

JOHDANTO

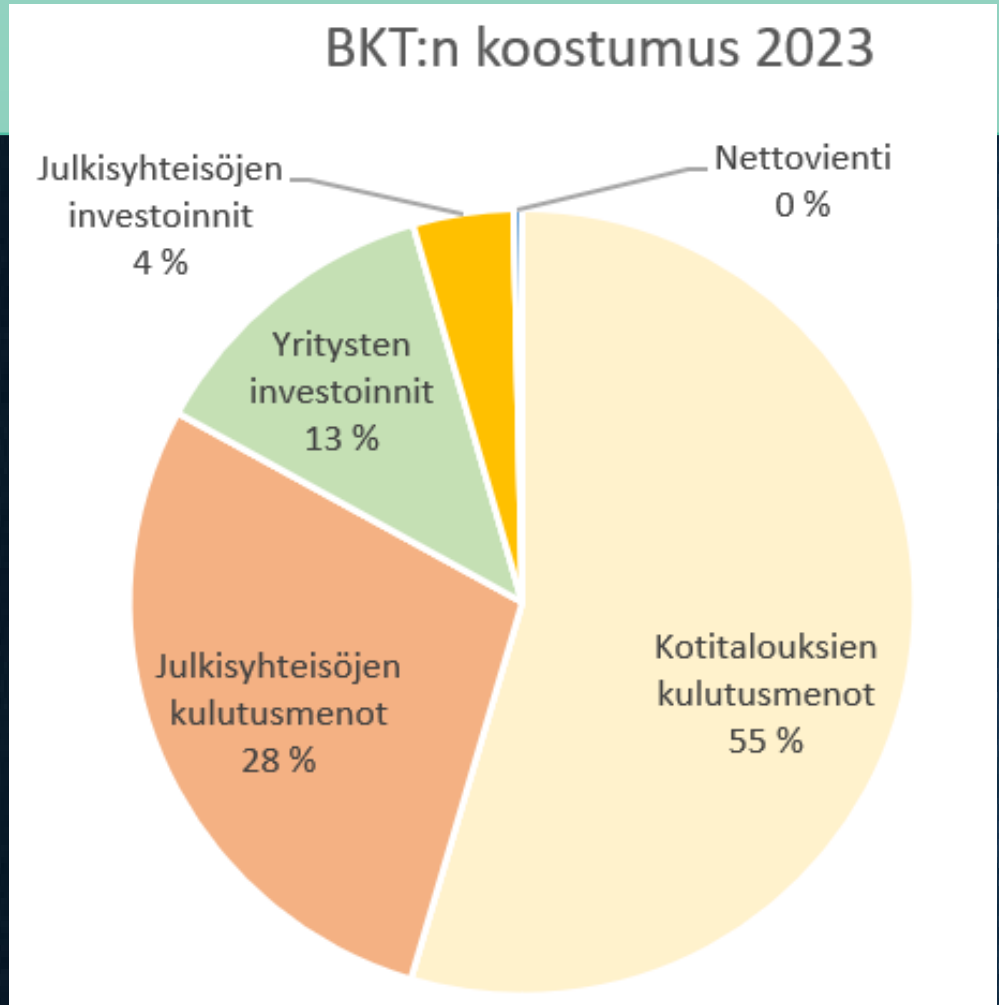
Talouskehityksen seuranta on tärkeää suhdannevaihteluiden ennakoimiseksi ja päätöksenteon tukemiseksi.

Bruttokansantuote (BKT) mittaa valtion kokonaistuotannon arvon ja toimii talouden keskeisenä indikaattorina, mutta ei huomioi tuloerojen kasvua eikä velkaantumista.

Tavoitteena on tutkia talouskehityksen merkittäviä muutoksia **2014-2030** ja laatia viiden vuoden BKT-ennuste.

BKT:n koostumus 2023

Tavoitteena on tutkia talouskehityksen merkittäviä muutoksia **2014-2030** ja laatia viiden vuoden BKT-ennuste.



