



Aalto-yliopisto
Perustieteiden
korkeakoulu

On the Effects of Gross Domestic Product on Life Expectancy in Sub-Saharan Africa

Einari Stenberg

1.11.2023

Ohjaaja: *Pauliina Ilmonen*

Valvoja: *Pauliina Ilmonen*

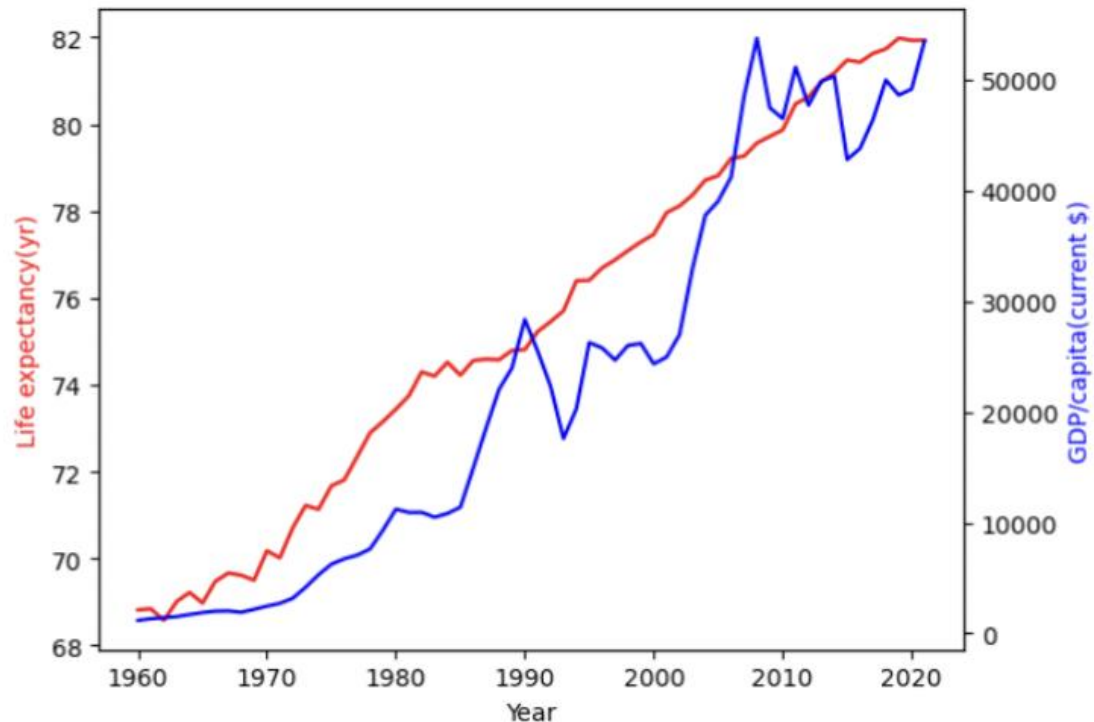
Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

Tausta

- Elinajanodotteella tarkoitetaan ihmisen keskimääräistä elinikää syntymähetkellä, jos kuolleisuus säilyisi kaikissa ikäryhmissä ennallaan
- Elinajanodotteella voidaan arvioida terveyden kehitystä eri alueilla
- Saharan eteläinen afrikka ollut pitkään vahvasti jäljessä länsimaita
- Afrikassa elinajanodote 36 vuotta 1950-luvulla
- Suomessa elinajanodote 65 vuotta 1950-luvulla (United nations, 2022)

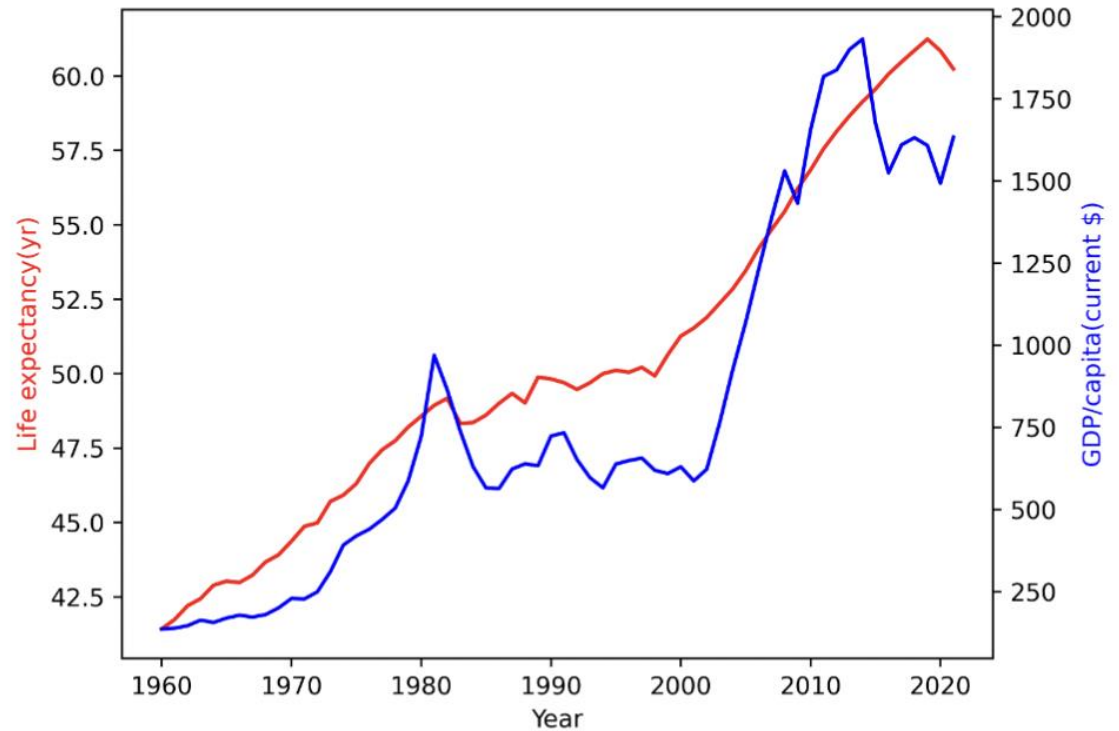
Bruttokansantuotteen vaikutukset elinajanodotteeseen

