

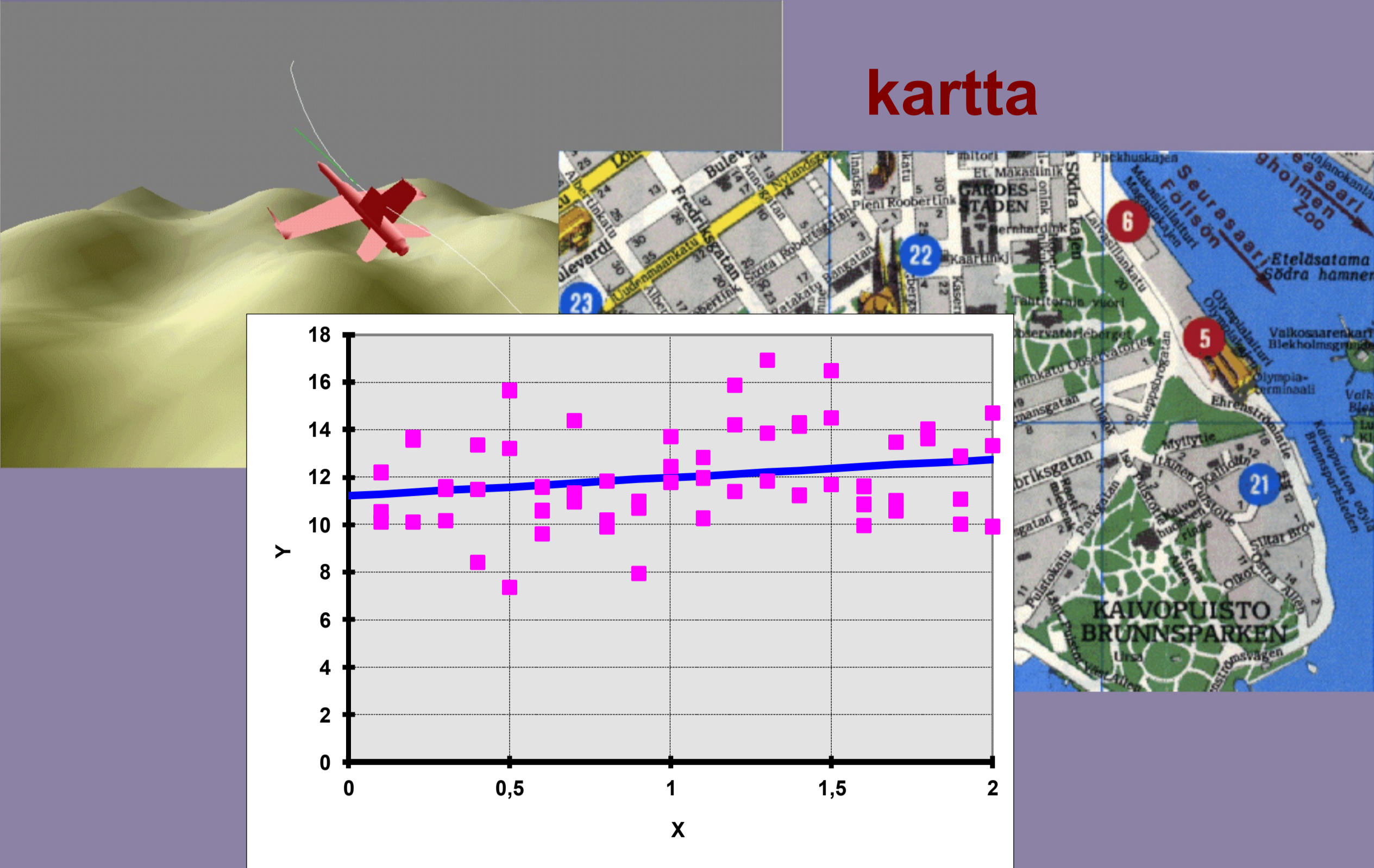
# MATEMAATTINEN MALLINTAMINEN

## MALLIN MERKITYKSIÄ

todellisuuden jäljittely

teoria, fysiikan lait 
$$-\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2\psi}{dx^2} + E_p(x)\psi = E\psi$$

