SOK-2011-mappeinnlevering 2a

Kandidatnr 23

Innhold

[4 Resultat 2](#_Toc132542422)

[4.1 Deskriptiv statistikk 2](#_Toc132542423)

[4.1.1 Tabell deskriptiv statistikk 2](#_Toc132542424)

[4.1.2 Grafisk oversikt over noen sammenhenger 2](#_Toc132542425)

[4.1.2.1 Sammenhengen mellom sparing og BNP per innbygger 3](#_Toc132542426)

[4.1.2.2 Sammenhengen mellom gjennomsnittlig årlig vekstrate i befolkningen og BNP per innbygger 4](#_Toc132542427)

[4.1.2.3 Sammenhengen mellom utdanningsnivå og BNP per innbygger 5](#_Toc132542428)

[4.1.2.4 Sammenhengen mellom sparing og årlig vekstrate i BNP per capita 6](#_Toc132542429)

[4.1.2.5 Sammenhengen mellom utdanningsnivå og årlig vekstrate i BNP per innbygger 7](#_Toc132542430)

[4.2 Økonometrisk analyse 7](#_Toc132542431)

[4.2.1 Modell 1 lukket økonomi 8](#_Toc132542432)

[4.2.2 Modell 2 åpen økonomi 9](#_Toc132542433)

[4.2.3 Modeller uten ekstremverdier 9](#_Toc132542434)

[4.2.3.1 Deskriptiv statistikk uten ekstremverdier 10](#_Toc132542435)

[4.2.3.2 Model 3 lukket økonomi 11](#_Toc132542436)

[4.2.3.3 Model 4 åpen økonomi 11](#_Toc132542437)

[5 Diskusjon 12](#_Toc132542438)

[6 Referanser 12](#_Toc132542439)

[7 Appendiks 12](#_Toc132542440)

[7.1 Variabeloversikt 12](#_Toc132542441)

## 4 Resultat

### 4.1 Deskriptiv statistikk

#### 4.1.1 Tabell deskriptiv statistikk

Her er en oversikt over noen parametre for alle variablene i datasettet.

Tabell 1: Deskriptiv statistikk

|  | N | Gj.snitt | Standardavvik | Min | Maks |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| log BNP per innbygger i 2019 (ln\_gdppc) | 98 | 9.55 | 1.10 | 6.97 | 11.65 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i BNP pc 2000-2019 (%) (avg\_gdpgrowth) | 98 | 2.46 | 1.72 | -1.17 | 8.43 |
| log BNP per innbygger i 2000 (ln\_gdppc0) | 98 | 9.08 | 1.18 | 6.44 | 11.51 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i arbeidskraften (%) (avg\_n) | 98 | 0.02 | 0.03 | -0.10 | 0.16 |
| Gjennomsnittlig årlig befolkningsvekst (%) (avg\_p) | 98 | 1.19 | 1.13 | -1.16 | 3.85 |
| Gjennomsnittlig sparing for perioden 2000-2015 (%) (avg\_nsy) | 98 | 9.22 | 7.81 | -6.89 | 27.85 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate (negativ) i naturressurser (%) (avg\_nry) | 98 | 3.01 | 5.39 | 0.00 | 36.83 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i investeringer (%) (avg\_gi) | 98 | 6.59 | 13.30 | -10.90 | 131.31 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i eksport (%) (avg\_gx) | 98 | 5.89 | 3.62 | -0.06 | 18.74 |
| Gjennomsnittlig antall år i skole (avg\_educ) | 98 | 7.97 | 2.89 | 1.43 | 12.89 |

Datasettet består av 98 observasjoner i perioden 2000-2019 som dekker alle forhold som beskrives i Solowmodellen. I tillegg er det tatt med en eksportvariabel.

