

# Yrityksen myynnin ennustaminen

Harri Mäkelin

Ohjaajat: DI Simo Heliövaara  
DI, VTM Walter Masalin

Valvoja: Prof. Harri Ehtamo

# Tavoitteet

---

- ❑ Esimerkkiyrityksen kuukausittaisen myynnin ennustaminen
  - uudet tilaukset ja laskutus
- ❑ Aikasarjamalli
  - Box-Jenkins/ARIMA
- ❑ Ekstrapolatiiviset mallit vs. kausaaliset mallit
  - mallien toimivuuden arviointi

# Malli

## □ ARIMA

$$y_t = (1 - L)^d Y_t$$

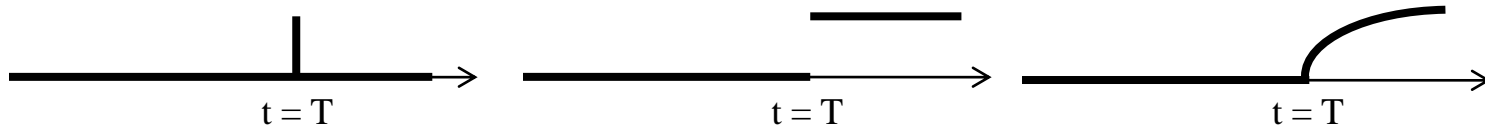
$$y_t = \mu + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

## □ Interventiomuuttujat, esimerkkejä:

$$P_t = \begin{cases} 0, & t \neq T \\ 1, & t = T \end{cases}$$

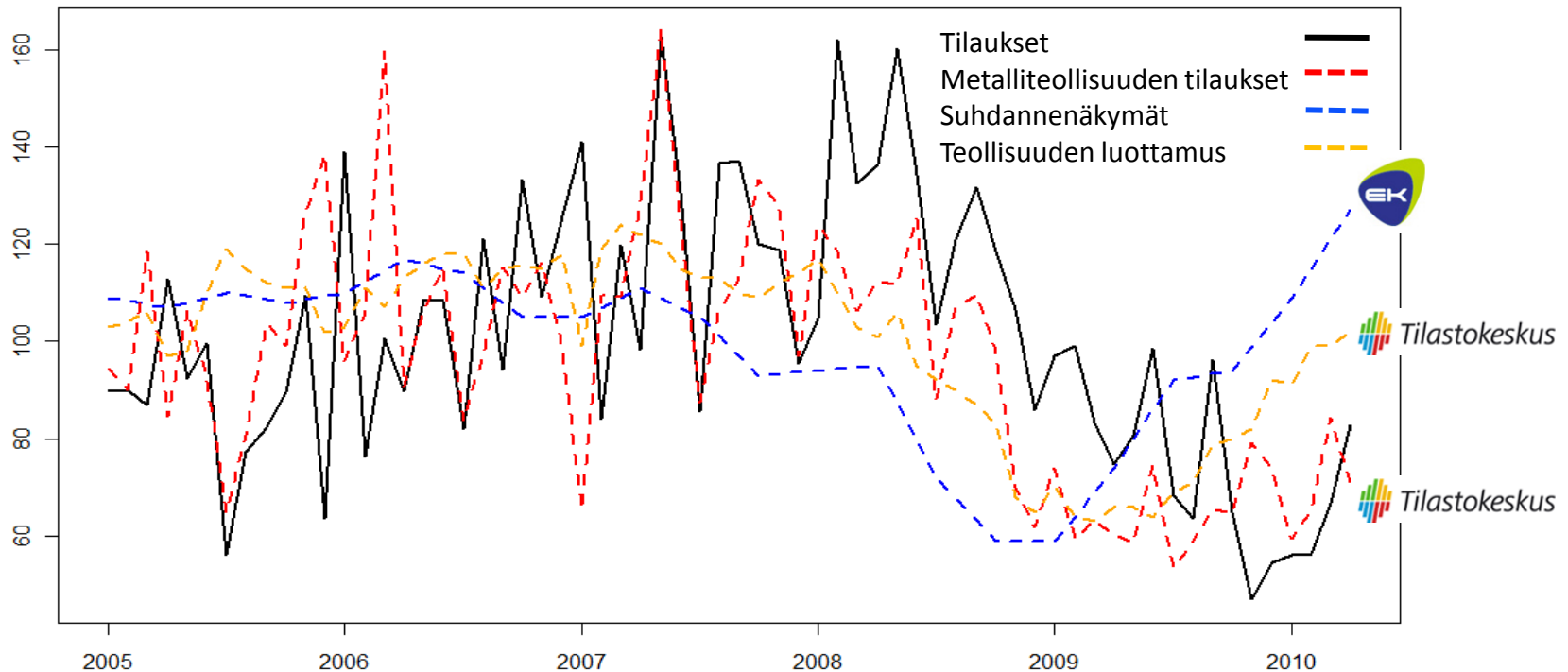
$$S_t = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases}$$