simulointi

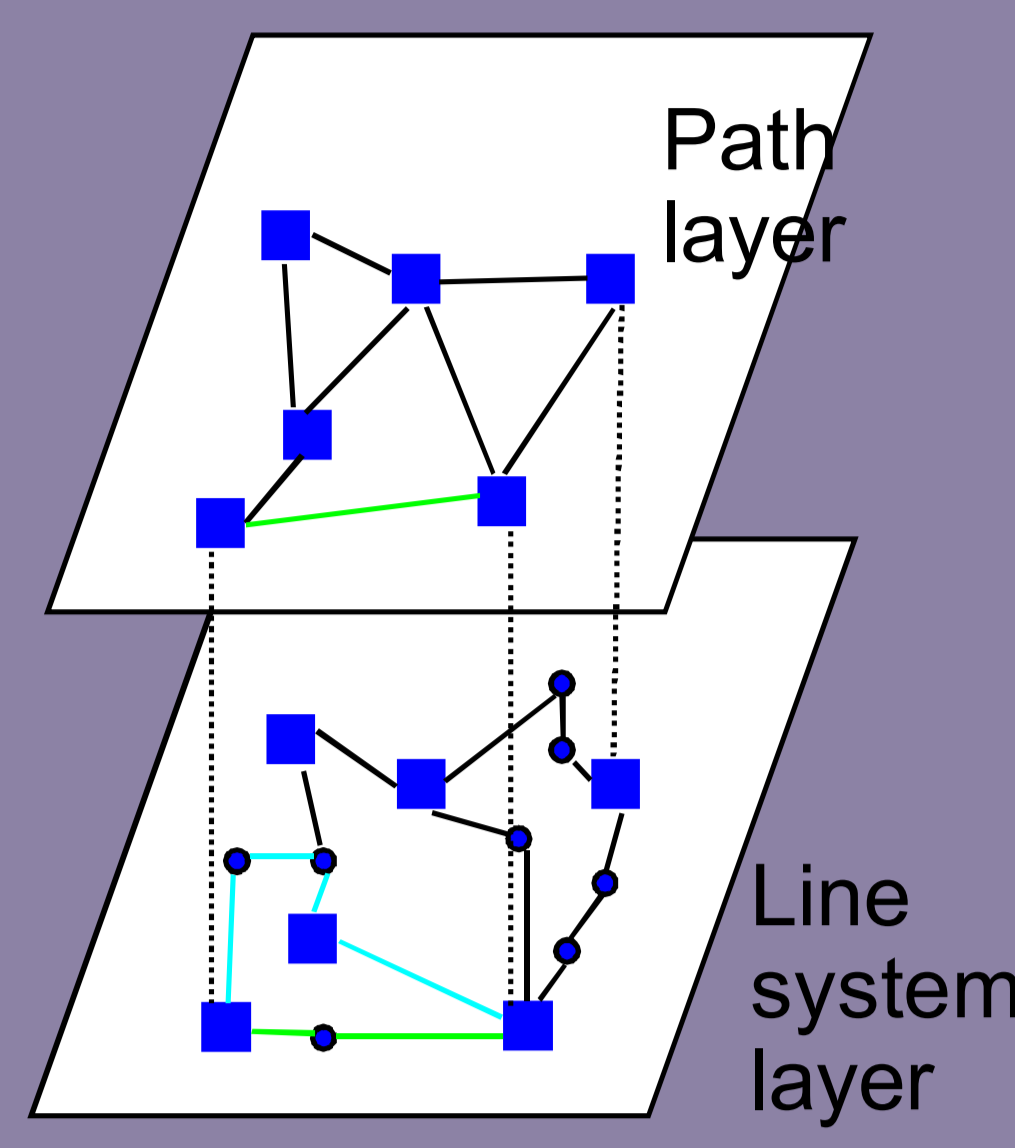


tilasto

## OPTIMOINTIMALLIT

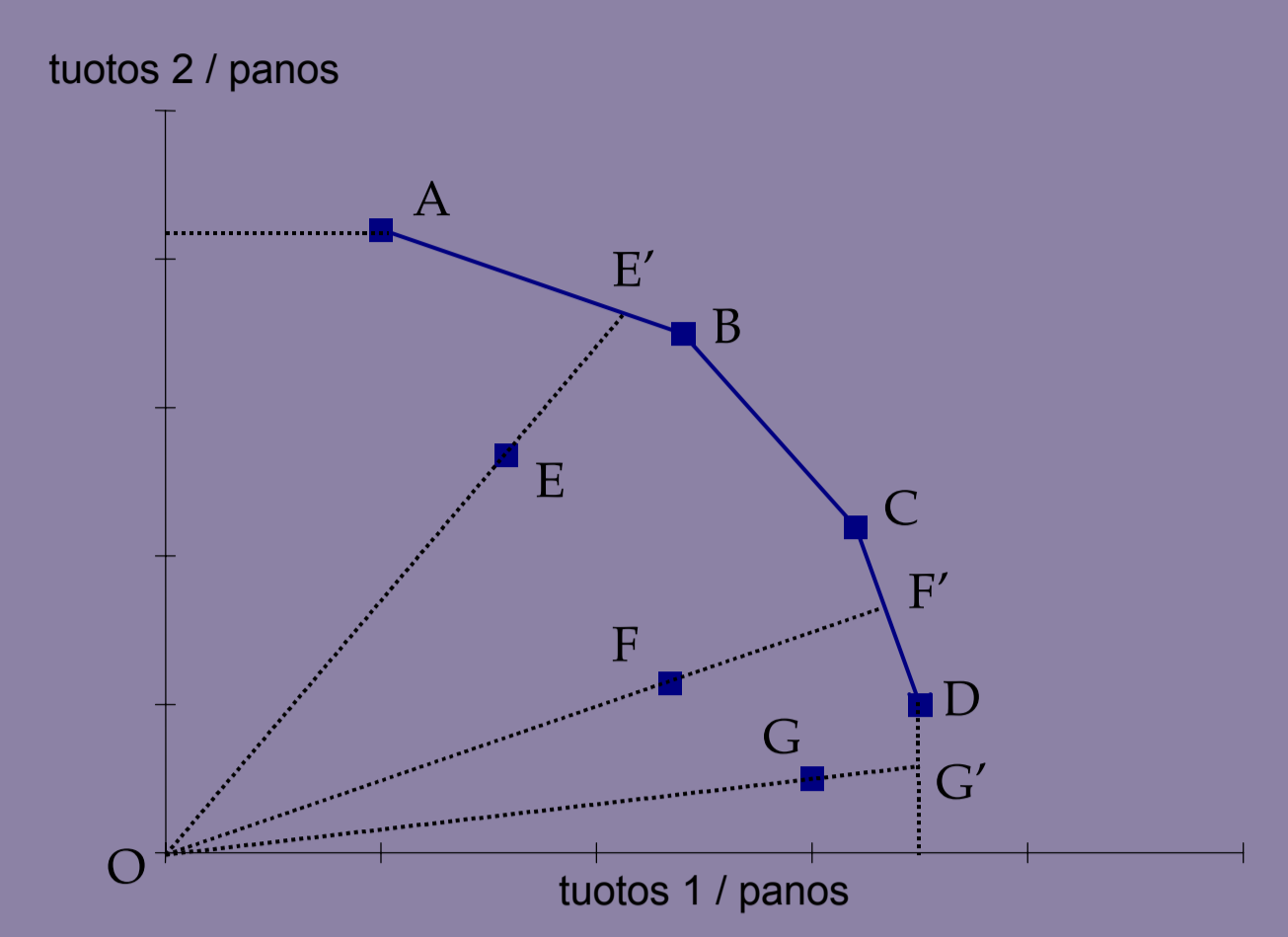
optimointi

resurssien käyttö  