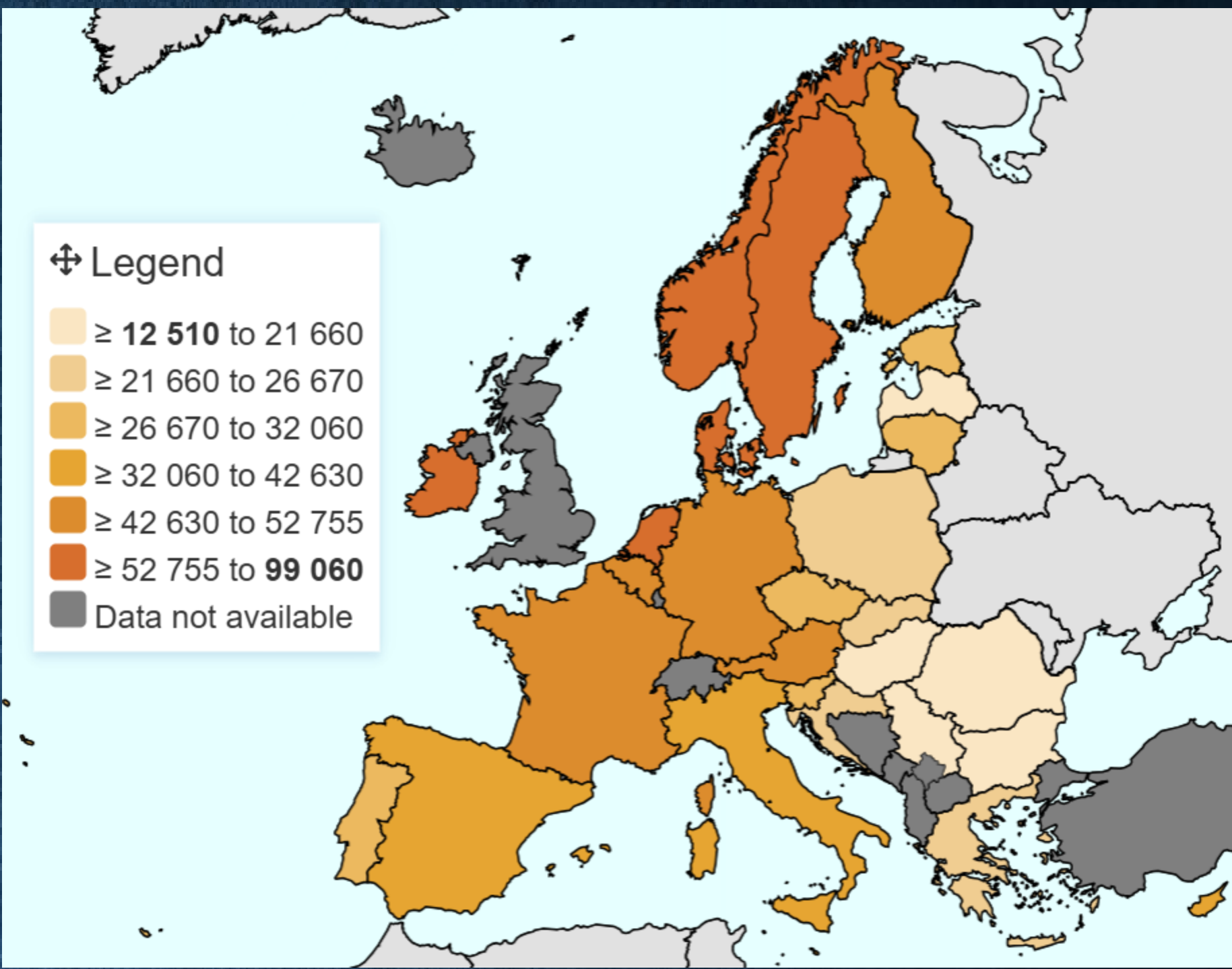
Tutkimuskysymys:

Voiko ARIMA-mallilla ennustaa Suomen BKT:n kehitystä?