$$T_t = \frac{\omega}{1 - \delta L} S_t$$



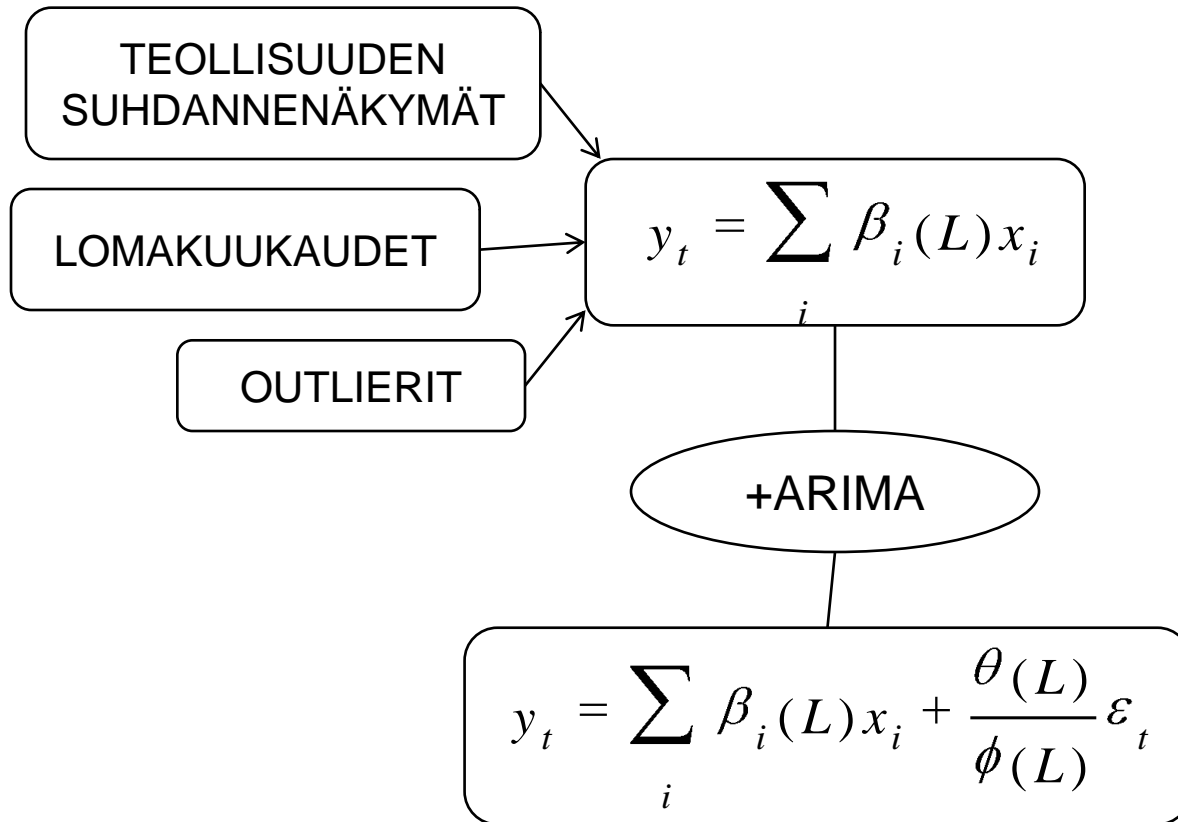
Box, Jenkins & Reinsel: *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Wiley, 4. painos, 2008

