



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

Kryptovaluuttaportfolioiden optimointi Markowitzin mallilla (valmiin työn esittely)

Oskari Möykkynen

22.10.2021

Ohjaaja: Ahti Salo

Valvoja: Ahti Salo

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

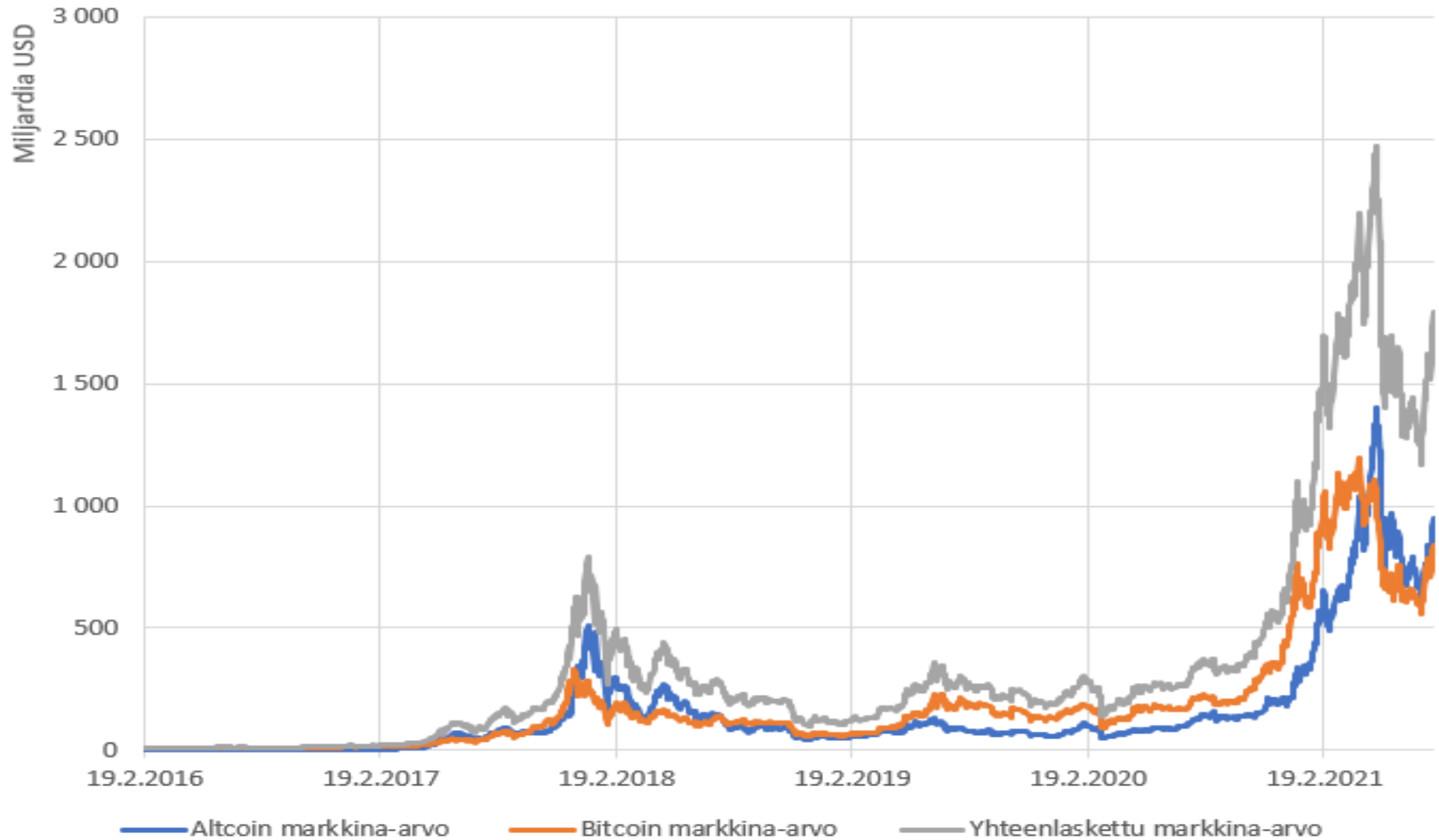
Tausta

- Hajauttaminen parantaa sijoitusportfolion riski-tuottosuhdetta
- Kryptovaluutat ovat uusi omaisuusluokka, jossa riskit ovat suuret
- Kryptovaluutat ovat yleistyneet vaihtoehtoisena sijoituskohteena

Yhden Bitcoinin hinta



Kryptovaluuttamarkkinan arvo



Optimointi

- Työssä tutkittiin kuudesta kryptovaluutasta muodostettuja portfolioita käyttäen hintadataa aikaväliltä 01.10.2017-01.07.2021
- Portfoliot optimoitiin Markowitzin mallilla
- Kryptovaluuttojen painoja portfolioissa päivitettiin 30 päivän välein
- Optimoituja portfolioita verrattiin Bitcoiniiin sekä tasahajautettuun-portfolioon

