

# **Effekt av endret befolknings sammensetning på sparerate, investeringsrate og driftsregnskapet overfor utlandet.**

av

Sigve Langfeldt

**Masteroppgave**

Masteroppgaven er levert for å fullføre graden

**Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, Institutt for økonomi

Mai 2014

UNIVERSITETET I BERGEN



## Forord

Dette har vært en gøy masteroppgave å skrive. Blant annet på grunn av veilederne Erling Vårdal og Steinar Vagstad som har hjulpet meg på rett vei. Takk til Magnus Gabrielsen og Tora Holm for gjennomlesninger, innspill og kommentarer. Takk også for distraksjoner fra medstudenter ved institutt på økonomi ved UiB som har gjort at dagene ikke bare gikk til skriving og lesing og skriving og lesning.

---

Sigve Langfeldt, Bergen 2014

# Sammendrag

---

## **Effekten av befolkningssammensetning på spareraten, investeringsraten og driftsregnskapet overfor utlandet.**

av

**Sigve Langfeldt, Master i samfunnsøkonomi**

Universitetet i Bergen, 2014

Veiledere: Erling Vårdal og Steinar Vagstad

---

Denne oppgaven undersøker om differanser mellom sparing og investering kan forklares ved hjelp av alderssammensetningen i befolkningen. For å undersøke dette har jeg hentet inn data fra 24 land i perioden 1950-2009. Sparetilbudet blir i oppgaven forklart av livssyklushypotesen og investeringsetterspørselen forklares av en Solowmodell for en liten åpen økonomi. Sammen utgjør disse et teoretisk fundament for at spareavgjørelser tas uavhengig av investeringsavgjørelser. Differansen mellom sparing og investering utgjør saldo på driftsregnskapet overfor utlandet.

Basert på tidligere litteratur er det naturlig å anta at sparingen bestemmes av vekstraten i inntekt og relative prisdifferanser mellom konsum og investeringer (Modigliani, 1966; 1986, Taylor, 1994, Higgins, 1998). Investeringsetterspørselen bestemmes av veksten i arbeidsstyrken, kapitalens inntektsandel og rentenivået (Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2010). På grunn av få tilgjengelige data på sammenlignbare og lange nok renteserier for alle landene bruker jeg relativ pris mellom konsum og investering som erstatning for rentenivået. Oppgavens fokus er deretter om endringer i befolkningsstrukturen påvirker spare- og investeringsraten samt driftsregnskapet i prosent av BNP.

Regresjonsresultatene avdekker signifikante alderseffekter på både spare- og investeringsraten. I undersøkelsesperioden har det vært en positiv korrelasjon mellom spareraten og andelen av total befolkning innenfor aldersintervallet 40-49 år samt andelen 75 år og eldre. Økning i andelen 65-74 år har derimot vært forbundet med lavere sparerate.

Investeringsraten er positivt korrelert med befolkningsandelene 15-29 år og 40-49 år, negativt korrelert med andelen 65-74 år. Resultatene endres noe når Norge inkluderes.

Det er derimot kun aldersandelen 65-74 år som har en statistisk signifikant påvirkning på driftsregnskapet i prosent av BNP. En økning i andelen 65-74 år har i undersøkelsesperioden senket driftsregnskapet med mellom 0,6 og 0,9 prosentpoeng ved nivå-nivå-regresjon. Når befolkningsandelene er spesifisert på logaritmeform viser regresjonsresultatene at en ti-prosents økning i andelen 65-74 år har ført til at driftsregnskapet har gått ned med mellom 0,5 og 0,8 prosentpoeng. Variablene som forklarte spare- og investeringsratene hver for seg forklarer lite av utviklingen på driftsregnskapet. Beregningene er gjort ved hjelp av Stata IC 13.1.

# Innholdsfortegnelse

|   |             |
|---|-------------|
| <b>FORORD .....</b>                       | <b>II</b>   |
| <b>SAMMENDRAG.....</b>                    | <b>III</b>  |
| <b>INNHALDSFORTEGNELSE .....</b>          | <b>V</b>    |
| <b>TABELLER.....</b>                      | <b>VIII</b> |
| <b>FIGURER .....</b>                      | <b>IX</b>   |
| <b>1. INNLEDNING .....</b>                | <b>1</b>    |
| <b>2. TIDLIGERE FORSKNING .....</b>       | <b>3</b>    |
| PANELDATA .....                           | 3           |
| KAPITALFLYT.....                          | 3           |
| SIMULERINGER.....                         | 4           |
| <b>3. LIVSSYKLUSHYPOTEBSEN .....</b>      | <b>7</b>    |
| KONSTANT KONSUM .....                     | 8           |
| POPULASJONSVEKST .....                    | 10          |
| PRODUKTIVITETSVEKST .....                 | 11          |
| LIVSSYKLUSHYPOTEBSENS KONSUMFUNKSJON..... | 12          |
| INNTEKT OG SPARING .....                  | 13          |
| USIKKERHET RUNDT PENSJONSLÆNGDEN .....    | 15          |
| VARIERENDE INNTEKT OG KONSUM .....        | 16          |
| ARV OG POSITIV LIVSTIDSSPARING.....       | 17          |
| FAMILJERE FORHOLD.....                    | 18          |
| ENDRET BEFOLKNINGSSAMMENSETNING .....     | 19          |
| SPARING OG ANDELEN ELDRE .....            | 20          |
| <b>4. INVESTERINGSETTERSPOERSEL .....</b> | <b>22</b>   |

|   |           |
|---|-----------|
| SOLOWMODELL FOR LITEN, ÅPEN ØKONOMI.....                          | 22        |
| LIVSSYKLUSHYPOTEBEN OG SOLOWMODELL FOR EN LITEN ÅPEN ØKONOMI..... | 24        |
| <b>5. ØKONOMETRI .....</b>  | <b>26</b> |
| FASTEFFEKT.....   | 26        |
| ANTAGELSER .....  | 27        |
| TIDLIGERE VERDIER .....   | 28        |
| GRUNN TIL Å FRYKTE TIDLIGERE VERDIER? .....                       | 29        |
| NIVÅ-LOG-KOEFFISIENT.....   | 30        |
| <b>6. DATAPRESENTASJON .....</b>                                  | <b>32</b> |
| POPULASJONSDATA.....  | 33        |
| UTVIKLING I BEFOLKNINGSANDELENE 50 ÅR OG ELDRE.....               | 35        |
| ØKONOMISKE DATA OG VARIABLER.....                                 | 37        |
| <b>7. DESKRIPTIV ANALYSE .....</b>                                | <b>41</b> |
| SPARERATEN.....   | 41        |
| AUTOKORRELASJON I SPARERATEN.....                                 | 41        |
| VEKSTRATE I BNP .....   | 42        |
| AUTOKORRELASJON I VEKSTRATEN .....                                | 43        |
| SPARING OG VEKST .....  | 44        |
| INVESTERINGSRATE .....  | 45        |
| AUTOKORRELASJON I INVESTERINGSRATE .....                          | 45        |
| DRIFTSREGNSKAP .....  | 46        |
| AUTOKORRELASJON I DRIFTSREGNSKAPET .....                          | 48        |
| <b>8. ALDERSEFFEKTER PÅ SPARING OG INVESTERING .....</b>          | <b>49</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| REGRESJONSRESULTATER .....                     | 51        |
| ALDERSEFFEKTER – SPARERATE .....               | 54        |
| ALDERSEFFEKTER – INVESTERINGSRATE .....        | 54        |
| <b>9. DRIFTSREGNSKAPET .....</b>               | <b>56</b> |
| ALDERSEFFEKTER – DRIFTSREGNSKAPET .....        | 58        |
| UTVIKLING PERIODEN 1950-2009 .....             | 60        |
| <b>10. FREMTIDIG BEFOLKNINGSUTVIKLING.....</b> | <b>63</b> |
| TOTAL FERTILITETSRATE .....                    | 63        |
| <b>11. KONKLUSJON .....</b>                    | <b>65</b> |
| <b>LITTERATURLISTE .....</b>                   | <b>67</b> |
| <b>APPENDIKS .....</b>                         | <b>72</b> |

## Tabeller

|   |           |
|---|-----------|
| <b>TABELL 1. ÅRLIGE OBSERVASJONER FORDELT PÅ VERDENSDELER.....</b>  | <b>32</b> |
| <b>TABELL 2. SPARING SOM AUTOREGRESSIV PROSESS.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>TABELL 3. VEKST I BNP SOM AUTOREGRESSIV PROSESS.....</b>   | <b>43</b> |
| <b>TABELL 4. REGRESJONSRESULTATER, SPARING OG VEKST.....</b>  | <b>44</b> |
| <b>TABELL 5. INVESTERING SOM AUTOREGRESSIV PROSESS.....</b>   | <b>46</b> |
| <b>TABELL 6. AUTOKORRELASJON I DRIFTSREGNSKAPET.....</b>  | <b>48</b> |
| <b>TABELL 7. REGRESJONSRESULTATER, SPARING OG INVESTERING.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>TABELL 8. REGRESJONSRESULTATER, DRIFTSREGNSKAPET.....</b>  | <b>57</b> |
| <b>TABELL 9. DIFFERANSEN MELLOM SPARING OG INVESTERING OG DRIFTSREGNSKAPET.....</b>   | <b>58</b> |
| <b>TABELL 10. ÅR UTVALGTE LAND FØRSTE GANG OPPLEVDE TFR UNDER 2,1.....</b>  | <b>63</b> |
| <b>TABELL A.1. OPPSUMMERENDE STATISTIKK, MED OG UTEN NORGE.....</b>   | <b>80</b> |
| <b>TABELL A.2. GJENNOMSNITTLIGE OBSERVASJONER FOR HVERT LAND, % AV BNP. SORTERT<br/>ETTER GJENNOMSNITTLIG VEKST I BNP FRA FØRSTE OBSERVASJON TIL ÅR 2009.....</b> | <b>81</b> |
| <b>TABELL A.3. GJENNOMSNITTLIGE BEFOLKNINGSANDELER OG STANDARDAVVIK, 1960, 1985<br/>OG 2005.....</b>  | <b>82</b> |



## Figurer

|  |    |
|--|----|
| <b>FIGUR 1. INNTEKT, FORMUE, SPARING OG KONSUM SOM FUNKSJON AV ALDER.</b> .....                              | 9  |
| <b>FIGUR 2. INNTEKT, KONSUM OG SPARING SOM FUNKSJON AV ALDER.</b> .....                                      | 17 |
| <b>FIGUR 3A. GJENNOMSNITTLIGE BEFOLKNINGSANDELER FOR PERIODEN 1950-2009.</b> .....                           | 34 |
| <b>FIGUR 3B. GJENNOMSNITTLIGE BEFOLKNINGSANDELER FOR PERIODEN 1950-2009.</b> .....                           | 34 |
| <b>FIGUR 4A. UTVIKLING I ANDELENE 50 ÅR +, EUROPEISKE LAND.</b> .....  | 35 |
| <b>FIGUR 4B. UTVIKLING I ANDELENE 50 ÅR +, IKKE-EUROPEISKE LAND.</b> .....                                   | 36 |
| <b>FIGUR 5. GJENNOMSNITTLIG DRIFTSREGNSKAP, SPARE-, INVESTERINGS- OG VEKSTRATE I BNP PER INNBYGGER</b> ..... | 38 |
| <b>FIGUR 7A. KAPITALENS INNTEKTSANDEL 1950-2009, EUROPEISKE LAND.</b> .....                                  | 39 |
| <b>FIGUR 7B. KAPITALENS INNTEKTSANDEL 1950-2009, IKKE-EUROPEISKE LAND.</b> .....                             | 40 |
| <b>FIGUR 8. UTVIKLING I DRIFTSREGNSKAP.</b> .....  | 47 |
| <b>FIGUR 9. LANDSSPESIFIKKE GJENNOMSNIITT, DRIFTSREGNSKAP.</b> .....   | 47 |
| <b>FIGUR A.1A. UTVIKLING I ANDELENE 0 – 14 ÅR OG 15 – 29 ÅR, EUROPEISKE LAND.</b> .....                      | 72 |
| <b>FIGUR A.1B. UTVIKLING I ANDELENE 0 – 14 ÅR OG 15 – 29 ÅR, IKKE-EUROPEISKE LAND.</b> .....                 | 73 |
| <b>FIGUR A.2A. UTVIKLING I ANDELENE 30 – 39 ÅR OG 40 – 49 ÅR, EUROPEISKE LAND.</b> .....                     | 74 |
| <b>FIGUR A.2B. UTVIKLING I ANDELENE 30 – 39 ÅR OG 40 – 49 ÅR, IKKE-EUROPEISKE LAND.</b> .....                | 75 |
| <b>FIGUR A.3. LANDSSPESIFIKKE GJENNOMSNIITT, RPI, 1950-2009.</b> .....                                       | 76 |
| <b>FIGUR A.4. UTVIKLING I GJENNOMSNITTLIG SPARERATE.</b> .....   | 77 |
| <b>FIGUR A.5. LANDSSPESIFIKKE GJENNOMSNIITT, SPARERATE.</b> .....  | 78 |
| <b>FIGUR A.6. UTVIKLING I GJENNOMSNITTLIG VEKSTRATE.</b> .....   | 78 |
| <b>FIGUR A.7. LANDSSPESIFIKKE GJENNOMSNIITT, VEKSTRATE.</b> .....  | 78 |
| <b>FIGUR A.8. UTVIKLING I INVESTERINGSRATER, PERIODESPESIFIKKE GJENNOMSNIITT.</b> .....                      | 79 |
| <b>FIGUR A.9. LANDSSPESIFIKKE GJENNOMSNIITT, INVESTERINGSRATER.</b> .....                                    | 79 |

## 1. Innledning

Spareavgjørelser antas ofte uavhengige av investeringsavgjørelser. I åpne økonomier fører midlertidige differanser mellom sparing og investering til kapitalinngang eller -utgang. Ved konstant investeringssetterspørsmål vil endringer i sparetilbudet slå ut i endringer i kapitalflyten. Variasjoner innad i land som påvirker spareraten og investeringsraten bør dermed også kunne spores i kapitalflyten mellom land. Denne oppgaven argumenterer for at alderssammensetningen i et land kan være en viktig kilde til svingninger i spare- og investeringsraten, og dermed også at endringer i alderssammensetningen på tvers av land bør kunne spores i kapitalflyten mellom land.

Livssyklushypotesen og Solowmodellen for en liten åpen økonomi vil danne det teoretiske grunnlaget for hvilke variabler som er forventet å bestemme henholdsvis spareraten og investeringsraten. Fra livssyklushypotesen er spareraten forventet å øke med vekstraten i BNP. I tillegg antas det at endringer i alderssammensetningen i en befolkning vil påvirke spareraten. Spesifikt antas det at inntekt og konsum følger aldersspesifikke mønstre og at endringer i befolkningen vil kunne gi utslag i et lands sparerate. Hypotesen er dermed at et lands sparerate vil påvirkes av befolkningens alderssammensetning og veksten i BNP. Fra Solowmodellen utledes det en hypotese om at investeringsratene i en liten åpen økonomi vil bli bestemt av veksten i arbeidsstokken, kapitalens inntektsandel og rentenivået. Etter å ha kontrollert for de økonomiske variablene ønsker jeg å se om også befolkningssammensetningen påvirker driftsregnskapet gjennom spare- og investeringsraten.

Higgins (1998) finner alderseffekter på både spare- og investeringsraten i et stort utvalg av land i perioden 1950 – 1989. Higgins (1998) antar videre at befolkningens påvirkning på handelsbalansen kan vises ved å beregne differansen av estimatene for sparing og investering. Lindh (1999) viser at dette ikke nødvendigvis stemmer. Videre inkluderer hverken Higgins (1998) eller Lindh (1999) et teoretisk fundament for investeringssetterspørselen. Ved å ta i bruk teori for investeringsraten ønsker jeg å se på om det eksisterer alderseffekter på investeringsraten når det er kontrollert for forhold som er forventet å påvirke investeringsraten som ikke påvirker sparetilbudet.

Til forskjell fra tidligere artikler velger jeg å inkludere netto finansinntekter i definisjonen av handelsbalansen i prosent av BNP. Dette gjør at denne oppgaven i større grad fanger opp kapitalflyt på tvers av land enn om kun netto handelsbalanse i prosent av BNP var inkludert.

Netto finansinntekter kan være substansielle størrelser<sup>1</sup>. Summen av netto handelsbalanse og netto finansinntekter gir meg saldo på driftsregnskapet overfor utlandet.

Flere forfattere har også funnet korrelasjoner mellom befolkningssammensetning og inflasjon (Lindh og Malmberg, 1998), realvalutakurser (Andersson og Österholm, 2001, og Aloy og Gente, 2009) og relative priser på handelsvarer mot ikke-handelsbare varer (Bettendorf og Dewachter, 2007). Flere indikatorer peker på at befolkningsaldringen i flere land er uunngåelig, på sikt vil dette føre til en befolkningsreduksjon i flere land. Denne oppgaven ønsker delvis å fokusere på økonomiske utfordringer som kan stå foran et land som opplever en befolkningsaldring, og delvis se på om befolkningsutviklingen frem til 2009 kan spores i driftsregnskapet som prosent av BNP gjennom effekter på spare- og investeringsraten.

Resten av oppgaven er strukturert som følger. Kapittel 2 gir en kort oversikt over tidligere forskning. Deretter vil teorier for sparetilbudet og investeringsetterspørselen utledes i henholdsvis livssyklushypotesen og Solowmodellen for en liten åpen økonomi. Dette utgjør kapittel 3 og kapittel 4 i oppgaven. I kapittel 5 går jeg gjennom den økonometriske metoden som vil bli brukt i den empiriske analysen. Jeg vil fokusere på fasteffekt-regresjoner som tillater uobserverte heterogene effekter på tvers av land. I kapittel 6 presenteres data og variabler, før jeg i kapittel 7 foretar en deskriptiv analyse for å se på autokorrelasjonen i spare-, vekst- og investeringsraten samt driftsregnskapet i prosent av BNP. I kapittel 8 og 9 rapporterer jeg alderseffektene på spareraten og investeringsraten hver for seg og på driftsregnskapet i prosent av BNP. I kapittel 10 drøftes kort fremtidig befolkningsutvikling før kapittel 11 konkluderer.

---

<sup>1</sup> Som regel opp til  $\pm 5$  % av BNP, men Island og Brasil har tidvis hatt tosifrede størrelser. Irland hadde netto utgifter til utlandet større enn ti prosent fra 1985 til 2009.

## 2. Tidligere forskning

I dette kapitlet gir jeg et kort overblikk over tidligere forskning. Først oppsummeres empiriske funn. En stor del av litteraturen bygger videre på Feldstein og Horiokas (1980, heretter F-H), som viste at investeringsraten i stor grad var korrelert med utviklingen i spareraten. Dette var en overraskelse for mange. I en verden der kapital fløt fritt burde ikke denne korrelasjonen eksistere. Resultatene fra F-H kunne tolkes som en indikasjon på at et spareoverskudd i ett land ikke flyter på tvers av grensene for å få størst mulig avkastning, men at det investeres mer i hjemlandet enn rene avkastningsbetraktninger skulle tilsi. Mot slutten av kapitlet rapporterer jeg kort fra simuleringer hvor befolkningen består av livssyklushypotese-individer og produksjonen bestemmes i tråd med varianter av Solowmodellen.

### Paneldata

Leff (1969) var blant de første som testet effekten av forsørgelsesratene<sup>2</sup> på spareraten over flere land basert på livssyklushypotesen. Leff (1969) fant at en økning i forsørgelsesratene gikk sammen med en nedgang i spareratene, men modellspesifikasjonen har senere blitt kritisert, se f.eks. Ram (1982) og Kelley og Schmidt (1996). Uavhengig av spesifisering har likevel flere forfattere funnet alderseffekter i både sparing, investering og økonomisk vekst, se bl.a. Mason (1988), Collins (1991), Fair og Dominguez (1991), Malmberg (1994), Taylor (1994), Bloom og Williamson (1998), Lindh og Malmberg (1999), Loayza et al. (2000), Bloom, Canning og Malaney (2000), Bloom, Canning, og Graham (2003) og Bloom, Canning og Finlay (2010), for å nevne noen.

### Kapitalflyt

Taylor (1994) argumenterer for at korrelasjonen mellom sparing og investering innad i land er spuriøs og finner at den i stor grad forsvinner om man kontrollerer for befolkningssammensetningen og relative priser. Higgins og Williamson (1997) og Higgins (1998) finner at spare- og investeringsraten blir påvirket av alderssammensetningen i befolkningen. Investeringene er positivt korrelert med andelen av befolkningen som er

---

<sup>2</sup> Definert som befolkning under arbeidsdyktig alder og befolkning over arbeidsdyktig alder som andel av befolkningen i arbeidsdyktig alder.

mellom 15 og 19 år, mens sparing er positivt korrelert med andelen av befolkningen som er i alderen 30 – 34 år. Differansen mellom sparing og investering, netto handelsbalanse, blir dermed også påvirket av befolkningssammensetningen (Higgins, 1998). Lindh og Malmberg (1999) ser kun på OECD-land og finner at sparing er positivt korrelert med andelen 50 – 64 år og andelen 75 år og eldre. Til forskjell fra Higgins (1998) som antar at aldersandelens påvirkning på handelsbalansen vises ved å ta differansen mellom befolkningens påvirkning på sparerate og investeringsrate foretar Lindh og Malmberg (1999) en egen regresjon på handelsbalansen i prosent av BNP. De finner en sterk negativ effekt av andelen 65 – 74 år og en stor positiv effekt av andelen 75 år og eldre, men sistnevnte er ikke signifikant forskjellig fra null. De andre størrelsene er nært null og ikke statistisk signifikante. De får dermed et annet resultat enn Higgins (1998).

De fleste av artiklene nevnt over som har sett på alderseffekter på investering har antatt at investeringsraten påvirkes av de samme variablene som spareraten<sup>3</sup>. Forfatterne forventer å finne effekter av befolkningssammensetningen, vekstraten til BNP og relativ pris på spareraten. Mange inkluderer også forrige periodes sparerate som uavhengig variabel. Når de så ser på investeringsraten har de brukt samme uavhengige variabler som når de så på spareraten. De har dermed manglet et eget teoretisk fundament for investeringsraten. Higgins (1998) og Lindh og Malmberg (1999) foretar samme regresjoner på spareraten og investeringsraten uten å kontrollere for forhold som er antatt å påvirke investeringsraten, men ikke spareraten. I denne oppgaven vil Solowmodellen bli utledet for å danne et teoretisk fundament for hva som vil påvirke investeringsraten.

### **Simuleringer**

Blomquist og Wijkander (1994) og Brooks (2000) ser på effekten av to fødselsboomer i en lukket økonomi. De større kohortene krever større investeringer i realkapital før de går inn i arbeidslivet, men investeringene øker ikke nok til å sikre konstant kapitalintensitet. Resultatet blir lavere lønn til den større kohorten når de er i arbeid. Når denne kohorten senere pensjonerer seg og den neste, relativt mindre kohorten er i arbeid blir kapitalintensiteten

---

<sup>3</sup> Malmberg (1994) tar i bruk en endogen vekstmodell med investeringer i humankapital, men bruker det teoretiske rammeverket på vekstraten i BNP, ikke investeringsraten.

derimot for høy. Realrenten går derfor ned fordi det nå er for mye realkapital i økonomien<sup>4</sup>. Avkastningen til den større kohorten blir dermed lavere når de er pensjonister og ikke lengre får arbeidsinntekter. Samtidig blir reallønnen til den neste kohorten høyere siden det nå er for lite arbeidskraft relativt til realkapital (se også Fougère og Mérette, 1999). Kohortene som er en del av fødselsboomen får lavere lønn når de er i arbeid og lavere avkastning på pensjonen når de er pensjonert. Fougère og Mérette (1999) anslår at for land med større demografiske endringer vil disse effektene bli sterkere.

Fougère, Harvey, Mercenier og Mérette (2008) antyder også positive effekter som følge av befolkningsaldringen. Etter hvert som det blir flere eldre og den yngre kohorten selv ser at de vil bli den mindre kohorten og ser for seg økt fremtidig lønn vil flere yngre ta mer utdannelse for å dra full nytte av presset på reallønnen. Befolkningsaldringen kan på sikt øke veksten i BNP siden avkastningen på utdanning øker. Flere vil investere mer i utdanning slik at arbeidsstokken blir kvalitativt bedre samtidig som den bli kvantitativt mindre. Når arbeidsstokken dermed øker sitt utdannelsesnivå vil det minske nedgangen i avkastningen på kapital ettersom kapital og arbeid er komplementær i produksjonsprosessen (se også Ludwig, Schelkle og Voge, 2012). En bedre utdannet arbeidsmengde vil til en viss grad veie opp for en relativt mindre arbeidsmengde. Dette øker etterspørselen etter kapital relativt til konstant humankapitalnivå.

Ved fri kapitalflyt og asymmetriske nedganger i arbeidsmengden på tvers av regioner finner Börsch-Supan, Krüger og Ludwig (2007) at regionen med minst demografisk aldring er mottaker for de fleste av de internasjonale kapitalbevegelsene (se også Börsch-Supan, Ludwig og Winter, 2001). I Fehr, Jokisch og Kotlikoffs (2003) simuleringer øker arbeidstilbudet som følge av teknologisk vekst, men det øker mindre i regioner med kraftigere befolkningsaldring og påfølgende befolkningsreduksjon. Som følge av komplementaritet i produksjonen vil regionene som opplever minst økning i arbeidstilbudet være kapitaleksportører. Når kapitalen flyter ut samtidig som arbeidsmengden minker vil også produksjonen minke. Ved lavere produksjon vil lønningene falle relativt til andre regioner (se også simuleringer i Auerbach, Kotlikoff, Hagemann og Nicoletti, 1989). Til forskjell fra tilfellet med ingen kapitalflyt eksporteres nå kapital med det resultatet at både produksjon og lønn går ned. Befolkningsaldringen fører altså her til større utslag i faktorprisene fordi kapitalen flyter på

---

<sup>4</sup> Relativt til konstant kapitalintensitet over tid.

tvers av grensene (se også Krüger og Ludwig, 2006, s. 33-34). Regionen med størst nedgang i arbeidsmengden kommer dårligst ut med lavere produksjon og lavere lønninger når kapitalen søker størst avkastning. Marchiori, Pierrard og Sneessens (2013) utvider Krüger og Ludwigs (2006) modell og legger til at høyere reallønn vil føre til at befolkningen står lengre i jobb og på denne måten øke arbeidstilbudet<sup>5</sup>. Dette vil forsterke asymmetrien ettersom det allerede var regionene med minst nedgang i arbeidstilbudet som opplevde at lønningene økte. For konstant kapitalintensitet krever dette relativt mer realkapital som videre kan øke den marginale avkastningen og øke kapitalimporten.