Aineisto ja menetelmät

Analyysit tehtiin SAS-ohjelmalla regressioanalyysillä ja ARIMA- mallilla ajalle 2014–2030. ARIMA ennustaa talouden kehitystä aiempien arvojen perusteella, ja ARIMAX huomioi ulkoisia muuttujia. Malli on ennustamisessa paljon käytetty (Ma, 2024) ja sillä ollaan ennustettu mm. Yhdysvaltojen BKT:ta (Peng, 2023). Kaavioita tein myös Pythonilla ja Excelillä. Mallien tarkkuus mitattiin AIC:lla (688.75) ja SBC:llä (693.97), jotka tukevat mallin toimivuutta. Aineistosta tutkitaan trendejä ja kausivaihtelua (stationaarisuutta).

Arimax: Aineisto tuotiin SAS-ohjelmaan. ARIMAX-mallissa tarkasteltiin, mitkä tekijät vaikuttavat parhaiten BKT:hen, ja aineisto tehtiin stationaariseksi laskemalla peräkkäisten arvojen erotus (differenttoimalla). Samalla analysoitiin satunnaisia häiriöitä (valkoista kohinaa).



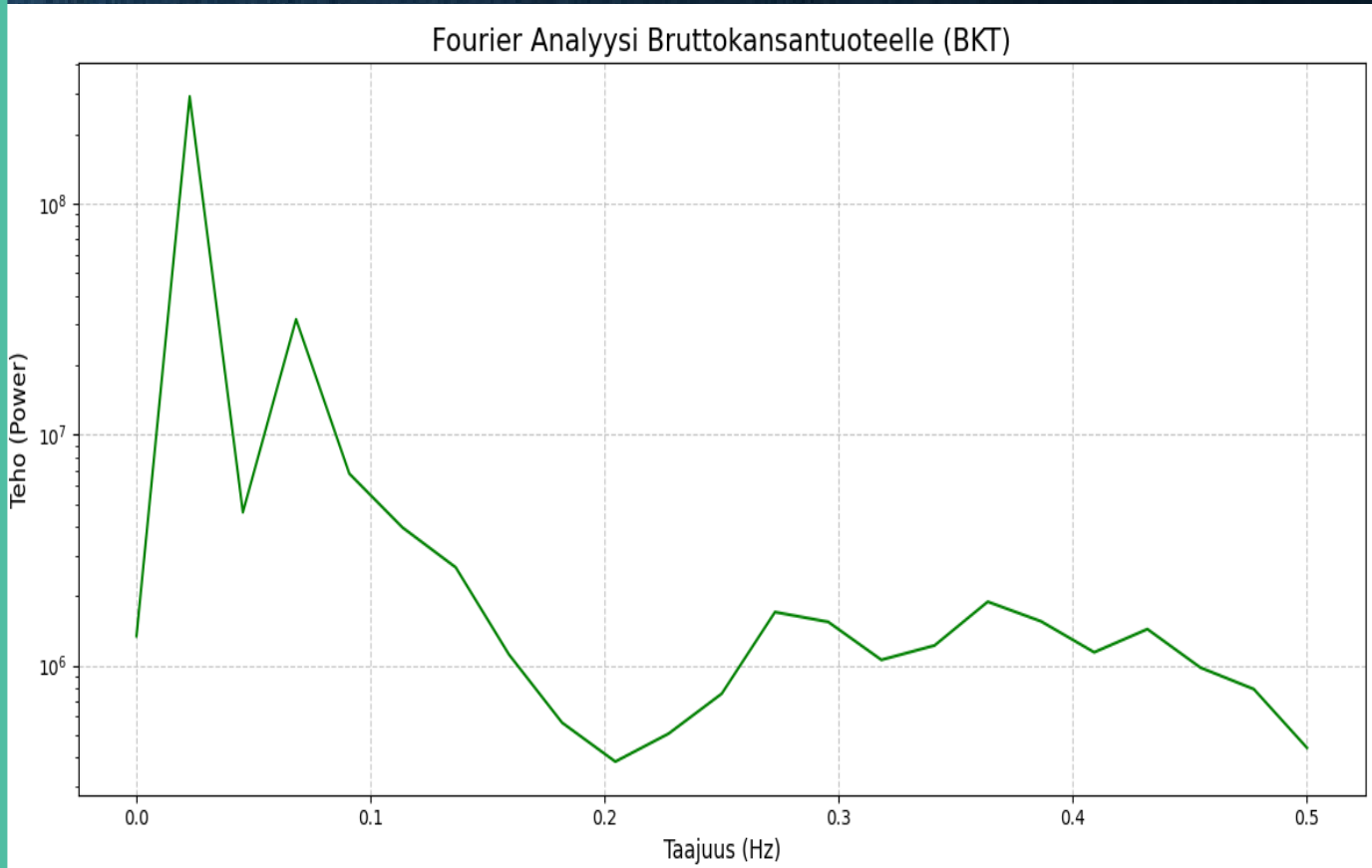
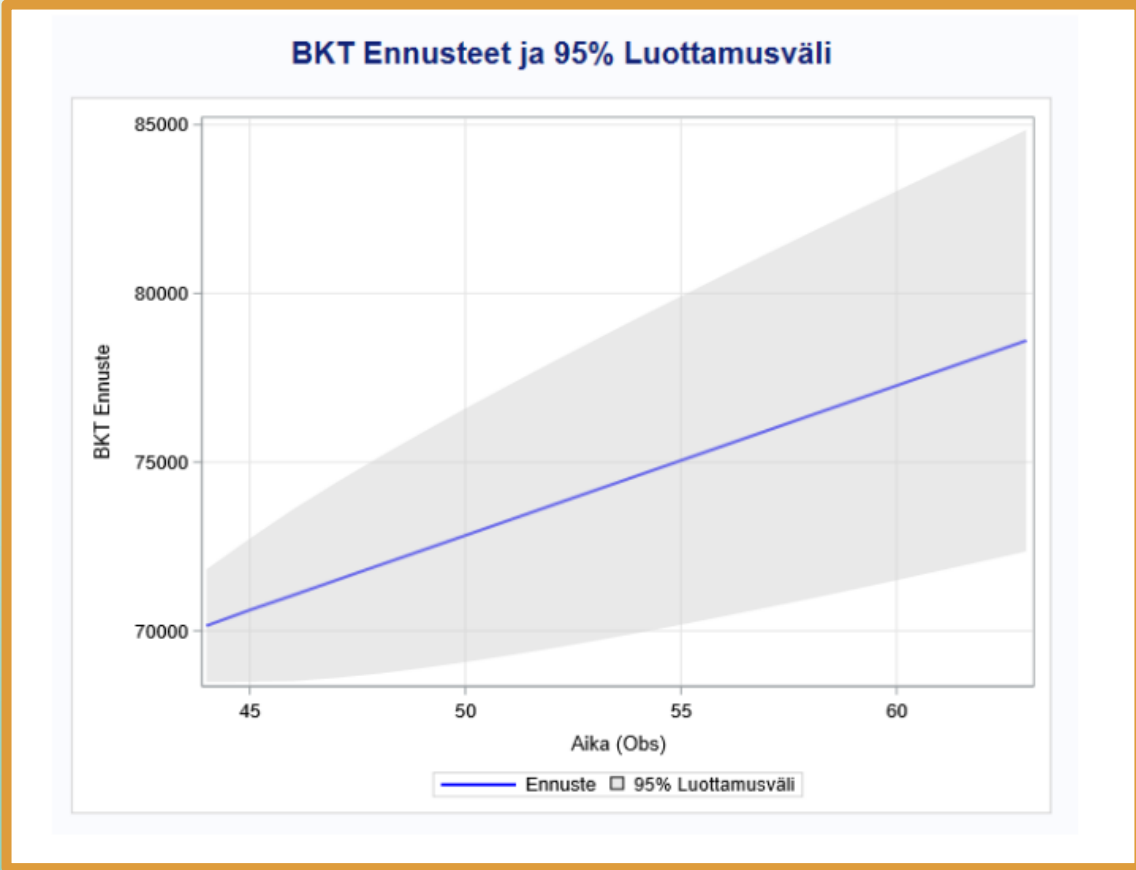
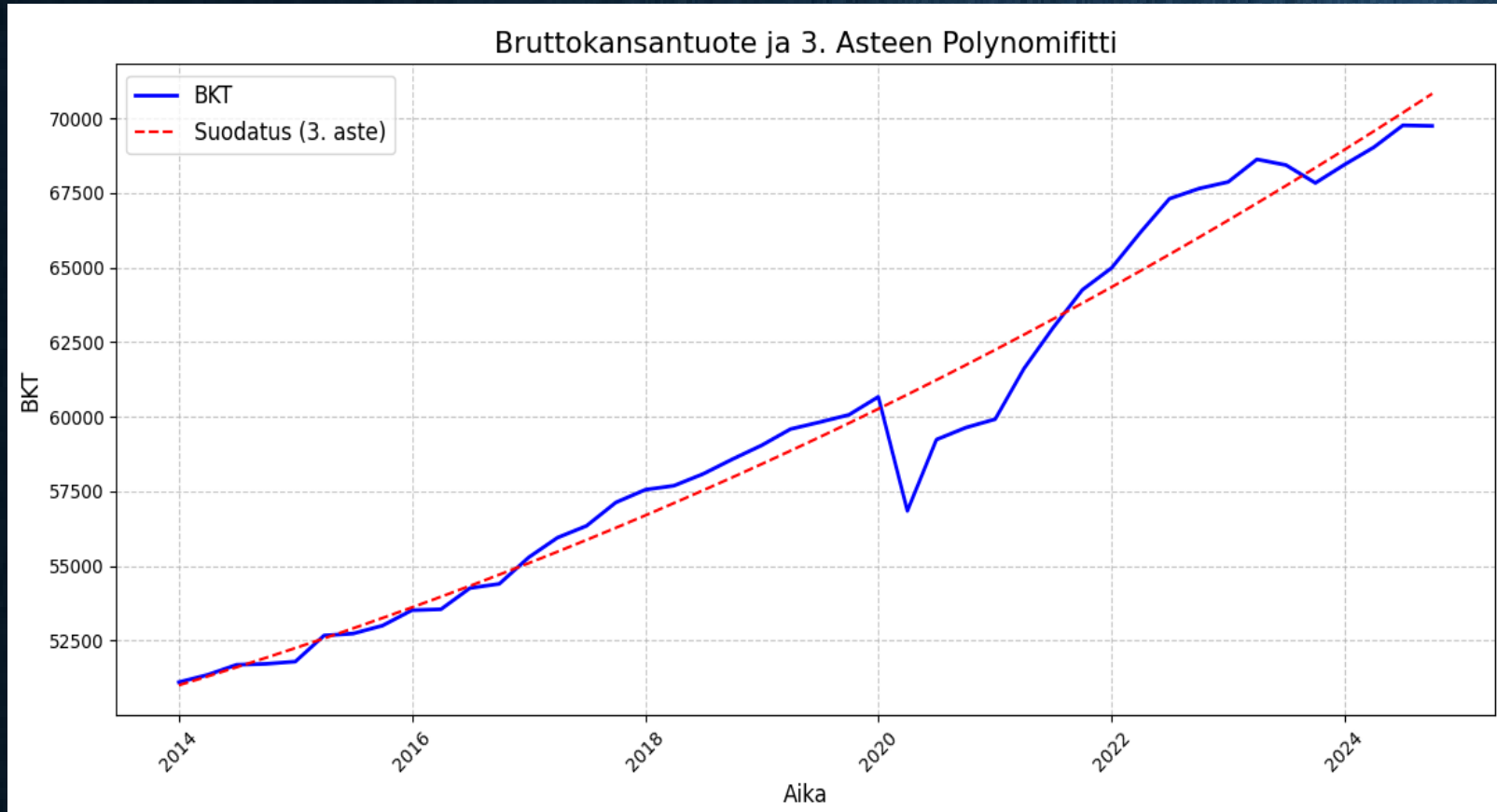
Euroopan markkinahintainen BKT asukasta kohden v. 2024. Lähde: Eurostat