Markowitzin malli

- Tehokas rintama saadaan ratkaisemalla

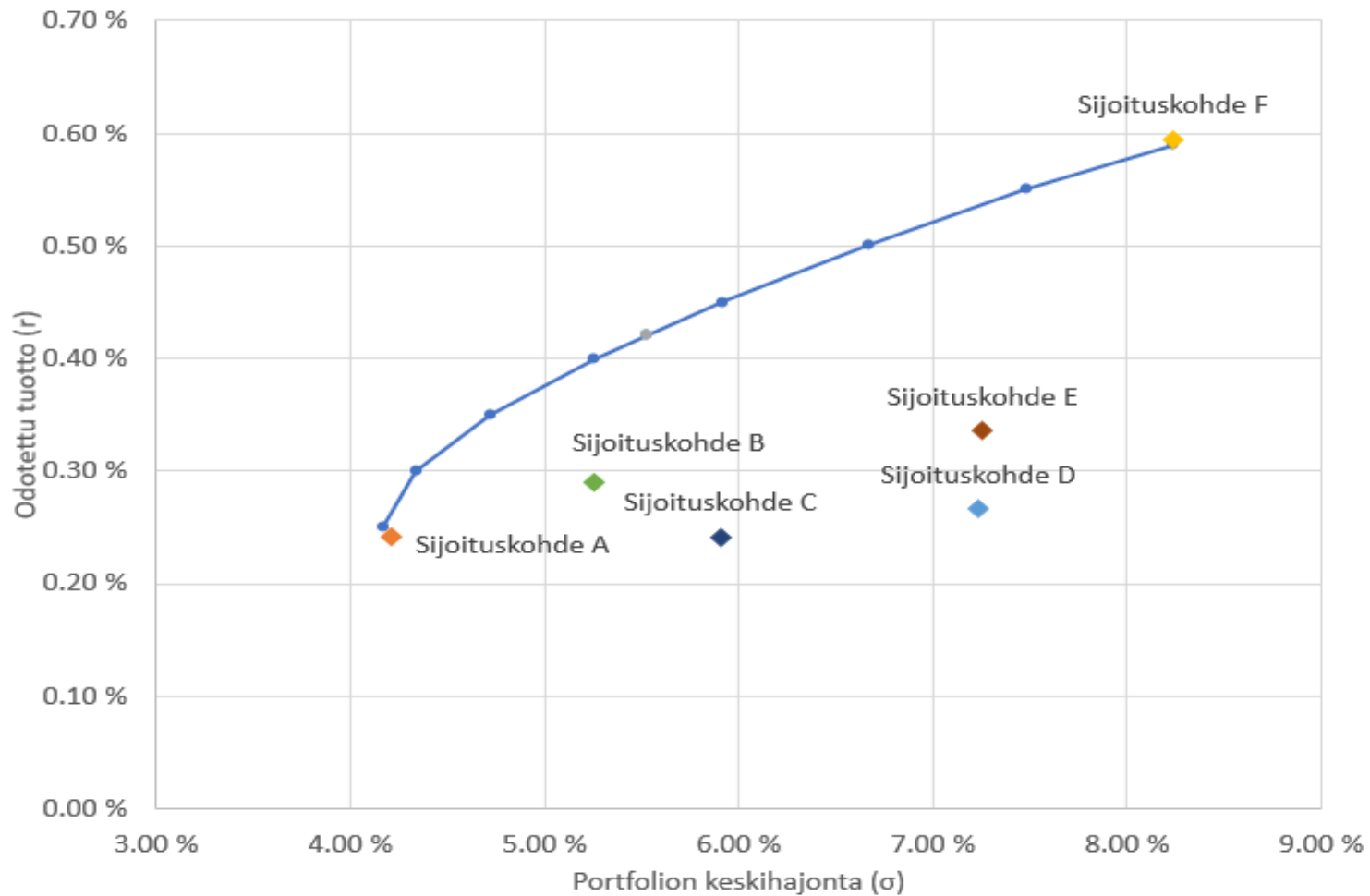
$$\min_w \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

$$s. t. \sum_{i=1}^n \bar{r}_i w_i = \bar{r}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1,$$

jossa w_i on kryptovaluutan i paino, \bar{r} on portfolion odotettu tuottovaatimus ja σ_{ij} kryptovaluuttojen i ja j välinen kovarianssi

Tehokas rintama



Tulokset

- Optimoitujen portfolioiden painot
- Markowitzin mallia varten muodostetut tunnusluvut
- Tunnuslukujen toteutuneet arvot
- Optimoitujen portfolioiden kehitys