uudet algoritmit



monitavoiteoptimointi

yhteismitattomuus



peliteoria

reaktiot markkinoilla  
sähkö, tietoliikenne  
sähköinen kaupankäynti

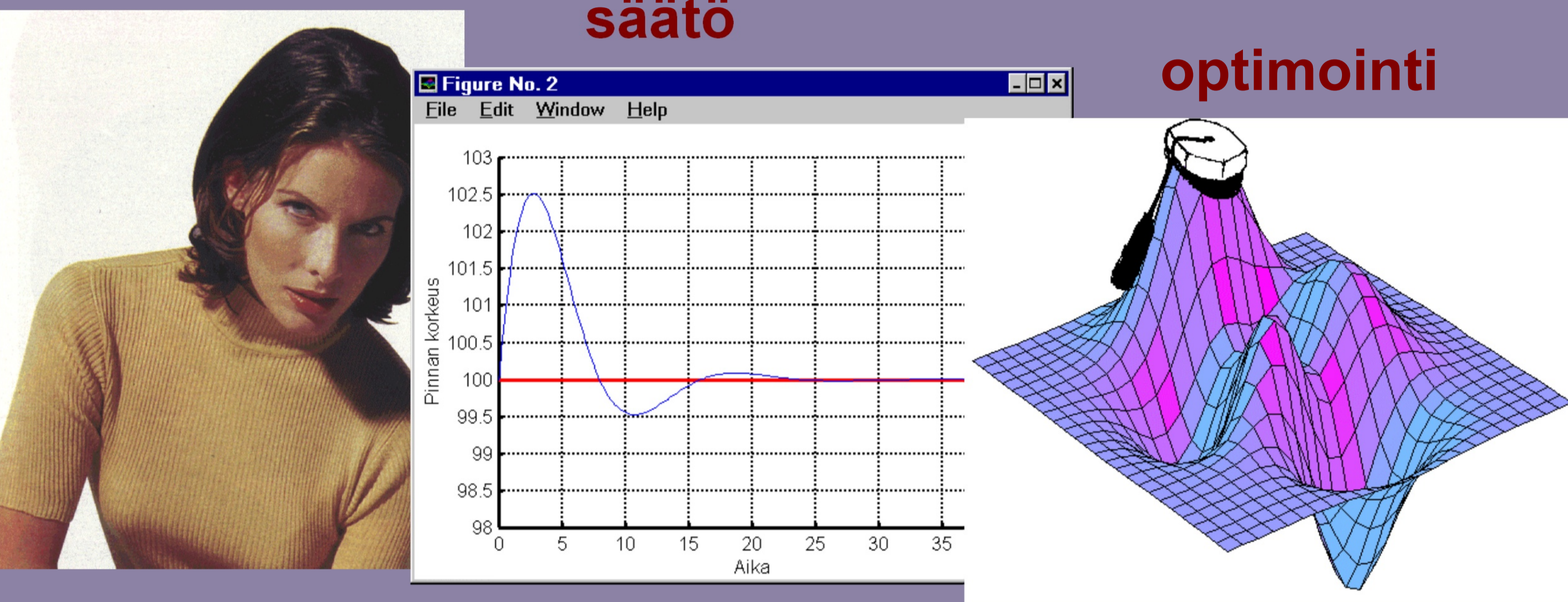


## esikuvan toteuttaminen

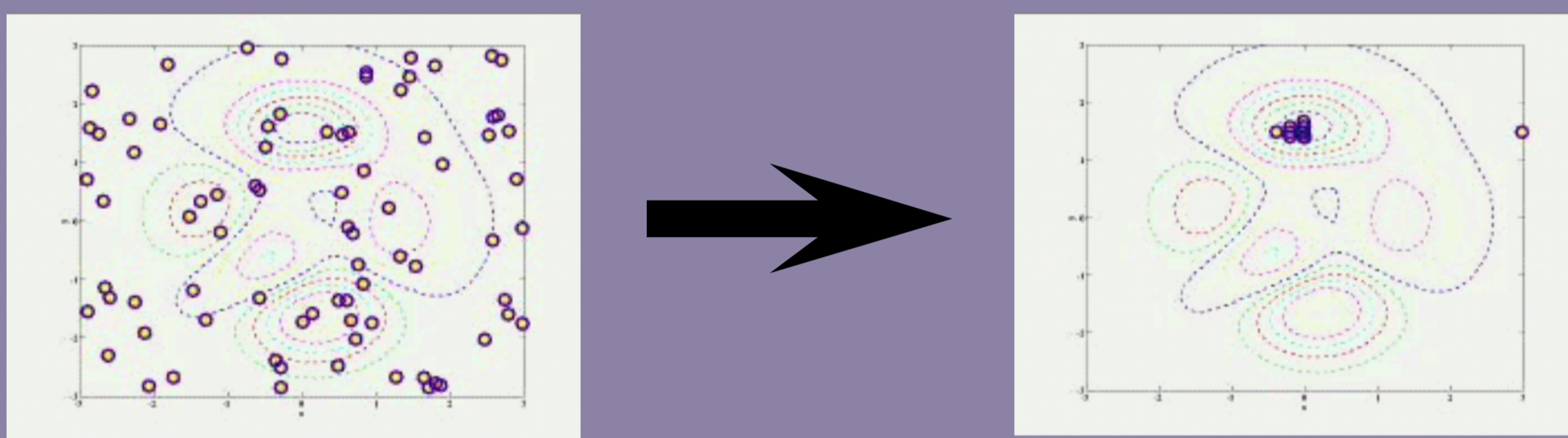
kaava/malli

säätö

optimointi