---

<sup>5</sup> Økt arbeidstilbud vil muligens føre til et negativt press på reallønnen, men forfatterne virker å mene at nettoeffekt vil bli økt reallønn og økt arbeidstilbud.

### 3. Livssyklushypotesen

For å forklare hvordan sparingen i land henger sammen med befolkningssammensetning og inntektsvekst vil jeg her presentere livssyklushypotesen. I dette kapitlet vil jeg se bort fra investeringer. Kapitlet vil i stor grad bygge på Modiglianis (1966, 1986) egen presentasjon<sup>6</sup>. Til å begynne med presenteres hypotesens enkleste versjon. Både befolkning og inntekt er her stasjonær, konsumet antas å være konstant, ingen individer etterlater formue når de dør og alle individer står overfor en institusjonelt fastsatt pensjonsalder og kjent dødstidspunkt. Deretter vil vekst i befolkning og vekst i inntekt per person bli drøftet hver for seg. Det vil vises at spareraten i et land vil være lik null i den enkleste versjonen av livssyklushypotesen. Dersom det derimot er vekst i enten befolkning eller produktivitet vil spareraten bli positiv og avhengig av inntektsveksten. Samtidig vises det at spareraten er uavhengig av inntektsnivået. Livssyklushypotesens konsumfunksjon vil utledes for å vise sammenhengen mellom inntektsveksten og spareraten. Deretter vil noen av forenklingene som er gjort for å komme frem til konsumfunksjonen bli ytterligere diskutert. Disse inkluderer sikker pensjonslengde, konstant inntekt og konsum, arv-relatert sparing, usikkerhet rundt dødstidspunktet og til sist påvirkningen av barn boende hjemme på foreldrenes spareavgjørelser. Jeg vil deretter argumentere for at forsørgelsesrater ikke vil være optimal befolkningsoppdeling. Derimot følger jeg Higgins (1998) og Lindh (1999) som deler befolkningen opp i andeler basert på aldersintervaller

Under vil  $T$  angi individers alder.  $M$  og  $L$  angir henholdsvis individenes pensjonsalder og dødstidspunkt<sup>7</sup>. Det antas videre at barn er avhengige av foreldre og ikke tar egne avgjørelser før de går ut i arbeidslivet.  $T=0$  henviser dermed til individenes inngang i arbeidslivet.  $w$  og  $c$  angir årlig inntekt og konsum og differansen mellom disse angir sparingen,  $s$ , for et gitt år. Sparingen vil være positiv frem til individets formue, angitt ved  $a$ , når sitt høyeste punkt  $F$ . Deretter vil sparingen kunne bli negativ når individer ikke lenger har inntekt. Konsumet blir da finansiert av opptjent formue.

---

<sup>6</sup> Se også Japelli (2005) for en kortere gjennomgang av de viktigste hypotesene uten bruk av matematisk notasjon.

<sup>7</sup> Det kunne vært mer naturlig å bytte  $M$  (mortality) til å gjelde dødstidspunkt og  $L$  (leisure) til pensjonering, men jeg følger her Modigliani (1966).



Aggregerte størrelser noteres med store bokstaver.  $Y$  angir samfunnets totale inntekt,  $A$  er aggregert netto formue og  $C$  er aggregert konsum. Rater angis som følger:  $\hat{a}$  er netto formue som andel av total inntekt,  $\hat{n}$  er befolkningens vekstrate,  $\hat{g}$  er vekstraten til total inntekt og  $\hat{s}$  er økonomiens sparerate. Andre variabler vil bli definert når de introduseres.

### Konstant konsum

Til å begynne med antas konstant konsum. I fravær av avkastning på sparing må konsumet tilfredsstillende (1) der  $c$  er årlig konsum og  $w$  er årlig arbeidsinntekt.

$$c = \frac{M}{L} w \quad (1)$$

Produktet  $Mw$  er arbeidsinntekten individet opparbeider seg før pensjonering. Denne inntekten finansierer konsum både før og etter pensjonering. Spareraten frem til  $M$  er dermed

$$s = w - c = w \left(1 - \frac{M}{L}\right) \quad (2)$$

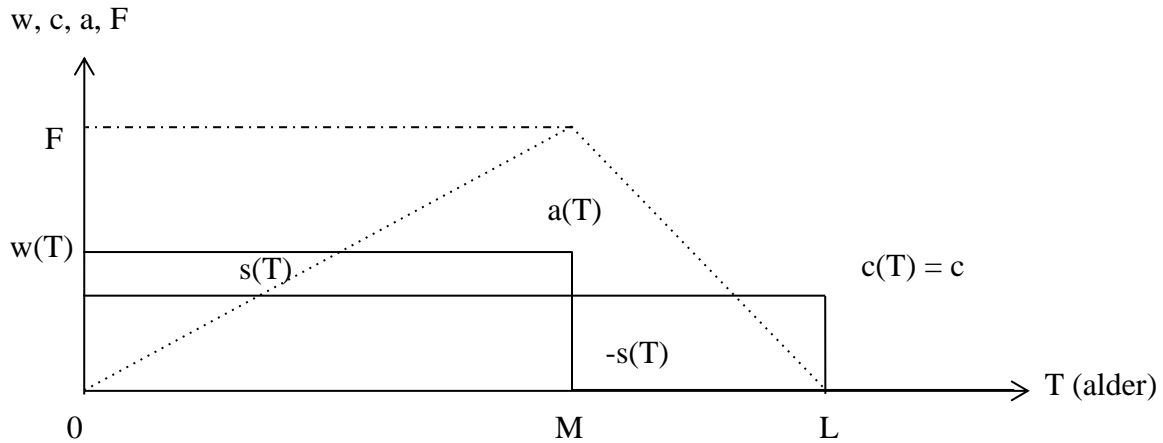
Årlig sparing påvirkes av hvor lenge individet er i arbeid og hvor lenge individet forventer å leve som pensjonist. Større  $L$  (eller lavere  $M$ ) gir høyere sparing. Sparingen akkumuleres slik at individets netto formue er størst når  $T=M$ , dette angis ved  $F$ .

$$sM = wM \left(\frac{L - M}{L}\right) = F \quad (3)$$

De oppsparte midlene vil så fordeles som konsum over årene som pensjonist. Dette gir likheten (4) som sier at oppsparte midler før pensjonering må være lik forbruket etter pensjonering. Det antas her at individer ikke etterlater seg arv.

$$F = (L - M)c \quad (4)$$

Med antakelsen om at et individ vil opprettholde konstant konsum fra det går ut i jobb til det dør kan vi illustrere livssyklushypotesen ved Figur 1 (hentet fra Modigliani, 1966, s. 165).



**Figur 1.** *Inntekt, formue, sparing og konsum som funksjon av alder.  
Hentet fra Modigliani (1966).*

Figur 1 viser livssyklushypotesen for et individ i en økonomi uten befolkningsvekst eller inntektsvekst. Området under den stiplede linjen er individets netto formue som funksjon av alder,  $a(T)$ . Årlig endring i formue bestemmes av den totale sparingen gjort det samme året. Etter pensjonering er konsumet større enn inntekten og formuen vil krympe frem til den er null i det individet dør.

Personer i arbeid vil hvert år sette til side sparing for å bygge opp formue. Det samme året vil det være pensjonister som ønsker å finansiere sitt konsum fra tidligere sparing. Sparingen til personer i arbeid er like stor som den negative sparingen til pensjonister. Nettoeffekten er at aggregert sparing i denne økonomien til enhver tid er lik null. Siden hver kohort var like stor vil total inntekt i denne økonomien være gitt ved (5) (se Modigliani, 1966, s. 165),

$$Y = wMP \quad (5)$$

der  $P$  er størrelsen på hver kohort. Samfunnets netto formue vil til enhver tid være området  $a(t)$  multiplisert med  $P$ .

$$A = \frac{FL}{2}P = wM \left( \frac{L-M}{2} \right) P \quad (6)$$

Forholdet mellom samfunnets netto formue og inntekt, formueraten, er avhengig av forventet lengde på pensjonisttilværelsen.

$$\hat{a} = \frac{A}{Y} = \frac{L-M}{2} \quad (7)$$

For konstant årlig inntekt og fast pensjonsalder,  $M$ , vil en økning i  $L$  føre til at aggregert formue øker og årlig konsum går ned. Forholdet mellom samfunnets netto formue og inntekt, formueraten, vil dermed øke. Aggregert sparing vil fortsatt være lik null. Fra (5) ser vi at aggregert inntekt ikke vil påvirkes av at individene lever lengre så lenge pensjonsalderen er konstant.

### Populasjonsvekst

Populasjonsvekst defineres her som konstant vekst i hver nye kohort. Vekstraten til populasjonen defineres som  $\hat{n}$ , slik at

$$P_{t+1} = P_t(1 + \hat{n}), \quad \text{for alle } t. \quad (8)$$

La årlig individuell inntekt,  $w_t$ , være konstant og uavhengig av hver kohorts størrelse og vekstrate. Aggregert inntekt vil nå vokse i takt med befolkningsveksten, se (5).

$$\hat{g} = \hat{n} \leftrightarrow \frac{Y_{t+1} - Y_t}{Y_t} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \quad (9)$$

$\hat{g}$  i (9) er vekstraten til aggregert inntekt definert på samme måte som vekst i populasjon i (8).

Selv om individuell sparing summeres til null over livsløpet vil det i denne økonomien være positiv aggregert sparing. Som følge av befolkningsvekst vil det til enhver tid være flere unge som sparer til pensjon enn pensjonerte som forbruker oppspart formue. Både netto formue og aggregerte sparing vokser i takt med aggregert inntekt slik at spareraten og formueraten er konstante<sup>8</sup>.

I tilfellet med befolkningsvekst gjelder dermed følgende ligninger.

$$Y(t) = wMP(t) \quad (5')$$

$$S(t) = \hat{s}Y(t) \quad (10)$$

---

<sup>8</sup> Positiv sparerate som følge av befolkningsvekst kaller Modigliani (1986, s. 301) «Neisser-effekten» etter Neisser (1944).

$$A(t) = wM \left( \frac{L - N}{2} \right) P(t) \quad (6')$$

$$\frac{A(t)}{Y(t)} = \hat{a} \leftrightarrow A(t) = \hat{a}Y(t) \quad (7')$$

$$\frac{S(t)}{A(t)} = \frac{\hat{s}Y(t)}{\hat{a}Y(t)} = \hat{g} = \frac{\hat{s}}{\hat{a}} \leftrightarrow \hat{s} = \hat{g}\hat{a} \quad (11)$$

Spareraten i en økonomi med konstant inntekt per innbygger og jevn befolkningsvekst er produktet av befolkningsveksten (/inntektsveksten) og formueraten. Siden både  $\hat{g}$  og  $\hat{a}$  er konstante vil også  $\hat{s}$  være konstant. Fra (11) vil utviklingen i spareraten følge økonomiens vekstrate og være uavhengig av nivået til aggregert inntekt (Modigliani, 1986, s. 301). I følge livssyklushypotesen vil spareraten være større i et fattig land som vokser hurtig enn et rikt land som vokser sakte.

### Produktivitetsvekst

La nå produktivitetsvekst føre til at arbeidsinntekt,  $w(T)$ , øker over tid med rate  $\hat{p}$ . I fravær av befolkningsvekst vil også aggregert inntekt øke med  $\hat{p}$ . Hver nye kohort, selv om den er like stor som forrige, vil ha høyere livstidsinntekt enn forrige kohort og dermed også høyere konsum enn forrige kohort. Siden vi antar konstant konsum over livsløpet vil også konsumet i pensjonsalder være høyere for de yngre kohortene. Dermed må den yngre kohorten spare mer enn den eldre gjorde da de var i arbeid. Økonomien vil til enhver tid ha positiv sparing<sup>9</sup>. Sparingen fører videre til at samfunnets formue også vokser. Dette gjør at både spareraten og formueraten vil være konstant. Spareraten vil videre øke i produktivitetsveksten  $\hat{p}$ . Høyere inntekt blant de yngre øker sparingen relativt til den negative sparingen til de eldre (Modigliani, 1966, s. 167). Dersom de yngre kohortene derimot kan forutse produktivitetsveksten vil de akkumulere mindre formue når de er yngre og utsette sparingen til nærmere pensjonsalderen for å dra fordel av den større arbeidsinntekten (se Lee, Mason, Miller, 2000, s. 198 og Modigliani, 1966, s. 167-168). I en økonomi hvor alle kohortene forutser inntektsveksten perfekt vil aggregert sparing være lik null.

---

<sup>9</sup> Positiv sparerate som følge av produktivitetsvekst betegner Modigliani Bentzel-effekten etter Bentzel (1959, referert i Modigliani, 1986, s. 302). Legg merke til at de forskjellige kohortene (gammel/ung) ikke trenger å ha lik sparerate, bare at sparingen til de yngre i absoluttverdi må være større enn de eldres forbruk.

### Livssyklushypotesens konsumfunksjon

Under antagelser nevnt tidligere samt perfekte kapitalmarkeder antas det at konsument til et individ som er  $T$  år gammelt i år  $t$  vil være en funksjon av totale ressurser,  $v$ , og en proporsjonalitetsfaktor,  $\Omega$ . Denne faktoren er avhengig av andre forhold som for eksempel individets alder, renten og nyttefunksjonens form (se Modigliani, 1966 og 1986, samt Ando og Modigliani, 2005). Konsumfunksjonen kan skrives som (12) der toppskrift angir alder og bunnskrift tidspunkt.

$$c_t^T = \Omega_t^T v_t^T \quad (12)$$

Et individs totale ressurser er summen av nåværende inntekt, fremtidig inntekt og oppspart formue. Fremtidig inntekt defineres som antall år igjen av arbeidslivet multiplisert med gjennomsnittlig årlig inntekt disse årene. Uten usikkerhet vil individene vite hvor mange år de har igjen før pensjonering og hvor stor årlig inntekt de har alle disse årene. Dersom vi ser bort fra usikkerhet kan fremtidig arbeidsinntekt tenkes på som nåverdien av en annuitet, definert som (13)

$$(M - T) w_t^T = \sum_{\tau=T+1}^M \frac{w_t^{T\tau}}{(1+r)^{\tau-T}} \quad (13)$$

$r$  angir her langsiktig realrente. Totale ressurser defineres dermed som følger:

$$v_t^T = (1 + M - T)w_t^T + a_{t-1}^T \quad (14)$$

Høyre side av likhetstegnet består av nåværende og fremtidig inntekt samt formue overført fra forrige periode. (14) settes så inn i (12).

$$c_t^T = \Omega_t^T (1 + M - T)w_t^T + \Omega_t^T a_{t-1}^T \quad (15)$$

Denne konsumfunksjonen aggregeres først over kohorter, som gir (16).

$$C_t^T = \Omega_t^T (1 + M - T)W_t^T + \Omega_t^T A_{t-1}^T \quad (16)$$

Her er  $C_t^T$  aggregert konsum for individene i kohorten som er  $T$  år gammel i år  $t$ . På samme måte er  $W_t^T$  og  $A_{t-1}^T$  henholdsvis total lønnsinntekt i år  $t$  og netto formue overført fra utgangen av forrige år for kohorten  $T$  i år  $t$ . For konstante  $\Omega_t^T$  vil den marginale

kohortspesifikke konsumtilbøyeligheten av inntekt synke i alder,  $T$  og øke i pensjonsalder,  $M$ . Når  $T > M$  vil ikke individene lengre ha inntekt og hele konsumet vil komme fra formuen.

(16) aggregeres så over alle kohorter. Dette gir konsumfunksjonen, (17).

$$C_t = \alpha_1 W_t + \alpha_2 A_{t-1} \quad (17)$$

Her er  $C_t$  aggregert konsum,  $W_t$  er aggregert arbeidsinntekt og  $A_{t-1}$  er netto formue overført fra forrige periode.  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  er marginal konsumtilbøyelighet av henholdsvis lønn og formue.

Modigliani (1986, s.302) kommer frem til en lignende kortsiktig aggregert konsumfunksjon<sup>10</sup>

$$C = \alpha W + \delta A \quad (18)$$

der  $W$  er aggregert arbeidsinntekt,  $A$  er formue og  $\alpha$  og  $\delta$  er den marginale konsumtilbøyeligheten av henholdsvis inntekt og formue. Dersom inntektsveksten svinger rundt en jevn steady-state vekstrate vil både  $\alpha$  og  $\delta$  være konstante over tid og bestemt av  $L$ ,  $M$  og vekstraten til inntekten,  $\hat{g}$  (Modigliani, 1986).

### Inntekt og sparing

Når det åpnes for at renten blir positiv og spiller inn på konsumavgjørelser er det nødvendig å definere total inntekt  $Y$  som summen av arbeidsinntekt,  $W$  og kapitalinntekt<sup>11</sup>,  $K$  (se Modigliani, 1986, s. 303-304).

$$Y_t = W_t + K_t \quad (19)$$

$K_t$  kan videre tilnærmes som avkastningen på formuen i forrige periode,  $rA_{t-1}$ .

$$Y_t = W_t + rA_{t-1} \quad (19')$$

Dersom hvert individs arbeidsinntekt er konstant for alle år i arbeid vil ikke  $w(T)$  fra Figur 1 endres. Positiv rente vil derimot føre til to mulige effekter på sparing og konsum. For det

---

<sup>10</sup> I Modigliani (1986, s. 302) er denne notert som  $C = \alpha YL + \delta W$ , der  $YL$  står for "aggregate (labor) income" og  $W$  står for "wealth". Jeg bruker formue,  $A$ , på det artiklene jeg har sitert betegner som wealth

<sup>11</sup> "Property income" i Modigliani, 1986.

første kan den yngre befolkningen spare mer for å få større renteinntekter senere. Dette vil føre til økt sparing og økt formue som kan finansiere konsum senere i livet. For det andre kan konsumet øke i dag siden avkastningen på formuen vil utgjøre en inntektskilde som gjør at individer kan spare mindre for å opprettholde samme konsumnivå i fremtiden. Den første effekten er en substitusjonseffekt, sistnevnte en inntektseffekt.

Som diskutert i blant annet Bø (2010) vil også renteendringer føre til en formueseffekt. Renten spiller inn på den marginale konsumtilbøyeligheten av formue. Modigliani og Brumberg (1979, referert i Modigliani, 1986, s. 304) definerte den marginale konsumtilbøyeligheten av formuen som følgende funksjon av renten og (indirekte av) substitusjonselastisiteten.

$$\delta \equiv \delta^* + \mu r \quad (20)$$

Sammenhengen mellom  $\mu$  og substitusjonselastisiteten er som følger. Ved null substitusjonselastisitet vil  $\mu = 1$ . Økende substitusjonselastisitet gir lavere og muligens negativ  $\mu$ . Ved positiv substitusjonselastisitet vil høyere rente føre til en lavere konsumtilbøyelighet av formue. Dette kan vises ved å sette (20) inn i konsumfunksjonen i (18).

$$C = \alpha W + A(\delta^* + \mu r) \quad (18')$$

For konstant rente vil økt substitusjonselastisitet her føre til at parentesen i (18') blir lavere siden  $\mu$  synker. Den marginale konsumtilbøyeligheten av formue blir dermed lavere ved økt substitusjonselastisitet.

Ved å kombinere (18) og (18'), samt bruke at  $S = Y - C = \hat{g}A$  (se (7'), (10) og (11)), vises det i (21) at formueraten på kort sikt er en funksjon av de marginale konsumtilbøyelighetene, økonomiens vekstrate, renten og substitusjonselastisiteten.

$$\begin{aligned} C &= \alpha(Y - rA) + \delta A \\ \delta A &= Y - \hat{g}A + \alpha rA - \alpha Y \\ A(\delta + \hat{g} - \alpha r) &= Y(1 - \alpha) \quad , \text{ der } \delta \equiv \delta^* + \mu r \\ \hat{a} &= \frac{1 - \alpha}{\hat{g} + \delta^* + (\mu - \alpha)r} \end{aligned} \quad (21)$$

Dette gir spareraten (fra (11))

$$\hat{s} = \frac{\hat{g}(1 - \alpha)}{\hat{g} + \delta^* + (\mu - \alpha)r} \quad (22)$$

Rentens påvirkning på spare- og formueraten er nå avhengig av  $\mu$  og den marginale konsumtilbøyeligheten av inntekt. Etersom  $\mu$  ble bestemt av substitusjonselastisiteten vil rentens påvirkning på spareraten bestemmes av differansen mellom den marginale konsumtilbøyeligheten av inntekt og substitusjonselastisiteten. Dersom substitusjonselastisiteten er positiv nok vil både formue og sparing øke i  $r$ .<sup>12</sup> Dette har fått Modigliani (1986, s. 304) til å konkludere med at spareraten i stor grad er uavhengig av rentenivået.

Effekten av økt  $\hat{g}$  på  $\hat{s}$  får vi ved å derivere (22) samt ta i bruk (21).

$$\frac{\partial \hat{s}}{\partial \hat{g}} = \hat{a} + \hat{g} \left( \frac{\partial \hat{a}}{\partial \hat{g}} \right) = \frac{\hat{s}}{\hat{g}} \left( 1 + \frac{\hat{g}}{\hat{a}} \frac{\partial \hat{a}}{\partial \hat{g}} \right) \quad (23)$$

Utrykket for formueraten i (21) viser at  $\frac{\partial \hat{a}}{\partial \hat{g}} < 0$  slik at  $\hat{s}$  er forventet å øke i  $\hat{g}$ , men mindre enn én til én (Modigliani, 1966, s. 166). (23) vil bli brukt i den empiriske analysen senere i oppgaven.

### Usikkerhet rundt pensjonslengden

Hittil har  $M$  og  $L$  vært konstant og kjent. Effekt av å endre pensjonsalderen er at  $F$ , nettoformuens toppunkt i Figur 1, vil endres. Tidligere pensjonering vil gi høyere sparing før pensjonen og dermed tidligere og høyere  $F$ . Dette åpner for at spareraten ikke lengre er bestemt av inntektsveksten alene, men også av endringene i  $M$  og  $L$ . Dette kan sees i (2).

$$s = w - c = w \left( 1 - \frac{M}{L} \right) \quad (2)$$

---

<sup>12</sup> Det antas her positiv inntektsvekst og/eller befolkningsvekst for å unngå at spareraten er lik null.



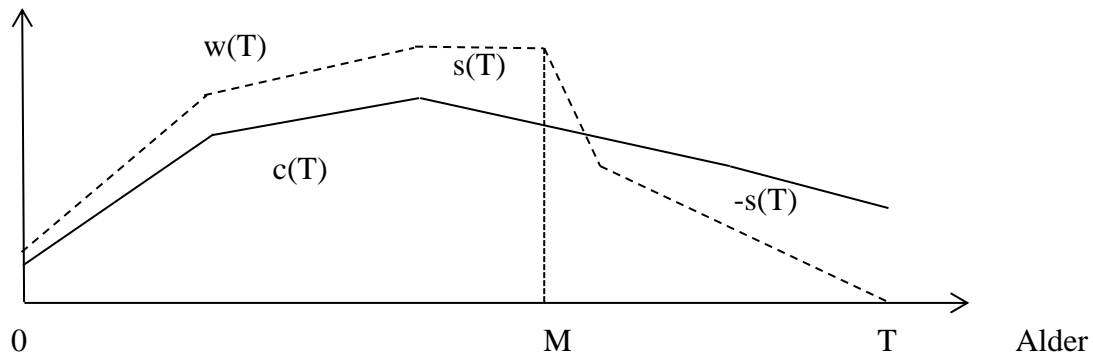
Det er her forholdet mellom  $M$  og  $L$  som bestemmer spareraten frem til pensjonering. Dersom  $M = L$  vil spareraten bli lik null, individene vil ikke lengre behøve å bygge opp formue som skal finansiere konsum ettersom de har inntekt gjennom hele livet.

Et samfunn med relativt større produktivitet og relativt større inntekt per innbygger kan i teorien føre til både lengre pensjon og kortere pensjon. Høyere inntekt kan gi høyere sparing og dermed kortere tid i arbeid for gitt konsum. Samtidig kan pensjonslengden bli kortere som følge av at økt livsinntekt da vil gi høyere konsum både i arbeid og som pensjonert (Modigliani, 1986, s. 304).

Futagami og Nakajima (2001) setter opp en modell for en lukket økonomi med endogen vekst hvor sparingen bestemmes i tråd med livssyklushypotesen. De ser på effekten av lengre liv og utsatt pensjonsalder. De finner at lengre liv kan øke den økonomiske veksten mens utsatt pensjonering kan hemme den. Mekanismen for lengre levetid har fire steg hvor det antas at økonomien til slutt har oppnådd steady-state. Først vil lengre liv senke konsumet til de som er tidlig i livet, dette øker spareraten som igjen øker kapitalakkumulasjonen og vil øke den økonomiske veksten. Når de yngre da blir eldre vil konsumet senke spareraten, men på grunn av den økte økonomiske veksten vil de "nye" yngre øke sparingen relativt til de eldre slik at aggregert sparing øker. Dette fører til økt sparerate i ny steady-state tilstand (Futagami og Nakajima, 2001, s. 38-39). Utsettelse av pensjonen vil derimot føre til både lavere sparerate og lavere økonomisk vekst. Kortere pensjonstilværelse vil øke livstidsressursene og konsumet, senke lønningen gjennom økt arbeidstilbud, samt øke, men utsette pensjonsutbetalingene. Samlet sett gir dette høyere konsum og lavere sparing, som igjen har en negativ effekt på den økonomiske veksten (Futagami og Nakajima, 2001, s. 40-41).