#### 4.1.2 Grafisk oversikt over noen sammenhenger

*Avsnitt 4.1 skal også skal inneholde grafer som visualiserer korrelasjoner mellom nivå på og vekst i BNP per innbygger på den ene siden og utvalgte variabler. Beskriv hva grafene viser. Legge inn reglinjer? Lage noe per region?*

##### 4.1.2.1 Sammenhengen mellom sparing og BNP per innbygger

|  |
| --- |
| Figure 1: Forholdet mellom sparing og BNP per innbygger |

**Kommentar**  
- kanskje lage flere reglinjer? - stor spredning i datamaterialet  
- ser ut til å være liten sammenheng,prøver å fjerne outliers  
- kan se ut som det er større sammenheng innad i regioner - sjekkes

##### 4.1.2.2 Sammenhengen mellom gjennomsnittlig årlig vekstrate i befolkningen og BNP per innbygger

|  |
| --- |
| Figure 2: Forholdet mellom befolkningsvekst og BNP per innbygger |

**Kommentar**  
- ser ut til å være negativ sammenheng mellom vekstrate i befolkningen og nivå på BNP per innbygger - kommentere regionene?  
- fjerne outliers? - også her forskjell mellom regioner

##### 4.1.2.3 Sammenhengen mellom utdanningsnivå og BNP per innbygger

|  |
| --- |
| Figure 3: Forholdet mellom utdanning og BNP per innbygger |

**Kommentar**  
- sterk sammenheng mellom nivå på BNP og utdanningsnivå

##### 4.1.2.4 Sammenhengen mellom sparing og årlig vekstrate i BNP per capita

|  |
| --- |
|  |

**Kommentar** - stor spredning i materialet, svak sammenheng - sjekker for outliers

##### 4.1.2.5 Sammenhengen mellom utdanningsnivå og årlig vekstrate i BNP per innbygger

|  |
| --- |
| Figure 4: Forholdet mellom utdanning og vekst i BNP per innbygger |

**Kommentar**  
- stor spredning i materialet, svak sammenheng - sjekker for outliers

### 4.2 Økonometrisk analyse

Fra gjennomgangen av Solow-modellen med teknologi og naturressurser fant vi at vekstraten i BNP per innbygger i et land påvirkes positivt av spareraten og vekstraten i arbeidskraften. Vekstraten påvikres negativt av befolkningsvekst. Tiden er nå inne til å sjekke om dette er tilfelle når vi ser på de faktiske tall.

Fra kapitlet om metode har vi at regresjonsmodellen som brukes er:

der er vekstraten i BNP i land nr ,  
 er gjennomsnittlig antall år i skole i land nr ,  
 er gjennomsnittlig vekst i arbeidsstyrken i land nr ,  
 er gjennomsnittlig vekst i befolkningen i land nr ,  
 er gjennomsnittlig nettosparing i land nr ,  
 er gjennomsnittlig uttømming av naturressurser i land nr ,  
 er gjennomsnittlig årlig vekst i investeringene i land nr ,  
 er BNP per innbygger i år 2000 i land nr ,  
 er gjennomsnittlig vekstrate i eksport i land nr . er restledd

Her er variablene jeg har brukt i den multiple regresjonsmodellen. Den første modellen jeg vil vurdere omfatter variablene 1-7. Jeg har utelatt variablen “gjennomsnittlig vekstrate i eksport” fordi en av antakelsene i vekstmodellen til Solow er at økonomien er lukket. Signifikansnivået er satt til 1 .