- Kirjallisuudessa selkeä konsensus korrelaatiosuhteesta, mutta ei kausaalisuhteesta
- Kausaalisuhteen elinajanodotteen ja bruttokansantuotteen välillä nähty myös kääntyvän (Felice et al., 2016)



Tavoitteet

- Selvittää vaikuttaako bruttokansantuotteen kehitys elinajanodotteeseen
- Arvioida kausaalisuhteen aikaviivettä



Grangerin kausaalisuus

- Grangerin kausaalisuustestaus tarkastelee autoregressiivisen aikasarjan viivetermejä (Granger, 1969) ja hyödyntää mm. t-testausta sekä F-testausta.
- Käytännössä rakennetaan useamman muuttujan AR-malli ja tarkastellaan paraneeko ennustus, kun otetaan useita muuttujia yhden sijasta huomioon.

Grangerin kausaalisuus

- Olkoon X elinajanodote ja Y Bruttokansantuote
- Tarkastellaan paraneeko ennustettavuus, jos otetaan m viiveellä bruttokansantuote huomioon. Ennustettavuutta arvioidaan F-testillä

$$X_t = \sum_{i=1}^n \phi_i X_{t-i} + \epsilon_t$$

$$X_t = \sum_{i=1}^n \phi_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^m \gamma_i Y_{t-i} + \epsilon_t$$

F-testi

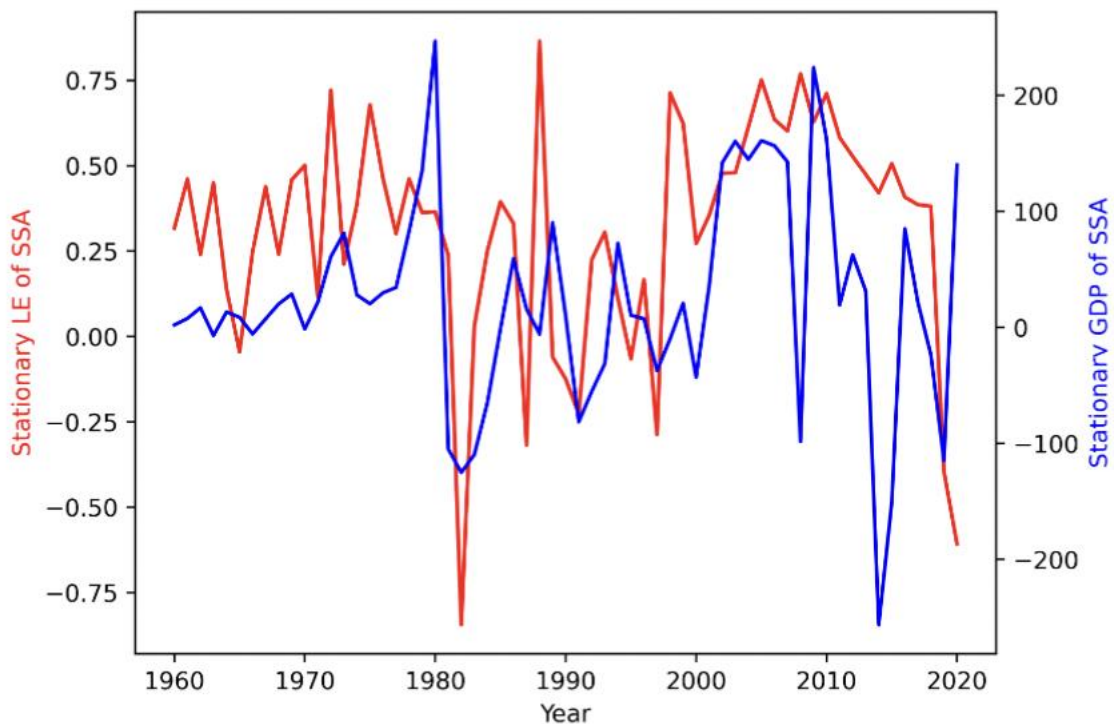
$$F = \frac{(RSS_{red} - RSS_{full}) / (n + m - n)}{(RSS_{full}) / (T - n)}$$

