

Optimal Harvesting of Forest Stands

(Presentation of the topic)

Juha Nuutinen

24 January 2010

Instructor: Janne Kettunen

Supervisor: Ahti Salo

Tausta

- Ass. Prof. Janne Kettunen käsitteli osana väitöskirjatyötään stokastisen ohjelmoinnin soveltamista puunhakkuun optimointiin
 - Väitöskirja: Kettunen, J. 2009. Applications of stochastic modeling for investment decision-making under market uncertainties
 - 2. Pääotsikko: Optimal Natural Resources Extraction: Application to Harvesting of Forest Stands

Tutkittava tilanne 1/2

- Metsänomistajalla portfolio metsiköitä
 - Tukki- ja kuitupuuta (mänty, kuusi, koivu)
 - Tulevaisuuden kasvunopeuksista hyvät arviot
- Metsänomistajalla näkemys hintojen dynamiikasta
 - Tukki- ja kuitupuun hintakehitys voidaan kuvata kahden korreloivan lognormaalin, keskiarvohakuisen hintaprosessin avulla
- Hakkuupäätös voidaan tehdä hetkillä $t=0, \dots, T$

Tutkittava tilanne 2/2

- Puun myynnistä saatavat tuotot voidaan sijoittaa riskittömällä korolla
- Metsänomistajan tavoite maksimoida aikahorisontin loppuhetken odotusarvoista kassaposiitiota
- Metsänomistajan optimointiongelma: milloin päätehakata metsiköt, jotta tuotto-odotus maksimoituu?

Työn tarkoitus

- Työn tarkoituksena jatkaa Janne Kettusen aikaisempaa työtä metsänhakkuun optimoinnista
 - Laajennetaan tarkastelu koskemaan kahta korreloivaa lognormaalia hintaprosessia
 - Oletetaan hintaprosessit keskiarvohakuisiksi

Omat tavoitteet

- ❑ Saada syvälinen ymmärrys stokastisen optimoinnin käytöstä portfolio-optimoinnissa
 - Lisäksi oppia tähän liittyvä skenaariopuiden käyttö
- ❑ Ymmärtää keskeisten riskianalyysin menetelmien käyttö
 - Value-at-Risk, Conditional Value-at-Risk

Rajaukset

- Käsitellään työssä ainoastaan päätehakattavia metsiä
 - Rajataan harvennushakattavat metsät pois työn luettavuuden helpottamiseksi
- Rajataan käytettäväksi vain Value-at-Risk ja Conditional Value-at-Risk riskimittoja

Keskeisimmät aineistot

- ❑ Brown, D. B., M. Sim. 2009. Satisficing measures for analysis of risky positions. *Management Science* 55(1) 71–84
- ❑ Hahn, W. J., J. S. Dyer. 2008. Discrete time modeling of mean-reverting stochastic processes for real option valuation. *European Journal of Operational Research* 184(2) 534–548
- ❑ Kettunen, J. 2009. Applications of stochastic modeling for investment decision-making under market uncertainties
- ❑ Nelson, D., Ramaswamy, K. 1990. Simple binomial processes as diffusion models in financial models. *The Review of Financial Studies* 3, 393–430
- ❑ Pukkala, T. 2005. Metsikön tuottoarvon ennustemallit kivennäismaan männiköille, kuusikoille ja rauduskoivikoille. *Metsätieteen aikakauskirja* 3/2005: 311–322
- ❑ Uryasev, S. 2000. Introduction to the theory of probabilistic functions and percentiles (value-at-risk). S. Uryasev, ed., *Probabilistic Constrained Optimization: Methodology and Applications*. Kluwer Academic Publishers, 1–25

Menetelmät ja työkalut

- ❑ FICO Xpress Optimization Suite
 - Päätyökalu, jolla optimointiajot suoritetaan
- ❑ Matlab
 - Aputyökalu, jolla skenaariopuun oikeellisuus tarkistetaan ja 3D-graafit luodaan
- ❑ Excel 2007
 - Aputyökalu, jota käytetään regressiokertoimien määräämiseen ja optimointiajojen tulosten analysointiin

Aikataulu

- Viimeiset ajot tammi-helmikuussa 2011
- Työn kirjoitus valmiiksi helmikuussa 2011
- Valmiin työn esittely seuraavassa kevään 2011 kandidaattiseminaarissa

Kiitos mielenkiinnosta!