



Aalto-yliopisto  
Perustieteiden  
korkeakoulu

# Lisäinformaation arvo monikriteerisessä projektiportfoliovalinnassa (valmiin työn esittely)

*Jussi Hirvonen*

*23.03.2015*

*Ohjaaja: Eeva Vilkkumaa*

*Valvoja: Ahti Salo*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

# Sisältö

- Projektiportfoliovalinta
- Additiivinen arvofunktio
- RPM
- Lisäinformaatio
- Simulaatio
- Tulokset
- Johtopäätökset
- Tietolähteet
- Kysymyksiä

# Projektiportfoliovalinta

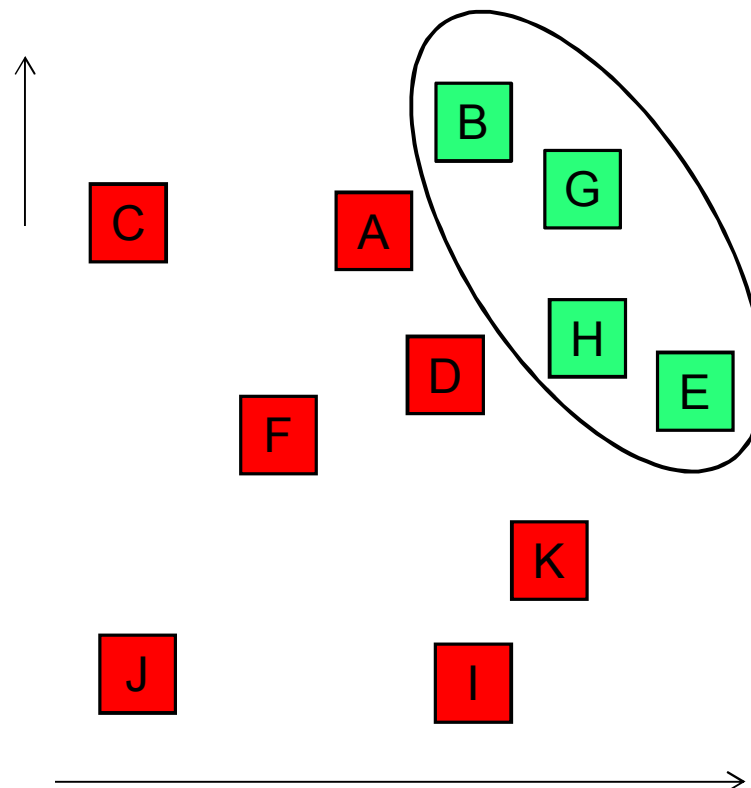
- Projektiportfolion valinta on yleinen ongelma monenlaisissa organisaatioissa
- Usein valinnassa on syytä ottaa huomioon useita kriteerejä
- Vain osa potentiaalisista projekteista voidaan valita