### **Variierende inntekt og konsum**

En av antakelsene over har vært at konsumet er konstant over livsløpet og at inntekt er konstant frem til pensjonering og null deretter. Inntekt og konsum vil nok variere med alder. Mason (1988) tegner opp følgende figur.



**Figur 2.** *Inntekt, konsum og sparing som funksjon av alder.  
Basert på Mason, 1988.*

Browning & Crossley (2001) diskuterer forskjellen på konsumutjevning og konstant konsum. De legger vekt på at individer vil ønske å holde den marginale nytten av konsum konstant og justerer konsumnivået etter dette. Den marginale nytten av et gode kan være større i alder  $y < M$  enn  $z > M$  og på denne måte bli etterspurt kun av individer rundt alder  $y$ . På samme måte kan man tenke seg at forskjellige faser i en livssyklus gir etterspørsel etter forskjellige typer konsum.

Årlig inntekt er heller ikke konstant gjennom arbeidslivet for så å bli null etter pensjonering. Denne størrelsen når sin topp noe over 50 år for så å gå kraftig ned etter 65 år uten at den trenger bli null (Modigliani, 1986). Inntekt etter pensjonering kan blant annet inkludere offentlige overføringer og avkastning på formue.

For at det skal være mulig å generalisere fra Figur 2 til aggregerte størrelser kreves det noen antagelser. Formen på inntektskurven og konsumandelen av inntekt må være lik for alle individer i samme alder, realrenten må være lik for alle og økonomisk vekst må flytte, men ikke endrer form på inntekt- og konsumkurvene i Figur 2 (se Deaton og Paxson, 1997, s. 98). Dette i tillegg til forholdene nevnt tidligere, se diskusjonen rundt (19).

### **Arv og positiv livstidssparing.**

Et livssyklusindivid som er sikker på å dø når det er  $L$  år gammelt, men i stedet lever til det er  $L+1$  år gammelt vil sitte igjen uten formue det siste året av livet. Dette kan selvsagt føre til en selvoppfyllende profeti ettersom individet ikke kan finansiere konsumet det siste året. Det kan være rasjonelt ikke å tømme formuen før (det antatte) dødstidspunktet. Dette åpner for at individets samlede sparing over livsløpet kan være positiv. Eldre kan i tillegg ha større

usikkerhet rundt aldersbestemte utgifter og kan være avhengig av å sikre nok likvide midler til å møte disse. Dette kan forklare deler av den empiriske observasjonen om at eldre ikke bruker av formue i like stor grad som livssyklushypotesen forutsetter (se Modigliani, 1986, s. 305-307). En annen del av forklaringen kan være arv som reflekterer et ønske om å gi formue videre til etterkommere<sup>13</sup>.

I en stasjonær økonomi hvor hver generasjon gir videre like mye som de selv fikk i arv vil aggregert sparing fortsatt være lik null. Ved vekst i inntekt, og dersom de intergenerasjonelle overføringene vokser i takt med inntekt vil derimot både formueraten og spareraten blir høyere enn i fravær av arv. (Modigliani, 1986, s. 307). Dette er fordi hvert eldre individ vil ha positiv formue når det dør og denne formuen vil overføres til etterkommere<sup>14</sup>. Samtidig vil individene ha positiv sparing over livsløpet som vil øke spareraten i et samfunn. Dersom arv derimot er en funksjon av relative livstidsressurser vil individets sparerate og formuerate også være en funksjon av relativ inntekt (Modigliani, 1986, s. 308). Forventninger om mottak av arv kan dermed spille inn på konsumenters inntekt og konsumavgjørelser. Det virker likevel ikke som om denne typen forventninger har påvirket store deler av befolkningen<sup>15</sup>.

### **Familiære forhold**

Familiestørrelse og antall personer i husholdninger følger omtrent samme mønster som inntekt over livsløpet, men med en noe tidligere topp (Modigliani, 1986). For å ta hensyn til varierende familiestørrelser beregnet Modigliani og Ando (1957, referert i Modigliani, 1986, s. 304) konsum per ekvivalent voksen<sup>16</sup>. De antok at variasjoner i konsum vil reflektere endringer i familiestørrelse. Basert på dette forventet de å finne en forholdsvis stabil sparerate for middelaldrende, men negativ sparing for de aller yngste og de aller eldste. Disse antagelsene tilsier at hver kohort stort sett vil ha høyest formue rundt 60 til 65 år. Videre vil

---

<sup>13</sup> Se også s. 20-21.

<sup>14</sup> Dette vil være som et positivt skift i  $a(T)$  i figur 1 som følge av at sparingen øker kraftig det året arven mottas.

<sup>15</sup> Menchik og David (1983) finner at 80 % av befolkningen i USA ikke etterlater seg arv av betydelig størrelse. Et noe mer oppdatert tall for Frankrike er 70 % (Piketty og Saez, 2013). Jeg antar at disse størrelsene er relativt like også i andre land.

<sup>16</sup> "equivalent adult" (Modigliani, 1986, s. 304). Se også Büttler (2001). Browning og Ejrnæs (2002) finner bevis for stabilt justert konsum for husholdninger i UK.

netto formue akkumulert være en synkende funksjon av antall barn, og sparing en synkende funksjon av barn tilstede. Både netto formue og sparing er forventet å øke for hvert barn som flytter ut. Siden barn innebærer utgifter til konsum, men ikke nødvendigvis høyere inntekt kan vi forvente at barn har en midlertidig negativ effekt på sparingen<sup>17</sup>. Tidligere i oppgaven har det vært diskutert hvordan vekst i arbeidsfør befolkning påvirket spareraten, men det ble da sett bort fra hjemmeværende barn<sup>18</sup>. Her kan det være interaksjonseffekter som ikke blir plukket opp. Oppgavens omfang tillater imidlertid ikke ytterligere problematisering av dette.

### Endret befolknings sammensetning

En ofte brukt operasjonalisering av befolknings sammensetning er forsørgelsesrater. I nyere artikler er det derimot vanlig å benytte aldersandeler.

Dersom hele befolkningen er angitt med  $N$  og antall personer innenfor et gitt aldersintervall  $x$  som  $n_x$  er kan vi definere befolkningsandelen i aldersintervall  $x$  som

$$\frac{n_x}{N} = a_x \quad . \quad (24)$$

Videre deler vi befolkningen opp i  $Z$  aldersintervaller, slik at

$$\sum_{x=1}^Z a_x = 1 \quad . \quad (25)$$

Dersom vi lar spareraten være påvirket av de relative størrelsene på aldersandelene og en vektor av alle andre forhold,  $\vartheta$ , får vi at

$$s = s(a_x, \vartheta), x = 1, 2, \dots, Z \quad , \quad (26)$$

som gir oss marginal sparetilbøyelighet for hver andel i befolkningen,  $x$ , ved å derivere spareraten og holde  $\vartheta$  samt de andre andelene konstant.

---

<sup>17</sup> Potensielle foreldre kan bestemme seg for å få barn når de har høyest inntekt relativt til konsum, slik at det er en korrelasjon mellom barn og sparing. På en annen side kan foreldre jobbe ekstra for å generere ytterligere inntekt når de får barn for å få råd til et høyere konsum.

<sup>18</sup>  $T=0$  angir som nevnt tidligere inngang i arbeidsstokken, her snakker vi derimot om barn som enda ikke er med i arbeidsstokken.

$$\frac{\partial s}{\partial a_x} = \beta_x \quad (27)$$

Dersom hver befolkningsandel har stabile  $\beta_x$  over tid forskjellig fra null kan vi forvente å finne statistisk signifikante estimater av disse<sup>19</sup>. Samtidig kan en F-test undersøke hypotesen om at alle  $\beta_x$  sammen er lik null. Ved endret befolknings sammensetning vil ikke en regresjon av spareraten mot vekstraten avsløre det sanne forholdet mellom vekstraten og spareraten siden deler av endringen i spareraten blir bestemt av hvor store andelene er<sup>20</sup>.

Basert på livssyklushypotesen og Figur 2 kan vi forvente positive  $\beta_x$  frem til pensjonering, negative etter. Videre kan vi forvente at den vil øke i størrelse frem mot pensjonering, for så å være konstant negativ i periodene etter.

### Sparing og andelen eldre

Et forhold som derimot ikke forklares særlig godt av livssyklushypotesen er korrelasjonen mellom spareraten og andelen av de eldre i en befolkning. Det er et robust resultat at det observeres en positiv korrelasjon mellom andelen av de aller eldste i befolkningen og et lands sparerate. I følge livssyklushypotesen er det to grunner til at det heller bør eksistere en klar negativ korrelasjon. Pensjonister antas å konsumere av oppsparte midler slik at denne gruppen er netto forbrukere, se Fig. 1. Økning i antall eldre i befolkningen kan i tillegg komme fra nedgang i befolkningsvekst og over antar jeg at spareraten er korrelert med befolkningsvekst. Den samlede effekten av en økning i netto konsumenter og en nedgang i befolkningsveksten peker begge mot at en økning i andelen eldre bør være negativt korrelert med utviklingen i et lands sparerate. Det er likevel slik at den marginale effekten av en økning i andelen av de eldste ofte dukker opp med en positiv korrelasjon på spareraten.

Weil (1994) mener at en forklaring kan være at yngre ikke sparer like mye som de ellers ville gjort når andelen eldre øker. Forventningen om en nært forestående arv kan gjøre at potensielle mottakere øker konsumet. Denne forventningen beror på at eldre ikke bruker opp

---

<sup>19</sup> La  $x$  være andelen 15 til 24 år i en befolkning i år  $t$ . Anta at i  $t=1970$  hadde denne andelen marginal sparetilbøyelighet lik  $\beta_{15-24}^{1970}$ . Dersom befolkningen mellom 15 og 24 år har samme marginale sparetilbøyelighet ti år senere, i 1980, får vi at  $\beta_{15-24}^{1970} = \beta_{15-24}^{1980}$ . Dette innebærer at uansett  $t$  har andelen  $x$  lik marginal sparetilbøyelighet.

<sup>20</sup> Se f.eks. Malmberg (1994) som finner alderseffekter på både spareraten og vekstraten i Sverige.

hele livssyklusinntekten og har positiv sparing gjennom livet, men sier at eldre ikke nødvendigvis sparer motivert av å gi videre arv. Dersom de eldste har opparbeidet seg kapitalen de gir videre i arv før de blir pensjonister kan de fortsatt ha negativ sparing når de er pensjonister og gi videre arv. Ved arv-motivert sparing vil derimot sparingen til de eldste være positiv. Effekten de eldste har på spareraten vil uansett være forventningsskjev ettersom interaksjonseffektene mellom aldersandelene ikke blir plukket opp.

De Nardi, French og Jones (2010) mener at eldre sparer for å ha nok til uforutsette helseutgifter og gjengir dermed usikkerheten som også Carroll (1997) mente forklarte mye av de observerte sparemønstrene. Carroll (1997) pekte på tre usikkerheter, usikkerhet rundt inntekt, pensjonstidspunkt og dødstidspunkt. De Nardi et. al. (2010) utvider argumentet til også å gjelde usikkerhet rundt utgifter. De antar at helseutgifter øker i både alder og inntekt. For eksempel vil den rikeste av to like gamle individ bruke mest penger og blant to like rike individer vil den eldste bruke mest penger på helseutgifter. Rike individer som forventer å leve lenge må dermed regne med større fremtidige utgifter, og må dermed spare mer. De Nardi et. al. (2010) mener dette forklarer det observerte mønsteret at rike individer har en lavere tendens til å bruke opp hele formuen før død enn fattige. Samtidig kan det forklare noe av korrelasjonen mellom økt andel eldre og økt sparerate. Når flere individer lever lengre kan befolkningen som helhet spare mer fordi de også forventer å leve lengre enn forrige generasjon.

Ando, Guiso og Terlizzese (1993) forklarer den positive korrelasjonen mellom spareraten og andelen av eldre i befolkningen ut fra at de eldre sparer til arv og at de er risikoaverse, men legger også til at de eldre kan ha likviditet bundet opp, f.eks. i livsforsikring. Sheiner og Weil (1992) peker på at kapital bundet opp i eiendom ofte ikke blir solgt før dødstidspunkt, selv om beholdningen kan gå noe ned med alder. Börsch-Supan (1992) peker på at konsumet til de eldre ofte synker relativt til inntekten og at de eldre på denne måten vil ha positiv sparing. Mekanismen er her at de eldre har for høy inntekt relativt til «justert»/(optimalt) konsum, og ikke at de justerer konsumet ned i forhold til inntekt. Börsch-Supan (1992) forklarer dette med utgangspunkt i tyske data der helserelevante utgifter ikke påvirket sparingen i Tyskland på grunn av meget omfattende forsikring. Inntekten til de eldre er derimot i annuiteter, årlige utbetalinger, fra sparing gjort tidligere i livet. Når eldre konsumerer en mindre andel av inntekten er annuitetene for store, og eldre sitter igjen med positiv sparing over livsløpet.

## 4. Investeringssetterspørsmål

I en åpen økonomi vil ikke nødvendigvis sparing være lik investering til en hver tid. Sparetilbudet kan være større eller mindre enn investeringssetterspørselen. Forskjeller mellom tilbud og etterspørsel vil bli speilet i driftsregnskapet. Her ønsker jeg å utlede en investeringssetterspørsmål som ikke tar hensyn til sparingen til samme tid i samme land.

For å se på investeringssetterspørselen presenteres her en Solowmodell for en liten, åpen økonomi (se Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2010, s. 91-116). Her antas det full kapitalmobilitet slik at realrenten er eksogent gitt. Dersom kjøpekraftsparitet i tillegg gjelder vil det være felles realrente for alle land. Siden landet vi ser på her er lite vil den også være konstant. Dersom marginalt produkt av kapital i et land er høyere enn verdensrenten vil utenlandsk formue flyte inn i landet for å tjene gevinst. Som følge av kapitalmobilitet vil det til enhver tid være justering innad i periodene. Det er kun formue per arbeider som vil konvergere mot en likevektstørrelse<sup>21</sup>. For enkelthetskyld settes kapitalens depresiering lik null<sup>22</sup>.

Personene som studeres i modellen er de som er i arbeid. Arbeidsstyrken antas å vokse med konstant rate  $n$ . Det sees bort fra kortsiktige svingninger. Arbeidsledigheten er lik den langsiktige arbeidsledigheten. Det antas også at arbeidsstyrken er en homogen masse. Kvalitative forskjeller innad i arbeidsstyrken modelleres ikke, men kan inkludere humankapital, ansiennitet eller hvor mye kapital som trengs for hver arbeider.

### Solowmodell for liten, åpen økonomi

Fra livssyklushypotesen var endringer i formue fra  $t$  til  $t+1$  bestemt av sparingen i  $t$ . Definisjonen av formue er summen av kapitalbeholdning og netto fordringer på utlandet.

$$A_t \equiv K_t + F_t \quad (28)$$

$$A_{t+1} - A_t \equiv S_t \quad (29)$$

---

<sup>21</sup> Se Sørensen og Whitta-Jacobsen (2010). Dette vises ikke her siden det ikke er relevant for oppgaven.

<sup>22</sup> Positiv depresieringsrate vil øke optimal investeringsrate, dette er ganske intuitivt og vises derfor ikke.

(28) og (29) sier at sparingen gjort i periode  $t$  enten går til investeringer i innenlands kapital eller flyter ut av landet.

Netto nasjonal inntekt er summen av brutto nasjonalprodukt og avkastningen (gjelden) på netto fordringer på utlandet dersom  $F_t$  er positiv (negativ).

$$Y_t^N = Y_t + \bar{r}F_t \quad (30)$$

Utviklingen i fordringene på utlandet bestemmes i modellen av forholdet mellom sparing og investering, som det kan vises<sup>23</sup> tilsvarer driftsbalansen.

$$S_t - I_t = X_t + \bar{r}F_t \quad (31)$$

Høyre side i (31) er netto eksport pluss netto fordringer på utlandet. Dersom sparetilbudet er større enn investeringssetterspørselen vil kapital flyte ut av landet.

Brutto nasjonalprodukt i (30) gis ved en Cobb-Douglas funksjon hvor  $\theta$  angir kapitalens inntektsandel og  $B$  angir total faktorproduktivitet. Begge antas konstante over tid.

$$Y_t = BK_t^\theta L_t^{1-\theta} \quad (32)$$

---

<sup>23</sup> Definer BNP som summen av konsum, investering og netto eksport.

$$Y_t = C_t + I_t + X_t$$

Myndigheters konsum og investering er inkludert i henholdsvis  $C_t$  og  $I_t$ . Driftsbalansen overfor utlandet defineres som handelsbalanse pluss netto kapitalinntekt fra utlandet. Netto overføringer sees det her bort fra.

$$X_t + \bar{r}F_t$$

Sparing er definert som

$$S_t = Y_t + \bar{r}F_t - C_t$$

Dermed vil

$$\begin{aligned} S_t &= I_t + X_t + \bar{r}F_t \\ X_t + \bar{r}F_t &= S_t - I_t \end{aligned}$$

Og vi ender opp med driftsbalansen, definert som over.



$K_t$  og  $L_t$  er henholdsvis kapitalbeholdningen og arbeidsstyrken i periode  $t$ . Som følge av kapitalmobilitet vil kapitalens marginalprodukt umiddelbart justeres lik den internasjonale realrenten,  $\bar{r}$ . I likevekt innebærer dette konstant kapitalintensitet.

$$MPK = \theta B \left( \frac{K_t}{L_t} \right)^{\theta-1} = \bar{r} \quad (33)$$

Siden arbeidsstyrken vokser med en konstant rate,  $n$ , vil også kapitalbeholdningen vokse med denne raten for at likheten over skal holde.

$$L_{t+1} = (1 + n)L_t \quad (34)$$

$$I_t = K_{t+1} - K_t = nK_t \quad (35)$$

Investeringsraten vil umiddelbart justeres til likevektsverdien, uavhengig av spareraten. Ved å dele (35) på  $Y_t$  får vi investeringssammenhengen på rateform. (32) og (33) benyttes her på overgangen mellom (36) og (37).

$$\frac{I_t}{Y_t} = n \left( \frac{K_t}{Y_t} \right) \quad (36)$$

$$i^* = \frac{n\theta}{\bar{r}} \quad (37)$$

I hver periode vil kapitalflyt utjevne forskjeller i forskjellige lands marginale produkt av kapital slik at denne er lik den internasjonale realrenten. Investeringsraten vil i likevekt være bestemt av vekst i arbeidsstyrken, kapitalens inntektsandel og renten. Siden investeringsraten er bestemt av tre konstanter vil også investeringsraten være konstant.

Investeringsraten i (37) sier ingenting om hva som vil skje mellom to likevekter, når  $i_i^*$ ,  $n_i$ ,  $\theta_i$  og  $\bar{r}$  varierer over tid. Dette kan innebære problemer når vi ser på endringer i vekstraten i arbeidsstyrken over tid innad i land eller når vi ikke kan observere verdensrenten eller det marginale produktet av kapital.

### **Livssyklushypotesen og Solowmodell for en liten åpen økonomi**

Livssyklushypotesen antok at sparing på lang sikt er uavhengig av (endringer i) rentenivået. I Solowmodellen er investeringer uavhengig av sparingen, men påvirket av rentenivået. På

generell form kan vi dermed skrive tilbudet av sparing, etterspørselen etter investeringer og driftsbalansen i en åpen økonomi, alle som prosent av BNP, som

$$s = s(\hat{g}, \alpha_x, \delta^*, \mu) \quad x = 1, 2, \dots, Z \quad (38)$$

$$i = i(n, \theta, \bar{r}) \quad (39)$$

$$\text{driftsregnskapet} = s - i \quad (40)$$

Sparingen bestemmes av økonomiens vekstrate, de marginale konsumtilbøyighetene av inntekt og formue, samt substitusjonselastisiteten. Investering bestemmes av veksten i arbeidsstyrken, kapitalens inntektsandel og renten. I en lukket økonomi, der renten justeres for at sparing skal bli lik investering, kan vi dermed regne med å finne at det er investeringssetterspørselen (det marginale produktet av kapital) som påvirker rentenivået<sup>24</sup>.

Solowmodellen tar ikke eksplisitt hensyn til alderseffekter, bortsett fra at investeringsraten øker i veksten i arbeidsstyrken. I følge Solowmodellen vil konstant arbeidsstyrke ikke kreve nye investeringer, men økte investeringer vil øke kapitalintensiteten. Videre kan vi anta at investeringene er negativt korrelert med andelen i befolkningen som er pensjonert ettersom en økning i andelen pensjonister for konstant befolkning vil gi negativ vekst i arbeidsstyrken.

Fra (22), (37) og (40) kan vi skrive driftsregnskapet med livssyklushypotesens og investeringssetterspørselens ligninger.

$$X_t + \bar{r}F_t = \frac{\hat{g}(1 - \alpha)}{\hat{g} + \delta^* + (\mu - \alpha)r} - \frac{n\theta}{\bar{r}} \quad (41)$$

Det er denne ligningen som vil estimeres senere i oppgaven. Basert på (41) ønsker oppgaven å svare på om det eksisterer effekter av endret befolkningssammensetning på driftsregnskapet når det er kontrollert for de variabler som inngår i (41). Høyre side av likhetstegnet skal holde for konstant befolkningssammensetning.

---

<sup>24</sup> Higgins (1998) finner resultater som antyder nettopp dette: "Thus, for closed economies, age structure appears to affect the savings rate only through investment, with no impact on the CAB" (Higgins, 1998, s. 360).

## 5. Økonometri

### Fasteffekt

I oppgaven vil det tas i bruk fasteffekt-regresjoner. For å illustrere forskjellen mellom en OLS-regresjon og fasteffekt-regresjoner vil jeg først anta at datasettet kun består av ett land, for så å utvide til tilfellet med flere land. I (42) er  $y$  avhengig variabel,  $A$  en vektor som fanger opp befolkningssammensetningen,  $X$  en vektor av andre relevante variabler,  $u$  er feilleddet som plukker opp variasjoner i avhengig variabel som ikke forklares av de uavhengige variablene.

$$y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_1 A_{it} + \alpha_2 X_{it} + u_{it} \quad (42)$$

$i = 1$  angir her land og  $t = 1, 2, \dots, T$  angir tidspunkt.  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  er vektorer av de marginale effektene av vektorene  $A$  og  $X$ .  $\alpha_{0i}$  er fastleddet og antas konstant og uavhengig av  $t$ . Fra (42) beregnes gjennomsnitt over tid for alle variablene innad i land  $i$ .

$$\bar{y}_i = \bar{\alpha}_{0i} + \alpha_1 \bar{A}_i + \alpha_2 \bar{X}_i + \bar{u}_i \quad (43)$$

Differansen av (42) og (43) gir

$$y_{it} - \bar{y}_i = \alpha_1 (A_{it} - \bar{A}_i) + \alpha_2 (X_{it} - \bar{X}_i) + (u_{it} - \bar{u}_i) \quad , \text{ som gir } (44)$$

$$\dot{y}_{it} = \alpha_1 \dot{A}_{it} + \alpha_2 \dot{X}_{it} + \dot{u}_{it} \quad , \quad (45)$$

der variablene  $\dot{y}_{it}$ ,  $\dot{A}_{it}$ ,  $\dot{X}_{it}$  og  $\dot{u}_{it}$  i (45) er definert som avvik fra hvert enkelte lands gjennomsnitt. Fastleddet har nå forsvunnet siden det var konstant.  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  viser de marginale effektene av  $A$  og  $X$  på  $y$  relativt til landets gjennomsnitt. En fasteffekt-regresjon tillater gjennomsnittsverdiene å variere på tvers av land, men antar at  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  er like i alle land. Det vil ikke være noe poeng å inkludere en variabel som er konstant over hele perioden i denne regresjonen, for eksempel landets areal. OLS-regresjon basert på (45) kalles «fixed effects estimator» eller «within estimator» (Wooldridge, 2009, s. 482) fordi den benytter seg av variasjoner relativt til hvert lands gjennomsnitt i motsetning til på tvers av land (se også Verbeek, 2012, s. 379)

Ved OLS-regresjon av (42) vil estimatene til  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  være avhengige av nivåene på både avhengig og uavhengig variabel. I (45) beregnes derimot  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  som de marginale

effektene av endringer i forhold til gjennomsnittene i hvert land. Dersom gjennomsnittsverdien til variablene  $y$ ,  $A$  og  $X$  er lik null for alle land vil OLS-regresjon av (42) og (45) gi like resultater, men når gjennomsnittsverdiene varierer på tvers av landene vil OLS-regresjon av (42) kunne gi opphav til forventningsskjeve resultater. OLS-regresjon av (45) vil derimot gi forventningsrette estimater av  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$ . Fasteffekt-regresjon tar på denne måten hensyn til uobservert heterogenitet.

### Antagelser

For at estimatene til  $\alpha_n$  for  $n$  antall uavhengige variabler i (45) skal være forventningsrette må vi ha en korrekt spesifisert modell, et tilfeldig utvalg uten systematisk manglende observasjoner, de uavhengige variablene må variere over tid, ingen perfekt multikollinearitet må eksistere, samt at feilleddet for hvert land og i hver periode må være strengt eksogent (se Wooldridge, 2009, s.503-504). Antagelsen om streng eksogenitet er vist i (46).<sup>25</sup>

$$E(u_{it}|X_i, A_i, \alpha_{0i}) = 0. \quad (46)$$

Antagelsen sier at innad i land  $i$  må feilleddet i en enkelt periode  $t$  ha forventningsverdi lik null når vi har korrigert for vektorene i alle perioder og det landspesifikke fastleddet. Verbeek (2012, s. 378) skriver antagelsen om streng eksogenitet som

$$E\{X_{it}u_{is}\} = 0 \quad \text{for alle } s, t. \quad (46')$$

$X_{it}$  er her definert som en vektor av alle uavhengige variabler. Dersom (46') er oppfylt er  $X_{it}$  strengt eksogen og dermed ikke avhengig av noen verdier av  $u_i$ . Estimaterne på  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  vil være konsistente for et gitt antall år mens antall land går mot uendelig. Antagelsen blir derimot brutt dersom det inkluderes tidligere verdier av enten uavhengige eller avhengige variabler i regresjonslinjen.