Bruttokansantuote BKT ja sen kehitys aikajaksolla 2014-2025

BKT mittaa valtion kokonaistuotannon arvon tietyn ajan jaksona ja kertoo talouden aktiivisuudesta sekä tuotannosta (Valitovarainministeriö, 2024). Sillä arvioidaan talouden kasvua, vakautta ja elpymistä, mutta ei ota huomioon esimerkiksi kansalaisten hyvinvointia tai tuloerojen muutoksia: talouden ennustamisen tulee olla kestävä (Tilastokeskus, 2011).

BKT kasvoi 11,7 % vuosina 2014–2019, mutta COVID-19-pandemian vuoksi se laski 2020 (-2,4 %). BKT nousi v. 2021 (+3,0 %), ja edelleen 2024 (+3,4 %). Talouskasvu on viimeisen kymmenen vuoden aikana ollut hidasta (Suomen Pankki 2024), keskimäärin vain 0,9 % vuodessa, verrattuna 2,1 % kasvuun 2000-luvun ensimmäisellä vuosikymmenellä. Vuonna 2023 BKT laski 1,2 %, mutta 2024 alussa nähtiin elpymistä (+1,3 %), vaikka koko vuoden ennustettiin jäävän miinukselle 0,3 %. Aikavälillä 2014–2025 BKT on kasvanut yhteensä noin 8,7 % (Tekijä; Etla 2024; Finanssiala 2024).

SUOMEN TALOUSKEHITYS 2014-2030



Tulokset

Laatimassani ARIMA- mallissa residuaalit (ennusteen ja todellisten tulosten välinen ero) eivät toistu, joten **malli on hyvin sovitettu ja ennustaa tarkasti**. Mallien tarkkuus mitattiin myös **AIC:lla (688.75) ja SBC:llä (693.97)**, joiden matalat arvot tukevat mallin toimivuutta. Ennusteet osoittavat talouden kasvua, mutta **luottamusväli** (arvot 95 % varmuudella määrittelyalueella) **on laaja ja kasvaa ajassa** (kts. posterin keskikuva).

Merkittävinä käännekohtina BKT-kehityksessä olivat vuosi **2020**, jolloin BKT laski pandemian takia, ja vuonna **2023**, kun Itärajan sulkeutumisen vaikutukset alkoivat realisoitumaan. Samalla yksityinen kulutus ja vienti vähenivät, mikä vaikutti talouden taantumaan. Fourier-analyysissä näkyy erityisesti 10 vuoden ajalta lyhyen aikavälin korkea piikki Covid-19 pandemian vaikutuksesta ja toiseksi korkein on Itärajan sulkeutumisesta johtuva.

Regressioanalyysin tuloksena (taulukko oik.) näkyy miten BKTL, kuluttajahintaindeksi, EDP (lyhyt- ja pitkäaikaiset) sekä vienti ja yksityiset investoinnit ovat tilastollisesti merkitseviä BKT:n kannalta (kun p-arvo on $< 0,05$ ja t-arvo korkea).

Muutokset v. 2024 talousindikaattoreissa: Vuonna 2024 viennin volyymi kasvoi 0,1 %, mutta tuonnin volyymi supistui 2,5 %. Tämä saattaa viitata siihen, että kotimainen kysyntä heikkeni enemmän kuin ulkomainen kysyntä, mikä vaikutti tuonnin vähenemiseen. Vuonna 2024 yksityiset investoinnit supistuivat 11,5 %, kun taas julkiset investoinnit kasvoivat 13,5 %. Samalla julkiset kulutusmenot kasvoivat 1,7 % vuonna 2024 ja yksityinen kulutus väheni 0,1 %. Kiinnostava piirre on, että viimeaikoina myös kuluttajien luottamus on laskenut mm. inflaation seurauksena (Tilastokeskus 2024).