# Additiivinen arvofunktiio

- Portfolion arvoa kuvataan additiivisella arvofunktiolla

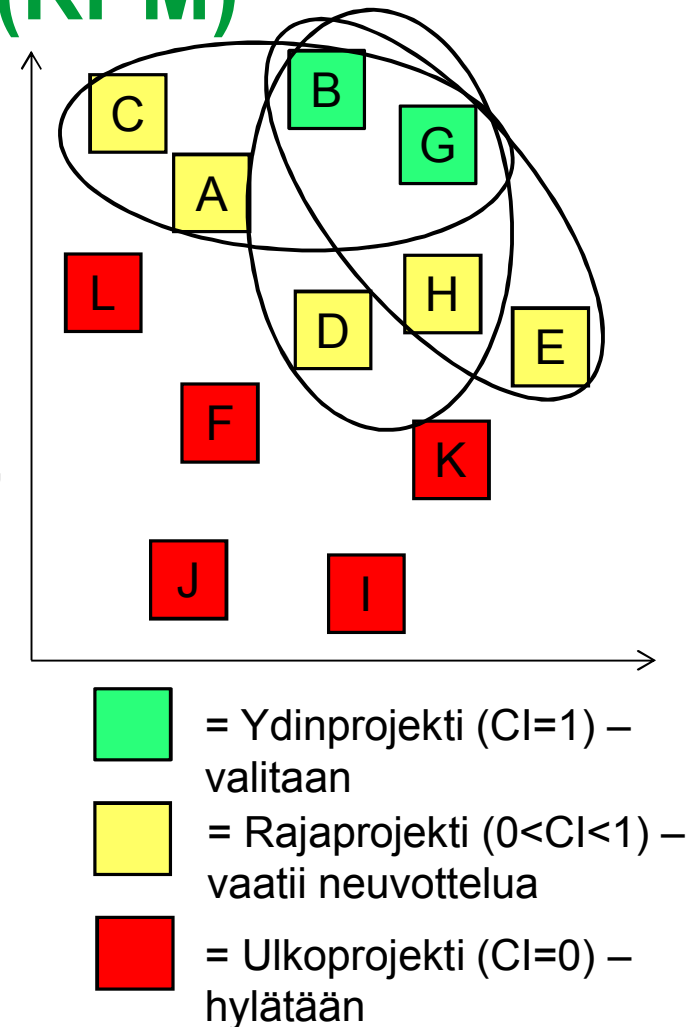
$$V(p) = \sum_{i=1}^n w_i \sum_{x_j \in p} v_i^j$$

- Summa valittujen projektien kriteerikohtaisista arvoista painotettuna kriteerien tärkeyttä kuvaavilla kertoimilla
- Kun painoinformaatio on tarkkaa, valitaan se portfolio, jonka kokonaisarvo on suurin



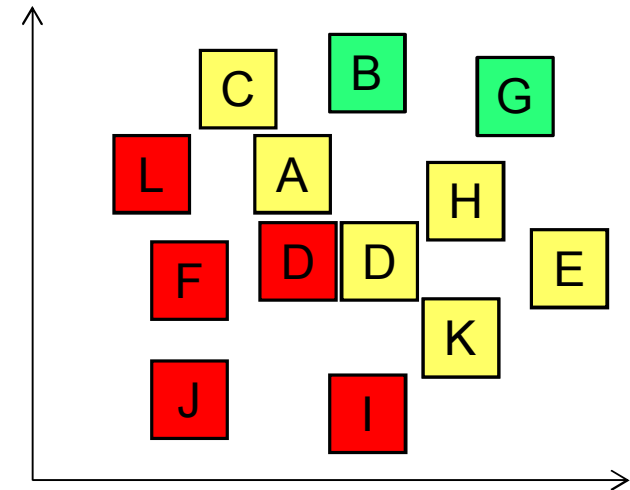
# Robust Portfolio Modeling (RPM)

- Tarkkojen kriteeripainojen määrittäminen on usein vaikeaa
- RPM:n avulla voidaan hyödyntää epätäydellistä informaatiota
- Ei-dominoitujen portfolioiden joukko, mutta ei välttämättä yksikäsitteistä päätössuosituksista
- Projektin ydinluku (CI) kertoo kuinka suuri osuus ei-dominoiduista portfolioista sisältää kyseisen projektin



# Lisäinformaatio (1/3)

- Projektien kriteerikohtaiset arviot ovat usein epävarmoja
- Kriteerikohtaisten lisäarvioiden hankkiminen on mahdollista, mutta se maksaa
- Lisäinformaatio saattaa muuttaa ei-dominoitujen portfolioiden joukkoa ja projektien ydinlukuja
- Tässä työssä tutkitaan erilaisten uudelleenarviointistrategioiden kustannustehokkuutta
  - Tavoitteena projektien oikea luokittelu



## Lisäinformaatio (2/3)

- Arviointivirheen mittaamiseen voidaan käyttää virheindeksiä (VI):

$$VI(V^E) = \frac{1}{2n} \sum_{i \in \text{projects}} \sum_{k \in \{Y,R,U\}} (X_{ik} - P_{ik})^2$$