Dersom variansen til  $u_{it}$  videre er konstant (47) og ukorrelet over tid (48) når de uavhengige variablene er kontrollert for vil estimatorene for  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  i (45) være b.l.u.e.<sup>26</sup>,

---

<sup>25</sup> De andre forutsetningene antas oppfylt.

<sup>26</sup> «Best linear unbiased estimate».

$$\text{Var}(u_{it}|X_i, A_i, \alpha_{0i}) = \sigma_u^2 \quad (47)$$

$$\text{Cov}(u_{it}, u_{is}|X_i, A_i, \alpha_{0i}) = 0 \quad , t \neq s \quad (48)$$

Dersom feilleddene for alle land og perioder videre er normalfordelt rundt (46) og (47) vil t- og F-verdiene ha t- og F-fordelinger. t-test for individuell signifikans og F-test for felles signifikans kan dermed brukes (Wooldridge, 2009, s. 503-504).

### Tidligere verdier

Det vil bli tydelig senere i oppgaven at det er stor grad av persistens i driftsregnskapet og i spare- og investeringsraten. Flere av forfatterne nevnt over inkluderer også én tidligere verdi av avhengig variabel når de studerer alderseffekter på sparing og investering. Ved å inkludere tidligere verdier av avhengig variabel som uavhengig variabel blir regresjonslinjen dynamisk ettersom tidligere forhold er forventet å påvirke dagens situasjon. Nickell (1981) viser at inkludering av tidligere verdi av avhengig variabel kan gi opphav til forventningsskjev estimatore. For å vise dette endres (42) til (49). Her er én tidligere verdi av avhengig variabel lagt til på høyre side.

$$y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_1 A_{it} + \alpha_2 X_{it} + \alpha_3 y_{it-1} + \varepsilon_t + u_{it} \quad (49)$$

Ved å ta gjennomsnitt over tid innad i land  $i$  og benytte samme fremgangsmåte som over blir (49) til (50)

$$\bar{y}_{it} = \alpha_1 \bar{A}_{it} + \alpha_2 \bar{X}_{it} + \alpha_3 \bar{y}_{it-1} + \bar{u}_{it} \quad (50)$$

Nickell (1981) viser at den asymptotiske skjevheten av alle  $\alpha_n$  i (50) i en dynamisk panelregresjon når antall land går mot uendelig ( $N \rightarrow \infty$ ) er avhengig av antall perioder, nærmere bestemt er den avhengig av størrelsen  $1/T$ . Når  $\alpha_3 > 0$  blir forventningsskjevheten negativ og påvirker også estimatene for  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$  negativt. Phillips og Sul (2007, s.163, 169) rapporterer store skjevheter i  $\alpha_3$  når  $T < 8$ . Skjevheten blir lavere når andre uavhengige variabler inkluderes enn når regresjonen kun inkluderer tidligere verdier av avhengig variabel (Phillips og Sul, 2007). Datasettet som brukes i denne oppgaven består av land med minst 50 årlige observasjoner for hvert land. Etter at femårige gjennomsnitt er generert finnes det fortsatt  $10 \leq T \leq 12$  observasjoner for hvert land. Samtidig skal analysen estimere effekten

av flere uavhengige variabler som kan senke skjevheten i estimatet til  $\alpha_3$ , og dermed også senke skjevheten til estimatene på  $\alpha_1$  og  $\alpha_2$ .

I tillegg til antagelsene nevnt tidligere vil inkludering av laggede verdier kreve en antagelse om at feilleddene i én periode ikke er korrelert med noen tidligere verdier av avhengig variabel,  $y$ . Dersom denne antagelsen er oppfylt vil estimatene til  $\alpha_n$  i (50) bli forventningsrette.

$$\text{Cov}(u_{it}, y_{is}) = 0 \quad , t > s \quad (51)$$

(51) innebærer at variasjoner i avhengig variabel ikke systematisk påvirkes av tidligere verdier av seg selv når vi har kontrollert for de to vektorene  $X$  og  $A$  og det landspesifikke fastleddet. Dersom (51) ikke er oppfylt vil estimatene for alle  $\alpha_n$  i (50) risikere å bli forventningsskjeve. For å vise dette tidsforskyves (50) én periode, dette gir (52).

$$\dot{y}_{it-1} = \alpha_1 \ddot{A}_{it-1} + \alpha_2 \ddot{X}_{it-1} + \alpha_3 \dot{y}_{it-2} + \ddot{u}_{it-1} \quad (52)$$

For at OLS-regresjon av (50) skal gi oss forventningsrette og konsistente estimater på  $\alpha_n$  må ikke bare korrelasjonen mellom  $u_{it}$  og  $y_{it-1}$  være lik null, men også korrelasjonen mellom  $u_{it}$  og  $y_{it-2}$  være lik null. Null korrelasjon mellom førstnevnte sikrer at (50) holder for  $t=2$ , mens sistnevnte sikrer tilfellet ved  $t>2$ . Dette kan sees ved at  $\dot{y}_{it-2}$  inngår i (a.11) og at denne igjen inngår i (50) på grunn av  $\ddot{y}_{it-1}$ . Korrelasjon mellom tidligere verdier av avhengig variabel og feilleddene fører til at estimatene på  $\alpha_n$  i (50) blir forventningsskjeve.

### Grunn til å frykte tidligere verdier?

Over ble det pekt på to kilder til forventningsskjevhet ved estimering av dynamisk fasteffekt-regresjon. Liten  $T$  og korrelasjon mellom avhengig variabel og fremtidig feilledd. Som nevnt består datasettet av minimum 50 årlige observasjoner for hvert land slik at denne skjevheten bør være liten. Korrelasjon mellom feilledd og tidligere verdier av avhengig variabel kan forekomme, men det er ikke noe som tas hensyn til i tidligere artikler. Jeg vet ikke hvordan jeg skal teste dette eller avdekke det på andre måter. Jeg vil anta at antagelsen om null kovarians er oppfylt.

### Nivå-log-koeffisient

Det kan være enkelte ikke-lineære sammenhenger blant befolkningsandelens påvirkning på spare- eller investeringsraten. Analysen vil derfor inkludere logaritmer av enkelte av forklaringsvariablene i (50). Siden både driftsregnskapet og spareraten inkluderer ikke-positive verdier vil det ikke bli tatt logaritme av disse. Analysen vil derfor kun inneholde logaritmer av uavhengige variabler. Tolkningen av en nivå-log-koeffisient vil være litt annerledes enn en nivå-nivå-koeffisient. Jeg vil her fort beskrive forskjellen og illustrere tolkningen med én forklaringsvariabel, men dette kan lett overføres til tilfeller ved flere uavhengige variabler.

$$y_{it} = \alpha_{0i} + \alpha_1 \log(x_{it}) + u_{it} \quad (53)$$

Som tidligere beregnes gjennomsnitt for hver  $i$  og trekkes fra slik at vi sitter igjen med estimering av variablenes avvik fra gjennomsnitt.

$$\bar{y}_i = \bar{\alpha}_{0i} + \alpha_1 \overline{\log(x_{it})} + \bar{u}_i \quad (54)$$

$$y_{it} - \bar{y}_i = \alpha_{0i} - \bar{\alpha}_{0i} + \alpha_1 (\log(x_{it}) - \overline{\log(x_{it})}) + u_{it} - \bar{u}_i \quad (55)$$

$$\dot{y}_{it} = \alpha_1 \log(\ddot{x}_{it}) + \ddot{u}_{it} \quad , \quad (56)$$

der variablene er definert som tidligere. Deriveres (56) med henhold på endring i  $\ddot{x}_{it}$  får vi (57)

$$\frac{\partial \dot{y}_{it}}{\partial \ddot{x}_{it}} = \alpha_1 \frac{\partial \log(\ddot{x}_{it})}{\partial \ddot{x}_{it}} \quad (57)$$

Endring i  $\dot{y}_{it}$  som følge av endringer i logaritmen til  $\ddot{x}_{it}$  er definert i (57). Små endringer i logaritmefunksjonen av  $x$  kan tolkes som prosentvis endring i  $x$ . Sammenhengen er oppsummert i (58). Endringer i  $y$  som følge av endringer i  $x$  når vi har tatt logaritmen av  $x$  henger sammen på følgende måte (se Wooldridge, 2009, s.46),

$$\Delta \dot{y}_{it} = \frac{\alpha_1}{100} \% \Delta \ddot{x}_{it} \quad . \quad (58)$$

Dersom  $\alpha_1 = 0.5$  vil en ti prosents økning i  $x$  føre til en økning i  $y$  på 0,05. Tolkningene overføres lett til fasteffekt-regresjon. Når variablene er definert som avvik fra landsspesifikke

gjennomsnitt blir tolkningen av et statistisk signifikant estimat på  $\alpha_1$  at endringene relativt til gjennomsnittet i både  $x$  og  $y$  er korrelert.



## 6. Datapresentasjon

Datasettet består av 24 land med årlige observasjoner fra 1950 til 2009. Tolv land<sup>27</sup> har data fra 1950, åtte land<sup>28</sup> fra 1955 og fire land<sup>29</sup> har data fra 1960. Dette gir 1360 årlige observasjoner. Bortsett fra to land har datatilgjengelighet bestemt utvalget. Disse to er Malta og Uruguay. Malta ble tatt bort på grunn av svært store negative verdier på driftsregnskapet i tiden rundt frigjøringen fra Storbritannia. Uruguay ble ekskludert på grunn av store verdier på relativ pris på investering fra 1955-1969.

**Tabell 1.** Årlige observasjoner fordelt på verdensdeler

| Verdensdel   | Obs.         | Prosent    |
|--------------|--------------|------------|
| Europa       | 680          | 50         |
| Asia         | 275          | 20.22      |
| Nord-Amerika | 120          | 8.82       |
| Oseania      | 115          | 8.46       |
| Sør-Amerika  | 110          | 8.09       |
| Afrika       | 60           | 4.41       |
| <b>Total</b> | <b>1,360</b> | <b>100</b> |

Halvparten av observasjonene er fra europeiske land, blant disse er det ingen land fra Øst-Europa. Videre er det som regel de mer velstående landene i hver verdensdel som har tilgjengelige data. Det afrikanske landet er Sør-Afrika, landene fra Oseania er Australia og Ny-Zealand. Fra Sør-Amerika er Brasil og Argentina inkludert. Fra Nord-Amerika er Canada og USA. Inkludert fra Asia er India, Israel, Japan, Malaysia og Sør-Korea. De europeiske landene er Belgia, Danmark, Finland, Frankrike, Irland, Island, Hellas, Norge, Tyskland, Storbritannia, Sverige og Østerrike.

<sup>27</sup> Finland, Irland, Norge, Storbritannia, Sverige, Østerrike, India, Canada, USA, Brasil, Sør-Afrika, Ny-Zealand.

<sup>28</sup> Belgia, Danmark, Island, Hellas, Japan, Malaysia, Sør-Korea, Australia.

<sup>29</sup> Frankrike, Tyskland, Argentina, Israel.

Basert på de 1360 årlige observasjonene i perioden 1950-2009 ble det lagd femårige gjennomsnitt. Dette ble gjort av tre grunner. Over fem år antas det at kortsiktige svingninger blir utjevnet. Videre vil det minske eventuell autokorrelasjon (diskutert i Lindh, 1999). Rent praktisk gjør det også datasettet kompatibelt med populasjonsdataene.

I resten av dette kapitlet vil jeg presentere populasjonsdataene og de økonomiske variablene. Populasjonsdataene er oppgitt i femårige intervaller. De økonomiske dataene presenteres som femårige gjennomsnitt. Ut fra plasshensyn er de årlige observasjonene utelatt.

### **Populasjonsdata**

Populasjonsdataene er hentet fra FNs befolkningsavdeling (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2013). Fertilitetsrater er hentet fra Verdensbankens World Development Indicators (The World Bank, 2014a).

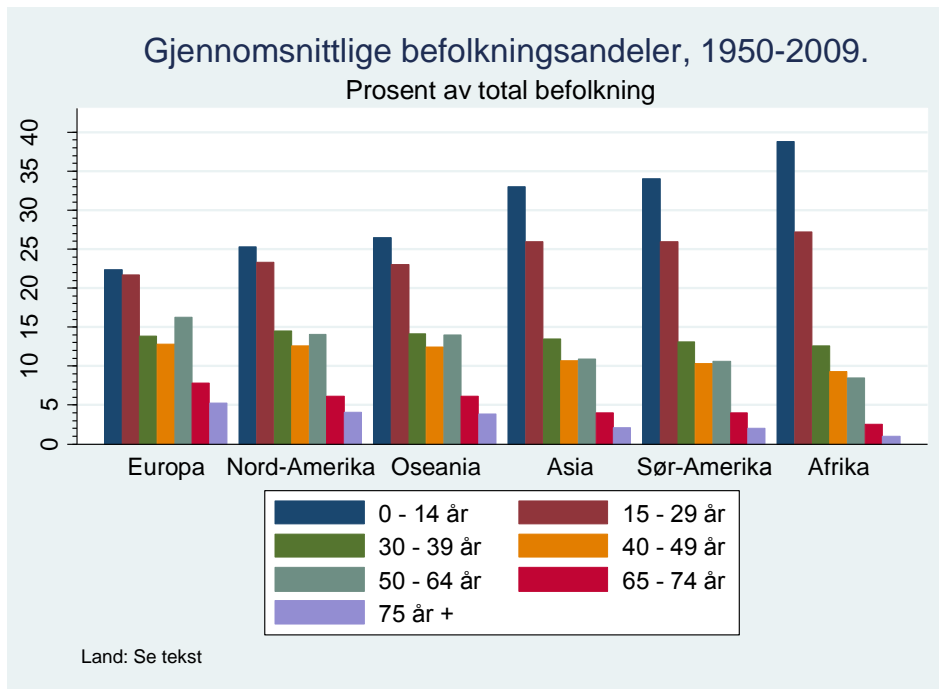
Befolkningsgruppene er oppgitt fra 1950, deretter hvert femte år. Datasettet er konstruert slik at befolkningsdata fra 1950 hører sammen med gjennomsnittet i de andre variablene for perioden 1950-54<sup>30</sup>. Fra populasjonsdataene er det konstruert syv befolkningsgrupper, barn er definert opptil 14 år, unge voksne fra 15 til 29 år, voksne er delt i andelene 30-39 år samt 40-49 år, perioden før pensjonering antas å være mellom 50 og 64 år, unge pensjonister er 65-74 år, og pensjonistene er definert som 75 år og eldre. I tillegg er befolkningen summert for å få total befolkning.

Det antas at barn er avhengige av foreldrene sine og tar få økonomiske avgjørelser selv. Unge voksne, 15-29 år, er perioden som markerer inngangen til arbeidslivet, de unge fullfører utdanning og flytter gjerne hjemmefra. Voksne er delt i 30-39 år og 40-49 år for å fange opp mulige forskjeller innenfor alderen 30 til 49 år. Grovt sett kan 30-39 år karakteriseres som etableringsfasen og 40-49 år som de som er etablert. I perioden 50-64 år antas det at eventuelle barn flytter eller har flyttet hjemmefra og at det spares til pensjonisttilværelsen. Disponibel inntekt kan være på sitt høyeste uten at konsummønsteret endrer seg tilsvarende mye. Til slutt er pensjonistene delt opp i 65-74 år og 75 år og eldre. Oppdelingen følger Lindh (1999).

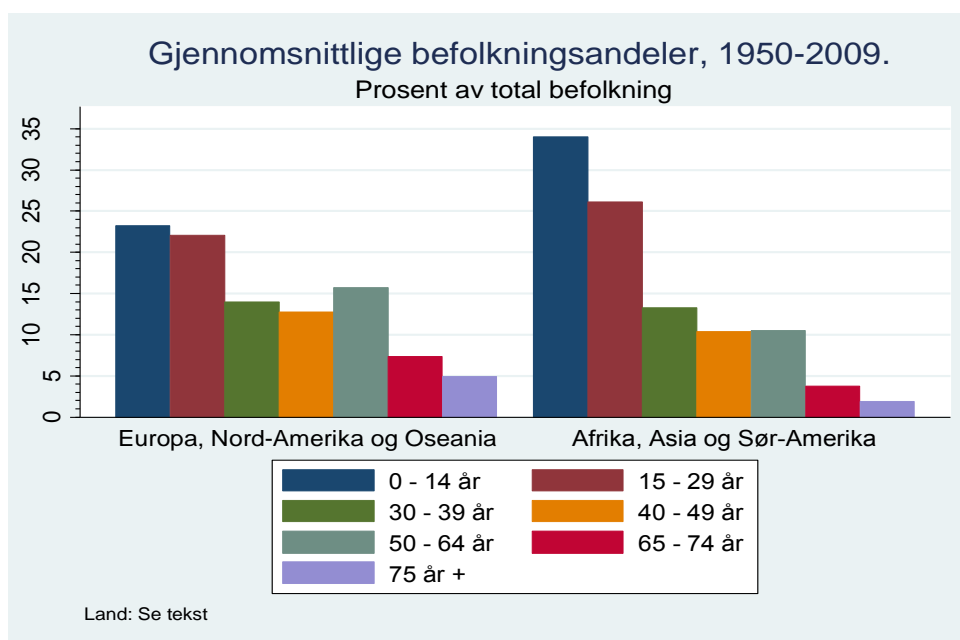
---

<sup>30</sup> Befolkningen i begynnelsen av hver femårsperiode vil dermed bestemme de (gjennomsnittlige) økonomiske variablene for denne perioden.

Figur 3a viser de gjennomsnittlige befolkningsandelene gruppert etter verdensdelene. Ettersom det er de relativt velstående landene i hver verdensdel som er inkludert blir det galt å si at hver verdensdel generelt har fordelingen vist i Figur 3a. Kategoriseringen er her gjort for å illustrere variasjonen i utvalget. En bedre oppdeling kan være å slå sammen Europa, Nord-Amerika og Oseania i en kategori og la Asia, Sør-Amerika og Afrika være i en annen. Dette gjøres i Figur 3b.



**Figur 3a.** Gjennomsnittlige befolkningsandeler for perioden 1950-2009.



**Figur 3b.** Gjennomsnittlige befolkningsandeler for perioden 1950-2009.

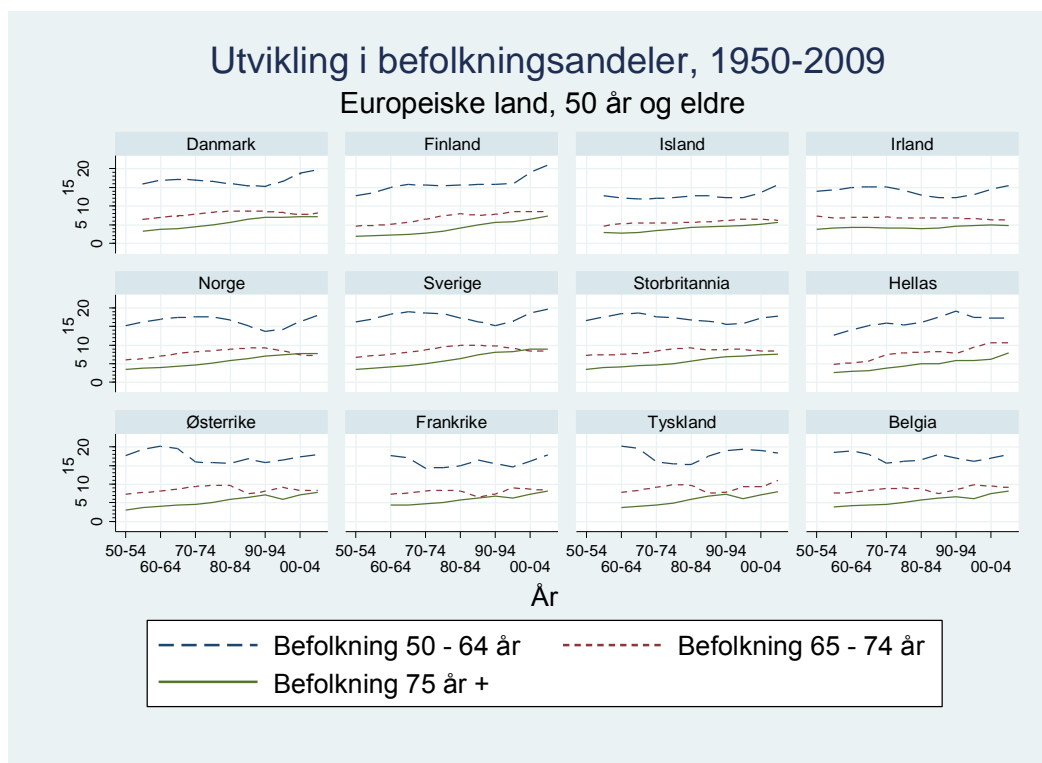
Spesielt tydelig er forskjellene i andelene 0 – 14 år og 75 år +. Befolkningsandelen 30 – 39 år er omtrent like store i begge gruppene. Europa, Nord-Amerika og Oseania har en større andel i befolkningen 40 år og eldre, Afrika, Asia og Sør-Amerika har en større andel under 30 år.

### Utvikling i befolkningsandelene 50 år og eldre

Sentralt for oppgaven er befolkningsaldringen over perioden 1950-2009. Derfor beskrives kun utviklingen for andelene i befolkningen som er femti år og eldre. Utviklingen til resten av befolkningsandelene er henvist til appendiks.

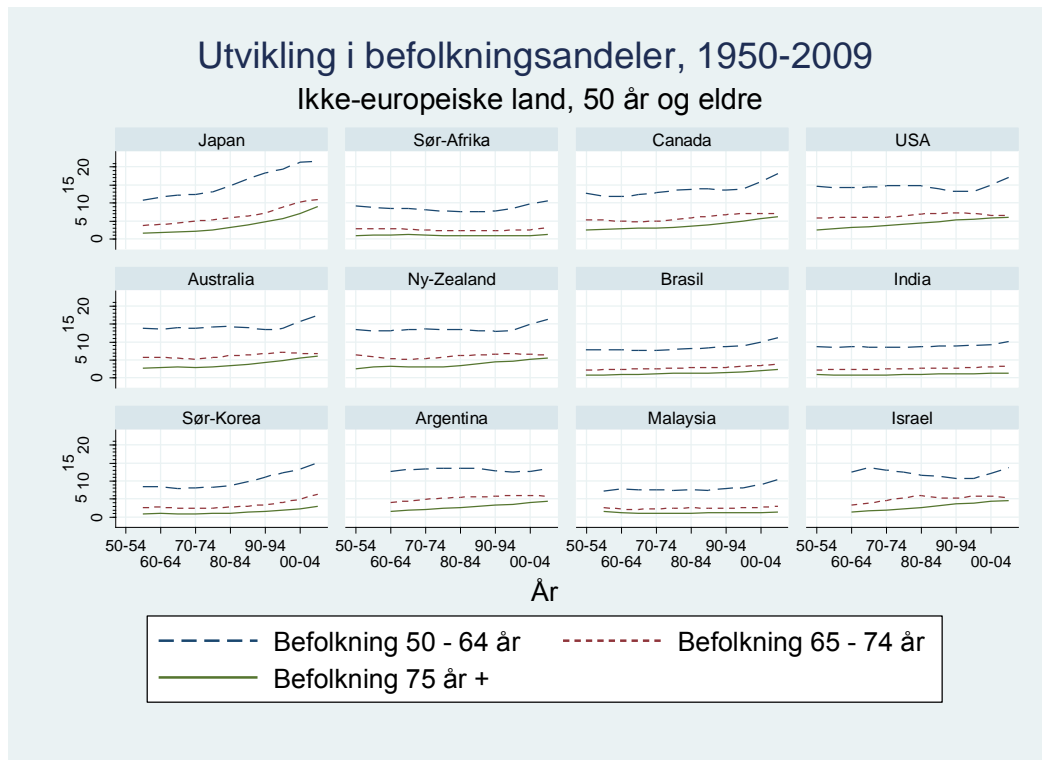
Utviklingen i andelene 50 år og eldre vises i Figur 4a. Andelen 65 år og eldre øker jevnt over hele perioden i de europeiske landene mens andelen 50-64 år svinger noe mer.

Befolkningsaldringen er tydelig i gjennomsnittsverdiene. Fra 17 %, 6,8 % og 3,7 % i 1960 til 18 %, 8,3 % og 7,4 % for hhv. 50-64 år, 65-74 år og 75 år og eldre i 2005. En aldring som innebærer at andelen over 49 år har vokst fra 27,5 % til 33,7 % i perioden 1960-2005.



**Figur 4a.** Utvikling i andelene 50 år +, europeiske land.

Blant de ikke-europeiske landene i datasettet er det større variasjon. Japan opplever størst økning i andelene over 50 år, mens India og Sør-Afrika har omtrent konstante andeler.



**Figur 4b.** Utvikling i andelene 50 år +, ikke-europeiske land.

I 1960 var andelene 50-64 år, 65-74 år og 75 år og eldre i befolkningen på henholdsvis 10,9 %, 3,8 % og 1,8 %, i 2005 var disse økt til henholdsvis 14,5 %, 5,7 % og 4,3 %. Samlet andel femti år eller eldre har gått fra 16,5 % til 24,5 %. Utviklingen over tid viser at det er de ikke-europeiske landene som har opplevd størst relativt aldring, mens de europeiske landene fortsatt har størst andel femti år og eldre i befolkningen.