1.avg\_educ: gjennomsnittlig antall år i skole  
2.avg\_n: gjennomsnittlig vekst i arbeidsstyrken  
3.avg\_p: gjennomsnittlig vekst i befolkningen 4.avg\_nsy: gjennomsnitlig nettosparing  
5.avg\_nry: gjennomsnittlig uttak av naturressurser  
6.avg\_gi: gjennomsnittlig årlig vekst i investeringene  
7.ln\_gdppc0: BNP per innbygger i år 2000  
8.avg\_gx: gjennomsnittlig vekstrate i eksport

#### 4.2.1 Modell 1 lukket økonomi

*Tabell 2: Resultat regresjon model 1*

|  | avg gdpgrowth | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Predictors | Estimates | CI | p |
| (Intercept) | 14.15 | 11.70 – 16.61 | **<0.001** |
| avg educ | 0.28 | 0.11 – 0.44 | **0.001** |
| avg n | 3.08 | -7.36 – 13.51 | 0.560 |
| avg p | -0.85 | -1.18 – -0.52 | **<0.001** |
| avg nsy | 0.07 | 0.04 – 0.10 | **<0.001** |
| avg nry | -0.07 | -0.12 – -0.02 | **0.007** |
| avg gi | 0.01 | -0.00 – 0.03 | 0.137 |
| ln gdppc0 | -1.48 | -1.83 – -1.14 | **<0.001** |
| Observations | 98 | | |
| R2 / R2 adjusted | 0.607 / 0.577 | | |

Vi ser av tabellen at variablene forklarer totalt 57.7 () av sammenhengen, men at det er store forskjeller i påvirkningskraft og signifikans. Vi kan tolke resultatene slik:

* Et år ekstra utdanning(avg\_educ) gir 0.28 monetære enheter økt vekst i BNP per innbygger. Dette er et signifikant resultat fordi p-verdien er 0.001 som innebærer at det er 99 sikkert at estimatet er forskjellig fra 0.
* 1 økning i arbeidsstyrken(avg\_n) øker veksten i BNP per innbygger med 3.08. P-verdien er imidlertid høy - 0.560 - så det er ikke et signifikant resultat.
* 1 økning i befolkningen(avg\_p) reduserer veksten i BNP per innbygger med 0.85 . Resultatet er signifikant fordi p-verdien er mindre enn 0.001.
* 1 økning i spareraten(avg\_nsy) gir 0.07 økning i veksten i BNP per innbygger. Også her er resultatet signifikant fordi p-verdien er mindre enn 0.001.
* 1 økning i uttaket av naturressurser(avg\_nry) reduserer veksten i BNP per innbygger med 0.07 . Resultatet er ikke signifikant fordi p-verdien er 0.007.
* 1 økning i nettoinvesteringene(avg\_gi) gir økning i veksten i BNP per innbygger, men estimatet er ikke signifikant fordi p-verdien er 0.137.
* 1 økning i nivået i BNP per innbygger i år 2000(ln\_gdppc0) vil redusere vekstraten i BNP per innbygger med 1.48 . Resultatet er signifikant fordi p-verdien er mindre enn 0.001.

#### 4.2.2 Modell 2 åpen økonomi

Model med eksport - ikke i tråd med antakelsen om lukket økonomi. Jeg legger til eksportvariabel for å se om resultatet endres vesentlig.

*Tabell 3: Resultat regresjon model 2*

|  | avg gdpgrowth | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Predictors | Estimates | CI | p |
| (Intercept) | 9.29 | 6.75 – 11.84 | **<0.001** |
| avg educ | 0.18 | 0.04 – 0.32 | **0.010** |
| avg n | -1.69 | -10.51 – 7.13 | 0.704 |
| avg p | -0.71 | -0.98 – -0.43 | **<0.001** |
| avg nsy | 0.07 | 0.05 – 0.10 | **<0.001** |
| avg nry | -0.05 | -0.09 – -0.01 | **0.013** |
| avg gi | -0.01 | -0.03 – 0.01 | 0.304 |
| ln gdppc0 | -1.01 | -1.33 – -0.69 | **<0.001** |
| avg gx | 0.22 | 0.15 – 0.29 | **<0.001** |
| Observations | 98 | | |
| R2 / R2 adjusted | 0.730 / 0.706 | | |