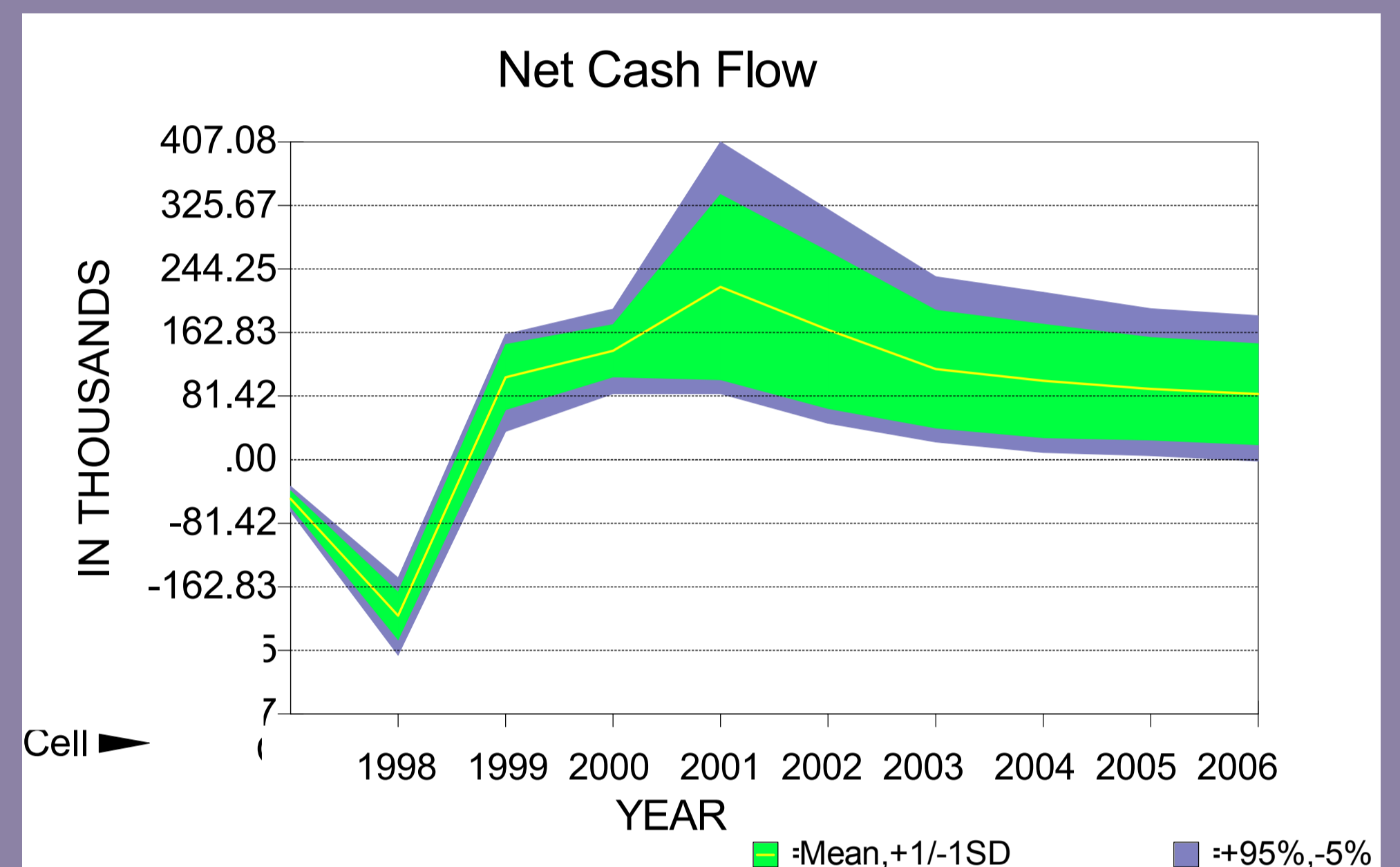


oppiminen geneettisellä algoritmilla

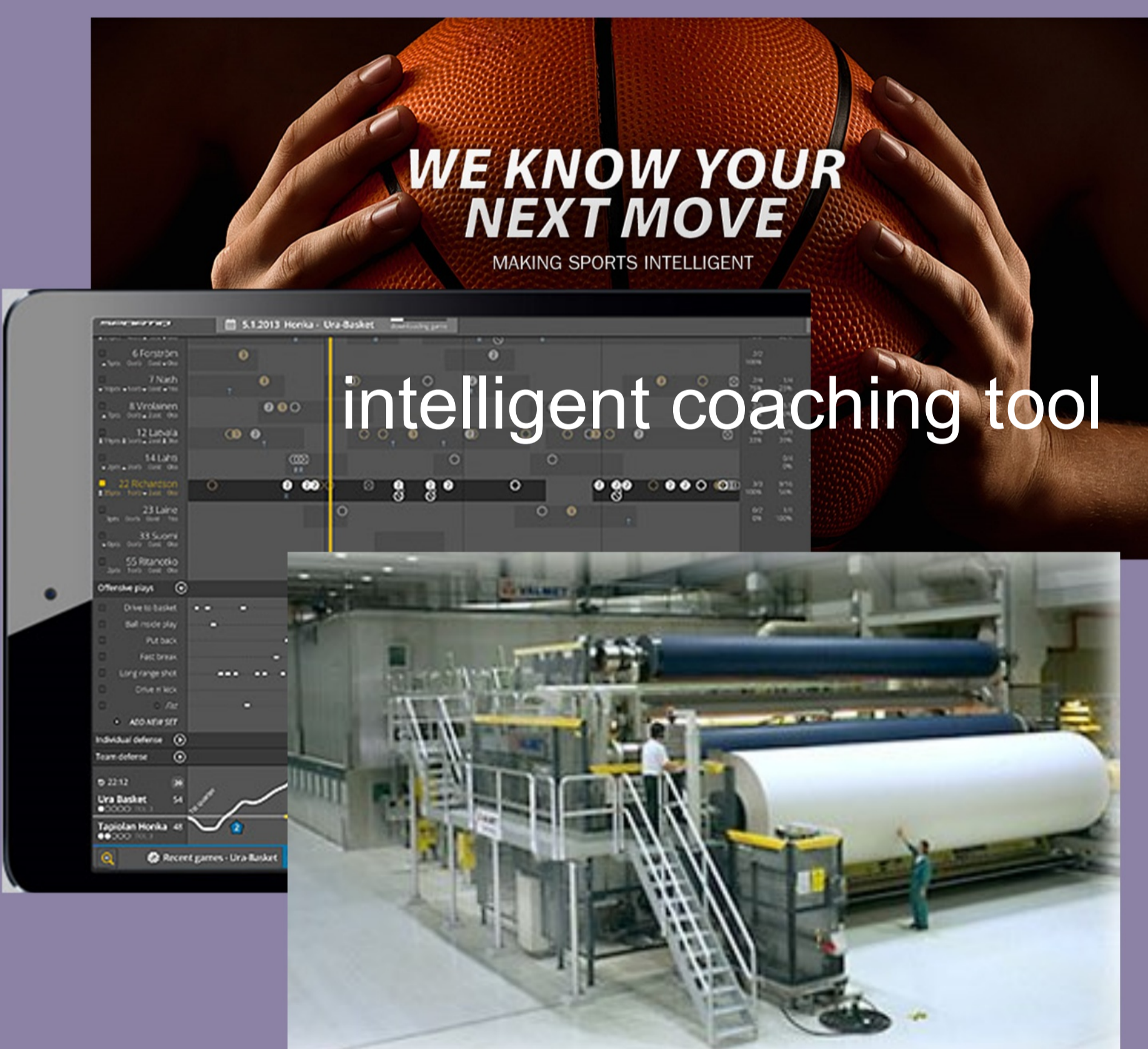


## RISKIMALLIT

palvelun mitoitus  
