



Teknillinen korkeakoulu
Mat-2.177 Operaatiotutkimuksen projektityöseminaari
Kevät 2007

Rahastosalkun faktorimallin rakentaminen

Evli Pankki Oyj

Projektisuunnitelma

28.2.2007

Kristian Nikinmaa	63122E
Markus Ehrnrooth	62834B
Matti Ollila	63889N
Richard Nordström	63258J
Ville Niskanen	61419N

Tausta

Evli Pankki Oyj on Suomen suurin partnereiden omistama investointipankki, jonka asiakkaita ovat koti- ja ulkomaiset instituutiot ja yritykset, sekä varakkaat yksityishenkilöt. Yhtiön kolme liiketoiminta-alueita ovat varainhoito, pääomamarkkinat ja Corporate Finance. Toimeksiantajan Evlin Instituutiovarainhoito on keskittynyt palvelemaan institutionaalisia asiakkaita, joille sijoitusten riskienhallinta on ensisijaisen tärkeää.

Tilastollisin keinoin on aikaisemmin keskitytty osakkeiden tuoton ja herkkyyden kuvaamiseen eri talouden markkinaindikaattoreiden avulla. Tunnistettuja faktoreita ovat olleet esimerkiksi raaka-aineiden hinnat, korkotaso ja BKT:n kasvu. Rahastosijoittaminen on viime vuosina yleistynyt huomattavasti ja siitä on tämän myötä tullut varteenotettava vaihtoehto suorille sijoituksille. Sijoittajan kannalta olisi mielenkiintoista tietää mitkä markkinaindikaattorit vaikuttavat rahaston tuoton kehitykseen ja miten herkkiä rahastot ovat tietyille indikaattoreille. Lisäksi olisi tärkeää tietää, mikäli rahasto on erityisen haavoittuvainen jollekin tunnistamattomalle faktorille.

Tavoitteet

Ensimmäisen vaiheen tavoitteena on tehdä kirjallisuuskatsaus aiheeseen liittyen ja tätä myötä selvittää, miten ongelmaa on lähestytty aikaisemmin. Parhaimmillaan kirjallisuuskatsauksesta saadaan projektiin liittyviä tutkimustuloksia, malleja ja menetelmiä. Toivon mukaan kirjallisuuskatsauksessa ilmenevien menetelmien avulla pystymme paremmin määrittelemään tavoitteet ja rajaamaan tutkimusta.

Kirjallisuuskatsaukseen ja matemaattisiin menetelmiin nojautuen tarkoituksena on rakentaa faktorimalli, jonka avulla pystytään luotettavasti identifioimaan rahaston tuottoon vaikuttavat faktorit sekä optimaalisessa tapauksessa ennustamaan tuotonkehitystä. Tämä koostuu periaatteessa kahdesta eri tavoitteesta: faktoreiden identifiointi ja mallin rakentaminen.

Parhaimmassa tapauksessa rakennettava malli pystytään toteuttamaan Excel tai Matlab sovelluksena, jonka avulla voidaan tutkia esimerkiksi rahaston lisäämisen vaikutusta portfolion riskiin ja odotettuun tuottoon.

Lisäksi mallin avulla saavutetaan toivon mukaan kaksi tavoitetta. Ensinnäkin voidaan ennustaa rahaston tuoton kehitystä todettujen faktoreiden avulla ja toiseksi saadaan työkalu, jolla voidaan tarkistaa rahaston/rahastosalkun riittävä diversifiointi.

Lopulta tarkoituksena on optimoida rakennettu malli parhaan mahdollisen sijoitusstrategian löytämiseksi.

Erityisiä tutkimuskysymyksiä ovat:

- Miten rahastoja on aiemmin mallinnettu portfolioteorian keinoin?
- Miten rahastojen tuottoa ja riskiä sekä näiden kehitystä voidaan kuvata matemaattisin menetelmin?
- Mitkä faktorit vaikuttavat rahaston tuoton kehitykseen?

- Ovatko rahastot riittävän diversifioituja?

Toimenpiteet

Kirjallisuuskatsaus suoritetaan useaan lähteeseen nojautuen. Lähtökohtaisesti otetaan yhteyttä Teknillisen korkeakoulun, Helsingin kauppakorkeakoulun, Svenska Handelshögskolanin ja Helsingin yliopiston professoreihin, joilla voisi olla aiheesta näkemyksiä. Näiltä saatuja lähteitä ja vinkkejä lähdetään tutkimaan tarkemmin. Lisäksi tukena ovat Evliltä saatu lista alaan liittyvästä kirjallisuudesta, sekä yliopistojen tietokannat.

Esitutkimuksista on käynyt ilmi, että yleisesti rahastoja ja markkinoita kuvaavat mallit soveltuvat huonosti yksittäisten rahastojen mallintamiseen – herkkyys yksittäisten faktoreiden muutoksille katoaa täysin. Tästä syystä analyysi tullaan rajaamaan eri toimiala- ja maakohtaisiin rahastoihin, joiden voidaan olettaa riippuvan samankaltaisista faktoreista. Mahdollisesti analysoidaan muutamia erityyppisiä rahastoportfoliota. Tilastollisen uskottavuuden saavuttamiseksi tutkitaan noin 100 kunkin tyyppistä rahastoa.