**Kommentar** Vi ser at øker fra 57.7 til 70.6 og estimatene for variablene endres også. Mer om dette.

#### 4.2.3 Modeller uten ekstremverdier

Det er ekstreme observasjoner i datamaterialet som er gjennomgått. Jeg har valgt å fjerne alle verdier som er definert som ekstremverdier. Jeg har kjørt en egen multippel regresjon med datasettet uten disse. Koden som er brukt for å rydde datasettet er beskrevet her: [https://www.r-bloggers.com/2021/09/how-to-remove-outliers-in-r-3/ for reference](https://www.r-bloggers.com/2021/09/how-to-remove-outliers-in-r-3/%20for%20reference)

##### 4.2.3.1 Deskriptiv statistikk uten ekstremverdier

Tabell 3: Deskriptiv statistikk uten ekstremverdier

|  | N | Gj.snitt | SD | Min | Maks |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| log BNP per innbygger i 2019 (ln\_gdppc) | 81 | 9.76 | 1.00 | 7.10 | 11.65 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i BNP pc 2000-2019 (%) (avg\_gdpgrowth) | 81 | 2.32 | 1.60 | -1.17 | 8.43 |
| log BNP per innbygger i 2000 (ln\_gdppc0) | 81 | 9.32 | 1.07 | 6.81 | 11.51 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i arbeidskraften (%) (avg\_n) | 81 | 0.01 | 0.01 | -0.02 | 0.05 |
| Gjennomsnittlig årlig befolkningsvekst (%) (avg\_p) | 81 | 0.98 | 1.03 | -1.16 | 3.85 |
| Gjennomsnittlig sparing for perioden 2000-2015 (%) (avg\_nsy) | 81 | 8.63 | 7.40 | -6.89 | 27.85 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate (negativ) i naturressurser (%) (avg\_nry) | 81 | 1.70 | 2.32 | 0.00 | 8.42 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i investeringer (%) (avg\_gi) | 81 | 4.68 | 2.96 | -2.18 | 12.70 |
| Gjennomsnittlig årlig vekstrate i eksport (%) (avg\_gx) | 81 | 5.00 | 2.31 | -0.06 | 12.57 |
| Gjennomsnittlig antall år i skole (avg\_educ) | 81 | 8.50 | 2.64 | 1.61 | 12.89 |

Kommentar:  
Vi sammenlikner med tabell 1 og ser at antall verdier i datasettet er redusert til 81. Det er antall observasjoner knyttet til vekstrate i naturressurser, investeringer og eksport som har hatt ekstremverdier.

##### 4.2.3.2 Model 3 lukket økonomi

*Tabell 4: Resultat regresjon model 3*

|  | avg gdpgrowth | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Predictors | Estimates | CI | p |
| (Intercept) | 8.15 | 4.88 – 11.43 | **<0.001** |
| avg educ | 0.09 | -0.07 – 0.26 | 0.269 |
| avg n | 14.58 | -7.89 – 37.05 | 0.200 |
| avg p | -1.16 | -1.49 – -0.82 | **<0.001** |
| avg nsy | 0.07 | 0.04 – 0.10 | **<0.001** |
| avg nry | -0.09 | -0.19 – 0.01 | 0.080 |
| avg gi | 0.22 | 0.12 – 0.32 | **<0.001** |
| ln gdppc0 | -0.77 | -1.18 – -0.35 | **<0.001** |
| Observations | 81 | | |
| R2 / R2 adjusted | 0.662 / 0.630 | | |

**Kommentar** Vi ser at er 63.0 og estimatene for variablene endres også. Mer om dette.

##### 4.2.3.3 Model 4 åpen økonomi

Model med eksport - ikke i tråd med antakelsen om lukket økonomi:

*Tabell 5: Resultat regresjon model 4*

|  | avg gdpgrowth | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Predictors | Estimates | CI | p |
| (Intercept) | 5.32 | 2.31 – 8.33 | **0.001** |
| avg educ | 0.04 | -0.10 – 0.18 | 0.583 |
| avg n | 16.23 | -3.06 – 35.53 | 0.098 |
| avg p | -0.99 | -1.29 – -0.70 | **<0.001** |
| avg nsy | 0.07 | 0.04 – 0.10 | **<0.001** |
| avg nry | -0.01 | -0.10 – 0.08 | 0.861 |
| avg gi | 0.15 | 0.06 – 0.24 | **0.002** |
| ln gdppc0 | -0.55 | -0.92 – -0.19 | **0.003** |
| avg gx | 0.26 | 0.16 – 0.36 | **<0.001** |
| Observations | 81 | | |
| R2 / R2 adjusted | 0.755 / 0.727 | | |

Kommentar:  
Vi ser at øker fra 63.0 til 72.2 og estimatene for variablene endres også. Mer om dette.

## 5 Diskusjon

* Det er en svak positiv signifikant sammenheng mellom sparerate og vekst i BNP per innbygger.
* Det er en svak negativ signifikant sammenheng mellom befolkningsvekst og vekst i BNP per innbygger.
* Det er en positiv sammenheng mellom vekst i arbeidsstyrken og vekst i BNP per innbygger. Sammenhengen er ikke signifikant.
* Det er en svak positiv sammenheng mellom vekst i investeringsrate og vekst i BNP per innbygger. Sammenhengen er ikke signifikant.

## 6 Referanser

Hess, Peter. N. 2016. Economic Growth and Sustainable Development. Routledge. https://www.routledge.com/Economic-Growth-and-Sustainable-Development/Hess/p/book/9781138853935.

https://www.r-bloggers.com/2021/09/how-to-remove-outliers-in-r-3/

## 7 Appendiks

*I appendiks skal du legge inn en lenke til dine R-skript på GitHub. Du kan i tillegg legge inn figurer og tabeller som du ikke ønsker å ha med i hovedteksten. Om appendiks inneholder både kode, figurer og tabeller må du lage ulike avsnitt i appendiks.*

### 7.1 Variabeloversikt

| Variabelnavn | Beskrivelse |
| --- | --- |
| country | Navn på land |
| region | Inndeling av verden i regioner(antall land i parentes): East-Asia & Pacific(11), Europe & Central-Asia(37), Latin-America & Caribbean(18), North-America(1), South-Asia(5), Middle-East & North-Africa(3), Sub-Saharan-Africa(23) |
| income | Inntektsgrupper: Landene er inndelt i fire kategorier etter gjennomsnittsinntekt(antall land i parentes): Low income(9), Lower middle income(29), Upper middle income(26), High income(34) |
| iso3c, iso2c | Landforkortelser |
| year | År for data |
| poptot | Befolkningsstørrelse i 2019 |
| gdppc | BNP per innbygger i 2019 |
| ln\_gdppc | naturlige logaritmen av gdppc |
| gdppc0 | BNP per innbygger i 2000 |
| ln\_gdppc0 | naturlige logaritmen av gdppc0 |
| avg\_gdpgrowth | Gjennomsnittlig årlig vekstrate i BNP per innbygger for hvert land i perioden |
| avg\_n | Gjennomsnittlig årlig vekstrate i arbeidskraften for hvert land i perioden |
| avg\_p | Gjennomsnittlig årlig vekstrate i befolkningen for hvert land i perioden |
| avg\_nsy | Gjennomsnittlig sparing for perioden 2000-2015 (forsinkelse fordi det kan ta litt tid før sparing blir til investering). |
| avg\_nry | Gjennomsnittlig årlig vekstrate (negativ) i naturressurser for hvert land i perioden |
| avg\_gi | Gjennomsnittlig årlig vekstrate i investeringer for hvert land i perioden |
| avg\_gx | Gjennomsnittlig årlig vekstrate i eksport for hvert land i perioden |
| avg\_educ | Gjennomsnittlig antall år i skole for tidsperioden 2000 - 2019 for hvert land, basert på tilgjenglig data (vil være 2000, 2005, 2010) |