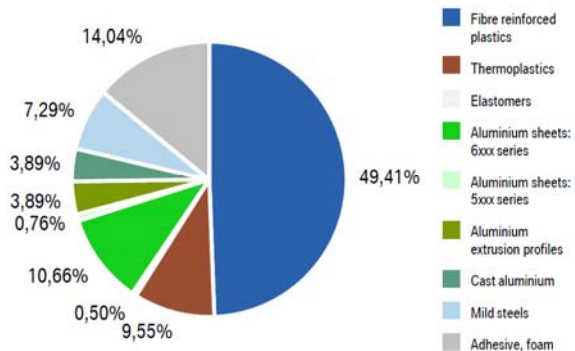
## Kori

- Ulkonäkö
- Tilat
- Valmistettavuus
- Korjattavuus
- Turvallisuus
- Ilmanvastus

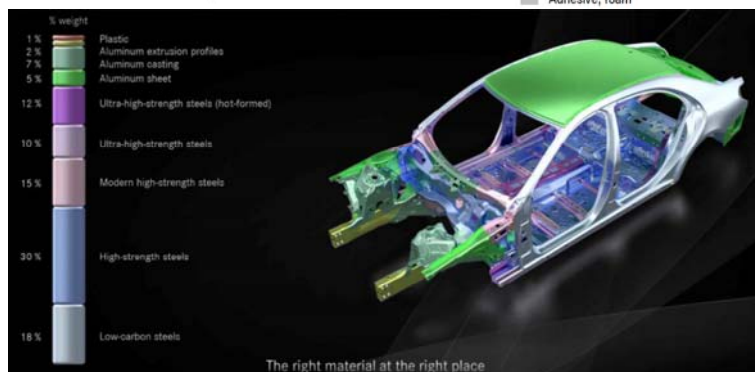
# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

## Kori

- **Materiaalit**
- Korirakenteet
- Muotoilu



Lähde:BMW



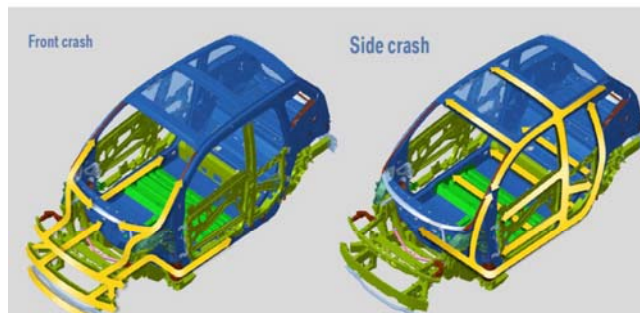
Lähde:Daimler

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

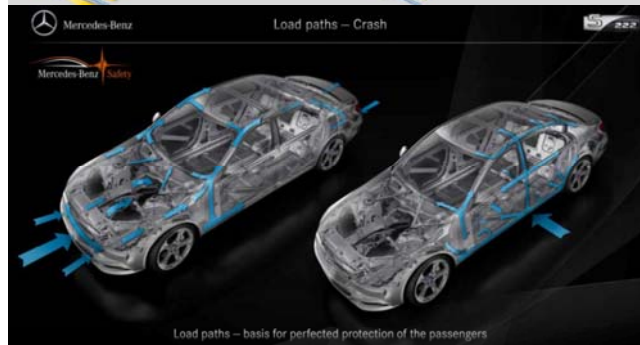
## Kori

- Materiaalit
- Korirakenteet
- Muotoilu

BMW i3.  
CRASH LOAD PATHS.



Lähde:BMW



Lähde:Daimler

# Miten kehittyä perinteinen ajoneuvotekniikka?

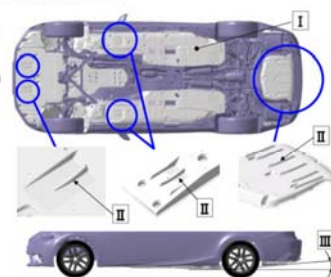
## Kori

- Materiaalit
- Korirakenteet
- Muotoilu

### \* Aerodynamics

➢ Control air-flow beneath the floor

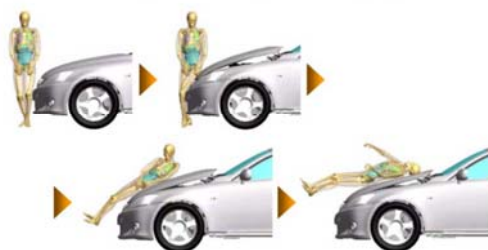
- I Effectively placed floor under cover
- II Aero-stabilizing fin
- III Optimized departure angle



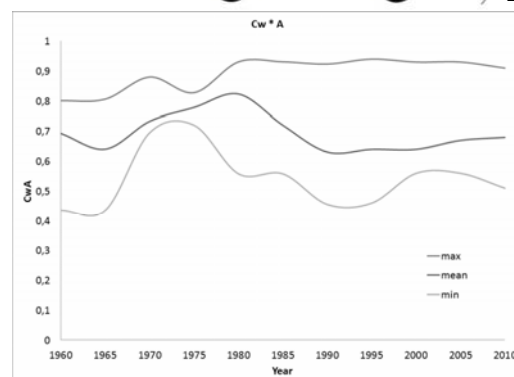
Lähde:Toyota

### \* Pedestrian Safety

➢ "Pop-up hood system" realizes compatibility of pedestrian safety and low height bonnet styling



Lähde:Toyota



Lähde:Aalto

# Kiitos



Lähde: Mazda



Lähde: Volkswagen



Lähde: Citroen