Mahdollisia faktoreita etsitään erityisesti kirjallisuudesta, sekä pohditaan erilaisten kvalitatiivisten faktoreiden vaikutusta. Esimerkkeinä voisi mainita eri talousbarometrit, joita mm. ETLA ja EKP julkaisevat, sekä Morningstar-luokitukset.

Matemaattisessa ja tilastollisessa analyysissä tullaan ainakin käyttämään kahta eri lähestymistapaa:

- Pyritään kirjallisuudesta ja loogisilla johtopäätöksillä tunnistamaan ne faktorit, jotka saattavat vaikuttaa analysoitaviin rahastoihin, jonka jälkeen muodostetaan regressiomalli rahaston selittämiseen.
- Lähdetään markkinadatasta ja faktori-/pääkomponenttianalyysin perusteella pyritään havaitsemaan datan takaa löytyvä ”piilevät” faktorit. Tässä takajatuksena on, että suoraan havaittavissa oleviin markkinaindikaattoreihin vaikuttavat pitkälti samat asiat ja olisi erityisen mielekäästä selvittää mitä nämä piilevät faktorit ovat.

Optimaalisen sijoitusstrategian tutkimisessa lähtökohtana on määritellä eri salkunhoitostrategioita ja tutkia back-trackaamalla tai simuloimalla, miten nämä pärjäävät markkinoiden muuttuessa. Sijoitusstrategiat voivat perustua rakennettuun mallin tai suoraan markkinainformaatioon. Sijoitusstrategioiden toimivuutta lähdetään tutkimaan simuloinnilla ja back-trackaamalla aikasarjoja.

Haasteet

Ongelmana on että sijoitettaessa sijoitusrahastoon ei useimmiten ole tarkkaa tietoa rahaston sisältämistä osakkeista ja eri rahastojen arviointi perustuu lähinnä ilmoitettuihin sijoitustyyliin. Muita erityispiirteitä osakkeisiin verrattuna ovat kassan ja johdannaisten vaikutus, sekä tosiseikka että rahastojen sijoituskohteet muuttuvat jatkuvasti.

Datan ja informaation puutteeseen liittyen ongelmaksi muodostuvat ensinnäkin tosiseikka, että jotta tilastollista päättelyä ja tilastollisia menetelmiä voitaisiin käyttää, on tutkittava riittävän monta rahastoa ja hankittava dataa riittävän pitkältä ajanjaksolta.

Toisaalta, liika data hankaloittaa analyysiä. Lähtökohtaisesti tutkittavaksi otetaan noin 100 rahastoa. Lisäksi ajan diskretoinnilla on merkittävä rooli – koska jatkuvaa dataa ei ole saatavilla, on päätettävä miten tiheätä aikasarjadataa käytetään. Tämä vuorostaan vaikuttaa siihen miten pitkää ajanjaksoa on tarkasteltava. Liian pitkän ajanjakson tarkasteleminen ei ole mielekäästä, sillä on ilmeistä, että markkinoiden luonne, toiminta ja sisäinen mekanismi muuttuvat ajan myötä.

Muita haasteita ovat mm. faktoreiden välisen korrelaation selvittäminen ja viiveellä vaikuttavien faktoreiden huomioiminen. Erityisesti faktorien tulisi olla ”ennustavia” – niiden tulisi kuvata odotuksia tulevasta eikä historiallista dataa.

Lisäksi tehokkaideen markkinoiden teorian mukaan historiallista dataa ei voida käyttää tuoton ennustamiseen, mikä erityisesti puhuu sijoitusstrategioiden optimointia vastaan; historiatietoja käyttämällä ei voida saada markkinoita paremmin tuottavaa portfolioa.

Työn toteutumiseen liittyvät riskit

Olemme kartoittaneet projektin mahdolliset riskit ja löytäneet seuraavat seikat, jotka voivat vaikuttaa negatiivisesti projektin läpiviemiseen:

- Työn laajuus kasvaa liian suureksi.
- Projekti osoittautuu liian haastavaksi.
- Vastataan väärin kysymyksiin.
- Tavoitteena olevaa mallia ei jostain syystä pystytä luomaan.
- Ei löydetä relevantteja faktoreita.

Yksi projektin suurimmista riskeistä on, että projektin laajuus kasvaa liian suureksi ja että aikataulu tulee liian aikaisin vastaan. Vähentääksemme tätä riskiä, on projekti rajattava järkevästi heti alussa. Lisäksi aikataulu on yritetty tehdä realistiseksi ja tätä yritetään noudattaa parhaan mukaan.

Johtuen tutkimusaiheen haasteellisuudesta, on myös huomioitava riski, että projektista tulee liian vaikea ja että ryhmän taidot eivät riitä projektin läpiviemiseen. Uskomme kuitenkin, että rajaamalla projektia yhteistyössä toimeksiantajan kanssa projekti on toteutettavissa sekä ryhmän tietotaitojen että resurssien rajoissa.

