



MAT-2.4177 OPERAATIO TUTKIMUKSEN PROJEKTITYÖSEMINAARI L
KEVÄT 2010

Huutokauppamekanismien arviointi infrastruktuurin korjausinvestointien hankinnassa

Toimeksiantaja: Pöyry Finland Oy

Väliraportti

Juha Kännö, Janne Junes, Sandra Törmä, Arjo Laukia

19.3.2010



1 Yleistä

Tämä dokumentti on projektimme väliraportti, josta käy ilmi projektin tämänhetkinen tilanne ja muutokset projektisuunnitelmaan. Käymme läpi tähänastiset toimenpiteet ja lyhyesti saavutetut tulokset. Sen jälkeen kerrotaan muutokset ja tarkennukset suunnitelmaan, sekä jatkotoimenpiteet muutoksineen. Lopuksi vielä tarkistetaan projektin riskitilanne.

Projekti yleisesti on hyvällä mallilla ja alustavia tuloksia on saatu. Merkittäviä muutoksia ei ole tullut, vaan olemme pystyneet pitäytymään suunnitelmissa, joita on hieman kuitenkin tarkennettu työn edetessä. Tällä hetkellä rakennamme simulaatiomallia, jota iteratiivisesti testaamme ja kehitämme. Seuraava on vuorossa simulointiajojen ajaminen, ja mekanismien vertailu. Projektin lopussa pohditaan mallin ja sen oletusten vastaavuutta todellisuuteen ja erilaisia pelistrategioita.

2 Tähänastiset toimenpiteet

Projekti alkoi toimeksiantajan edustajan Pekka Mildin tapaamisella 4.2. Kävimme läpi projektin tavoitteet ja menetelmät. Tapaamisen pohjalta saimme nopeasti rakennettua suuntaa-antavan simulointimallin annetusta mekanismista Excelillä. Oma huutokauppamekanismi hahmottui myös jo projektin alkuvaiheessa. Kaikkien osapuolten iloksi saimme tietää parin viikon päästä, että koululla on yhdessä tietokoneluokassa @RISK asennettuna, joten päätettiin rakentaa lopulliset mallit Excelillä ja @RISKillä.

Projektisuunnitelman teon ja ensimmäisen excursion jälkeen tapasimme kurssin vetäjän professori Ahti Salon. Projektin laajuus ja menetelmät todettiin sopiviksi. Tarkennuksia loppuraporttiin, lähinnä analyysi- ja pohdintaosioihin, tehtiin ja ne esitellään myöhemmin.

Tapaamisia ryhmän kesken on pidetty keskimäärin kerran viikossa. Tähän mennessä on lähinnä rakennettu simulointimallia annetulla mekanismilla ja omalla mekanismilla. Malli alkaakin olla jo erittäin hyvässä vaiheessa, ja siitä on saatu jo alustavia tuloksia ulos. Vielä pitää tarkentaa, miten voitettujen kohteiden minimihintarajoite saadaan toteutettua mallissa. Ryhmän sisällä toteutustapoja on pohdittu jo pitkälle. Tästä tulee vielä kuitenkin keskustella toimeksiantajan kanssa.