- $X_{ik}=1$ , jos projekti  $i$  kuuluu luokkaan  $k$ , muuten 0
  - $P_{ik}$ =todennäköisyys, jolla projekti  $i$  tulee luokitelluksi luokkaan  $k$
  - $VI=0$ , jos kaikki projektit tulevat varmasti luokitelluiksi oikein
  - $VI=1$ , jos kukin projekti luokitellaan varmasti yhteen väärään luokkaan
- Lisäinformaation hyödyllisyyttä voidaan mitata sen kyvyllä pienentää VI:tä
-

# Lisäinformaatio (3/3)

- Parhaaseen luokittelutarkkuuteen päästään arvioimalla kaikki projektit kaikkien kriteerien suhteen
  - Kallista!
- Kenties lähes yhtä hyviä tuloksia voidaan saavuttaa hankkimalla vähemmänkin lisäarvioita
- Testataan simuloimalla erilaisia lisäinformaation hankintastrategioita niiden kustannustehokkuuden vertailemiseksi
- Toteutus Matlab-ohjelmaa käyttäen



# Simuloitu projektiportfolion valintatilanne

- 10 projektia, joista 4 voidaan valita
- 3 kriteeriä, painoinformaatio ordinaalista
- Oikeat kriteerikohtaiset arvot tunnettuja, ja niitä käytetään VI:n laskemiseen
- Kriteerikohtaiset arviot normaalijakautuneita, hinta 1000€/arvio

$j$	$i = 1, \dots, 5$	$6, \dots, 10$
1	2	4
2	1.5	3
3	1	2

Kriteerikohtaisten arvioiden keskihajonnat  $\sigma_{ji}$ .

# Testatut strategiat

strategia	projektit	kriteerit	kustannus (k€)
1	-	-	0
2	R	1	$n_R$
3	K	1	10
4	K	3	10
5	R	1,2	$2n_R$
6	1-5	1,2,3	15
7	K	1,2,3	30