De største endringene i befolkningssammensetningen har kommet fra nedgang i andelene 0-29 år og økning i andelene 50 år og eldre. Tabell A.3 i appendiks oppsummerer befolkningsandelene for årene 1960, 1985 og 2005. Trenden for alle land samlet fra 1985 til 2005 er en nedgang i andelene 0-14 og 15-29 år, stabil utvikling for andelen 30-39, og en økning i de eldre andelene i befolkningen.

## Økonomiske data og variabler

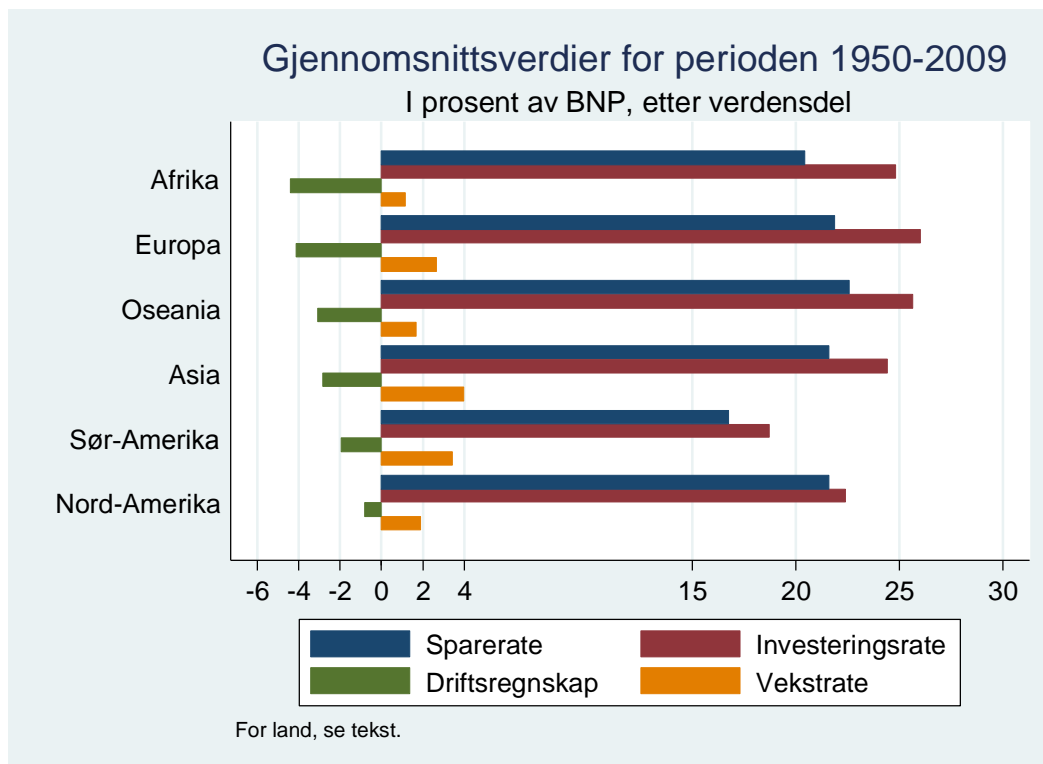
De økonomiske dataene er hentet fra Penn World Table, 8.0 [PWT 8.0] (Feenstra, R. C., Inklaar R. & Timmer M. P, 2013) og IMF's IFS-database (IMF, 2014). Dette avsnittet vil gå gjennom hvordan variablene er konstruert og hvor dataene er hentet fra.

Vekstraten til BNP per innbygger er beregnet med utgangspunkt i «Output-side real GDP at chained PPPs» som oppgis i PWT 8.0. Denne størrelsen er dividert på befolkningen for å få BNP per innbygger. Vekst i BNP og vekst i BNP per innbygger vil bli brukt om hverandre og henviser til denne størrelsen.

Driftsregnskapet i prosent av BNP er konstruert som følger: IFS oppgir «net primary income from abroad» og BNP, begge i lokal valuta. Fra dette beregnes netto finansinntekt fra utlandet som prosent av BNP. PWT 8.0 oppgir eksport og import som andel av BNP. Driftsregnskapet som andel av BNP fås ved å summere netto finansinntekt med nettoeksport, begge i prosent av BNP. På grunn av manglende observasjoner inkluderer ikke driftsregnskapet netto overføringer. Størrelsene er først regnet ut for hvert år før femårige gjennomsnitt ble konstruert.

Investering som andel av BNP er oppgitt i PWT 8.0. Spareraten i prosent av BNP er konstruert ved å ta differansen mellom driftsregnskapet og investeringer, begge som andel av BNP. Figur 5 viser gjennomsnittsverdiene for perioden 1950-2009 fordelt på verdensdelene.

I gjennomsnitt er investeringsraten større enn spareraten. Dette gjelder for hele perioden og i alle seks verdensdelene. Sør-Afrika og Europa hadde størst underskudd på driftsregnskapet mens Sør- og Nord-Amerika hadde lavest.

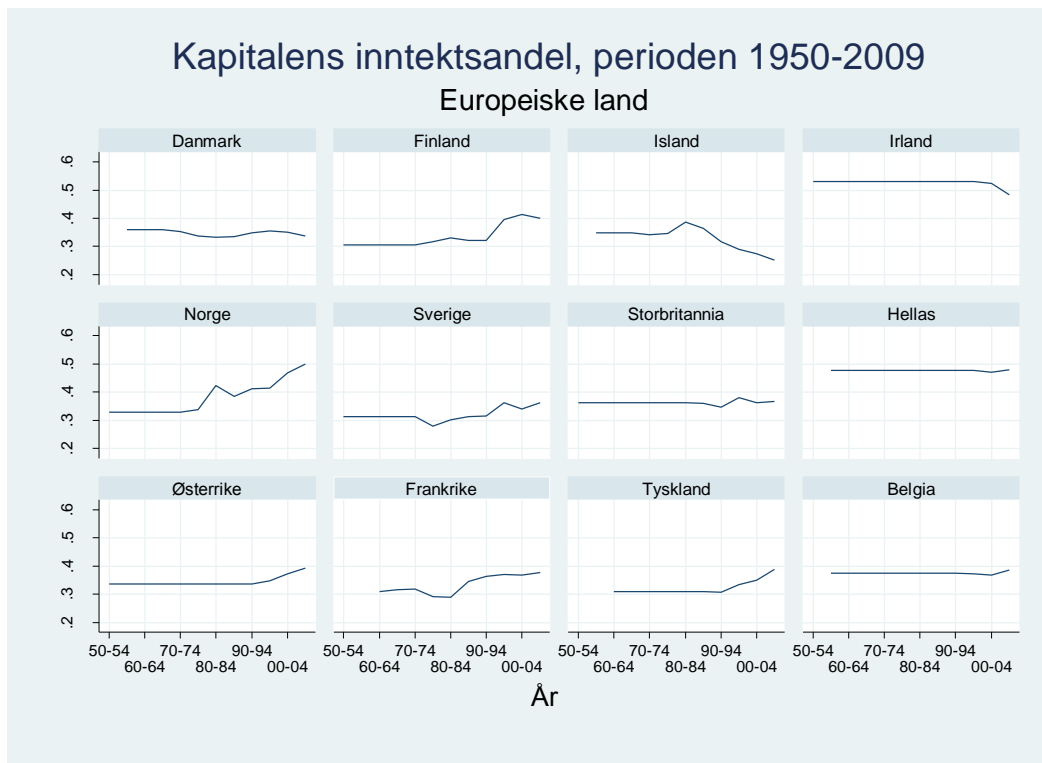


**Figur 5.** Gjennomsnittlig driftsregnskap, spare-, investerings- og vekstrate i BNP per innbygger

PWT 8.0 oppgir også prisindekser for konsum og investering. Disse prisene er indeksert i forhold til «price level of USA GDPo [output-side GDP] in 2005». En verdi på én angir at prisen er lik «price level of USA GDPo in 2005». Verdier større enn én betyr at konsum eller investering er relativt dyrere enn prisnivået i USA i 2005. Relativ pris på investering [RPI] er konstruert ved å dele prisindeksen for investering på prisindeksen for konsum. Denne måten å konstruere relativ pris er forskjellig fra Lindh (1999), men følger tilsynelatende Taylor (1994), Higgins (1998) og Restuccia og Urrutia (2001)<sup>31</sup>. Sistnevnte og Taylor (1994) finner signifikante negative effekter av RPI på investeringer, men Higgins (1998) får signifikant positiv koeffisient av RPI på investering. Både Taylor (1994) og Higgins (1998) ser på effekt av endret befolkningsstruktur på investeringsraten, mens Restuccia og Urrutia (2001) ser på korrelasjonen mellom RPI og investeringsnivået. Høyere RPI kan dermed være en indikator på at investeringer er relativt dyre. I mangel på tilgang til lange nok og sammenlignbare renteserier for landene inkludert blir dermed RPI brukt som en indikator på pris på investering. Figur A.3 i appendiks viser individuelle lands gjennomsnittlige RPI for perioden 1950-2009.

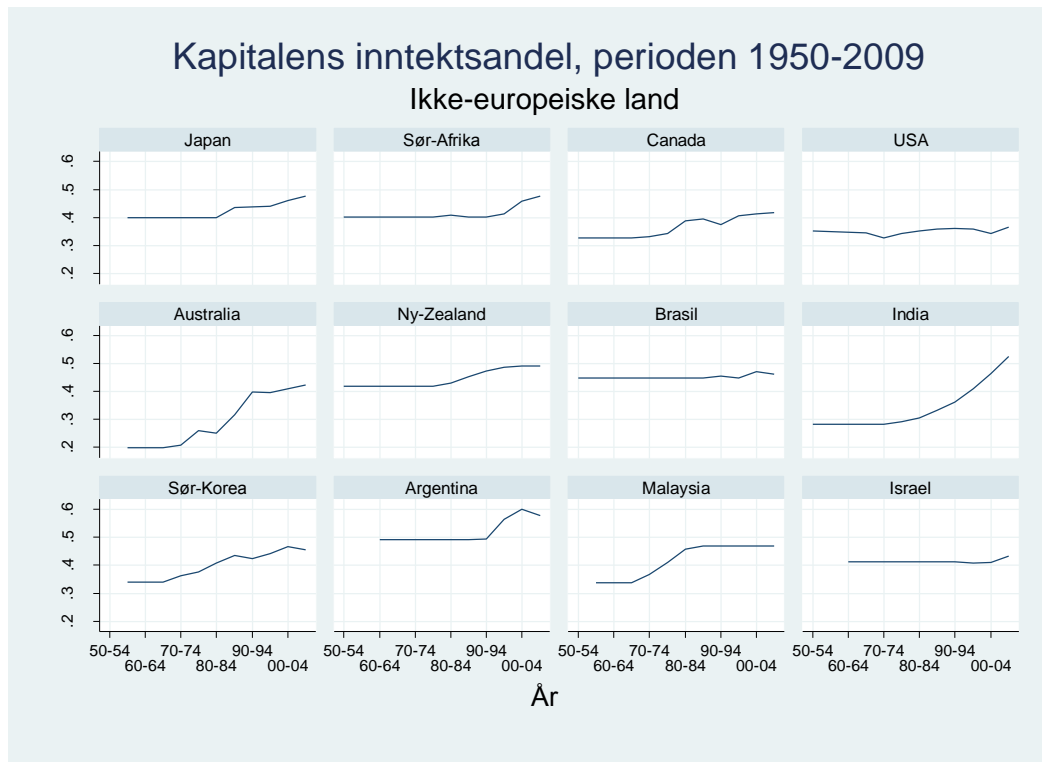
<sup>31</sup> Taylor (1994) oppgir at Penn World Table 5.5 er brukt, men går ikke nærmere inn på hvordan variabelen er konstruert. Higgins (1998) oppgir at han følger Taylor (1994).

Kapitalens inntektsandel er definert med utgangspunkt i «[s]hare of labour compensation in GDP at current national prices» (PWT 8.0). Siden BNP er antatt å gå enten til arbeid eller kapital har jeg konstruert variabelen ved å trekke oppgitt arbeidsandel fra én. Kapitalens inntektsandel er ofte antatt å være konstant på lang sikt, omtrent lik en tredjedel (se f.eks. Sørensen og Whitta-Jacobsen, 2010). Figur 7a og 7b viser derimot at dette ikke ser ut til å stemme.



**Figur 7a.** Kapitalens inntektsandel 1950-2009, europeiske land.





**Figur 7b.** Kapitalens inntektsandel 1950-2009, ikke-europeiske land.

For de fleste landene kan vi se en god del variasjon i kapitalens inntektsandel. Det ser ikke ut som den oppfører seg som en konstant eller beveger seg rundt en tredjedel i perioden 1950 – 2009. Videre ser den ut til å øke for de fleste landene, noe som også vises i gjennomsnittsverdien for alle 24 landene. I 1960-64 var kapitalens inntektsandel i gjennomsnitt 0,36. Tjue år senere, 1980-84, hadde gjennomsnittet økt til 0,38. Enda tjue år senere var det økt til 0,42. Det eneste landet som har hatt konstant inntektsandel siden 1980-tallet er Malaysia, mens Israel, Belgia og Hellas kun opplevde små endringer. I Irland har suverent størst andel av BNP gått til kapital over stort sett hele perioden.

## 7. Deskriptiv analyse

Som nevnt i kapittel 5 vil den empiriske analysen inneholde tidligere verdier av enkelte variabler. Dette kapittelet vil vise hvorfor det kan være viktig at disse variablene inkluderes. Både spareraten, investeringsraten og driftsregnskapet er korrelert med tidligere verdier av seg selv, men etter å ha kontrollert for forrige periodes verdi forsvinner i stor grad persistensen. I tillegg vises korrelasjonen mellom spareraten og vekstraten samt at også tidligere verdier av vekstraten bør inkluderes i den økonomiske analysen.

For å undersøke autokorrelasjonen har jeg foretatt regresjoner basert på både OLS og fasteffekt. Standard OLS tar ikke hensyn til heterogeniteten på tvers av land, slik fasteffekt-regresjoner tillater.

Det vil bli tydelig at Norge i denne sammenheng er en uteligger. Tabell A.1. i appendiks viser Norges påvirkning på datasettet. Norge har minimums- og maksimumsverdi på både sparing og driftsregnskap, samt maksimumsverdi på investering, alle tre som prosent av BNP. Jeg viser for øvrig til figurer i appendiks for beskrivelse av utvikling og variasjon i spareraten, investeringsraten og BNPs vekstrate. Disse figurene er ment som illustrasjon og er ikke nødvendig for å følge analysen.

### Spareraten

Basert på hvert lands årlige sparerate er det konstruert femårige gjennomsnitt i de perioder det eksisterer observasjoner for alle fem årene. Gjennomsnittlig sparerate for hele utvalget er på 21,4 % av BNP. Fig. A.4 og A.5 i appendiks viser utvikling over tid og på tvers av land. Fire observasjoner skiller seg ut. Det er én negativ observasjon i perioden 1970-1974 samt tre observasjoner på over 40 % de to siste periodene. Her er de to høyeste verdiene og den negative verdien fra Norge. Den siste av de fire uteliggerne er Irlands sparerate som i gjennomsnitt var 42,4 % i 2000-2004.

### Autokorrelasjon i spareraten

Her vil autokorrelasjonen i spareraten undersøkes. Fig. A.4 og A.5 i appendiks viser at det er lite variasjon i periodenes gjennomsnitt, og flere land har spareratene tett sentrert rundt gjennomsnittet for hele perioden. Under følger resultater fra regresjoner som ser på

korrelasjonen mellom én periodes sparerate og tidligere verdier. Hver kolonne i tabell 2 under tilsvarer én regresjon, disse er nummerert fra regresjon nr. 1 til nr. 6. Regresjon 1-3 er gjort ved minste kvadratsmetode uten å ta hensyn heterogenitet på tvers av land, mens 4-6 tar hensyn til uobservert heterogenitet ved hjelp av fasteffekt-regresjon. De uavhengige variablene står i kursiv i den første kolonnen, ved å lese mot høyre kan effekten av å inkludere flere uavhengige variabler sees. Regresjon 1 og 4 inkluderer kun forrige periodes verdi, i 2 og 5 inkluderes også verdien fra to perioder til, og regresjon 3 og 6 inkluderer tre tidligere verdier. Justert  $R^2$  antyder at en stor grad av variasjonen i én periodes sparerate kommer fra forrige periodes sparerate.

**Tabell 2.** Sparing som autoregressiv prosess.

| Avhengig variabel: Sparerate |                     |                    |                    |                     |                    |                    |
|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Teknikk                      | OLS                 |                    |                    | FE                  |                    |                    |
| Regresjon nr.                | 1                   | 2                  | 3                  | 4                   | 5                  | 6                  |
| <i>Første lag</i>            | 0.839***<br>(11.31) | 0.890***<br>(4.19) | 0.866***<br>(3.98) | 0.783***<br>(12.86) | 0.771***<br>(6.4)  | 0.738***<br>(6.98) |
| <i>Andre lag</i>             |                     | -0.0636<br>(-0.36) | 0.0767<br>(0.3)    |                     | -0.0114<br>(-0.10) | 0.0767<br>(0.97)   |
| <i>Tredje lag</i>            |                     |                    | -0.145<br>(-1.41)  |                     |                    | -0.0957<br>(-1.62) |
| Konstantledd                 | 3.719*<br>(2.18)    | 3.923*<br>(2.45)   | 4.533*<br>(2.58)   | 4.902***<br>(3.79)  | 5.357***<br>(3.88) | 6.265***<br>(3.91) |
| Justert $R^2$                | 0.656               | 0.632              | 0.626              | 0.544               | 0.502              | 0.483              |
| Observasjoner                | 248                 | 224                | 200                | 248                 | 224                | 200                |

t-verdier i parentes, \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

Heteroskedastisitetstest-justerte standardfeil.

For land, se tekst.

Persistensen i spareraten gir her utslag i at første lag er signifikant, men utover den første laggede verdien er det ikke nødvendig å inkludere ytterligere tidligere verdier. F-test foretatt på andre og tredje lag i regresjon 3 og 6 i tabell 2 kunne ikke forkaste null-hypotesen om at de sammen har null påvirkning.

## Vekstrate i BNP

Gjennomsnittlig vekst i BNP per innbygger for hele utvalget er 2,79 %. Det er større variasjon i vekstratene enn spareratene, både i enkeltobservasjonene rundt de periodespesifikke gjennomsnittene og for hver periodes gjennomsnitt relativt til utvalgets gjennomsnitt. Samtidig er det også større variasjon over gjennomsnittet enn under. De høyeste enkeltobservasjonene er opp mot 16 %, mens de laveste ligger mellom -2 og -4 %. Enkelte

land har oppnådd vekst i BNP på over 10 % gjennomsnittlig hvert år i én femårsperiode, men kun ett land hadde flere enn én observasjon over 10 %. For komplett liste over gjennomsnittsvest, se tabell A.2 i appendiks. Fig A.6 og A.7 i appendiks viser utvikling over tid og enkeltlands femårige gjennomsnitt.

### Autokorrelasjon i vekstraten

På samme måte som for spareraten sjekker jeg her for autokorrelasjon. Under følger resultater fra regresjoner som ser på autokorrelasjonen i vekstraten i BNP.

**Tabell 3. Vekst i BNP som autoregressiv prosess.**

**Avhengig variabel: Vekstrate i BNP**

| Teknikk                | OLS                |                    |                    | FE                  |                    |                     |                     |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|                        | 7                  | 8                  | 9                  | 10                  | 11                 | 12                  | 13                  |
| Første lag             | 0.315***<br>(3.72) | 0.279**<br>(3.27)  | 0.251**<br>(2.88)  | 0.154*<br>(2.67)    | 0.126<br>(1.99)    | 0.0564<br>(0.8)     | -0.00306<br>(-0.03) |
| Andre lag              |                    | 0.0399<br>(0.59)   | 0.0127<br>(0.18)   |                     | -0.106<br>(-1.28)  | -0.124<br>(-1.44)   | -0.149<br>(-1.53)   |
| Tredje lag             |                    |                    | 0.0551<br>(0.56)   |                     |                    | -0.103**<br>(-3.10) | -0.076<br>(-1.13)   |
| Fjerde lag             |                    |                    |                    |                     |                    |                     | 0.0627<br>(0.78)    |
| Konstantledd           | 1.821***<br>(7.42) | 1.680***<br>(5.84) | 1.533***<br>(4.57) | 2.304***<br>(13.34) | 2.591***<br>(7.17) | 3.009***<br>(7.15)  | 2.817***<br>(4.25)  |
| Justert R <sup>2</sup> | 0.088              | 0.078              | 0.062              | 0.017               | 0.016              | 0.017               | 0.013               |
| Observasjoner          | 248                | 224                | 200                | 248                 | 224                | 200                 | 176                 |
| F-test                 |                    |                    | 0.78               |                     | 0.03               | 0.18                | 0.08                |

F-test er test på om insignificant koefisienter sammen er forskjellig fra null i regresjon nr. 9 og 11 - 13.  
t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

Heteroskedastisitetstest-justerte standardfeil.

For land, se tekst.

Ved OLS-regresjon, reg. nr. 7 – 9, er det tilstrekkelig å kontrollere for forrige periodes vekstrate. Hverken andre, tredje eller andre og tredje lag er sammen signifikant forskjellig fra null. Ved fasteffekt-regresjon blir derimot mønsteret mindre tydelig. F-test i reg. nr. 11 forkaster hypotesen om null påvirkning fra det første og det andre lagget. Dette ser ut til å komme fra den høye t-verdien til det første lagget i reg. nr. 11. I reg. nr. 12 er derimot det tredje lagget signifikant og f-test kan ikke forkaste hypotesen om at både det første og det andre lagget ikke påvirker dagens vekstrate. Det tredje lagget mister sin signifikans når det fjerde lagget inkluderes, men her går veldig mange observasjoner tapt.

Temaet for oppgaven er imidlertid ikke hvor stor grad av persistens vekst i BNP har over femårige gjennomsnitt, men hvordan, og av hvilke variabler, sparing og investering påvirkes. Ved autokorrelasjon i spareraten og korrelasjon mellom spareraten og vekstraten er spørsmålet heller hvor mange tidligere verdier av vekstrater som bør inkluderes i en regresjon med spareraten som avhengig variabel. Dette ser jeg på under.

### Sparing og vekst

Livssyklushypotesen predikerer korrelasjon mellom vekst i BNP og spareraten signifikant forskjellig fra null og mindre enn én<sup>32</sup>. Som vist over er det autokorrelasjon i både sparing og vekst. Tabell 4 viser regresjoner mellom sparing og vekst i BNP. Det er tydelig at det er nødvendig å inkludere tidligere verdier av vekstraten også senere i analysen. Ytterligere lag i vekstrate og sparerate var ikke signifikante hver for seg eller sammen<sup>33</sup>.

**Tabell 4.** Regresjonsresultater, sparing og vekst.

**Avhengig variabel: Sparerate**

| Teknikk                | OLS                 |                    |                     | FE                 |                     |                     |
|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
|                        | 14                  | 15                 | 16                  | 17                 | 18                  | 19                  |
| Regresjon nr.          |                     |                    |                     |                    |                     |                     |
| <i>Vekstrate</i>       | 0.355<br>(1.75)     | 0.149<br>(0.7)     | 0.383**<br>(2.91)   | 0.305<br>(1.65)    | 0.161<br>(0.85)     | 0.384*<br>(2.42)    |
| <i>Lag vekstrate</i>   |                     | 0.810***<br>(3.53) | 0.363**<br>(2.87)   |                    | 0.769*<br>(2.47)    | 0.406**<br>(3.32)   |
| <i>Lag sparerate</i>   |                     |                    | 0.827***<br>(11.53) |                    |                     | 0.773***<br>(13.57) |
| Konstantledd           | 20.41***<br>(25.68) | 18.7***<br>(20.9)  | 1.825<br>(1.05)     | 20.55***<br>(39.7) | 18.79***<br>(14.68) | 2.845<br>(1.95)     |
| Justert R <sup>2</sup> | 0.009               | 0.068              | 0.691               | 0.008              | 0.071               | 0.586               |
| Observasjoner          | 272                 | 248                | 248                 | 272                | 248                 | 248                 |

t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

Heteroskedastisitetstest-justerte standardfeil.

For land, se tekst.

Noe overraskende ser det ikke ut til å være stor forskjell mellom OLS og fasteffekt-regresjoner i tabell 4. Koeffisientene for de uavhengige variablenes påvirkning på spareraten er omtrent like store og det er de samme koeffisientene som er statistisk signifikante.

<sup>32</sup> Se ligning (23), s. 15.

<sup>33</sup> F-test kunne ikke forkaste hypotese om null påvirkning på 5 % -nivå.

Sammenligning av justert  $R^2$  antyder at en stor del av variasjonen i spareraten kommer fra inkluderingen av tidligere verdier av spareraten, slik tabell 2 også antyder. Videre viser tabell 4 at både inneværende og tidligere vekstrater påvirker spareraten positivt. Jeg vil derfor inkludere forrige periodes vekstrate i tillegg til forrige periodes sparerate senere i analysen.

### **Investeringsrate**

Gjennomsnittlig investeringsrate for utvalget var på 24,7 %. Dette er noe høyere enn spareratens gjennomsnitt. Sammenlignet med spareraten er det også mindre variasjon i investeringsraten innenfor hver periode, se Fig. A.8 og A.9 i appendiks.

Høyest gjennomsnittlig investeringsrate for perioden har Island, Finland og Japan, med Norge rett bak Japan. Nederst på listen ligger Argentina, slått så vidt av Malaysia og India. Også her er variasjonene over tid innenfor hvert land store. USA, Australia, Ny-Zealand, Belgia, Brasil og Canada har mange observasjoner tett rundt sine respektive gjennomsnitt. På den annen side er spredningen veldig høy i India, Sør-Korea, Finland og Norge. Det er ingen sammenheng mellom spredningen og gjennomsnittsverdien.

