

Impact of financed emissions constraints on the composition of an optimal investment portfolio (aihe-esittely)

Timo Norrkniivilä

16.6.2023

Ohjaaja: KTT Matti Koivu

Valvoja: Prof. Ahti Salo

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

Tausta 1/2

- Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen, Pariisin ilmastososopimus
- Yritysten päästöjen raportointi on laajentunut
- Kansainvälinen GHG-protokolla (2001) on helpottanut raportointia
 - 3 kategorialla: oman toiminnan päästöt (scope 1), ostoenergian päästöt (scope 2), muut epäsuorat päästöt (scope 3)
- CDP (Carbon Disclosure Project) → dataa kootusti

Tausta 2/2

- Rahoitusalan toimijoiden vuonna 2019 perustama PCAF (Partnership for Carbon Accounting Financials) on määritellyt standardoidun laskentatavan instituutioiden rahoittamille päästöille

$$FinancedEmissions = \sum_c \frac{OA_c}{EVIC_c} * CE_c$$

(*c* = yksittäinen portfolioon kuuluva instrumentti (tässä listattu yritys), *OA* = sijoituksen suuruus, *EVIC* = yrityksen arvo, *CE* = yrityksen päästöt)

- Portfolion ympäristöriskien identifiointi aikaisempaa helpompaa
- Rahoituksen suuntaaminen voi tukea hiilineutraaliutta

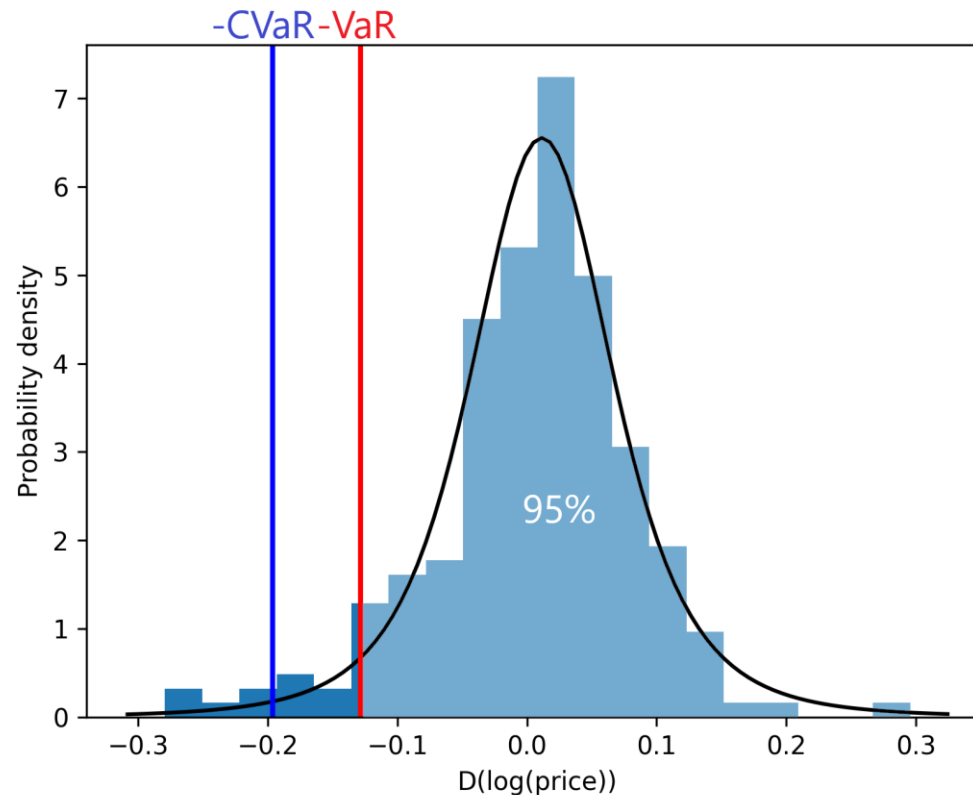
Tavoitteet

- Selvitetään, miten sijoittajan pyrkimys rahoitettujen päästöjen rajoittamiseen vaikuttaa optimaalisen osakeportfolion rakenteeseen, riskiin ja tuotto-odotukseen
- Saadaan arvio siitä, millaiset yritysten päästöjen vähennykseen ja ilmastoriskienhallintaan tähtäävät lähestymistavat ovat merkittäviä sijoittajien näkökulmasta
- Ymmärretään, korreloiko historiallinen osaketuotto sen kanssa, miten yritys hallitsee päästöjä/ilmastoriskejä

Työvaiheet

- Valitaan sijoitusinstrumentit (CDP-yritysten osakkeita)
- Estimoidaan moniulotteinen aikasarjamalli osakkeiden hintakehitykselle ja mallinnetaan riippuvuussuhteita moniulotteisella jakaumalla (esim. t-kopula) tulevien osaketuottojen simuloimiseksi
- Muodostetaan stokastinen optimointimalli, jossa maksimoidaan tuotto-odotus ja minimoidaan Conditional Value-at-Risk (CVaR)
- Vertaillaan erilaisilla rajoitteilla saatuja optimiallokaatioita sen selvittämiseksi, onko ilmasto-/päästötekijöillä tilastollisesti merkittävää vaikutusta

Esimerkki: Fortum-osakkeen logaritmoidun kuukausittaisen hinnan muutos Helsingin pörssissä, dataan sovitettu t-jakauma ja 0.95-CVaR



Aikataulu

- Datankeruu, deskriptiivinen data-analyysi ja aineistoihin tutustuminen 06/2023
- Osakekurssien aikasarja- ja tuottojakaumamallien kehittäminen 06-07/2023
- Optimointimallin rakentaminen 06-07/2023
- Optimointiongelman ratkaisu ja tulosten tarkastelu 07/2023
- Työn kirjoittaminen 07-08/2023
- Valmiin työn esittäminen 09/2023

Työkalut

- Python
- Excel
- SQL
- R
- MATLAB?

Rajaukset

- Noin 200 yritystä, alueena vain Eurooppa ja USA, hajautetaan toimialoittain
- Osakkeen hinta kuukauden välein
- Optimoinnissa ei huomioida eri riskimittoja tai jakaumia
- Päästörajoitteissa otetaan huomioon oman toiminnan ja ostoenergian päästöt (scope 1 ja 2)
- Ei analysoida valuuttakurssien muutoksia

Ainestoja

- PCAF (2022). *The Global GHG Accounting and Reporting Standard Part A: Financed Emissions* (2nd ed.).
 - Rockafellar, R. T., Uryasev, S. Optimization of conditional value-at-risk. *Journal of Risk*, 2(3), 21-41. <http://doi.org/10.21314/JOR.2000.038>
 - Embrechts, P., Lindskog, F., Mcneil, E. (2001). Modelling Dependence With Copulas and Applications to Risk Management. In Rachev, S. T. (Ed.), *Handbook of Heavy Tailed Distributions in Finance* (pp. 329-384). <https://doi.org/10.1016/B978-044450896-6.50010-8>
 - CDP (2019-2022). *Full GHG Emissions Dataset*.
-