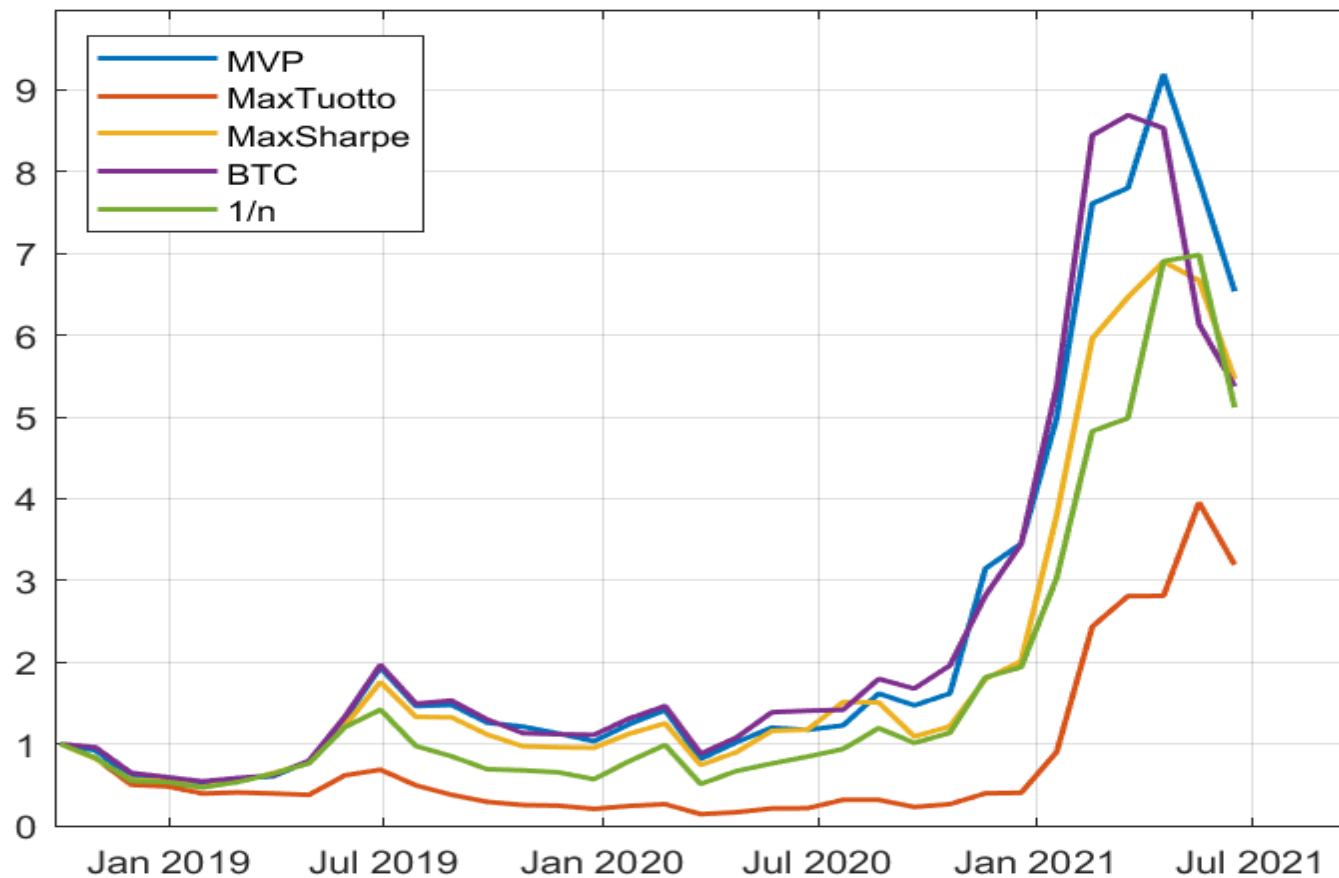
Portfolioiden keskimääräiset painot

Portfoliot	BTC	1/n	MVP	MaxTuotto	MaxSharpe
Bitcoin	1.000	0.167	0.710	0.121	0.520
Ethereum	0.000	0.167	0.048	0.000	0.098
XRP	0.000	0.167	0.217	0.152	0.078
Litecoin	0.000	0.167	0.024	0.212	0.035
Cardano	0.000	0.167	0.000	0.424	0.220
Bitcoin Cash	0.000	0.167	0.001	0.091	0.048

Portfolioiden keskimääräiset tunnusluvut

Portfoliot	BTC	1/n	MVP	MaxTuotto	MaxSharpe
Odotettu tuotto %	0.056	0.052	0.044	0.126	0.091
Odotettu keskihajonta %	0.212	0.252	0.199	0.330	0.252
Toteutunut tuotto %	0.083	0.087	0.093	0.100	0.087
Toteutunut log tuotto %	0.051	0.049	0.057	0.035	0.051
Toteutunut keskihajonta %	0.262	0.280	0.287	0.438	0.282

Portfolioiden kehitys



Johtopäätökset

- Riskien minimointi vaikuttaa olevan paras strategia kryptovaluuttoihin sijoitettaessa
- Bitcoinin osuus optimoiduissa portfolioissa on suurempi kuin muiden kryptovaluuttojen
- Bitcoin yksinään pärjäsikin hyvin muihin portfolioihin verrattuna