markkinaennusteet



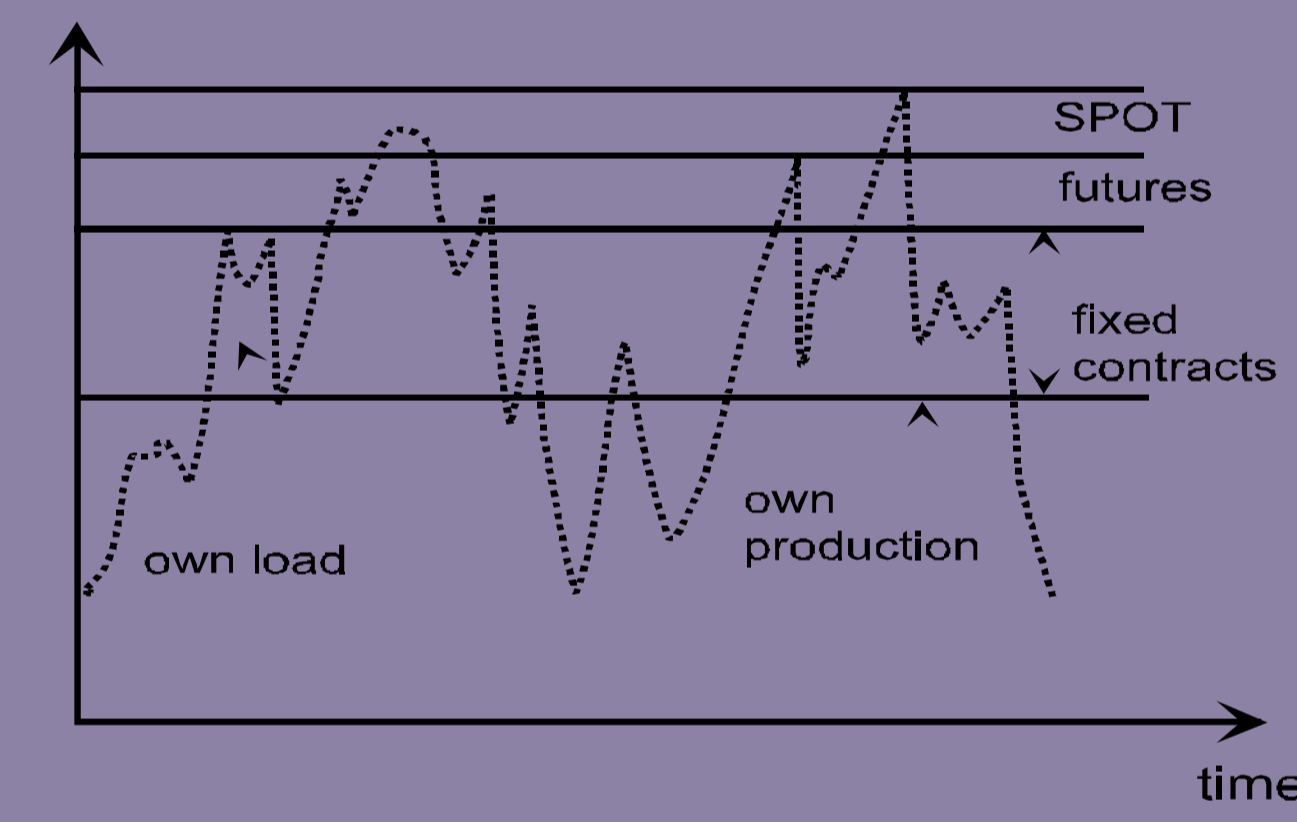
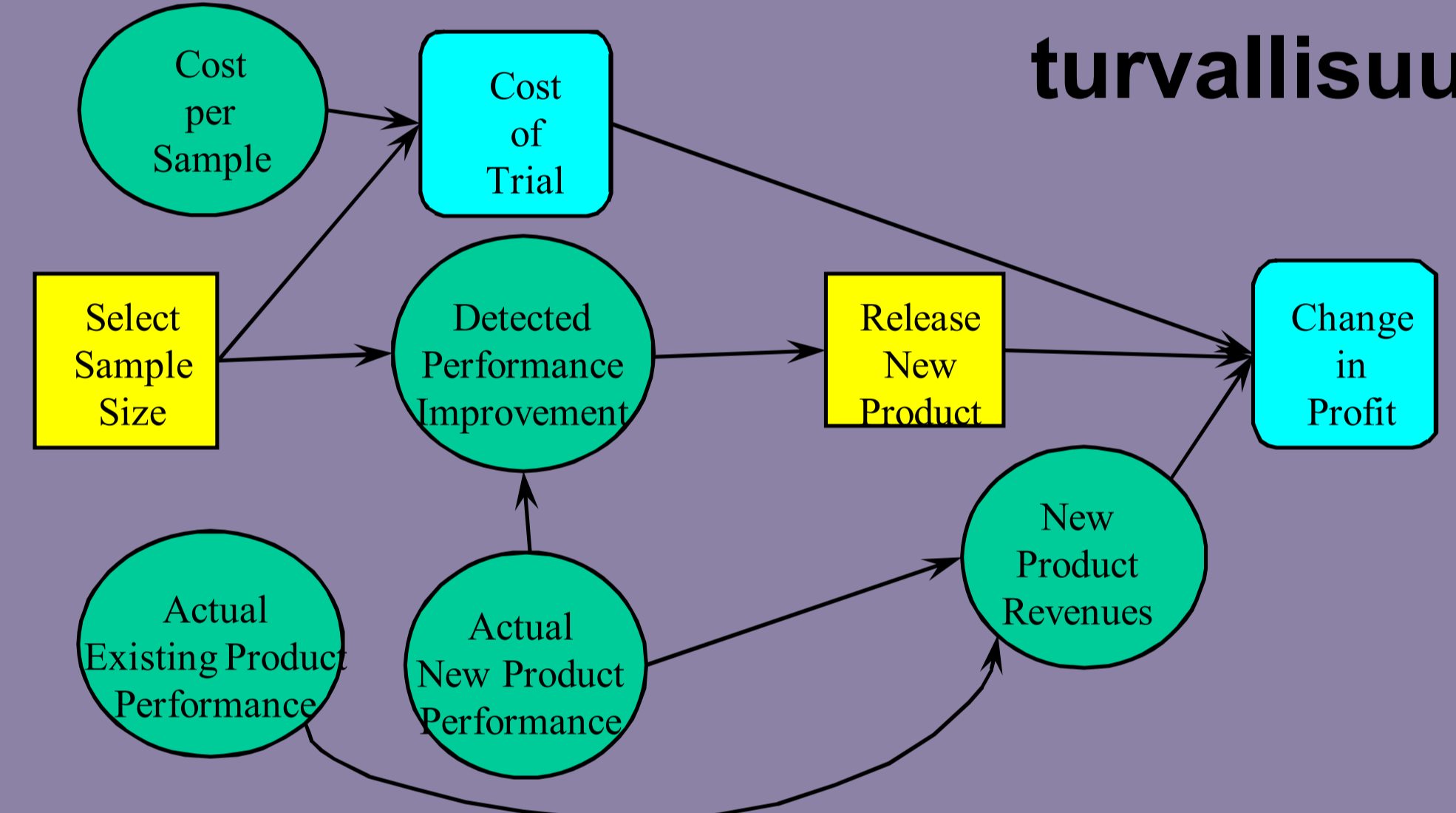
huipputekniikka on  
mallipohjaista tekniikkaa



