

# Mat-2.177

## Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari

### Väliraportti

### 13.3.2003

Projekti Asiakas Yhteyshenkilö Projektiryhmä	Erikoissairaanhoidon tuottavuus Stakes Miika Linna, <a href="mailto:miika.linna@stakes.fi">miika.linna@stakes.fi</a> Juuso Liesiö, projektipäällikkö, <a href="mailto:Juuso.Liesio@hut.fi">Juuso.Liesio@hut.fi</a> Olli Stenlund,, <a href="mailto:oli.stenlund@hut.fi">oli.stenlund@hut.fi</a> Margareetta Ollila, <a href="mailto:margareetta.ollila@tekes.fi">margareetta.ollila@tekes.fi</a> Emilia Suomalainen, <a href="mailto:emilia.suomalainen@hut.fi">emilia.suomalainen@hut.fi</a> Anssi Paalanen, <a href="mailto:apaalane@cc.hut.fi">apaalane@cc.hut.fi</a>
---	---

## **Tilanne**

Päätimme jo projektin alussa käyttää asiakkaan suosituksesta tehokkuuslukujen laskemiseen lineaarista optimointia soveltavaa DEA-menetelmää (Data Envelopment Analysis). DEA-menetelmä on lineaarisen ohjelmoinnin sovellus, joka alun perin suunniteltiin voittoa tavoittelemattomien organisaatioiden tehokkuuden mittaamiseen. DEA-menetelmää on viimeisen 25 vuoden aikana käytetty useissa eri maissa mm. sairaaloiden, terveyskeskusten, poliisilaitosten, koulujen, yliopistojen ja pankkien tehokkuuksien määrittämiseen. Koska DEA-menetelmästä on olemassa monia erilaisia muunnoksia, olemme alustavasti käyttäneet tuotoksia maksimoivia CCR- ja BCC-malleja. CCR on DEA:n vakioskaalatuottoinen perusmalli, joka olettaa minkä tahansa kokoisten yksiköiden pystyvän toimimaan yhtä tehokkaasti. BCC-mallissa puolestaan vakioskaalatuotto-oletuksesta on luovuttu ja yksiköitä verrataan ainoastaan toisiin samansuuruisiin yksiköihin. Ohjelmoimme nämä perusmallit mallit käyttäen Matlabia. Päädymme Matlabin käyttöön, koska se vaikutti sopivalta työkalulta suurten datamatriisien käsittelyyn. Ohjelmistoryhmän kaikilla jäsenillä oli myös aikaisempaa kokemusta Matlabilla ohjelmoinnista.

Olemme saaneet projektin asettajalta dataa Excel-tiedostoina kolmelta mallinnettavalta erikoisalalta (sisätaudit, naistentaudit ja kirurgia). Olemme testanneet sisätautien erikoisalan dataa ja laskeneet sille alustavia tehokkuuslukuja. Olemme myös esitelleet saatuja tehokkuuslukuja asiakkaalle ja verranneet niitä datan mukana tulleisiin benchmarking-tehokkuuslukuihin. Näiden alustavien tulosten perusteella ohjelmamme antaa realistisia tehokkuuslukuja.

## **Täsmennetty suunnitelma loppuajaksi**

Kokonaisvaltaisesti projekti on edennyt lähes täysin suunnitelman mukaan. Projekti etenee aikataulun mukaisesti ja tehtävien allokoointia ryhmän jäsenille ei ole muutettu. Alkuperäinen suunnitelma on siis edelleenkin voimassa eikä sen muuttaminen ole

tarpeellista. Ainoastaan projektisuunnitelmassa määritelty ”ohjelmisto ja mallinnus” - osuuden sisältö on tarkentunut projektin kuluessa seuraavasti.