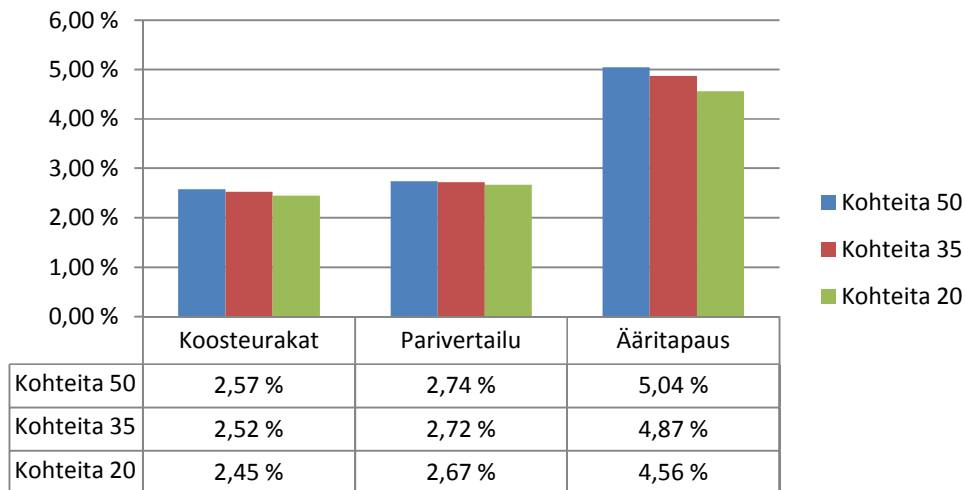
3 Alustavat tulokset

3.1 Kirjallisuuskatsaus

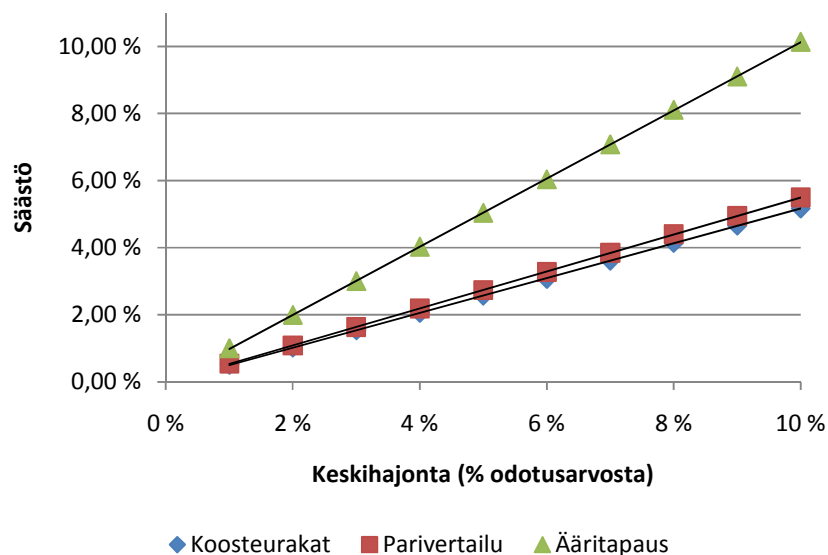
Osana tutkimusta teemme kirjallisuuskatsauksen, joka käy läpi yleisimmät huutokauppamekanismit ja luo pohjan mallin rakentamiselle. Kirjallisuuskatsausta varten olemme lukeneet kaksi huutokauppamekanismeja käsittelevää aineistoa, jotka ovat antaneet tärkeää pohjatietoa erilaisista huutokaupoista. Tarkoituksena on vielä käydä läpi huutokauppamekanismien erilaisia käyttötarkoituksia etsimällä olemassa olevia huutokauppaturkimuksia.

3.2 Simulaatiomalli

Tutkittavia huutokauppamekanismeja testattiin Excel-pohjaisella simulaatiomallilla. Kaikkien urakoitsijoiden tarjouksien oletettiin noudattavan normaalijakaumaa samalla odotusarvolla. Tulokset antavat alustavia vihjeitä siitä, miten eri menetelmillä saatavat säästöt suhtautuvat toisiinsa (Kuva 1). Lisäksi saatiin viite siitä, että säästöprosentti riippuu lineaarisesti tarjousjakauman keskihajonnasta (Kuva 2). Tässä vaiheessa on korostettava, että käytettyjen parametrien todenmukaisuutta ei ole arvioitu ja mallin validointi on vielä kesken.



Kuva 1. Kustannussäästön riippuvuus tarjottavien kohteiden määrästä (2 koosteurakkaa, tarjousten keskihajonta 5%)



Kuva 2. Säästön riippuvuus tarjousjakauman keskihajonnasta (2 koosteurakkaa)

4 Muutokset projektin tavoitteissa ja rajauksissa

Loppuraportin analyysiosioon tehtiin tarkennuksia kurssin vetäjän tapaamisessa. Loppuraportissa olisi tärkeää selkeästi ja kriittisesti tarkastella simulointimalleissa tehtyjä oletuksia ja niiden todenmukaisuutta. Lisäksi pelistrategioita tulisi tarkastella mahdollisimman realistisesti ja laajasta näkökulmasta. Tulisi ottaa huomioon pelaajien määrä ja se, miten se vaikuttaa peliteorian näkökulmasta strategioihin: jos pelaajia on paljon, huutokaupassa voi olla avoin kilpailutilanne, ja jos vähän, voi muodostua oligopoleja. Pelaajien tarjousjakaumien oletetaan mallissamme olevan identtisiä; odotusarvo on sama eli oletetaan kohteiden olevan samanarvoisia. Voidaan kuitenkin pohtia, kuinka realistinen oletus tämä on ja miten esimerkiksi peräkkäiset huutokaupat vaikuttavat jakaumiin. Loppuraportissa mietitään lisäksi miten erilaiset kilpailuasetelmat vaikuttavat tarjouksiin (globaali toimija vs. lokaali toimija), ja voisiko aggressiivisella tarjoamisella saada paremman tuoton, eli alentamalla katetta ja siten tarjouksia ja voittamalla siten enemmän urakoita. Paikallista kilpailuetua voidaan tutkia samoilla periaatteilla. Mittakaavaetuja ja niiden vaikutuksia tarjouksiin pohditaan.