## SYSTEMIAJATTELU



laatu-luotettavuus  
turvallisuus



projektien riskienhallinta  
sopimusten hinnoittelu

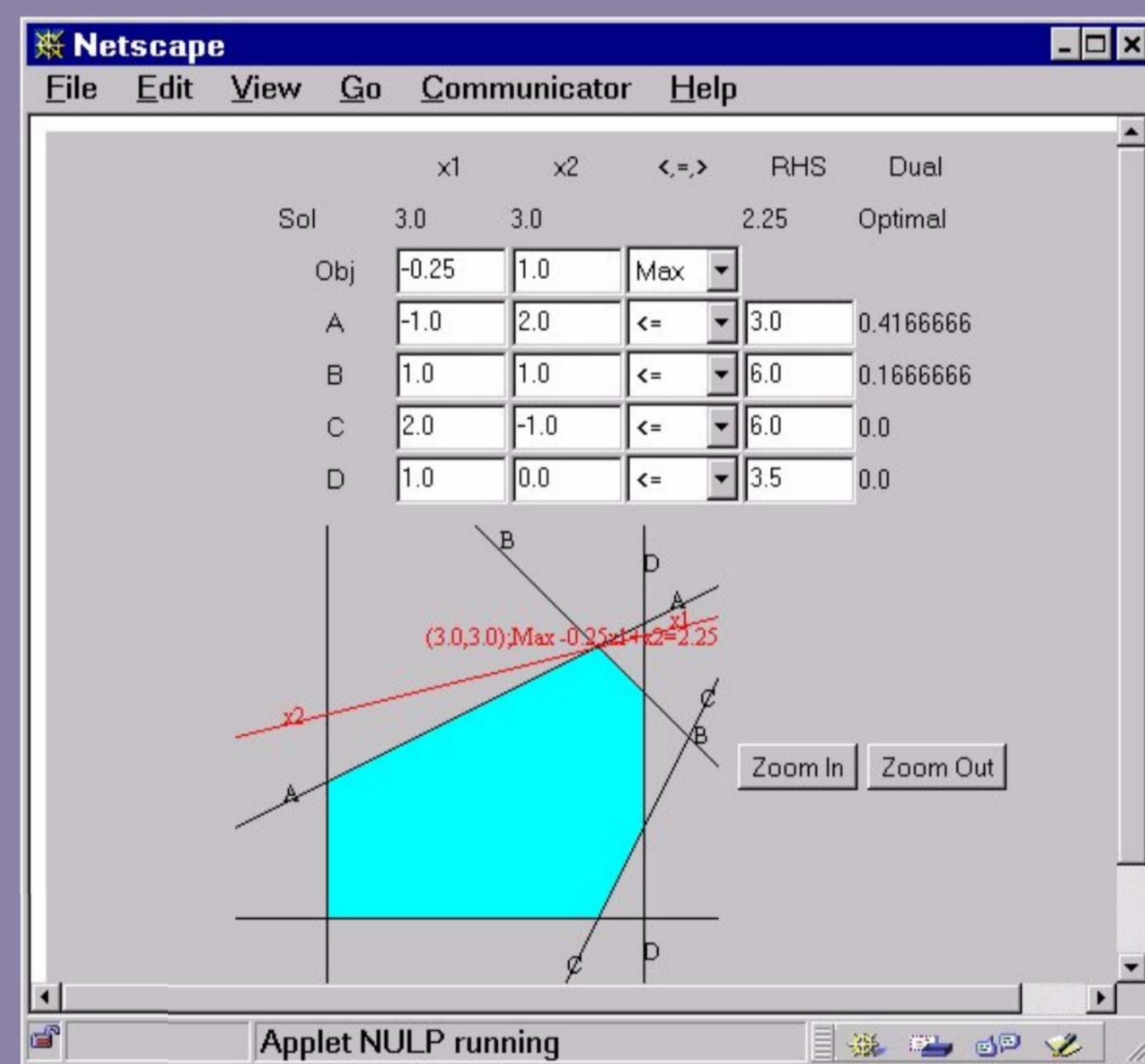
rahoitusteoria - rahoitusteknologia

## MALLINTAMISYMPÄRISTÖT

internet

tulevaisuuden mallipankki

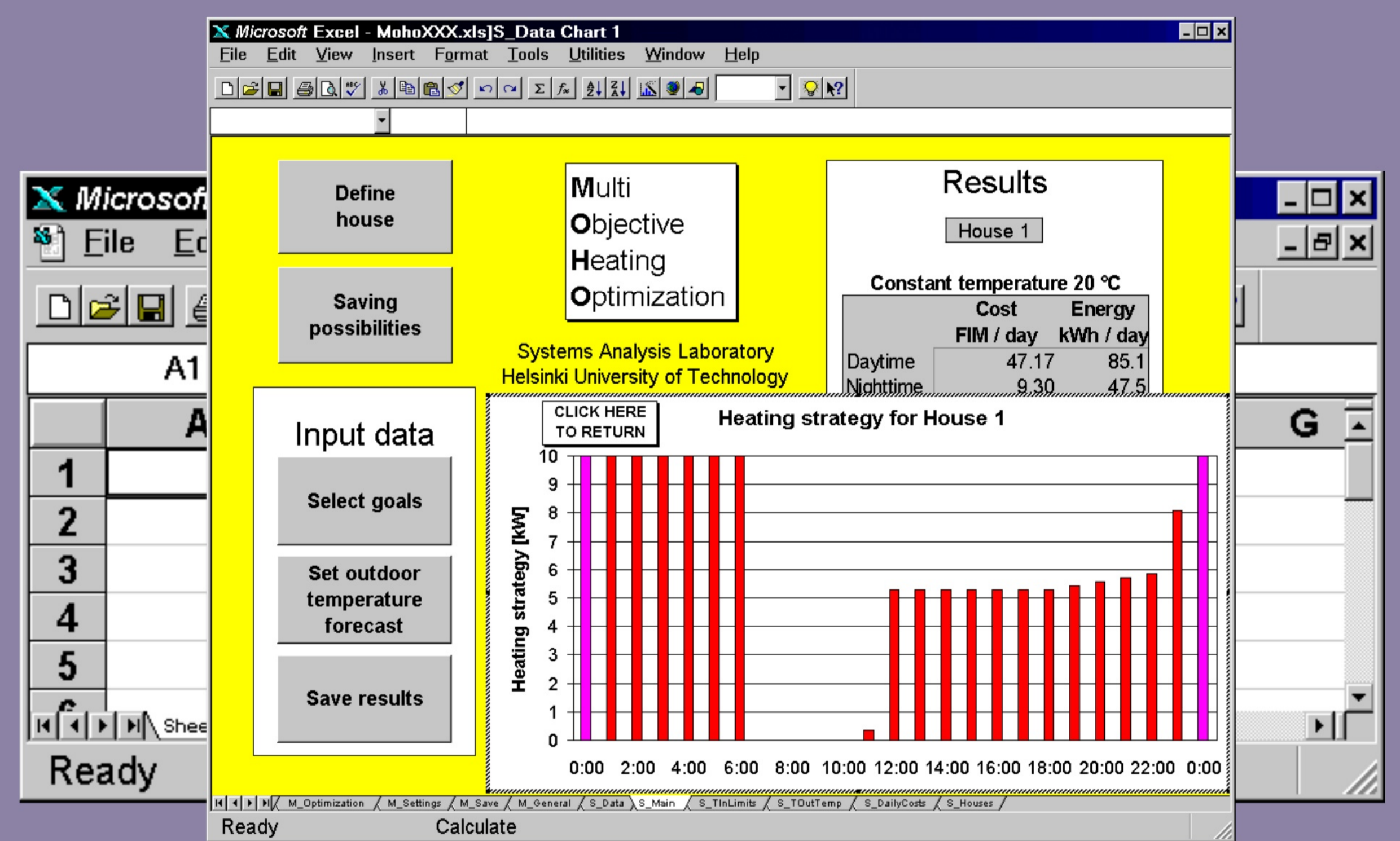
järjestelmäriippumattomuus  
vuorovaikutteisuus  
visuaalisuus  
globaali saavutettavuus