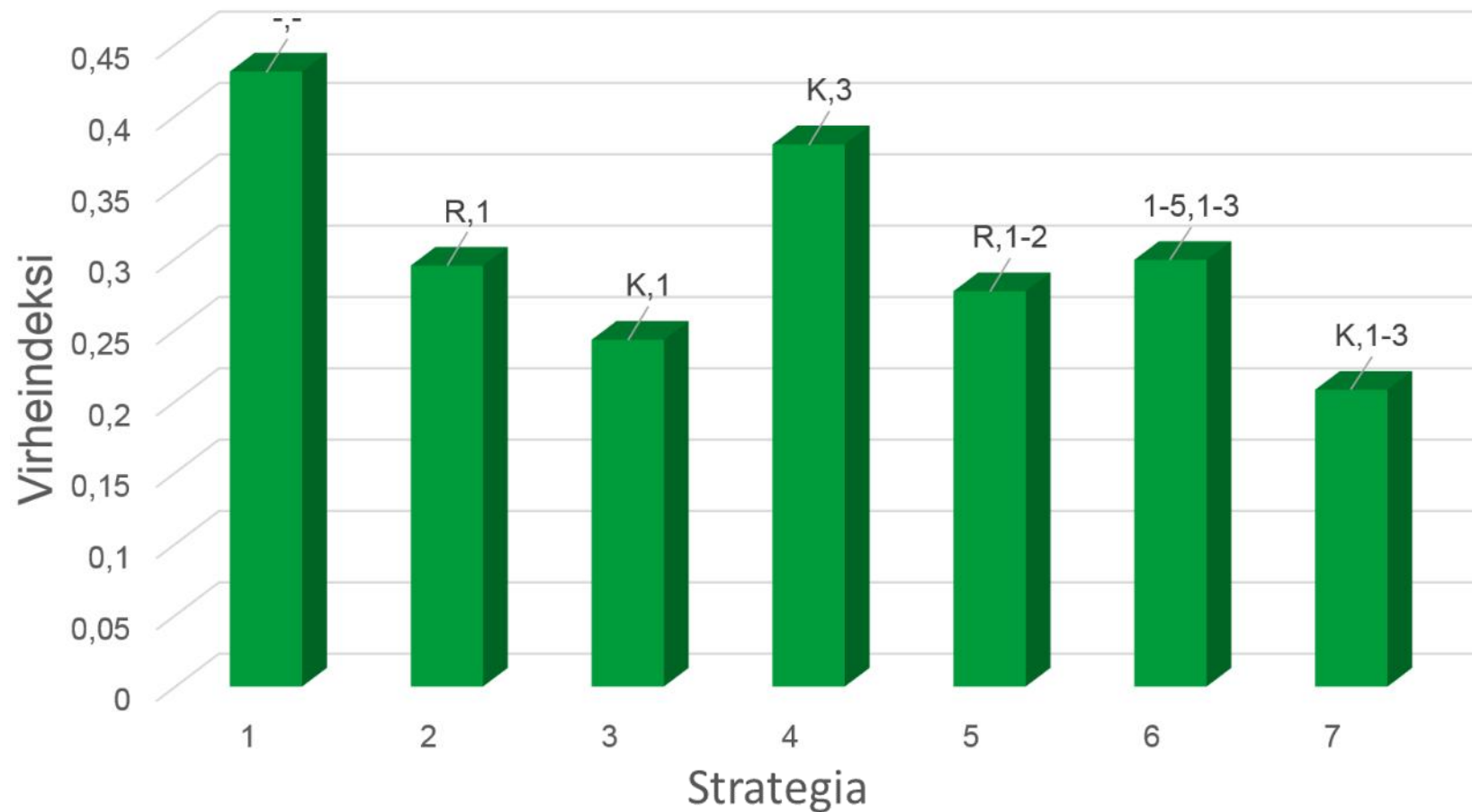
# Strategioiden vertailu

- Määritetään simuloinnissa tarkasteltavat arviointistrategiat
  - Mistä projekteista ja minkä kriteerien suhteen hankitaan arvioita