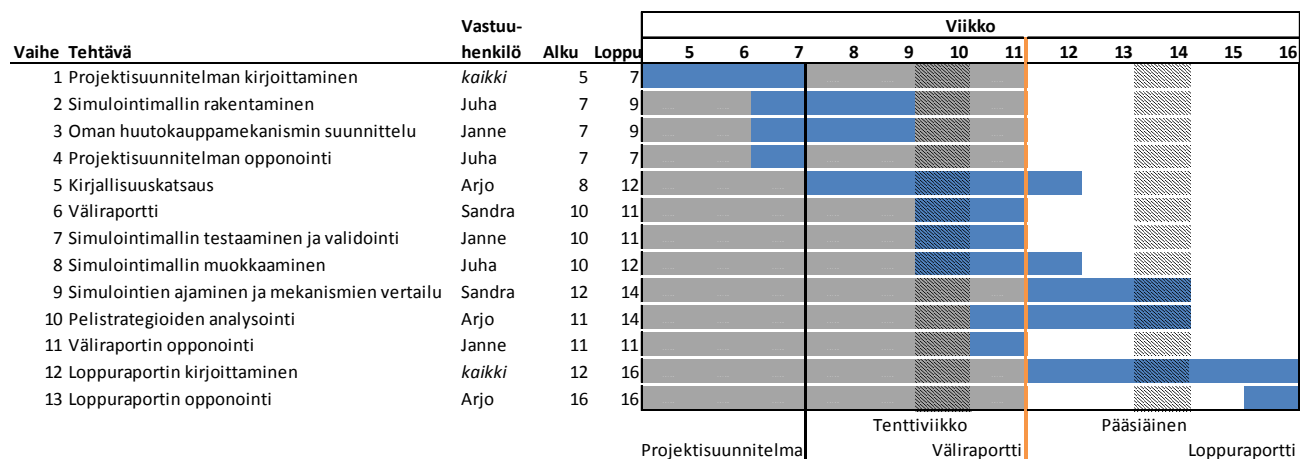
Loppuraporttiin tulee myös pohtia mallin sovellettavuutta muihin ympäristöihin, minkä tyyppisissä tilanteissa malli toimii ja milloin ei. Esimerkiksi kilpailijoita oletettavasti tulee olla useampia, jotta malli olisi tehokas.

Todettiin, että aluksi mielenkiintoiselta ja tehokkaalta kuulostanut kahden kierroksen huutokauppamekanismi on päätetty rajata pois. Todennäköisesti toisen kierroksen tarjouksiin vaikuttaisi urakoitsijan kustannusrakenteen lisäksi ainakin ensimmäisen kierroksen tulokset ja muiden huutajien käyttäytyminen. Näiden uskottava mallintaminen vaatisi dataa oikeista kaupoista ja hyvin monimutkaista mallia, jota ei voida toteuttaa tämän projektin puitteissa.

5 Päivitetty arvio jatkotoimenpiteistä

Projektin aikataulu (Kuva 3) on yleisesti ottaen pysynyt samana, osa osioista on saatu aloitettua jo hieman aikaisemmin ja osa jatkuu edelleen. Toimeksiantajan kanssa on sovittu seuraava tapaaminen, jossa on tarkoitus käsitellä erityisesti minimihintarajoitetta. Kirjallisuuskatsausta vielä täydennetään pohtimalla esiteltyjen mallien sovellettavuutta projektiimme. Simulointimallin kehittämistä ja testaamista jatketaan, jonka jälkeen ajetaan varsinaiset simuloinnit ja vertaillaan mekanismeja. Pelistrategioita on pohdittu projektin alusta lähtien, ja niitä kirkastetaan mallin kehittyessä. Loppuraporttia pyritään kirjoittamaan jatkuvasti väliraportin palauttamisen jälkeen.

Projektin aikataulukaaviossa on (Kuva 3) on esitelty eri vaiheiden vastuuhenkilöt. Tarkennuksena projektisuunnitelmaan: tämä henkilö on vastuussa kyseisen osion etenemisestä ja siitä kokonaisuutena. Muut ryhmäläiset osallistuvat myös osion kehittämiseen.



Kuva 3. Projektin päivitetty aikataulu

6 Päivitetty arvio projektin riskeistä

Aikataulusta on vähän jääty. Tämä ei kuitenkaan haittaa projektin etenemistä, eikä muodosta suurta riskiä projektin onnistumiselle, koska aikataulu suunniteltiin kestävästi hienoisiin myöhästymisiin.

Excelissä toteutetun mallin muokkaaminen ja validointi on osoittautunut vaikeaksi, koska malli koostuu suuresta määrästä kaavoja ja monimutkaisia soluviittauksia. Mekanismien mallintaminen Excelin kaavoilla on työläämpää kuin aluksi ajateltiin. Laskentataulukosta on vaikea nähdä mitkä osat vaikuttavat toisiinsa. Vaikka Excelin laskentatehokkuus on riittänyt, tullaan toimeksiantajan kanssa harkitsemaan Matlabin siirtymistä.

Projektin työmäärien painopistettä Juhalta ja Jannelta on tarkoitus siirtää Arjolle ja Sandralle jatkossa, kuten suunniteltu. Projektin laajuus on kaikkien osapuolten (toimeksiantajan, kurssihenkilöstön ja ryhmäläisten) mielestä sopiva, eikä sitä ole tarvetta muuttaa suuntaan tai toiseen.

ⁱ Krishna, V. (2002) *Auction Theory*. Academic Press. London, UK ja Leskelä, R-L. (2009) *Bidder Support in Iterative, Multiple-Unit Combinatorial Auctions*. Doctoral Dissertation series 2009/12. Helsinki University of Technology, Espoo.