### **Autokorrelasjon i investeringsrate**

Som med spare- og vekstratene viser også investeringsraten tilstrekkelig persistens til at det er nødvendig å kontrollere for tidligere verdier. Regresjoner mellom investeringsrater og tidligere verdier vises under. Tabellen leses på samme måte som tidligere tabeller.

Regresjonene 20 – 22 viser at det er tilstrekkelig å kontrollere for det første lagget i investeringsratene ved OLS-regresjon. Ved fasteffekt-regresjon er det derimot ikke så enkelt. Inkluderingen av det andre lagget i regresjon nr. 24 gjør at effekten av det første lagget i regresjon nr. 23 får lavere t-verdi og øker i størrelse. Effekten av det andre lagget mister videre sin signifikans på bekostning av det tredje lagget når dette inkluderes i regresjon nr. 25. Videre i oppgaven vil kun det første lagget bli brukt ved analyse av investeringsratene.

**Tabell 5.** *Investeringsrate som autoregressiv prosess.***Avhengig variabel: Investeringsrate**

| Teknikk                | OLS                 |                     |                    | FE                  |                    |                    |
|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|                        | 20                  | 21                  | 22                 | 23                  | 24                 | 25                 |
| Regresjon nr.          |                     |                     |                    |                     |                    |                    |
| <i>Første lag</i>      | 0.801***<br>(21.54) | 0.911***<br>(12.48) | 0.873***<br>(11.8) | 0.651***<br>(15.03) | 0.775***<br>(8.68) | 0.724***<br>(9.5)  |
| <i>Andre lag</i>       |                     | -0.121<br>(-1.82)   | -0.0402<br>(-0.37) |                     | -0.193*<br>(-2.15) | -0.065<br>(-0.63)  |
| <i>Tredje lag</i>      |                     |                     | -0.0615<br>(-0.67) |                     |                    | -0.160*<br>(-2.51) |
| Konstantledd           | 5.009***<br>(5.51)  | 5.215***<br>(5.08)  | 5.581***<br>(4.7)  | 8.722***<br>(8.14)  | 10.41***<br>(8.53) | 12.39***<br>(7.69) |
| Justert R <sup>2</sup> | 0.705               | 0.702               | 0.685              | 0.444               | 0.433              | 0.408              |
| Observasjoner          | 248                 | 224                 | 200                | 248                 | 224                | 200                |

t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

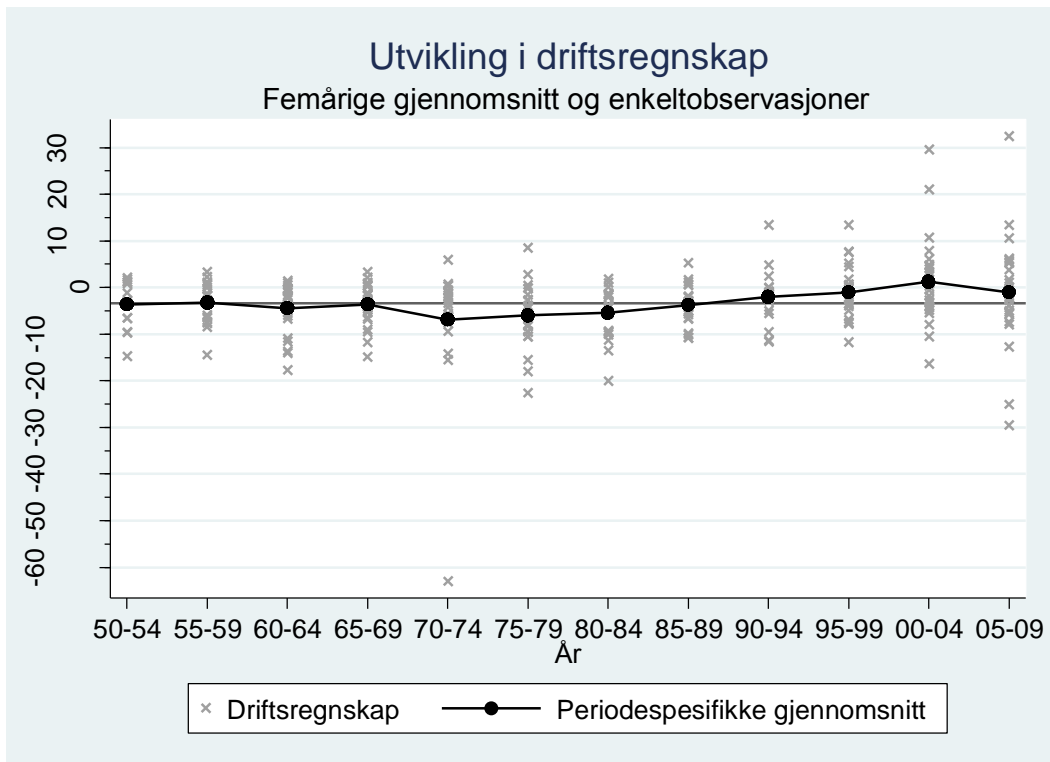
Heteroskedastisitetts-justerte standardfeil.

For land, se tekst.

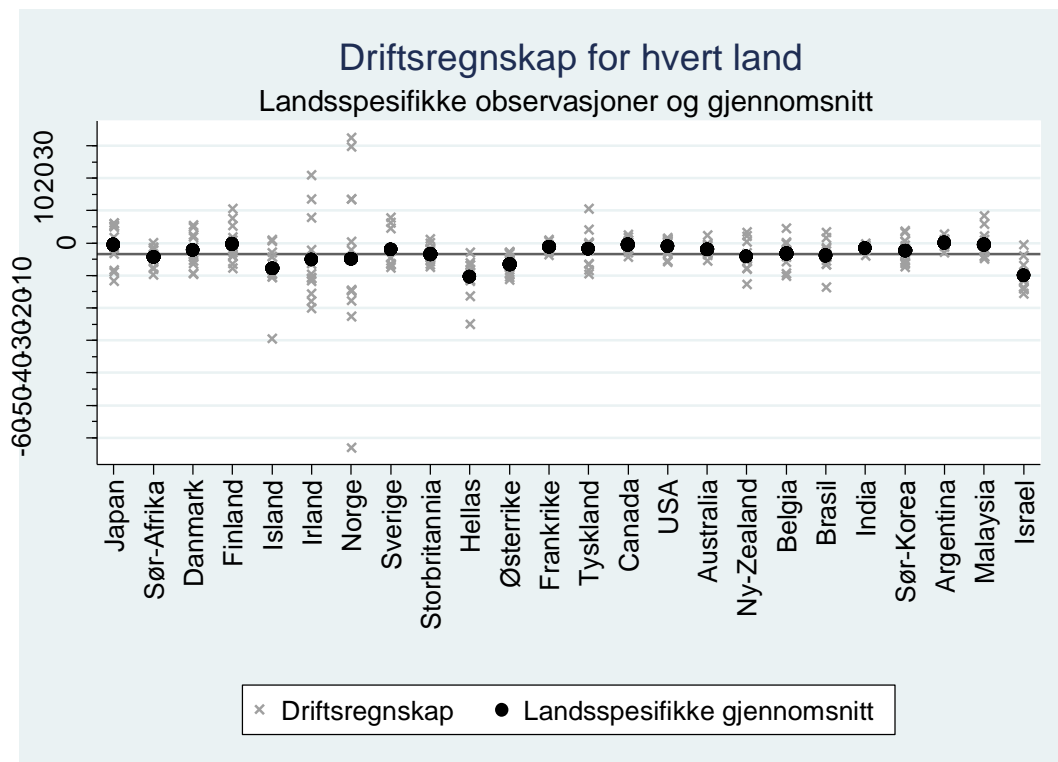
## Driftsregnskap

Som følge av at gjennomsnittlig investeringsrate har vært høyere enn gjennomsnittlig sparerate er gjennomsnittlig driftsregnskap negativt. I figur 8 og 9 er gjennomsnittet tegnet inn som en horisontal linje på -3,3. Gjennomsnittene for hver periode varierer fra -6,8 i 70-74, til 1,3 i 2000-04. Uten Norge blir gjennomsnittlig balanse på driftsregnskapet -3,2 for hele perioden og periodenes gjennomsnitt varierer fra -5,5 til 0,6. Norge har de to høyeste og den suverent laveste verdien, se Fig. 9.

Laveste gjennomsnitt over hele perioden hadde Hellas og Israel, begge lavere enn -10 % av BNP. Neste på listen er Island med -7,9. Det eneste landet med gjennomsnittlig positiv verdi på driftsregnskapet over perioden er Argentina med 0,21, men hverken Finland og Japan var langt unna balanse i driftsregnskapet med hhv. -0,18 og -0,4.



Figur 8. Utvikling i driftsregnskap.



Figur 9. Landsspesifikke gjennomsnitt, driftsregnskap.

Figur 8 og 9 antyder at de fleste landene har vært relativt åpne for kapitalflyt, størrelsen på driftsregnskapet har som oftest vært positiv eller negativ. Likevel virker det ikke som om det kan generaliseres fra observasjoner på driftsregnskapet rundt null til en åpen/lukket-dikotomi.



Landene som har minst variasjon og gjennomsnittlig driftsregnskap nært null inkluderer Argentina, Frankrike, Canada, Australia og USA. Det samme har til en viss grad Storbritannia. Motsatt er landene med størst variasjon rundt gjennomsnittet Norge, Irland, Japan, Island, Tyskland, Finland, Danmark, Hellas og Sverige. Større land har hatt verdier nært null og forholdsvis lite variasjon i femårsobservasjonene. Blant landene med større variasjon er det både store og små land. Dette gjør at jeg i tillegg inkluderer innbyggerstørrelse og befolkningstetthet senere i analysen. Tendensen virker å være at større land i større grad handler innad mens mindre land i større grad handler på tvers av landegrensene slik at driftsregnskapet vil variere mer over tid.

### Autokorrelasjon i driftsregnskapet

Med autokorrelasjon i både sparing og investering kan vi forvente å finne autokorrelasjon også i driftsregnskapet. Tabell 6 rapporterer regresjonsresultater. Uavhengig av spesifisering og inkludering av tidligere verdier er det kun det første lagget som er signifikant. Basert på tabell 6 er det derfor tilstrekkelig å kontrollere for ett lag i regresjoner med driftsregnskapet som avhengig variabel.

**Tabell 6.** Autokorrelasjon i driftsregnskapet.

| Avhengig variabel: Driftsregnskap |                    |                    |                    |                     |                      |                    |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| Teknikk                           | OLS                |                    |                    | FE                  |                      |                    |
| Regresjon nr.                     | 26                 | 27                 | 28                 | 29                  | 30                   | 31                 |
| Første lag                        | 0.800***<br>(5.19) | 0.799***<br>(3.34) | 0.799***<br>(3.36) | 0.778***<br>(17.16) | 0.739***<br>(8.22)   | 0.728***<br>(7.75) |
| Andre lag                         |                    | 0.00225<br>(0.01)  | 0.0615<br>(0.21)   |                     | 0.0522<br>(0.54)     | 0.0782<br>(1.41)   |
| Tredje lag                        |                    |                    | -0.112<br>(-0.93)  |                     |                      | -0.0475<br>(-0.47) |
| Konstantledd                      | -0.486<br>(-0.99)  | -0.445<br>(-0.90)  | -0.505<br>(-1.08)  | -0.562**<br>(-3.52) | -0.456***<br>(-3.83) | -0.403<br>(-1.20)  |
| Justert R <sup>2</sup>            | 0.516              | 0.504              | 0.502              | 0.475               | 0.461                | 0.456              |
| Observasjoner                     | 248                | 224                | 200                | 248                 | 224                  | 200                |

t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

Heteroskedastisitetstest-justerte standardfeil.

For land, se tekst.

## 8. Alderseffekter på sparing og investering

I dette kapitlet vil jeg presentere og diskutere resultater fra regresjoner der spare- og investeringsraten er avhengige variabler. Før jeg presenterer resultatene vil jeg imidlertid gå gjennom forventede effekter basert på teoriene jeg har utledet over.

Livssyklushypotesen og Solowmodellen for en liten åpen økonomi danner det teoretiske grunnlaget for følgende ligninger.

$$s = s(\hat{g}, \alpha_x, RPI, ant. innb., bef. tetthet) \quad x = 1, 2, \dots, 7 \quad (59)$$

$$i = i(n, \theta, \alpha_x, RPI, ant. innb., bef. tetthet) \quad x = 1, 2, \dots, 7 \quad (60)$$

$$driftsregnskapet = s - i \quad (61)$$

I (59) forventes det en positiv sammenheng mellom spareraten og vekstraten i inntekt per innbygger. Videre kan det forventes å finne spor av livssyklusypotesen i størrelsene på koeffisientene for befolkningsandelene. For eksempel forventes det at en økning i andelen 50-64 år i befolkningen vil øke spareraten siden disse sparer til pensjonering mens det vil eksistere en negativ effekt av andelen yngre pensjonister ettersom disse forventes å konsumere av tidligere sparing. Effekten av de aller eldste er derimot mer usikker. Som nevnt tidligere er det vanlig å finne den motsatte effekten av hva livssyklusypotesen tilsier. Vanlige forklaringer på dette er interaksjonseffekter i forbindelse med forventninger om arv, usikkerhet rundt inntekt og utgifter, låst kapital og for høye annuiteter, men det er ikke etablert noen konsensus med hensyn til årsaken til disse resultatene.

Relativ pris på investering er inkludert i modellene for å fange opp endringer i prisnivå som kan være med på å påvirke spareavgjørelser. Billigere konsum kan føre til både redusert og økt sparing. I følge livssyklusypotesen vil fortegnet være avhengig av størrelsene på den marginale konsumtilbøyeligheten av inntekt og substitusjonselastisiteten.

I (60) forventes det en positiv effekt på investeringsraten av vekst i arbeidsfør befolkning og kapitalens inntektsandel. Økt vekst i arbeidsfør befolkning vil øke investeringene i kapital for å unngå at kapitalintensiteten går ned. Kapital er et komplement til arbeid i produksjonen slik at vekst i arbeidsfør befolkning fører til etterspørsel etter investeringer. Dette innebærer også at investeringsnivået er forventet å synke i andelen yngre pensjonister siden disse går ut av arbeidsstyrken.

Kapitalens inntektsandel er forventet å ha en positiv effekt på investeringsraten fra (60). Solowmodellen spesifiserte derimot ikke hvorfor og antok videre at den var konstant. Datapresentasjonen viste imidlertid at inntektsandelen ikke har vært konstant i perioden undersøkt. Det kan tenkes at en økning i kapitalens inntektsandel, alt annet likt, kan øke etterspørselen etter kapital fordi lønnsinntektene synker slik at innbyggerne investerer i kapital for å kompensere for lønnsfallet. Samtidig kan kausaliteten være omvendt. Dersom totale lønnsinntekter i et land faller og avkastningen på kapital er konstant vil nødvendigvis kapitalens inntektsandel stige. Piketty og Zucman (2013) argumenterer for at lavere økonomisk vekst er grunnen til at kapitalens inntektsandel har økt.

Videre er det forventet en negativ sammenheng mellom RPI og investeringsraten. Relativt dyrere investeringer er forventet å senke investeringsetterspørselen. Høyere pris, alt annet likt, er forventet å senke etterspørselen etter et gode.

Hverken livssyklushypotesen eller Solowmodellen sier noe om antall innbyggere eller befolkningstetthet<sup>34</sup>. Siden disse befolkningsvariablene kan forventes å påvirke driftsregnskapet inkluderes de som mulige kandidater til påvirkning på både spareraten og investeringsraten.

Det som er forventet å øke spareraten i et land forventes å utøve et positivt press på driftsregnskapet, se (61). Her vil jeg estimere effektene av alle variablene som er forventet å påvirke driftsregnskapet, men først på spareraten og investeringsraten hver for seg. Dette gjør jeg for å se om de forhold som bare forventes å påvirke investeringsraten også påvirker spareraten og omvendt. I et lukket land vil sparingen og investeringen i hver periode bestemmes simultant, ikke i et åpent.

Regresjonsligningene som skal estimeres er dermed

$$\dot{y}_{it} = \alpha_1 \ddot{A}_{it} + \alpha_2 \ddot{X}_{it} + \alpha_3 \dot{g}_{it-1} + \alpha_4 \dot{y}_{it-1} + \ddot{u}_{it} \quad , \quad (62)$$

der  $i$  og  $t$  er henholdsvis land og periode,  $\ddot{A}$  er en vektor som fanger opp variasjoner i befolkningsandelene,  $\ddot{X}$  er en vektor av økonomiske forhold samt befolkningstetthet og

---

<sup>34</sup> Solowmodellen sier noe om veksten i arbeidsfør befolkning, men ikke om størrelsen på befolkningen.

innbyggertall,  $\dot{g}_{t-1}$  er forrige periodes vekstrate og  $\dot{y}_{t-1}$  er forrige periodes avhengige variabel. De avhengige variablene vil være spareraten og investeringsraten.

I regresjonene er aldersvariablene inkludert både på nivå- og log-form for å fange opp eventuelle ikke-lineære sammenhenger.

Siden regresjonen med driftsbalansen som avhengig variabel skal inkludere alle variablene i (59) og (60) har jeg valgt å inkludere kapitalens inntektsandel og relativ pris i regresjonene med spareraten som avhengig variabel. Av samme grunn er også vekst i BNP inkludert i regresjon med investeringsrate som avhengig variabel.

### **Regresjonsresultater**

Under følger resultater fra fasteffekter-regresjoner med sparerate og investeringsrate som avhengig variabel. Regresjonene inkluderer periodespesifikke effekter for å fange opp variasjoner i avhengig variabel som er felles for alle land, men ikke har opphav i forklaringsvariablene. Disse er ikke rapportert. Som nevnt tidligere er Norge i denne sammenheng en uteligger, regresjonene er derfor gjort både med og uten Norge.

Regresjonsresultatene vil bli etterfulgt av en kort diskusjon av de økonomiske variablene, total befolkning og befolkningstetthets påvirkning på spare- og investeringsraten. Deretter ser jeg på befolkningsandelens påvirkning på sparing og investering. Driftsregnskapet vil bli analysert i neste kapittel. Undersøkelsen i dette kapitlet vil danne grunnlag for hva vi kan forvente av effekter på driftsregnskapet.

## 8. Alderseffekter på sparing og investering

Tabell 7. Regresjonsresultater, sparing og investering

| Avhengig variabel:        | Alle land            |                      |                      |                     | Uten Norge           |                      |                      |                      |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                           | Sparerate            |                      | Investeringsrate     |                     | Sparerate            |                      | Investeringsrate     |                      |
| Regresjon nr.:            | 32                   | 33                   | 34                   | 35                  | 36                   | 37                   | 38                   | 39                   |
| <i>Eget lag</i>           | 0.692***<br>(9.92)   | 0.695***<br>(10.26)  | 0.424***<br>(8.97)   | 0.429***<br>(9.41)  | 0.733***<br>(9.41)   | 0.738***<br>(9.77)   | 0.416***<br>(7.65)   | 0.421***<br>(8.37)   |
| <i>Vekstrate</i>          | 0.463<br>(1.83)      | 0.452<br>(1.83)      | 0.0986<br>(1.74)     | 0.0996<br>(1.62)    | 0.271<br>(1.66)      | 0.265<br>(1.64)      | 0.147**<br>(3.72)    | 0.150**<br>(3.5)     |
| <i>Lag vekstrate</i>      | 0.446*<br>(2.12)     | 0.448*<br>(2.2)      | 0.252**<br>(3.03)    | 0.263***<br>(3.24)  | 0.271*<br>(2.44)     | 0.280*<br>(2.57)     | 0.320***<br>(5.61)   | 0.332***<br>(6.02)   |
| <i>Kap.innt.</i>          | 11.75<br>(0.65)      | 13.6<br>(0.76)       | -18.69<br>(-1.83)    | -18.08<br>(-1.79)   | -0.685<br>(-0.05)    | 1.477<br>(0.11)      | -10.79<br>(-1.39)    | -9.837<br>(-1.37)    |
| <i>RPI</i>                | -5.834*<br>(-2.30)   | -5.371<br>(-1.95)    | -9.121***<br>(-5.39) | -8.859***<br>(-5.2) | -6.781**<br>(-2.97)  | -6.338*<br>(-2.61)   | -8.108***<br>(-6.37) | -7.772***<br>(-6.06) |
| <i>Total befolkning</i>   | -9.90E-06<br>(-1.00) | -9.88E-06<br>(-1.05) | 8.54E-06<br>(2.02)   | 9.45E-06*<br>(2.27) | -2.05E-06<br>(-0.43) | -1.97E-06<br>(-0.45) | 5.76E-06<br>(1.8)    | 6.37E-06*<br>(2.22)  |
| <i>Befolkningstetthet</i> | 0.0391<br>(1.9)      | 0.0321<br>(1.97)     | 0.0327**<br>(3.4)    | 0.0317**<br>(3.09)  | 0.0319<br>(2.07)     | 0.0271*<br>(2.29)    | 0.0335***<br>(4.26)  | 0.0310**<br>(3.68)   |
| Andeler i befolkning:     |                      | (log)                |                      | (log)               |                      | (log)                |                      | (log)                |
| <i>15-29</i>              | -0.0255<br>(-0.10)   | 0.274<br>(0.06)      | 0.341**<br>(2.81)    | 8.479*<br>(2.81)    | 0.121<br>(0.68)      | 2.759<br>(0.75)      | 0.307*<br>(2.53)     | 7.936*<br>(2.73)     |
| <i>30-39</i>              | 0.378<br>(1.15)      | 6.594<br>(1.35)      | 0.107<br>(0.59)      | 1.347<br>(0.53)     | 0.214<br>(0.99)      | 3.676<br>(1.15)      | 0.195<br>(1.08)      | 2.962<br>(1.26)      |
| <i>40-49</i>              | 0.15<br>(0.49)       | 1.336<br>(0.36)      | 0.280*<br>(2.34)     | 3.413*<br>(2.16)    | 0.417*<br>(2.31)     | 4.668*<br>(2.16)     | 0.307*<br>(2.27)     | 3.783*<br>(2.14)     |
| <i>50-64</i>              | -0.0295<br>(-0.13)   | -1.398<br>(-0.36)    | 0.238<br>(1.48)      | 3.888<br>(1.44)     | 0.0327<br>(0.16)     | -0.695<br>(-0.18)    | 0.0943<br>(0.97)     | 1.581<br>(0.83)      |
| <i>65-74</i>              | -1.469**<br>(-3.48)  | -11.94**<br>(-3.48)  | -0.359<br>(-1.54)    | -3.013<br>(-1.52)   | -1.211**<br>(-3.41)  | -9.739**<br>(-3.37)  | -0.527*<br>(-2.27)   | -4.382*<br>(-2.29)   |
| <i>75+</i>                | 1.521*<br>(2.15)     | 8.805**<br>(2.97)    | -0.111<br>(-0.25)    | 0.978<br>(0.48)     | 1.052*<br>(2.19)     | 6.387**<br>(3.29)    | 0.214<br>(0.58)      | 2.557<br>(1.46)      |
| <i>Konstant</i>           | 0.287<br>(0.02)      | -4.193<br>(-0.17)    | 12.59*<br>(2.19)     | -18.74<br>(-1.57)   | 1.455<br>(0.15)      | -9.764<br>(-0.50)    | 9.276<br>(1.8)       | -19.99<br>(-1.67)    |
| Justert R <sup>2</sup>    | 0.617                | 0.618                | 0.662                | 0.660               | 0.698                | 0.698                | 0.684                | 0.684                |
| Obs.                      | 248                  | 248                  | 248                  | 248                 | 237                  | 237                  | 237                  | 237                  |
| F-test                    | 0.015                | 0.0079               | 0.0001               | 0.0033              | 0.0094               | 0.0048               | 0.0000               | 0.0026               |

F-test på om andeler i befolkning sammen er forskjellig fra null

t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

Heteroskedastisitetstest -justerte standardfeil. For land, se tekst. Regresjonene 36 - 39 er uten Norge

I følge livssyklushypotesen skulle vekstraten påvirke spareraten signifikant mellom null og én. Regresjonene 32 og 33 viser at forrige periodes vekstrate påvirker spareraten i tråd med teorien. Uten Norge blir effekten mindre, men mer signifikant. Effekten av samme periodes vekstrate er omtrent like stor som effekten av forrige periodes vekstrate, men den er ikke signifikant. RPI er signifikant og har en negativ effekt på spareraten. Dette kan indikere at relativt billigere konsum senker spareraten. Effekten blir dessuten sterkere og mer signifikant når Norge ekskluderes. Koeffisientene for befolkningstetthet er marginalt ikke-signifikante uten Norge, og blir mer signifikante når Norge ekskluderes. Økt befolkningstetthet kan innebære større grad av urbanisering og påvirke spareraten i positiv retning gjennom tilgang til finansielle markeder eller lignende. Alt annet likt ser ikke endringer i total befolkning ut til å påvirke spareraten.

I Solowmodellen vil økt rente – høyere relativ pris på investeringer – senke investeringer, dette er tydelig i effekten av RPI både med og uten Norge. Uten Norge blir effekten marginalt mindre, men estimatet blir noe mer nøyaktig. Solowmodellen sier videre at investeringer skal øke i kapitalens inntektsandel, men dette ser ikke ut til å stemme. Koeffisienten er tydelig negativ, men kun signifikant på ti prosentnivå. Effekten blir noe mindre negativ og mindre signifikant uten Norge. Samtidig øker investeringer i forrige periodes vekstrate, men også samme periodes vekstrate blir signifikant forskjellig fra null når Norge ekskluderes. Om dette er fordi sparing og investering er korrelert<sup>35</sup> eller fordi investeringer varierer pro-syklisk er vanskelig å si noe om her.