Taataksemme tutkimuksen tarkoituksenmukaisuuden tutkimuskysymykset on asetettava tarkasti heti alussa. Kuten jokaisessa projektissa, niin myös tässäkin projektissa on riski tutkia väärää asioita ja vastata väärin kysymyksiin. On erittäin tärkeätä keskustella tutkimuskysymyksistä toimeksiantajan kanssa ja varmistaa siten, että sekä ryhmä että toimeksiantaja ovat selvillä siitä mitä tutkimus pyrkii selvittämään ja mitkä tutkimuksen tavoitteet ovat.

Yhtenä riskinä pidämme myös tilannetta, että emme jostain syystä pysty luomaan mallia, joka pystyisi selittämään rahastojen arvon riittävän hyvin. Vastaavasti on myös olemassa riski, että emme löydä hyviä faktoreita jotka pystyisivät selittämään rahaston arvonmuutoksen.

Aikataulu

Aikataulu on esitelty pääpiirteittäin alla olevassa kaaviossa.

ID	Vaiheen nimi	Aloitus	Lopetus	Kesto	Feb 2007					Mar 2007					Apr 2007				
					1/28	2/4	2/11	2/18	2/25	3/4	3/11	3/18	3/25	4/1	4/8	4/15	4/22	4/29	5/6
1	Suunnittelu	1/29/2007	2/26/2007	21d	■														
2	Kirjallisuuskatsaus	2/7/2007	2/20/2007	10d	■														
3	Kirjallisuuskatsauksen syventäminen	2/26/2007	3/12/2007	11d						■									
4	Tilastollinen analyysi	2/26/2007	3/12/2007	11d						■									
5	Tilastollisen analyysin purku, mahdollinen syventäminen	3/12/2007	3/19/2007	6d											■				
6	Väliraportointi	3/14/2007	3/23/2007	8d						■									
7	Mallikandidaattien arviointi/validointi, parhaan valinta	3/23/2007	3/30/2007	6d											■				
8	Sijoitusstrategioiden simuloinnin suunnittelu	3/23/2007	3/30/2007	6d											■				
9	Sijoitusstrategioiden simulointi	3/30/2007	4/4/2007	4d											■				
10	Sijoitusstrategioiden simuloinnin tulosten vertailu	4/4/2007	4/10/2007	5d											■				
11	Johtopäätösten teko ja raportointi	4/10/2007	4/16/2007	5d											■				
12	Työn kriittinen arviointi, mahdolliset korjaukset	4/16/2007	4/27/2007	10d											■				
13	Loppuraportointi	3/14/2007	4/26/2007	32d						■									
14	Työn purkaminen ryhmän sisällä/ Evlin kanssa	4/27/2007	4/30/2007	2d											■				

Koska projektin eri vaiheet riippuvat toisistaan, ne toteutetaan järjestyksessä, siten että edellinen vaihe päätetään seuraavan aloittamista. Mahdollisuuksien mukaan eri osa-alueita työestetään rinnakkain.

Taulukko 1 Tärkeät päivämäärät projektiin liittyen.

	Aloitus	Evlille kommentoitavaksi (alustava)		Esittely kurssille
Aloituspalaveri	29.1.2007			
Projektisuunnitelma	7.2.2007	26.2.2007		2.3.2007
Väliraportti	14.3.2007	23.3.2007		30.3.2007
Loppuraportti	14.3.2007	16.4.2007		27.4.2007

Resurssit

Projektityöryhmä koostuu viidestä kolmannen vuoden opiskelijasta, joilla on systeemianalyysi ja operaatiotutkimus joko pää- tai sivuaineena. Lisäksi ryhmän sisällä on valittu projektipäällikkö joka vastaa yhteydenpidosta toimeksiantajaan sekä kurssihenkilökuntaan.

Teknillisen korkeakoulun osalta projektiryhmien tukena toimii kurssihenkilökunta: professori Ahti Salo, joka on erikoistunut systeemitieteisiin, ja assistenttina toimiva Jussi Kangaspunta. Kuten kaikessa opiskeluun liittyvässä työssä on mahdollista pyytää apua myös muun korkeakoulun ja muiden yliopistojen henkilökunnalta.

Evlin puolelta yhteyshenkilönä toimii tekniikan ylioppilas Timo Salminen.

Alustava työnjako

Suunnitelmaa kirjoitettaessa alustava kirjallisuuskatsaus oli suoritettu. Tämän perusteella resurssit päätettiin jakaa seuraavasti:

- Kaksi ryhmän jäsenistä syventyvät edelleen alan kirjallisuuteen ja jatkavat kirjallisuuskatsauksen tekoa. He ovat myös vastuussa kirjallisuuskatsauksen raportoinnista.
- Loput kolme aloittavat datan keruun ja yksinkertaisten tilastollisten menetelmien soveltamisen.

Väliraportoinnin jälkeen resurssit jaetaan jälleen siten että puolet ryhmässä valitsevat ja validoivat mallin ja puolet ryhmästä suunnittelevat sijoitusstrategiat ja näiden simuloinnin.

Tarkempi työnjako sovitaan projektin edetessä.