



Aalto-yliopisto  
Perustieteiden  
korkeakoulu

# Predicting Crude Oil Market Prices Based on Crude Properties

*Emil Kauppi*

*22.04.2020*

*Ohjaaja: Jarno Kohonen (Neste Oyj)*

*Valvoja: Pauliina Ilmonen*

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

# Työn taustaa

- Raakaöljyjen hinnoittelu ilmaistaan markkinoilla usein erotuksella johonkin benchmark-laatuun nähden
- Benchmark-laatuojen ja lopputuotteiden ennustuksessa käytetään pitkälti markkinafutuureja tai muita, laajoja, ennustusmalleja
- Muiden öljyjen hinnoittelu, suhteessa benchmark-raakaöljyihin hieman auki
- Raakaöljyjen hintafunktioiden kartoittaminen toisi esim. tarkkuutta ennustaviin öljyjalostamosimulaatioihin

# Työn tavoitteet

- Työn tavoitteena on selvittää mahdollisia mallinnuksia eri raaka-öljyille, erotuksena benchmark-laatuun
- Tavoitellaan funktioita, joiden avulla voidaan ennustaa raakaöljyjen hintoja, annettuna hintamaailmaennusteet benchmark-laadulle, sekä lopputuotteille
- Onnistuessaan mahdollistaisi esim. tarkemmat jalostamosimulaatiot

# Työn rajaukset

- Rajataan työ siten että keskitytään muutamaaan, hyväksi havaittuun malliin (suhteessa vertailuennusteeseen) esittäen tulokset näille
  - Eroitellaan raaka-öljyt jotta selviää laatujen sisäinen ennustushajonta
- Pohditaan mahdollisia laajennuksia ja puutteita työn päätteeksi

# Työn menetelmät

- Lähdetään liikkeelle ns. Verlagerin hypoteesista, jonka mukaan raakaöljyjen hinta markkinoilla muodostuisi lineäärikombinaationa raakaöljyn lopputuotteiden hinnoista (jokaisella raakaöljyllä omat saannot)
  - Hankaluuden tuo markkinoiden muut eksogeeniset liikkeet
- Hypoteesin pohjalta aloitetaan regressiomalleista, ja kokeillaan sisällyttää aikasarjan sisäisiä riippuvuuksia ARIMAX-mallinnuksella

# Työn menetelmät

- Järkevä olettaa että lähimenneisyydellä enemmän painoarvoa, jonka myötä kokeillaan myöskin painotettuja regressiomalleja, optimoiden painoja
- Verrataan keskiarvoennusteeseen mallien suoriutumisen kartoittamiseksi
- Analyysi tehdään R-ohjelmointikieltä käyttäen, Rstudiolla

# Aineisto

- Aineistoina käytetään historiallista markkinadataa benchmark-laadulle, lopputuotteiden hinnoille sekä noin kymmenelle eri raakaöljy-laadulle
- Käytetään saantojen muodostamiseksi raakaöljyjen tislauksominaisuuksia
  - Raakaöljy-laaduille saadaan näin 6 mahdollista selittävää muuttujaa

# Aikataulu

Aihe ja aiheeseen tutustuminen 03/2020

Esittely 04/2020

Mallintamista ja tulosten ajamista 04-05/2020

Työn kirjoittamista 05/2020 ja 06/2020

Valmiin työn esittely 06/2020 tai sitä seuraavassa  
tapaamisessa