# Johtavat indikaattorit

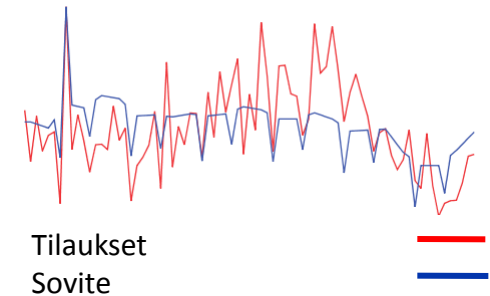


□ Muita muuttujia: lomakuukaudet, yrityksen tarjouskanta, ostotilauuskanta

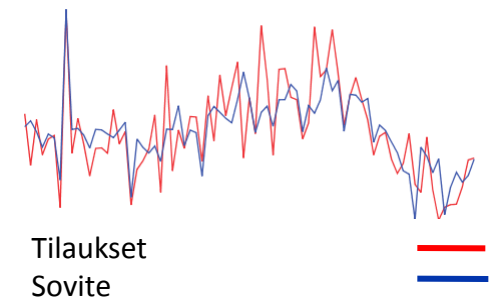
# Tilaukset



Sovite ilman AR-virhemallia

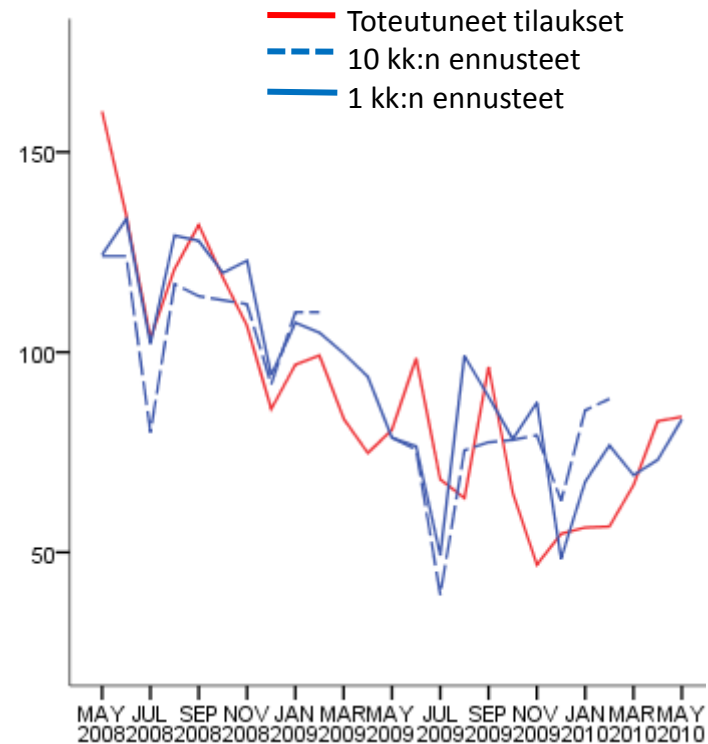


Sovite AR-virheen kanssa



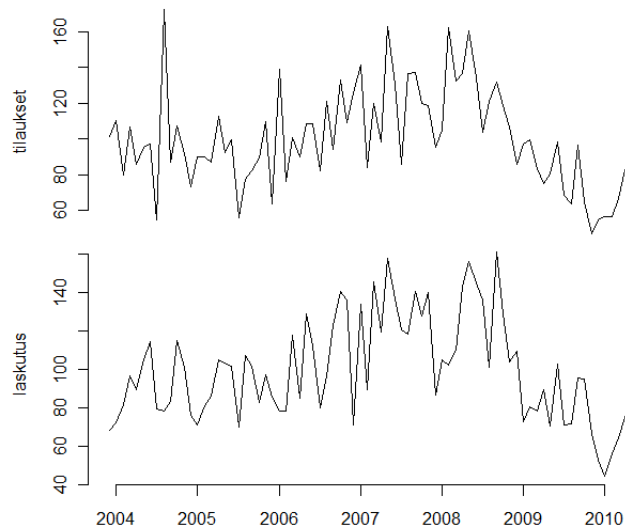
# Tilaukset

- ❑ 5/2008-5/2010 yhden kuukauden ex post -ennusteiden keskivirhe (MAPE) 17,17 %
- ❑ Yhden kuukauden ex post -ennusteiden suurin virhe 78,04 % (11/2009)
- ❑ puhtaan aikasarjamallin (SARIMA) tarkkuus 21,97 %

