



Operaatiotutkimus tulevaisuuden tutkimuksen menetelmänä

Ilkka Virtanen



Tulevaisuus tehtävänä

Seminaari tulevaisuuden tekemisestä ja tutkimisesta
sekä professori Pentti Malaskan elämäntyöstä

Turun kauppakorkeakoulu 5.11.2012



Historiallista taustaa (operaatiotutkimus)

Operaatiotutkimuksen kehitysvaiheita

- Synty tieteellisenä menetelmänä II maailmansodan aikana
 - "Operaatioiden tutkimus" (Operations research): syvyyspommit, saattuekoon optimointi, tutkaverkostot
- 1950-luvulla voimakasta matemaattisen optimoinnin kehitystä
 - Bellmanin dynaaminen optimointi, Pontryaginin kontrolliteoria
 - Pitkään tunnettujen matemaattisten menetelmien (mm. variaatiolaskenta) valjastaminen uudelleenlaisiin tarkoituksiin
- Liikkeenjohdolliset sovellukset: Management Science
- Monimutkaiset ongelmat, kokonaisnäkökulma monitieteisyys: systeemianalyysi
- Tieto- ja informaatiotekniikan kehityksen myötä operaatiotutkimuksen sovellutukset nykyään usein sisäänrakennettu substanssialueisiin



Historiallista taustaa (operaatiotutkimus)

Operaatiotutkimuksen tulo Suomeen

- Akateemiseksi oppialaksi 1960-luvulla
- Pioneerityö kolmessa yliopistossa
 - **Olavi Hellman** Turun yliopistossa: matemaattinen optimointi (mm. etsintäteoreettiset sovellukset)
 - **Pentti Malaska** Turun kauppakorkeakoulussa: Management Science
 - **Olli Lokki** Teknillisessä korkeakoulussa: insinööritieteelliset teollisuussovellukset
- Laajamittaisesti yritysten käyttöön 1970-luvulla
 - Erilliset operaatiotutkimusosastot (atk-osastojen yhteydessä)
 - Suomen Operaatiotutkimusseura 1973
- Pentti Malaskan aktiviteetteja yritysyhteistyössä
 - MIS-seminaarit 1970-luvun alussa
 - Operaatiotutkimuksellinen ajattelu kunnossapitotoiminnassa
 - Liikkeenjohdolliset ajatusriihet (Koneen systeemiryhmä, Partek, Ensto - Ensio Miettinen)
 - Suomen Pankin energiataloudellinen tutkimusryhmä



Historiallista taustaa (tulevaisuudentutkimus)

Tieteellinen tulevaisuudentutkimus

- **Varhaisia ajatusmalleja**
 - Futurologia (Flechtheim 1943)
 - Prospektiivisuus (Berger 1950-luku)
- **Varsinainen alku 1970-luvulla**
 - Turoff'in esittämä Delphi-menetelmä 1970
 - Kasvun rajat 1972
- **Pentti Malaska mukana alusta alkaen**
 - Näköaloja teknistyneen ihmisen tulevaisuudelle 1971
 - Ekosysteemin ja teknosysteemin ongelmallinen suhde 1972
 - Kutsu Rooman klubin jäseneksi 1972
 - Euroopan Insinöörijärjestöjen liiton ympäristökomitean perustajajäsen 1972
- **Tulevaisuudentutkimuksen laajeneminen valtakunnalliseksi toiminnaksi (kaikki PM:n aloitteesta)**
 - Suomen Akatemian Tulevaisuuden tutkimuksen komitea 1978
 - Tulevaisuuden tutkimuksen seura 1980, yliopistot perustajajäseninä
 - OPM:n Tulevaisuuden tutkimuksen komitea 1987
 - Tulevaisuuden tutkimuskeskus 1992
 - Tulevaisuudentutkimuksen verkostoakatemia 1997



Operaatiotutkimus - tulevaisuudentutkimus

- **Yhtäläisyyksiä lähestymistavassa**
 - Abstrahointi ja pelkistäminen mallintamalla
 - Ongelmalähtöisyys
 - Päätöksenteko, (tulevaisuuteen) vaikuttaminen
 - Monitieteisyys
 - Kokonaisvaltainen, systeeminen lähestymistapa
- **Operaatiotutkimuksen menetelmät myös tulevaisuudentutkimuksen menetelmiä**
 - Trendianalyysi ja ekstrapolointi (aikasarja- ja regressiomallit)
 - Simulointimallit (entä jos?)
 - Ristivaikutusanalyysit
 - Asiantuntijamenetelmät (esim. Delphi)



Operaatiotutkimus – tulevaisuudentutkimus

Muutama yksittäisesimerkki

- **Aikasarja-analyysi sähköenergian kulutuksen rakenteesta Suomessa v. 1945-63, PM:n väitöskirja 1965**
 - Operaatioanalyttinen tutkimus, työkaluna peruslaskentamenetelmiin perustuva komponenttimalli (perusidea sama kuin Boxin ja Jenkinsin myöhemmillä ARMA- ja ARIMA-malleilla), vahva datan haltuunotto (liikkuvat juhlapyhät, lakot ym. seisokit)
 - Tulevaisuusnäkökulma mukana (kulutuksen ennakointi mallin perusteella)
- **Suomen Pankin työryhmän Suomen tulevaa energia-politiikkaa käsittelevät tutkimukset**
 - Väitöskirjatyön päivitys aineiston osalta ja jatkokehittely
 - Voimalaitosrakenteen optimointi
- **Tulevaisuuksienkaikkeus, Theory of Futuribles (PM & IV)**
 - Kartta-analogiaan perustuvia operaatioanalyttisiä tutkimuksia erilaisista tulevaisuuksista, tulevaisuuksien joukon ominaisuuksista ja rakenteista
 - Työkaluina joukko-opin ja matriisilaskennan perusmenetelmät