Investeringer øker også i total befolkning og befolkningstetthet. Koeffisienten for total befolkning er liten. En økning i total befolkning på hundre millioner vil øke investeringsraten med 0,95 prosentpoeng i regresjon 35, alt annet likt. Økning i befolkningstetthet vil også øke investeringsraten. En økning på 20-40 personer per km<sup>2</sup> vil øke investeringsraten med 0,6-1,3 i regresjon 34<sup>36</sup>. Koeffisientene i de andre regresjonene er omtrent av samme størrelse, men ikke signifikant forskjellig fra null.

---

<sup>35</sup> Siden sparing er korrelert med vekstraten vil en korrelasjon mellom sparing og investering gjøre at også investering og vekstraten er korrelert.

<sup>36</sup> Gjennomsnittlig befolkningstetthet for hele utvalget var 100 med standardavvik på 117.

### **Alderseffekter – sparerate**

Alderseffektene er sensitive for om Norge inkluderes eller ikke. Med Norge er kun de to eldste andelene signifikante, uten Norge blir i tillegg andelen 40-49 år signifikant. Om andelene er oppgitt i logaritmer eller på nivåform påvirker ikke t-verdiene eller fortegnene til koeffisientene nevneverdig, med mindre t-verdien er veldig nær null. Regresjonene på spareraten uten Norge antyder at den negative sparingen andelen 65-74 år er større enn sparingen gjort av andelen 75 år og eldre. Det er motsatt når Norge er inkludert. F-test viser at en større del av sparingen blir forklart av befolkningsandelene når Norge ikke er inkludert, noe som kan tyde på at spareratene i Norge påvirkes av andre forhold, f.eks. oljeeksport. Slik spareraten er definert inkluderes offentlig sparing i sparevariabelen.

Koeffisientene blir mer i tråd med livssyklushypotesen når Norge ikke er inkludert. De tre yngste andelene har positive koeffisienter, med tydeligst positiv påvirkning fra andelen 40-49 år. Andelen 50-64 år, som er antatt å ha høyest sparing for å bygge opp kapital frem mot pensjonering, har derimot ikke signifikant positiv påvirkning på spareraten. Det kan virke som om det er i 40-årene at befolkningen har høyest marginal sparerate.

Økning i andelen 65-74 år har signifikant negativ effekt på spareraten. Disse er yngre pensjonister som nylig har gått ut av jobb og har fått lavere disponibel inntekt. Resultatet er i så måte som forventet dersom vi antar at befolkningen i alderen 65-74 år opprettholder konsumnivået fra de er 50-64 år. Andelen 75 år og eldre er derimot signifikant positiv, men effekten blir noe lavere når Norge ikke er med. Som nevnt tidligere har flere funnet dette tidligere. Både arv-relatert sparing og arv-relatert konsum, for høye annuiteter, risikoaversjon og usikkerhet rundt inntekt og konsum kan spille inn her.

### **Alderseffekter – investeringsrate**

I tråd med teorien øker investeringsraten i andelen 15-29 år, dette gjelder både med og uten Norge og uavhengig om andelene er på log- eller nivåform. Det samme gjelder også for andelen 40-49 år. Fra Solowmodellen var det tre forhold som forklarte investeringsraten, disse var vekst i arbeidsmengden, kapitalens inntektsandel og renten. Andelen 40-49 år kan være korrelert med investeringskostnader. Dersom arbeidere er på sitt mest produktive i denne alderen kan det senke kapitalkostnader og dermed øke investeringene. Samtidig spår livssyklushypotesen at befolkningen i denne alderen er kapitaleiere. I følge teorien vil denne

## 8. Alderseffekter på sparing og investering

delen av befolkningen ha tydelig positiv effekt på spareraten fordi de antas å bygge opp kapital for konsum i pensjonisttilværelsen. Dersom arbeidere er på sitt mest produktive og har størst formue i denne alderen kan dette senke investeringsprisen innenlands.

Effekten av yngre pensjonister er negativ og blir signifikant når Norge ekskluderes fra utvalget. I denne sammenhengen kan andelen i befolkningen mellom 65 og 74 år sees på som personer som nylig har gått ut av arbeidsmengden. Den negative effekten av andelen i befolkningen som er 65-74 år er i tråd med Solowmodellens antagelse om at investeringer er positivt korrelert med utviklingen i arbeidsstyrken. Effekten av andelen av de aller eldste på investeringer er ikke signifikant forskjellig fra null.

Lindh og Malmberg (1999) disaggregerer investeringsraten og finner at eldre andeler i befolkningen er korrelert med andre typer private investeringer, som f.eks. i forretninger og/eller at formue i større grad overføres til finansielle verdier. De diskuterer om produktive arbeidere kan føre til lavere kostnad av fysisk kapital dersom lønnen ikke økes tilstrekkelig til å kompensere for den økte produktiviteten (Lindh og Malmberg, 1999, s. 21). Mer produktive ansatte som ikke kompenseres fullt ut i form av lønn kan føre til at kapital blir relativt billigere for arbeidsgivere. Dette kan forklare at investeringsraten er positivt korrelert med andelen 40-49 år.



## 9. Driftsregnskapet

Dette kapitlet går gjennom alderseffektene på driftsregnskapet for de 24 landene nevnt over i perioden 1950-2009. Tabell 8 rapporterer resultater fra regresjonene. Tabellen er analog til tabell 7 over. I regresjonene uten Norge øker signifikansen av aldersvariablene vist ved F-test i nederste rad, samtidig som justert  $R^2$  øker. Resten av diskusjonen vil dermed henviser til regresjonene 42 og 43 med mindre annet er spesifisert.

Ingen av de økonomiske variablene som påvirket sparing og investering hver for seg er lengre signifikante, se tabell 8. Bortsett fra aldersandelene har total befolkning høyest, absolutt t-verdi, men effekten her er veldig liten og med negativt fortegn. Befolkningstetthet har også relativt høy t-verdi, men med positivt fortegn. RPI har negativt fortegn, men er ikke signifikant forskjellig fra null. Kapitalens inntektsandel og økonomiens vekstrate inneværende periode har positivt fortegn, men heller ikke statistisk signifikant forskjellig fra null. Forrige periodes vekstrate har nå negativt fortegn, men estimatet er ikke signifikant forskjellig fra null.

Koeffisientene for befolkningsandelene fra tabell 8 er i stor grad forventet basert på en differanse i koeffisientene fra tabell 7. Tabell 9 viser koeffisientene fra regresjonene på spareraten, investeringsraten og driftsregnskapet i prosent av BNP uten Norge. I kolonnen "Diff" er differansen mellom koeffisienten for sparing og investering beregnet. Dette er gjort for å se om effekten på driftsregnskapet er den samme som effekten av sparing minus investering. Når koeffisienten tilhørende en spesifikk befolkningsandel for enten sparing eller investering er signifikant forskjellig fra null forventes det at samme befolkningsandel vil ha signifikant koeffisient når effekten på driftsregnskapet estimeres. Når begge er signifikant forskjellig fra null og har samme fortegn har jeg i tabellen antatt at de nuller hverandre ut. Dette er selvsagt en meget enkel forklaring, men tabell 9 viser at dette skjer for andelen 40-49 år. Det skjer derimot ikke for andelen 65-74 år. Her kan en forklaring være at andelen 65-74 års effekt på sparing er så mye større enn samme andels effekt på investering at differansen fortsatt er signifikant forskjellig fra null.

Tabell 8. Regresjonsresultater, driftsregnskapet.

| Avhengig variabel:<br>Regresjon nr.: | Alle land           |                     | Uten Norge          |                     |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                      | Driftsregnskap      |                     | Driftsregnskap      |                     |
|                                      | 40                  | 41                  | 42                  | 43                  |
| <i>Eget lag</i>                      | 0.737***<br>(6.89)  | 0.737***<br>(7.09)  | 0.879***<br>(8.74)  | 0.876***<br>(8.59)  |
| <i>Vekstrate</i>                     | 0.452<br>(1.51)     | 0.437<br>(1.48)     | 0.191<br>(1.14)     | 0.181<br>(1.09)     |
| <i>Lag vekstrate</i>                 | 0.201<br>(0.75)     | 0.194<br>(0.75)     | -0.0374<br>(-0.33)  | -0.035<br>(-0.31)   |
| <i>Kap.innt.</i>                     | 24.55<br>(0.99)     | 25.87<br>(1.04)     | 9.675<br>(0.57)     | 10.85<br>(0.64)     |
| <i>RPI</i>                           | -0.414<br>(-0.13)   | -0.186<br>(-0.05)   | -2.357<br>(-1.18)   | -2.229<br>(-1.12)   |
| <i>Total befolkning</i>              | -1.8E-05<br>(-1.43) | -1.9E-05<br>(-1.55) | -6.4E-06<br>(-1.48) | -7.4E-06<br>(-1.83) |
| <i>Befolkningstetthet</i>            | 0.0252<br>(1.25)    | 0.0199<br>(1.14)    | 0.0144<br>(1.48)    | 0.0126<br>(1.53)    |
| Andeler i befolkning:                |                     | (log)               |                     | (log)               |
| <i>15-29</i>                         | -0.36<br>(-1.21)    | -8.572<br>(-1.45)   | -0.137<br>(-0.80)   | -4.42<br>(-1.15)    |
| <i>30-39</i>                         | 0.333<br>(0.97)     | 5.606<br>(1.02)     | 0.161<br>(0.78)     | 2.175<br>(0.71)     |
| <i>40-49</i>                         | -0.038<br>(-0.12)   | -1.399<br>(-0.33)   | 0.258<br>(1.25)     | 2.365<br>(0.82)     |
| <i>50-64</i>                         | -0.187<br>(-0.80)   | -4.083<br>(-1.12)   | -0.123<br>(-0.79)   | -2.987<br>(-1.10)   |
| <i>65-74</i>                         | -0.965*<br>(-2.09)  | -7.950*<br>(-2.13)  | -0.632*<br>(-2.43)  | -5.194*<br>(-2.32)  |
| <i>75+</i>                           | 1.49<br>(1.78)      | 7.036<br>(1.88)     | 0.906<br>(2.02)     | 3.983<br>(2.00)     |
| <i>Konstant</i>                      | -5.797<br>(-0.49)   | 19.02<br>(0.75)     | -2.752<br>(-0.34)   | 11.28<br>(0.7)      |
| Justert R <sup>2</sup>               | 0.542               | 0.542               | 0.606               | 0.606               |
| Obs.                                 | 248                 | 248                 | 237                 | 237                 |
| F-test                               | 0.2948              | 0.2759              | 0.0388              | 0.0219              |

F-test på om andeler i befolkning sammen er forskjellig fra null

t-verdier i parentes, \* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001.

Heteroskedastisitetstest-justerte standardfeil. For land, se tekst.

Regresjonene 42-43 er uten Norge

**Tabell 9.** *Differansen mellom sparing og investering og driftsregnskapet*

| Andeler | Nivå     |             |            |                | Log      |             |            |                |
|---------|----------|-------------|------------|----------------|----------|-------------|------------|----------------|
|         | Sparing  | Investering | Diff       | Driftsregnskap | Sparing  | Investering | Diff       | Driftsregnskap |
| 15-29   | 0.121    | 0.307*      | -0.186 (*) | -0.137         | 2.759    | 7.936*      | -5.177 (*) | -4.42          |
| 30-39   | 0.214    | 0.195       | 0.019      | 0.161          | 3.676    | 2.962       | 0.714      | 2.175          |
| 40-49   | 0.417*   | 0.307*      | 0.11       | 0.258          | 4.668*   | 3.783*      | 0.885      | 2.365          |
| 50-64   | 0.033    | 0.094       | -0.061     | -0.123         | -0.695   | 1.581       | -2.276     | -2.987         |
| 65-74   | -1.211** | -0.527*     | -0.684     | -0.632*        | -9.739** | -4.382*     | -5.357     | -5.194*        |
| 75+     | 1.052*   | 0.214       | 0.838 (*)  | 0.906          | 6.387**  | 2.557       | 3.83 (*)   | 3.983          |

Diff: koeffisienten for sparing minus koeffisienten for investering.

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001. Stjerne i parentes angir forventet signifikant koeffisient basert på differanse.

Regresjonene er uten Norge, for land se tekst.

### Alderseffekter – driftsregnskapet

Tabell 9 viser at alderseffektene på driftsregnskapet ikke er de samme som de ville vært ved å ta differansen mellom sparing og investering. Andelen 15-29 år har signifikant positiv effekt på investeringsraten, men ikke på spareraten. Andelen 75 år og eldre har signifikant positivt effekt på spareraten, men ikke investeringsraten. Resultatet fra en differanse mellom en variabel som er signifikant forskjellig fra null og en variabel som ikke er det bør være signifikant forskjellig fra null. Disse er vist i tabell 9 i kolonnen "Diff" som koeffisienter med stjerne i parentes. Her er det forventet signifikans basert på differanse mellom signifikant positiv variabel og ikke-signifikant variabel. Estimaten på driftsregnskapet er derimot ikke signifikant forskjellig fra null for de to andelene hvor dette er tilfelle. Punktestimaten for andelen 75 år og eldre med driftsregnskap som avhengig variabel blir større enn differansen både på nivå og log-form, men ikke signifikant forskjellig fra null på fem prosents-nivå.

I tabell 8 hadde kun andelen 65-74 år signifikant påvirkning på driftsregnskapet. F-test på om alle befolkningsandelene sammen er signifikant forskjellig fra null kommer innenfor fem prosents-nivå, se regresjonene 42 og 43. Dersom andelen 65-74 år utelukkes kan derimot ikke nullhypotesen om null påvirkning forkastes på fem prosents-nivå, men den kommer marginalt innenfor ti prosents-nivå<sup>37</sup>. Alderseffektens samlede signifikans ser dermed ut til i stor grad å komme fra påvirkningen fra andelen 65-74 år på driftsbalansen. Som nevnt var denne den eneste aldersvariabelen som var individuelt signifikant i tabell 8.

<sup>37</sup> Prob > F = 0.0957 når andelene er på nivå-form. Prob > F = 0.098 når andelene er på log-form

En mulig forklaring bak koeffisientene i tabell 9 kan være at netto fordringer på utlandet påvirkes av aldersstrukturen. Dersom spareraten synker uten at etterspørselen etter investeringer synker tilsvarende vil det i første omgang påvirke handelsbalansen. Senere vil investeringer gjort av utlendinger føre til muligheter for renteutgifter. Når dataene er på femårige-gjennomsnitt kan kortsiktige investeringer dukke opp i resultatene som samme periode. At den samme andelen som senker spareraten signifikant også vil påvirke netto inntekt fra utlandet negativt behøver ikke være overraskende. For at dette skal være tilfelle må handelsbalansen være differansen mellom sparing og investering, og netto inntekt fra utlandet være differansen mellom handelsbalansen og driftsregnskapet. Dersom dette resonnementet utvides til de deler av tabell 9 der vi forventer signifikans basert på differansen, men ikke finner signifikant resultat på driftsregnskapet, følger konklusjonen at andelen 15-29 år har signifikant positiv effekt på netto inntekt fra utlandet mens andelen 75 år og eldre sin påvirkning på netto inntekt fra utlandet er usikker. Koeffisientene for andelen 50-64 år er den eneste som er mindre (evt. mer negativ) når driftsregnskapet er avhengig variabel enn beregnet fra differansen<sup>38</sup>. En forklaring her kan være at andelen 50-64 år har en negativ effekt på netto inntekt fra utlandet. Hvordan mekanismene skal være her er usikkert. Dersom andelen 50-64 år er netto konsumenter kan dette føre til et press på prisene som kan føre til endringer i variabler som ikke er inkludert her. Lindh og Malmberg (1998) fant positiv effekt av andelen 50-64 år på inflasjonen i OECD. De kontrollerte derimot bare for uobserverte heterogene effekter og aldersandelene i fasteffekt-regresjon. Resultatene til Lindh og Malmberg (1998) kan derfor være sensitive for utelatte variabler.

Dersom vi undersøker effekter av aldersandelene på driftsregnskapet videre kan det tenkes at valutasvingninger påvirkes av handelen på tvers av land. Andersson og Österholm (2001) fant signifikante alderseffekter på Sveriges valutakurs målt mot en indeks av handelspartnere. De peker på at økt etterspørsel etter helsetjenester og andre "non-tradables" forårsaket av en økt andel eldre i befolkningen kan føre til skift i de relative prisene på tradables og non-tradables og dermed påvirke realvalutakursen mot andre handelspartnere som ikke opplever samme demografiske utvikling<sup>39</sup>. Aloy og Gente (2009) finner at nedgang i den japanske fødselsraten har medvirket til Yens appresiering mot dollar, mens Rose, Supaat og Braude (2009) i et

---

<sup>38</sup> Sammenlign kolonnene "Diff" og "Driftsregnskap" i tabell 9.

<sup>39</sup> Bettendorf og Dewachter (2007) finner negativ effekt av andelen 50 – 59 og positiv effekt av andelen 0 – 14 år på den relative prisen til non-tradables.

større utvalg fant tegn på at nedgang i fødselsraten fører med seg en depresiering av realvalutakursen. I sin litteraturstudie understreker Hassan, Salim og Bloch (2010) at linken mellom realvalutakurser og aldersstrukturer er svak både empirisk og teoretisk.

### **Utvikling perioden 1950-2009**

Regresjonene i tabell 7 og 8 er gjort i en tid der andelene null til 29 år har sunket og andelene 50 år og eldre har økt. Andelene 30-39 og 40-49 år har derimot vært relativt stabile. Med utgangspunkt i punkttestimatene i tabell 8 har det i perioden 1950-2009 vært et negativt press fra andelen 15-29 år på driftsregnskapet. Fra tabell 7 kan dette i stor grad forklares av investeringen som gjøres for å legge til rette for nye arbeidere. Effekten av andelen 15-29 år på spareraten har derimot vært lav og ikke-signifikant. Differansen mellom effekten på driftsregnskapet og samlet påvirkning på sparing og investering er liten, se tabell 9.

Andelen 30-39 år har ikke hatt signifikant påvirkning på hverken spare- eller investeringsraten, men punkttestimatene er positive. Sammen med andelen 40-49 år har andelen 30-39 år størst positivt avvik fra differansen i sparing og investering når driftsregnskapet er avhengig variabel. Når punkttestimatet for sparing er større enn punkttestimatet for investering kan det se ut som andelene har vært med på å påvirke driftsregnskapet positivt. Som nevnt har andelene også større positiv påvirkning på driftsregnskapet enn det differansen mellom sparing og investering skulle tilsi.

En økning i andelen 50-64 år har ikke hatt signifikant påvirkning på hverken spare- eller investeringsraten. Punkttestimatet er noe høyere for investering enn for sparing og estimatet på driftsregnskapet er negativt. Det er også den eneste av andelene hvor differansen mellom sparing og investering gir høyere punkttestimat enn når driftsregnskapet er avhengig variabel. Dette kan antyde at en økning i andelen 50-64 er assosiert med kapitalutgang. Dette kan ha noe med at sparingen gjort av individer i større grad flyttes fra realkapital til finanskapital i denne alderen, samtidig som kohortens produktivitet kan gjøre at investeringer blir relativt billigere (diskutert i Lindh og Malmberg, 1999).

Andelene 65-74 år og 75 år og eldre har i perioden 1950-2009 påvirket sparing og investering i hver sin retning. På spareraten er det et tydelig negativt press fra andelen 65-74 og tydelig positivt press fra andelen 75 år og eldre. På investeringsraten er det tydelig negativt press fra

andelen 65 – 74. Resultatet blir at driftsregnskapet påvirkes negativt av en økning i andelen 65 – 74 og positivt, om enn marginalt ikke-signifikant, av andelen 75 år og eldre.

Ved synkende utvikling i andelen null til 29 år for hele perioden 1950-2009 kan det forventes at økningen i andelen eldre i befolkningen vil fortsette.<sup>40</sup> Dersom nedgangen fortsetter og forskyves til en fremtidig nedgang i andelene 15-29 og 30-39 år, og dersom mønstrene fra regresjonene fortsetter inn i nærmeste fremtid, vil investeringspresset i økonomien minske og muligens skape et spareoverskudd i flere land. På logaritmeform var absoluttverdien av effekten for 15-29 år større enn for 30-39 år slik at effekten av en nedgang vil kunne skape et spareoverskudd. Dette kan komme til å bli forsterket av økningen i andelen 75 år og eldre. Dersom befolkningen fortsetter å leve lengre og fødsler per 1000 innbygger holder seg lave vil spesielt andelen 75 år og eldre øke kraftig. Økning i andelene 50-64 og 65-74 år vil derimot føre til et negativt press på driftsregnskapet, der kraftigst press kommer fra 65-74 år. Nettoeffekten av nedgangen i andelen yngre og økningen i de aller eldste, som på én side kan skape et spareoverskudd, og økningen i eldre som derimot kan skape et spareunderskudd er det vanskelig å si noe om med bakgrunn i resultatene i denne oppgaven.

I helt åpne land befolket av rasjonelle individer vil kapitalen flyte der den får størst avkastning. Simuleringer som så på kapitalflyt og antok at kapital og arbeid var komplementer kom frem til at land med relativt kraftigere befolkningsaldringer var netto kapitaleksportører på grunn av den relative nedgangen (el. relativt lavere vekst) i arbeidsmengden i forhold til handelspartnere. Spareoverskuddet i et land gikk til de landene som krevde større investeringer i ny kapital, som også var landene med minst nedgang i arbeidsstokken. Lukkede land opplevde derimot at lavere vekst i arbeidsmengden førte til at avkastningen på kapitalen gikk ned, realrenten gikk ned og lønningene til den mindre kohorten gikk opp. I de lukkede landene fører den ekstra kapitalen, som ville blitt eksportert dersom landet var åpent, til et kapitaloverskudd som fører til at realrenten og avkastningen på kapitalen går ned. Resultatet av at land åpner grensene for kapitalflyt er at det relativt eldste landet opplever nedgang i lønningene og er netto kapitaleksportør. Kapitaleksporten vil også presse opp avkastningen på kapitalen som blir igjen og dermed utjevne noe av forskjellene som kommer fra de demografiske utviklingene.

---

<sup>40</sup> Dette er simulert og diskutert i artiklene nevnt under Simuleringer.

Tidligere i oppgaven har det blitt vist at kapitalens inntektsandel øker i de fleste land. På bakgrunn av drøftingen hittil kan befolkningsaldringen og kapitalflyt kan være grunner til dette. Befolkningsaldringen gjør at en større del av befolkningen er kapitaleiere. Veksten i arbeidsmengden går ned og krever færre investeringer enn tidligere i ny fysisk kapital. De åpne grensene gjør at deler av kapitalen flyter ut av landet med det resultatet at avkastningen på kapitalen innad i et land går opp relativt til autarki. Samtidig går lønnen til de i arbeid ned i forhold til autarki ettersom arbeid og kapital er komplementære goder i produksjonen. Samlet sett gir dette, for konstant BNP, at lønnens inntektsandel går ned og kapitalens inntektsandel går opp.

## 10. Fremtidig befolkningsutvikling

Etter hvert som et land går gjennom en befolkningsaldring vil det oppleve at antall dødsfall vil overstige antall fødsler. Økningen i andelene av de eldste vil da stoppe opp og andelene av de yngste i befolkningene vil igjen begynne å øke, men populasjonen i landet som helhet vil begynne å synke. Jeg skal her vise at befolkningsaldringen i de landene jeg har nevnt tidligere har kommet som et resultat av at antall fødsler per 1000 innbygger har gått ned til en størrelse som på sikt ikke er stor nok til å sikre at befolkningen som helhet vokser.

### Total fertilitetsrate

Et lands totale fertilitetsrate (TFR) er et mål på antall fødte barn per kvinner i et land i gjennomsnitt, dersom alle kvinner lever lenge nok til å få barn og følger de kohortspesifikke fertilitetsratene i hjemlandet (The World Bank Group, 2014b). Land som har TFR høyere enn 2,1 vil over tid ha voksende populasjon, omvendt ved lavere TFR.

I Van de Kaa (2002, s. 11) blir industrialiserte land listet opp etter når TFR ble lavere enn 2,1. Når TFR blir lavere enn 2,1 er det forventet at et lands befolkning på sikt vil begynne å synke. Det vil ikke skje med én gang, siden det fortsatt er større kohorter som enda ikke har begynt å få barn, men når kohort etter kohort får færre barn vil det gi utslag i synkende befolkning. På kort sikt kan innvandring holde befolkningen voksende. Tabell 10 gjengir Van de Kaas tabell, der jeg har tatt bort de landene som ikke er inkludert i denne oppgavens datasett. I tillegg til landene i Van de Kaa (2002, s.11) er Sør-Korea, Malaysia og Brasil lagt til.

**Tabell 10.** År utvalgte land første gang opplevde TFR under 2,1.

| I / før: 1965 | 1970                                      | 1975  | 1980                              | 1985                          | 1995   | 2005   | 2010     |
|---------------|---|---|-----------------------------------|-------------------------------|--------|--------|----------|
| Japan         | Danmark<br>Finland<br>Sverige<br>Tyskland | Belgia<br>Frankrike<br>Norge<br>Storbritannia<br>USA<br>Østerrike | Australia<br>Canada<br>Ny-Zealand | Island<br>Hellas<br>Sør-Korea | Irland | Brasil | Malaysia |

Ingen land i årene 1990 og 2000.

Kilde: Van de Kaa (2002, s. 11) og The World Bank (2014a).

20 av de 24 landene denne oppgaven ser på nevnes i tabell 10. De fire resterende landene hadde alle høyere TFR enn 2,1 ved utgangen av 2010. Av disse hadde Argentina lavest TFR



med 2,2, Israel høyest med 3 (The World Bank, 2014a), mens Sør-Afrika og India plasserte seg mellom disse.

Som nevnt vil land med lav TFR fortsatt kunne oppleve at populasjonen vokser, men det forutsetter at netto migrasjonsstrøm er positiv. Ettersom ikke alle land kan ha positiv netto migrasjon samtidig, kan det forventes at land med lav TFR vil få synkende befolkning på sikt. Lav TFR vil i første omgang føre til at det blir en større andel eldre i befolkningen, på lengre sikt vil dette lede til flere dødsfall enn fødsler. Japans befolkning har allerede begynt å synke, og andre land kan forvente at det samme vil skje innen relativt kort tid<sup>41</sup>.