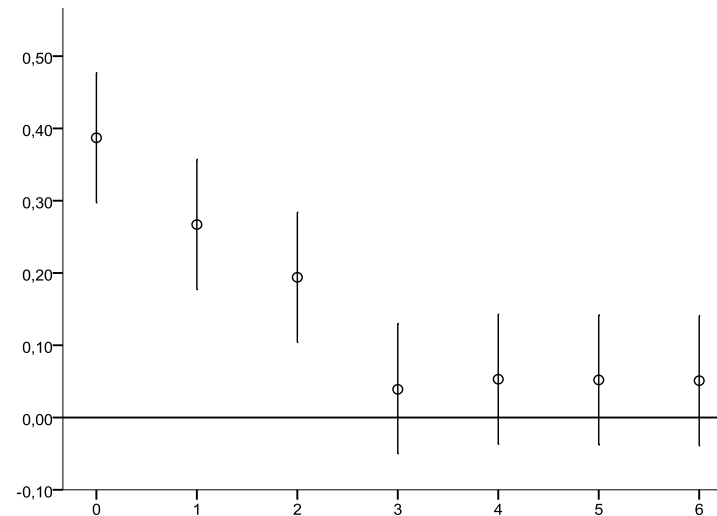


# Laskutus

- Selittäjänä uudet tilaukset
  - Seuraa tilauksia max. 2 kk viipeellä

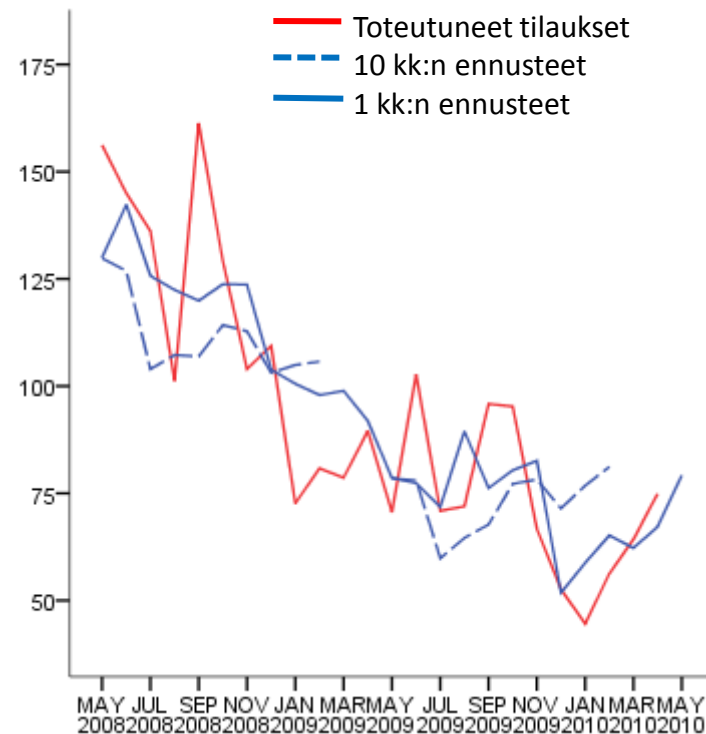


Regressiomalli laskutukselle,  
selittäjänä tilauksien eri viipeet



# Laskutus

- ❑ 5/2008-5/2010 1 kk:n ex post -ennusteiden keskivirhe 15,55 %
- ❑ Yhden kuukauden ex post -ennusteiden suurin virhe 38,38 % (1/2009)





# Tulokset

---

- ❑ Lomakuukausilla merkittävä vaikutus uusiin tilauksiin
  - 10 – 40 prosenttiyksikköä
  
- ❑ Toteutunut kysyntä voi joissain tapauksissa poiketa yli 50% ennusteesta
  - Erialaisten ekstrapolaatioiden tuottaminen, skenaariot
  
- ❑ Yrityksen uusien tilauksien ja metalliteollisuuden uusien tilauksien välillä merkittävä korrelaatio