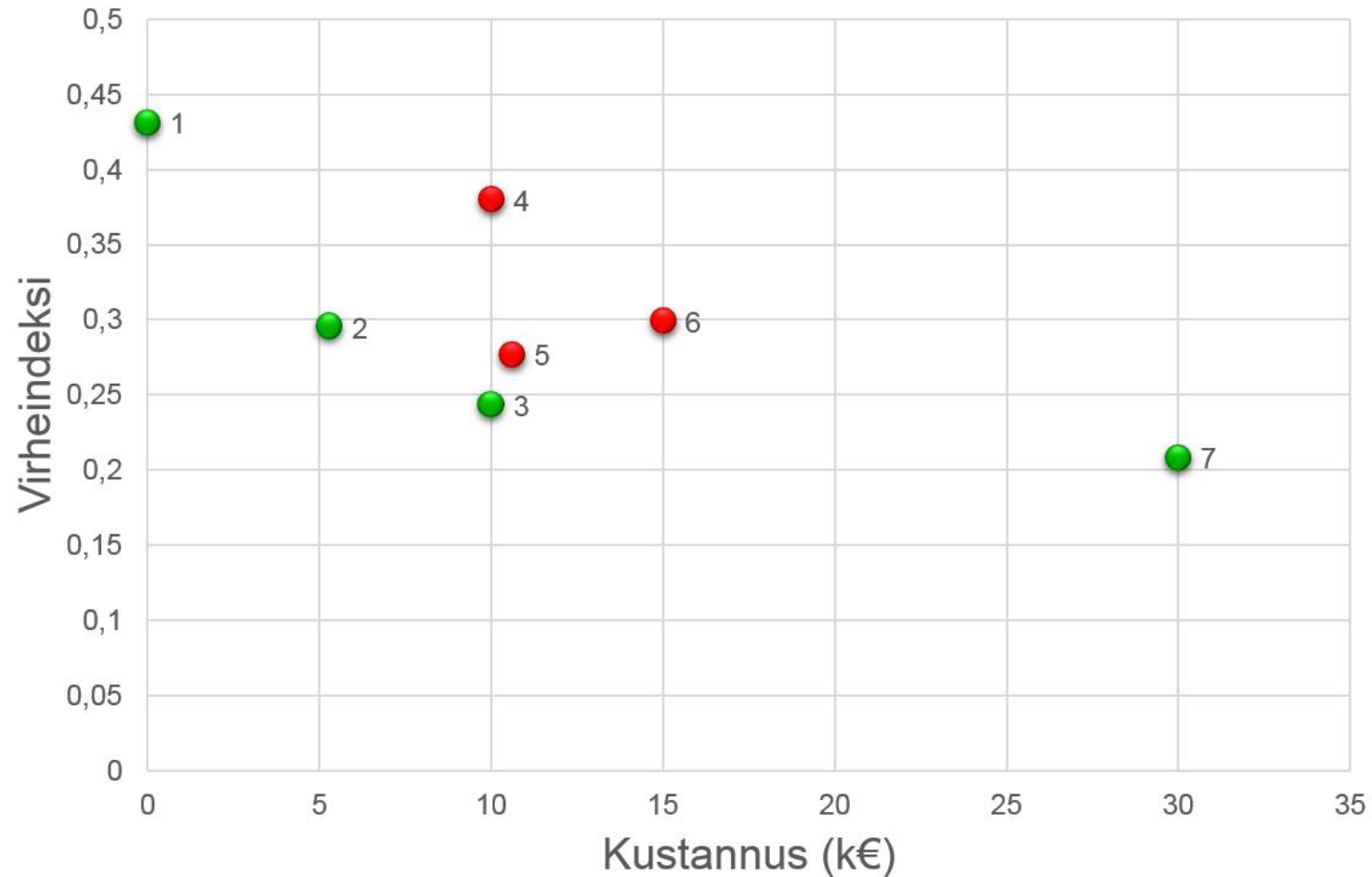
## Simulaation kulku

- 1) Hankitaan yksi alkuarvio jokaisesta projektista jokaisen kriteerin suhteen ja lasketaan projektien ydinluvut
- 2) Hankitaan kullakin tarkasteltavalla strategialla 100 lisäarviota, ja lasketaan niitä vastaavat VI:t
- 3) Toistetaan 301 kertaa vaiheet 1) - 2)
- 4) Lasketaan kunkin strategian 301 kierroksen keskimääräinen VI

# Keskimääräiset virheindeksit



# Strategioiden kustannustehokkuus



# Johtopäätökset

- Merkittävä parannus luokittelussa voidaan saavuttaa arvioimalla vain osa projekteista tärkeimpien kriteerien suhteen
- Todellisessa päätöstilanteessa voitaisiin tarvita useita lisäinformaation hankintakierroksia haluttuun tarkkuuteen pääsemiseksi
  - Tässä esitetty malli toimii myös tällöin
- Jatkotutkimusaiheita:
  - Case-tutkimus lisäinformaation hyödyllisyydestä oikeassa päätöstilanteessa

# Tietolähteet

- E. Vilkkumaa, J. Liesiö and A. Salo (2014):  
Optimal Strategies for Selecting Project Portfolios Using  
Uncertain Value Estimates, *European Journal of  
Operational Research*, Vol. 233, pp. 772-783
- J. Liesiö, P. Mild and A. Salo, Preference Programming  
for Robust Portfolio Modeling and Project Selection,  
*European Journal of Operational Research* 181/3 (2007)  
1488–1505

# Kysymyksiä?

## WINE TASTING