Johtopäätökset

ARIMA- malli soveltuu talouden ennustamiseen hyvin, vaikka talous ei ole täysin ennustettavissa: siihen pätee kaaosdynamiikka. Mahdollisina virhelähteinä pidän lyhyen aikavälin tapahtumia, joita ei voi ennustaa. Laitimani BKT- mallin vaihteluväli kasvaa mitä pidempi aikasarja ennustetaan. Epävarmuutta voisi pienentää ottamalla huomioon regressiomallilla löytämäni tilastollisesti merkittävät muuttujat ARIMAX-mallissa. Tulokset ovat hyödyllisiä, sillä ne tarjoavat näkökulmaa talouden ennustamisen rajoituksista. Itselleni työ ja tulokset olivat kiinnostavia oivaltamismielessä ja opin paljon uutta. Tulevaisuudessa voisi olla hyödyllistä tutkia muita mallinnusmenetelmiä, kuten fraktaalimalleilla toimivia neuroverkkoja, jotka sopeutuvat paremmin talouden muutoksiin.

Taloukasvu on ollut hidasta, ja merkittäviä käännepohtia ovat olleet COVID-19-pandemia ja itärajan sulkeutuminen. ARIMA-malliennusteessa taloukasvu jatkuu, mutta epävarmuus kasvaa ajan myötä.

Regressioanalyysin tulokset BKT:n ja muuttujien yhteyksistä	Estimaatti	t-arvo	p-arvo
Yhdysvaikutus	-4906.40361	-0.55	0.5853
BKTL	0.29552	3.10	0.0045
Kuluttajahintaindeksi	-138.75598	-2.56	0.0165
Työttömyys	121.88472	0.76	0.4542
EDP lyhytaikaiset	0.06357	2.17	0.0392
EDP pitkäaikaiset	0.04885	2.19	0.0371
Vienti (tavarat + palvelut)	0.29092	3.16	0.0039
Julkiset investoinnit	0.40353	1.23	0.2292
Yksityiset investoinnit	0.35997	2.18	0.0380

Lähdeluettelo:

Eta (2024). Talousennuste. Haettu 14.3.2025 osoitteesta <https://www.eta.fi/aiheet/taloussennuste/>

Eurostat (2025). Gross domestic product (GDP) and main components per capita. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_pc/default/table?lang=en&category=n10.nama_10.nama_10_ma

Finanssiala (2024). Uusimmat talousennusteet. Haettu 14.3.2025 tositeesta <https://www.finanssiala.fi/julkaisut/taloussennusteet/>

Ma, Yao (2024). Analysis and Forecasting of GDP Using the ARIMA Model. Information Systems and Economics, 5(1). Clausius Scientific Press, Yang (2023). <https://doi.org/10.23977/infsc.24.050112>

Shin, Y. (2023). Forecasting U.S. GDP base on ARIMA model. BCP Business & Management, 38, 1745–1752. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v38i396>

Suomen Pankki (2024). Suomen talouskasvu kääntymystä hitaasti. Haettu 14.3.2025 osoitteesta <https://www.suomenpankki.fi/fi/aajankohitta/ehdistelootietoja-uusistet/tiedotteet/2024/suomen-talouskasvu-kääntymystä-hitaasti/>

Tilastokeskus (2011). Kestävän hyvinvoinnin mittamisen vaihtoehtoja. Tilastokeskus. https://stat.fi/artikkelit/2011-03-07_004.html?ts=0%38&ut=0

Tilastokeskus (2024). Kuluttajien luottamus. Haettu 14.3.2025 osoitteesta <https://stat.fi/julkaisut/cm01dml00m01207wzsg6b004>

Tilastokeskus (2025). Peruskansantauteja ja -tulo seurantajärjestelmä ja kysyntä neljän vuosikvartaalin, 1990Q1–2024Q4 [Aineisto]. Haettu 12. maaliskuuta 2025, osoitteesta https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pwebx/fi/StatFin/StatFin_tytvi_tyti_pt_35z.px15z

Tilastokeskus (2025). Työvoimatuettujen tarkemmat tunnusluvut, niiden kausitasoittaiset alkaajat sekä kausi- ja satunnaisvaihtelu. Haettu 12. maaliskuuta 2025, osoitteesta https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pwebx/fi/StatFin/StatFin_tytvi_tyti_pt_35z.px15z

Valtiovarainministeriö (2024). Taloudellinen kasvu 2024: Talousennuste-kasvu. Valtiovarainministeriön julkaisuja – 2024.31. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/2024/165572/VJM_2024_31.pdf?sequence=1&ut=0