Tällä hetkellä ohjelmoitujen CCR- ja BCC-mallien avulla saadaan laskettua eri sairaaloiden suhteelliset tehokkuudet. Näiden tehokkuuksien avulla sairaalat saadaan jaettua kahteen ryhmään: tehokkaiisiin ja tehottomiin. Muodostettua perusmallia ja sillä laskettuja tehokkuusindeksejä on tarkoitus käsitellä kolmesta eri näkökulmasta. Ensimmäiseksi tutkitaan sairaaloiden, ympäristön ja sairaalan käyttäjien ominaisuuksia kuvaavien selittävien tekijöiden ja tehokkuusindeksien välistä yhteyttä. Toiseksi tarkastellaan laskettujen tehokkuuksien keskinäistä järjestystä ja pyritään saamaan järjestys myös tehokkaaksi arvioiduille yksiköille. Kolmanneksi tutkitaan yksiköiden tehokkuuksien käyttäytymistä ajan funktiona.

Selittävien tekijöiden vaikutusta tutkitaan laskemalla sairaaloiden tehokkuusarvot perus CCR- ja BCC-malleilla, jonka jälkeen laskettujen tehokkuuksien ja selittävien tekijöiden riippuvuutta tutkitaan regressioanalyysin keinoin. Erityisesti asiakasta kiinnostavat koon ja erikoistumisen vaikutus tehokkuuteen, joille molemmille löytyvät selittävät muuttujat asiakkaalta saadusta datasta.

DEA-menetelmällä lasketut tehokkuusindeksit ovat herkkiä tuotosten ja panosten valinnalle, sekä osa todellisuudessa tehottomista yksiköistä määritetään menetelmän luonteesta johtuen tehokkaaksi. Näiden ilmiöiden tutkiminen on täsmentynyt asiakkaan toivomaksi herkkyyksianalyysiksi, joten perusmalleja muunnetaan siten, että eri yksiköt saadaan selkeämmin järjestykseen. Tehokkaat yksiköt voidaan järjestää ns. super efficiency -mallilla, joka ei aseta optimoitavan yksikön tehokkuudelle ylärajaa. Lisäksi tehokkaat yksiköt olisi tarkoitus asettaa järjestykseen vertailun vuoksi jollain toisellakin mallilla. Tältä osin kirjallisuusselvitys on kuitenkin vielä kesken. Tehottomille yksiköille käytettäneen measure of inefficiency dominance -menetelmää.

Tehokkuuden käyttäytymistä ajan funktiona tutkitaan kahdella eri tavalla.

Yksinkertaisemmassa tarkastelussa käytetään CCR- ja BCC-malleilla saatuja

tehokkuuksia muokkaamattomina ja tarkastellaan yksittäisten yksikköjen tehokkuusindeksien muutoksia ajan funktiona. Toisessa tarkastelussa käytetään ns. Malmquistin indeksejä. Tarkastelussa huomioidaan tehokkaan rintaman siirtyminen ajan funktiona ja suhteutetaan yksiköiden tehokkuuksien muutokset tehokkaan rintaman muutukseen.

## **Projektin riskit**

Projektin tiukan aikataulun vuoksi on oletettavissa, että kaikkia edellä mainittuja tarkasteluja ei ehditä tekemään. Tämän vuoksi projektissa keskitytään ensisijaisesti selittävien tekijöiden tutkimiseen regressioanalyysin avulla sekä tehokkaiden yksiköiden vertailuun super efficiency -menetelmällä. Koska olemme jo ohjelmoineet toimivat DEA:n perusmallit, liittyvät projektin riskit lähinnä enää ongelmiin regressioanalyysin toteutuksessa.

Alkuperäisessä projektisuunnitelmassa mahdollisiksi riskeiksi arvioitiin myös tietotekniset ongelmat ja puutteet Stakesilta saadussa datassa. Näiltä ongelmilta on ainakin tähän asti vältytty ja vaikuttaakin siltä, ettei projektin tietotekninen toteutus aiheuta ongelmia. Emme ole kuitenkaan vielä testanneet kaikkea saamaamme dataa, joten joidenkin erikoisalojen tiedoissa voi vielä ilmetä puutteita.