- RSS_{red} = Jäännösneliösumma, pelkkä X_t
- RSS_{full} = jäännösneliösumma, X_t ja Y_t
- T = datapisteiden määrä
- n = elinajanodotteen aikasarjamalli
- m = tutkittavan viivetermien määrä

Tulokset: stationarisointi

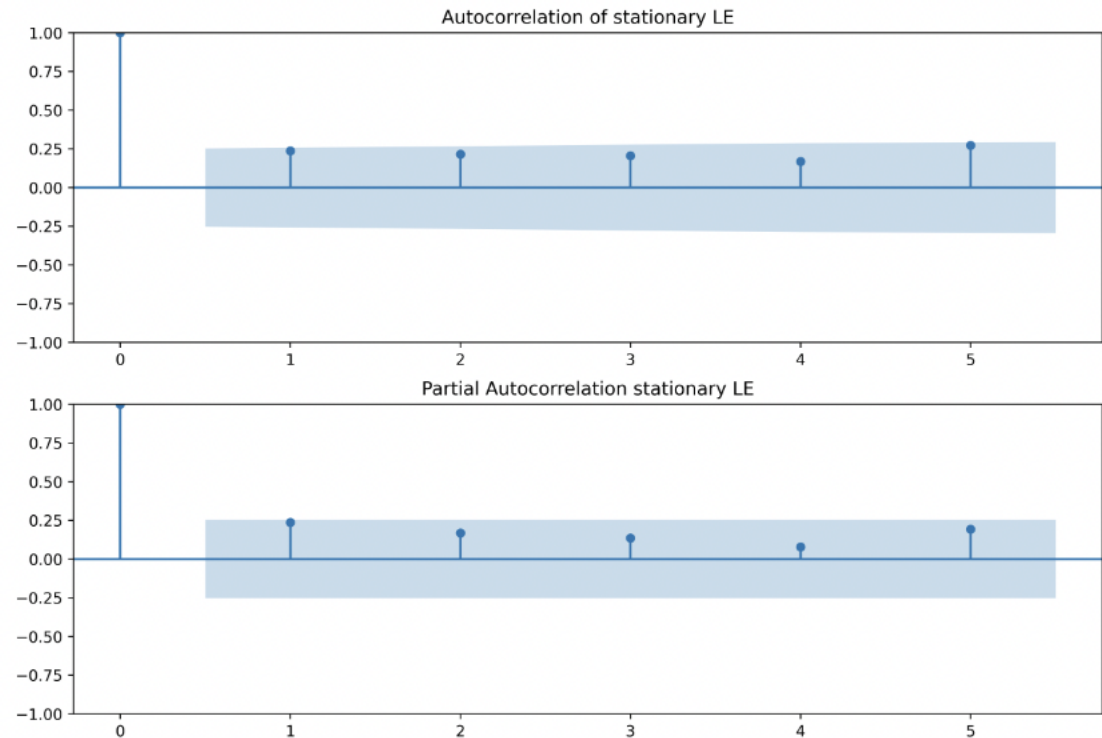
- Aikasarjat stationarisoitiin ensimmäisen asteen differensoinnilla
- Augmented Dickey-Fuller testiä käytettiin stationarisuuden testaamiseen

Variable	ADF statistic	p-value
LE	-5.510939	0.000002
GDP/capita	-4.838330	0.000046



Tulokset: Granger kausaalisuus

- Rajoitutaan tarkastelemaan enimmillään AR(2) mallia elinajanodotteelle
- Rajoitutaan tarkastelemaan enimmillään AR(4) yhdistetylle aikasarjamallille



Tulokset: Granger kausaalisuus

- Tutkittiin ensimmäisen ja toisen vuoden viiveellä
- F-testin perusteella BKT ei paranna elinajanodotteen ennustettavuutta
- p-arvot liian suuria molemmille viiveille

Num. Lags	F-value	p-value
1	1.9656	0.1664
2	0.7789	0.4641

- Merkittäviä tuloksia löytyi toiseen suuntaan. Tämä voisi implikoida kausaalisuhdetta elinajanodotteen ja BKT:n välillä

Johtopäätökset

- Elinajanodotteen sekä BKT:n välillä todennäköisesti monimutkaisempi systeemi. Taloudessa voi olla muita selittäviä tekijöitä kuin BKT
- Kausaalisuhdetta toiseen suuntaan on vaikea selittää. Joitain syitä voisi olla ikäryhmien muutokset väestössä tai yleisesti kasvanut tuotteliaisuus Saharan eteläisessä afrikassa

Lähteet

- Emanuele Felice, Josep Pujol Andreu, and Carlo D'Ippoliti. GDP and life expectancy in Italy and Spain over the long run: A time-series approach. *Demographic Research*, 35:813–866, 2016. URL <https://www.jstor.org/stable/26332096> (accessed 10-04-2023).
- C. W. J. Granger. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37(3):424–438, 1969
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022). World Population Prospects 2022, Online Edition. (<https://population.un.org/wpp/Download/Standard/MostUsed/>)