resurssien käyttö

taulukkolaskimen läpimurto

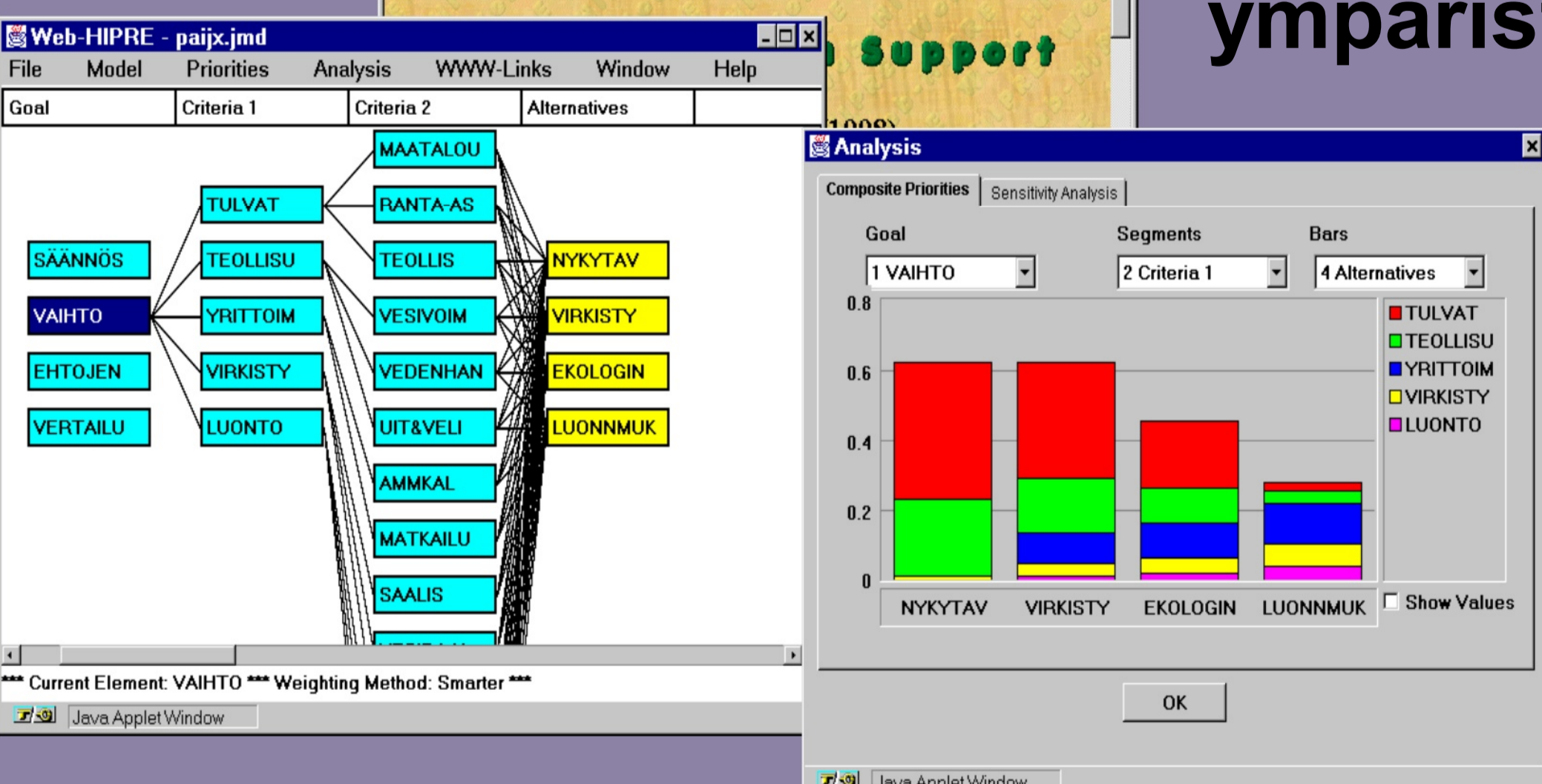
matala mallintamiskynnys  
tilasto, optimointi, riskianalyysi



Web-HIPRE



ympäristövaikutusten  
vertailu



## lähteitä malliajattelusta

Mat-2.3130 Matemaattinen malliajattelu, <http://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/mat-2.3130>

R.P. Härmäläinen, J. Luoma and E. Saarinen: Mathematical modeling is more than fitting equations, *American Psychologist*, 2014.

A. Salo: A Seminar for Solving Client Problems in Project Teams, *INFORMS Transactions on Education*, 2012.

Raimo P. Härmäläinen: Tieto, arvot ja mallit päätöksenteossa *Tutkijoiden ja kansanedustajien seura TUTKAS, Tutkimustulosten vaikuttavuus poliittisessa päätöksenteossa, Keskustelutilaisuus Eduskunnassa*, 13.10.2010. <http://sal.aalto.fi/publications/ppt-files/cham10b.ppt>

R.P. Härmäläinen: Matemaattinen mallintaminen optimoinnista riskianalyysiin, *TKK Technology Trends-seminaari*, 6.5.1998.

Artikkeli ja PowerPoint-esitys: <http://sal.aalto.fi/files/opinnot/trends98/>

Harri Ehtamo ja Pauli Miettinen, Matemaattisia malleja, *Korkeakoulujen ATK- uutiset* 3/1994.

<http://sal.aalto.fi/opinnot/systeemiteekkari/mallimonsteri>

Harri Ehtamo: Optimointi - mallintamista, matematiikkaa, geneettisiä algoritmeja, virkaanastujaisesityelmä 16.11.1999.

<http://sal.aalto.fi/opinnot/systeemiteekkari/optimointi>