En befolkningsnedgang i et land kan i tillegg forsterkes dersom innbyggere i et land ser for seg en økonomisk gevinst av å flytte til et annet land. Konsekvensene for landets utvikling kan da være annerledes enn dersom det kun skjer en nedgang i fødsler. I verste fall kan dette være en selvseleksjonsprosess der innbyggere med et høyt nivå av mobil kapital<sup>42</sup> ser for seg at de kan få det bedre ved å prøve lykken i et annet land. Som følge av siste års nedgangstider i Europa har en slik seleksjonsprosess gitt et spesielt stort utslag i befolkningen i Spania, se Buck (2014), men det kan forventes at en slik prosess også har pågått i land som Portugal og Hellas.

Hverken i livssyklushypotesen eller Solowmodellen diskuteres muligheten for negativ befolkningsvekst. Individens samlede sparing over livsløpet kan i teorien bli negativt dersom finansmarkeder tillater det. Det er lite sannsynlig at banker tillater lån de vet de vil tape på, og muligens lite sannsynlig at det eksisterer forhold som gjør slike finanspakker lønnsomme for et land som helhet. Rent teoretisk kan det tenkes at realrenter blir så negative at banker vil gi bort penger, men spørsmålet blir da hvorvidt dette er forenlig med et bærekraftig økonomisk system. Muligheten for at det kan bli optimalt med negative verdier på sparing eller investering er et mulig tema for fremtidig forskning.

---

<sup>41</sup> Fehr, Jokisch og Kotlikoffs (2003) simuleringer tar i bruk FNs "medium-fertility projections" hvor Japans befolkning faller fra 126 mill. innb. til 86 mill. innb. fra 2000 til 2100.

<sup>42</sup> For eksempel utdanning.

## 11. Konklusjon

Denne oppgaven har tatt utgangspunkt i livssyklushypotesen for å forklare sparetilbudet, og en Solowmodell for en liten åpen økonomi for å forklare investeringsetterspørselen.

Differansen mellom spareraten og investeringsraten i et åpent land gir driftsregnskapet som prosent av BNP. Hypotesen som har blitt testet i denne oppgaven har vært om forskjellig aldersstruktur på tvers av land gir utslag i endringer på driftsregnskapet.

Livssyklushypotesen antar at individer har aldersspesifikke mønstre i inntekt og konsum. I Solowmodellen henger investeringene sammen med vekst i arbeidsstyrken. Dersom tilbudet av sparing ikke er lik etterspørselen etter investeringer vil dette speiles i et lands driftsregnskap overfor utlandet. Dersom både sparetilbudet og investeringsetterspørselen bestemmes av aldersstrukturen i et land kan vi videre forvente at også driftsregnskapet påvirkes av aldersstrukturen.

Oppgaven har sett på 24 land fra seks verdensdeler i perioden 1950-2009 og estimert effektene av befolkningsstrukturen samtidig som det er kontrollert for andre relevante, økonomiske variabler. Estimeringen tillater uobserverte heterogene effekter på tvers av land i en fasteffekt-regresjon. I tillegg til en stor grad av persistens i både spareraten, investeringsraten og driftsregnskapet har jeg funnet alderseffekter i alle tre. Effekten på driftsregnskapet har ikke vært slik vi kan forvente basert på en differanse mellom sparing og investering. Dersom vi antar at differansen mellom sparing og investering er lik handelsbalansen, og at differansen mellom driftsregnskapet og handelsbalansen gir oss netto finansinntekt fra utlandet, kan vi anta at det finnes alderseffekter også på netto finansinntekt fra utlandet.

Alderseffektene jeg har funnet kan oppsummeres som følger. Spareraten påvirkes statistisk signifikant av andelen 40-49 år, 65-74 år og 75 år og eldre. Den første og siste andelen har signifikant positiv effekt, andelen 65-74 år har signifikant negativ effekt. Den signifikante effekten av 75 år og eldre er det motsatte av hva vi kan forvente basert på livssyklushypotesen, men likevel et resultat flere rapporterer. Investeringsraten påvirkes signifikant av andelene 15-29 år, 40-49 år og 65-74 år. De to første andelene påvirker investeringsraten positivt, den siste andelen påvirker investeringsraten negativt. Effekten av andelen av de yngste og de eldste er som forventet ut fra Solowmodellen, mens effekten av andelen 40-49 år er noe uventet.

Når alderseffektene på driftsregnskapet estimeres er det kun andelen 65-74 år som har en statistisk signifikant påvirkning. Effekten er negativ, noe som tilsier at den negative effekten denne andelen har på spareraten er større enn den negative effekten samme andel har på investeringsraten. Videre kan ikke utviklingen i driftsregnskapet forklares særlig godt av differansen mellom sparing og investering. Spesielt investeringsetterspørselens antagelse om at kapitalens inntektsandel er konstant over tid og samtidig vil påvirke investeringsratene positivt virker ikke å holde basert på resultatene i denne oppgaven. I landene undersøkt har inntektsandelen til kapital økt over perioden 1950-2009. Årsaker og konsekvenser kan være mulige fremtidige problemstillinger.<sup>43</sup> At kapitalens inntektsandel øker kan ha fordelingsmessige konsekvenser for et land, men kan også skje fordi inntektsfordelingen endret seg til å begynne med.

Befolkningsutviklingen vi står overfor kan i stor grad forutsies. Befolkningsstrukturen er på relativt lang sikt forutsigbar. I dag vet vi omtrent hvor store kohorter som kommer til å være potensielle foreldre i neste generasjon. Ved å se på total fertilitetsrate kan vi i tillegg estimere omtrent hvor mange barn vi forventer at de fremtidige foreldrekohortene vil få. Bildet som tegnes av befolkningsutviklingen og TFR peker på en aldring i vestlige land i tiden som kommer. På sikt vil dette føre til befolkningsnedgang i flere land.

Ved heterogen befolkningsutvikling kan det tenkes at kapitalflyten mellom land vil utjevne forskjeller mellom sparetilbud og investeringsetterspørsel. I lys av dette kan resultatene presentert i denne oppgaven tolkes som at det kun er endringer i andelen 65-74 år som vil påvirke kapitalflyten. Skjevheter i sparetilbud og investeringsetterspørsel som kommer av andre deler av befolkningen ser i større grad ut til å justeres på andre måter, uten at det dukker opp i endringer i driftsregnskapet overfor utlandet. En økning i andelen 65-74 år har i denne oppgaven vært assosiert med en forverring av driftsregnskapet. Det kan dermed tenkes at økningen i andelen eldre vil føre til at kapital må importeres for å finansiere investeringer og forbruk.

---

<sup>43</sup> Se f.eks Piketty og Zucman (2013) og Piketty (2014).

## Litteraturliste

Aloy, M. & Gente, K. (2009), "The role of demography in the long-run Yen/USD real exchange rate appreciation", *Journal of Macroeconomics*, 31(4): 654–667.

Andersson, A. & Österholm, P. (2001), "The impact of demography on the real exchange rate", Uppsala University Working Paper 11. Tilgjengelig fra <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.3288&rep=rep1&type=pdf>

Ando, A. & Modigliani, F. (2005), "The 'Life-Cycle' Hypothesis of Saving: Aggregate Implications and Tests", i: Franco F. red. *The Collected Papers of Franco Modigliani, vol.6*. Cambridge, Massachusetts, London, England, MIT Press, s. 47-78

Ando, A., Guiso, L. & Terlizzese, D. (1993), "Dissaving by the Elderly, Transfer Motives and Liquidity Constraints", NBER Working Paper No. 4569.

Auerbach, A. J., Kotlikoff, L. J., Hagemann, R. P. & Nicoletti, G. (1989), "The Economic Dynamics of an Ageing Population: The Case of Four OECD Countries", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 62, OECD Publishing.

Bettendorf, L. & Dewachter, H. (2007), "Ageing and the Relative Price of Nontradables", Tinbergen Institute Discussion Paper. Tilgjengelig fra <http://papers.tinbergen.nl/07064.pdf>

Blomquist, N. S. & Wijkander, H. (1994), "Fertility Waves, aggregate savings and the rate of interest", *Journal of Population Economics*, vol. 7, issue 1, pp. 27-48.

Bloom, D. E., Canning, D., & Finlay, J. E. (2010), "Population Aging and Economic Growth in Asia" i *The Economic Consequences of Demographic Change in East Asia*. Eds. Ito, T & Rose, A., University of Chicago Press, pp. 61-89.

Bloom, D. E., Canning, D. & Graham, B. (2003), "Longevity and Life-cycle Savings", *Scandinavian Journal of Economics*, 105 (3), pp. 319-338.

Bloom, D. E., Canning, D. & Malaney, P. N. (2000), "Population Dynamics and Economic Growth in Asia", *Population and Development Review*, Vol. 26, Supplement: Population and Economic Change in East Asia (2000), pp. 257-290.

Bloom, D. E. & Williamson, J. G. (1998), "Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia", *The World Bank Economic Review*, Vol. 12, No. 3, pp. 419-455.

Börsch-Supan, A. (1992), "Saving and consumption patterns of the elderly – The German case", *Journal of Population Economics*, 5, pp. 289-303.

Börsch-Supan, A., Ludwig, A. & Winter, J. (2001), "Aging and International Capital Flows", NBER Working Paper No. 8553.

Börsch-Supan, A., Krüger, D. & Ludwig, A. (2007), "Demographic Change, Relative Factor Prices, International Capital Flows, and their Differential Effects on the Welfare of Generations", SonderForschungsBereich 504, Working Paper 07-14. Tilgjengelig fra <http://www.sfb504.uni-mannheim.de/publications/dp07-14.pdf>

Brooks, R. (2000), "What Will Happen to Financial Markets When the Baby Boomers Retire?", IMF Working Paper 00/18. Tilgjengelig fra <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2000/wp0018.pdf>

Browning, M. & Crossley, T. F. (2001), "The lifecycle model of consumption and saving", IFS Working Papers, Institute for Fiscal Studies (IFS), No. 01/15. Tilgjengelig fra <http://www.ifs.org.uk/wps/wp0115.pdf>

Browning, M. & Ejrnæs, M. (2002), "Consumption and Children", Centre for Applied Microeconometrics, Institute of Economics, University of Copenhagen. Tilgjengelig fra <http://economics.ouls.ox.ac.uk/14608/1/2002-06.pdf>

Buck, T. (2014), "Migration: The drain from Spain", *Financial Times*, 20.02.2014. [Artikkel] Tilgjengelig fra <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/f7bdd5ce-995e-11e3-91cd-00144feab7de.html?siteedition=intl#axzz2uEV8yxEl>

Bütler, M. (2001), "Neoclassical life-cycle consumption: a textbook example", *Economic Theory* 17, pp. 209-221.

Bø, E. E. (2010), "Om rentens effekt på konsum og sparing", *Økonomiske analyser*, 2/2010. SSB.

Collins, S. M. (1991), "Saving Behavior in Ten Developing Countries", kap. 11 i *National Saving and Economic Performance*. Bernheim, B. D., og Shoven J. B. red. University of Chicago Press.

Deaton, A., & Paxson, C. (1997), "The Effects of Economic and Population Growth on National Saving and Inequality", *Demography*, Vol. 34, No. 1, pp. 97-114.

De Nardi, M., French, E. & Jones, J. B. (2010), "Why Do the Elderly Save? The Role of Medical Expenses", *Journal of Political Economy*, vol. 118(1), pp 39-75.

Fair, R. C. & Dominguez, K. M. (1991), "Effects of the Changing U.S. Age Distribution on Macroeconomic Equations", *The American Economic Review*, Vol. 81, No. 5.

Feenstra, R. C., Inklaar, R. & Timmer, M. P. (2013), "The Next Generation of the Penn World Table". Tilgjengelig fra [www.ggd.net/pwt](http://www.ggd.net/pwt)

Fehr, H., Jokisch, S., & Kotlikoff, L. (2003), "The Developed World's Demographic Transition – The Roles of Capital Flows, Immigration, and Policy", NBER Working Paper No. 10096

Feldstein, M., & Horioka, C. (1980), "Domestic Saving and International Capital Flows", *The Economic Journal*, Vol. 90, No. 358, pp. 314-329

Fougère, M., Harvey, S., Mercenier, J. & Mérette, M. (2008), "Population ageing, time allocation and human capital: A general equilibrium analysis for Canada", *Economic Modelling*, 26 (2009), pp. 30-39.

Fougère, M. & Mérette, M. (1999), "Population ageing and economic growth in seven OECD countries", *Economic Modelling* 16 (1999), pp. 411-427.

- Futagami, K. & Nakajima, T. (2001), "Population Aging and Economic Growth", *Journal of Macroeconomics*, Vol 23, No. 1 (Winter 2001), pp. 31-44.
- Hassan, A. F. M., Salim, R. & Bloch, H. (2010), "Population age structure, saving, capital flows and the real exchange rate: A survey of the literature", *Journal of Economic Surveys*, 25(4), pp. 708-736.
- Higgins, M. (1998), "Demography, National Savings and International Capital Flows", *International Economic Review*, Vol. 39, No. 2.
- Higgins, M. & Williamson, J. G. (1997), "Age Structure Dynamics in Asia and Dependence on Foreign Capital", *Population and Development Review*, Vol. 23, No. 2, pp. 261-293.
- IMF. (2014), "*International Financial Statistics*", IMF. CD-ROM,
- Jappelli, T. (2005), "*The Life-Cycle Hypothesis, Fiscal Policy, and Social Security*", Centre for Studies in Economics and Finance. University of Salerno.
- Kelley, A. C. & Schmidt, R. M. (1996), "Saving, dependency and development", *Journal of Population Economics*, (1996)9, pp. 365-386.
- Krüger, D. & Ludwig, A. (2006), "On the consequences of demographic change for rates of returns to capital, and the distribution of wealth and welfare", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, Issue 1, pp. 49-87.
- Lee, R, Mason, A. & Miller, T. (2000), "Life Cycle Saving and the Demographic Transition: The Case of Taiwan" *Population and Development Review*, Vol. 26, Supplement: Population and Economic Change in East Asia (2000), pp. 194-219.
- Leff, N. H. (1969), "Dependency Rates and Savings Rates", *The American Economic Review*, Vol. 59, No. 5 (Dec., 1969), pp. 886-896.
- Lindh, T. (1999), "Age structure and economic policy: The case of saving and growth", *Population Research and Policy Review*, 18, pp. 261-277.
- Lindh, T. & Malmberg, B. (1998), "Age structure and inflation – a Wicksellian interpretation of the OECD data", *Journal of Economic Behavior & Organization*, 36(1), pp. 19-37.
- Lindh, T. & Malmberg, B. (1999), "*Age Distributions and the Current Account – A Changing Relation?*", Nationalekonomiska institutionen, working paper. Tilgjengelig fra <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:128725/FULLTEXT01.pdf>
- Loayz, N., Schmidt-Hebbel, K. & Servén, L. (2000), "What drives private saving across the world?", *The Review of Economics and Statistics*, 82(2), pp. 165–181.
- Ludwig, A., Schelkle, T. & Voge, E. (2012), "Demographic change, human capital and welfare", *Review of Economic Dynamics*, 15, pp. 94-107.
- Malmberg, B. (1994), "Age structure effects on economic growth – Swedish evidence", *Scandinavian Economic History Review*, Vol 42 (3), pp. 279-295.

Mason, A. (1988), "Economic Growth, and Demographic Change", *Population and Development Review*, Vol. 14, No. 1 (Mar., 1988), pp. 113-144.

Menchik, P. L., & David, M. (1983), "Income Distribution, Lifetime Savings, and Bequests", *The American Economic Review*, Vol. 73, No. 4 (Sep., 1983), pp. 672-690.

Modigliani, F. (1966[2000]), "The Life Cycle Hypothesis of Saving, the Demand for Wealth and the Supply of Capital", *Social Research*, 33:2 (1966:Summer). Gjengitt av New School of Social Research, Bell & Howell Information and Learning Company, 2000.

Modigliani, F. (1986), "Life Cycle, Individual Thrift, and the Wealth of Nations", *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 3 (Jun. 1986), pp. 297-313.

Neisser, H. (1944), "The Economics of a Stationary Population", *Social Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 470-490.

Nickell, S. (1981), "Biases in Dynamic Models with Fixed Effects", *Econometrica*, 49(6), pp. 1417-1426.

Piketty, T., & Saez, E. (2013), "A theory of optimal inheritance taxation", *Econometrica*, Vol. 81, No. 5, pp. 1851-1886.

Piketty, T., & Zucman, G. (2013), "*Capital is Back: Wealth-Income Ratios in Rich Countries 1700-2010*", Working Paper. Tilgjengelig fra <http://www.parisschoolofeconomics.com/zucman-gabriel/capitalisback/PikettyZucman2013WP.pdf>

Piketty, T. (2014), "*Capital in the Twenty-First Century*", Harvard University Press, Cambridge.

Ram, R. (1982), "Dependency Rates and Aggregate Savings: A New International Cross-Section Study", *The American Economic Review*, Vol. 72, No. 3 (Jun., 1982), pp. 537-544.

Restuccia, D. & Urrutia, C. (2001), "Relative Prices and Investment Rates", *Journal of Monetary Economics*, 47(1), pp. 93-121.

Rose, A. K., Supaat, S. & Braude, J. (2009), "Fertility and the real exchange rate", *Canadian Journal of Economics*, 42(2), pp 496-518.

Sheiner, L. & Weil, D. N. (1992), "*The housing wealth of the aged*", NBER Working Paper No. 4115.

Sørensen, P. B., & Whitta-Jacobsen, H. J. (2010), "*Introducing Advanced Macroeconomics: Growth and Business Cycles, 2nd edition*", McGraw-Hill Education. Berkshire.

Taylor, A. M. (1994), "*Domestic Saving and International Capital Flows*", NBER Working Paper No. 4892.

The World Bank. (2014a), "World Development Indicators", *The World Bank Group*. Tilgjengelig fra <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

The World Bank. (2014b), "Fertility rate, total (births per woman) ", *The World Bank Group*. Tilgjengelig fra <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2013), "World Population Prospects: The 2012 Revision, DVD Edition". Tilgjengelig fra <<http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>>

Van De Kaa, D. J (2002), "The idea of a second demographic transition in industrialized countries", Paper 6th Welfare Policy Seminar, National Institute of Population and Social Security, Tokyo, January 29th. Tilgjengelig fra <[http://websv.ipss.go.jp/webjad/WebJournal.files/population/2003\\_4/Kaa.pdf](http://websv.ipss.go.jp/webjad/WebJournal.files/population/2003_4/Kaa.pdf)>

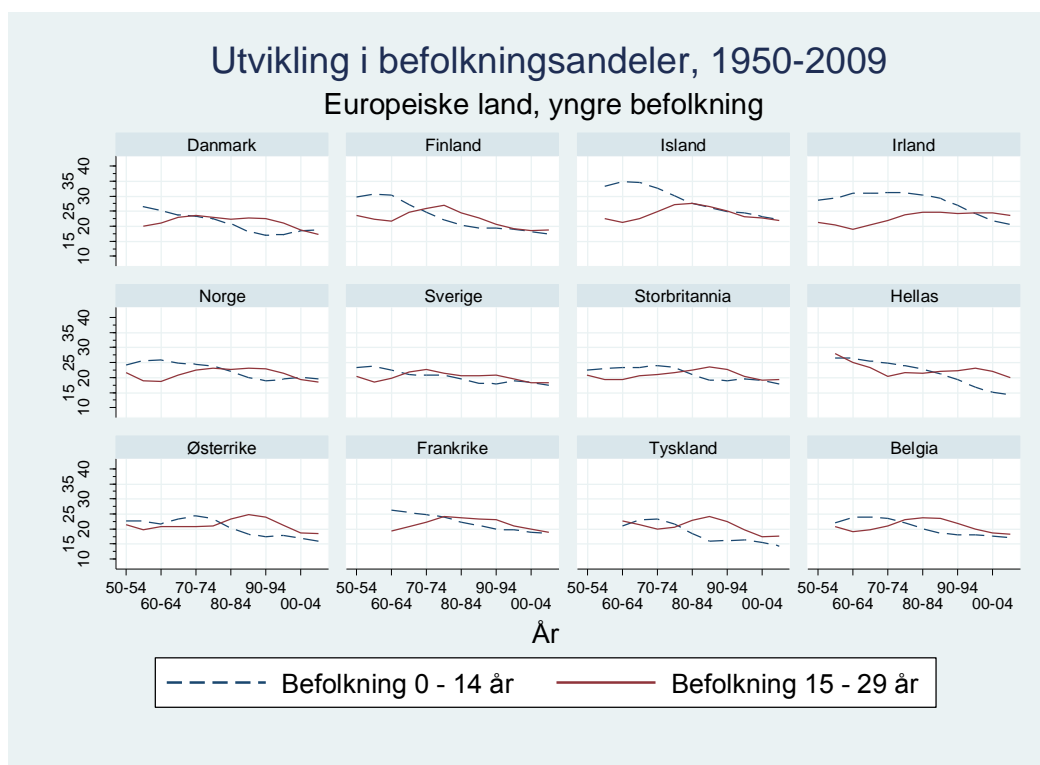
Weil, D. N. (1994), "The saving of the elderly in micro and macro data", *Quarterly Journal of Economics*, 109(1), pp. 55-81.



## Appendiks

### Befolkningsgjennomgang

Befolkningen deles i to kategorier for å vise utviklingene over tid i fire av de syv befolkningsandelene definert over. Gruppene er satt sammen som 0 – 29 år og 30 – 49 år. Befolkningsandelen 50 år og eldre er gjennomgått i teksten. For enkelthetskyld er landene delt opp etter europeisk og ikke-europeisk. Figur A.1a viser utviklingene for andelene i befolkningen opp til 14 år og 15 til 29 år i de europeiske landene, Figur A.1b viser samme utvikling for de ikke-europeiske landene. Antall prosent i befolkningen leses vertikalt, utviklingen over tid leses horisontalt. De første observasjonene er fra 1950, for enkelte land begynner tidsseriene i 1955 eller 1960. De siste observasjonene er fra 2005.



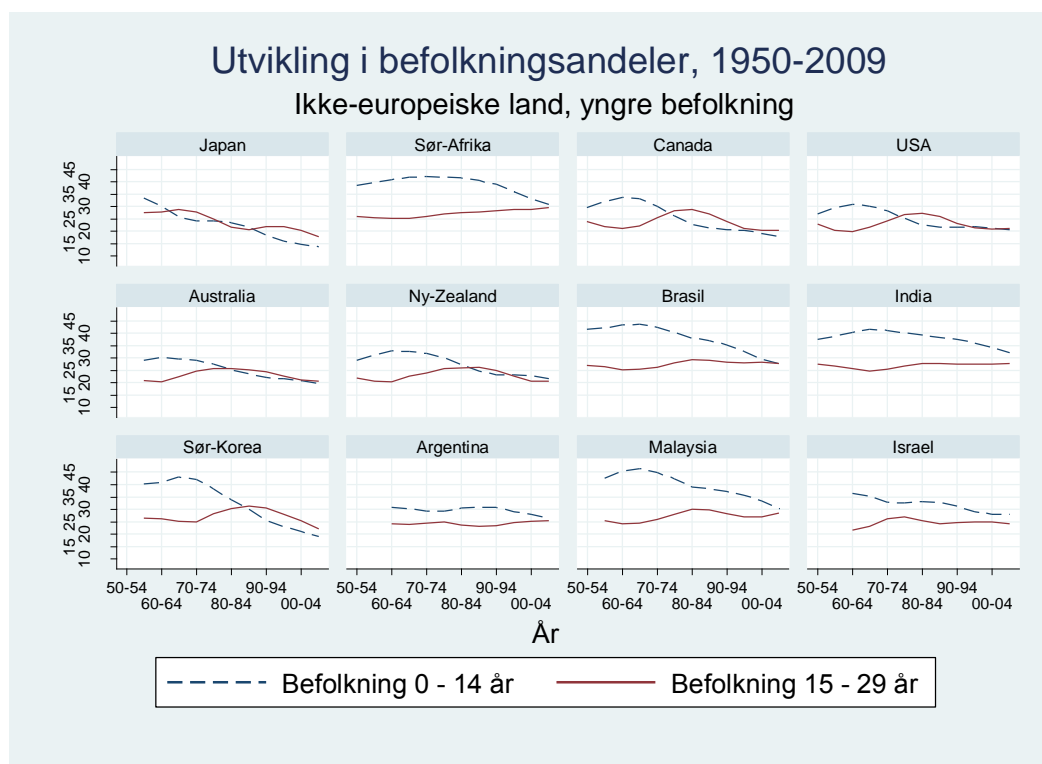
Figur A.1a. Utvikling i andelene 0 – 14 år og 15 – 29 år, europeiske land.

Befolkningsandelene er relativt stabile for perioden 1950-2009 i Sverige, Storbritannia og Belgia. Størst fall i andelen 0 – 14 år ser vi Finland, Island, Irland, Hellas, Frankrike og Tyskland. For andelen 15 – 29 år er det en mindre tydelig trend, men med tydeligere svingninger. Spor etter andre verdenskrig kan sees i dataene, se for eksempel andelen 15 – 29

år i Tyskland. Denne når et midlertidig bunnpunkt i 1970. De som var mellom 15 og 29 år i 1970 ble født mellom 1941 og 1955. Se også Østerrike.

Gjennomsnittet for de europeiske landene i 1960 var 26 % og 20 % for andelene 0 – 14 år og 15 – 29 år hhv. I 2005 var disse gått ned til 17 % og 19 %, en nedgang på 10 % av befolkningen på 45 år.

Omtrent samme utvikling som var synlig for de europeiske landene er tydelig for de ikke-europeiske landene. Også her går andelen mellom null og 14 år ned for alle landene.

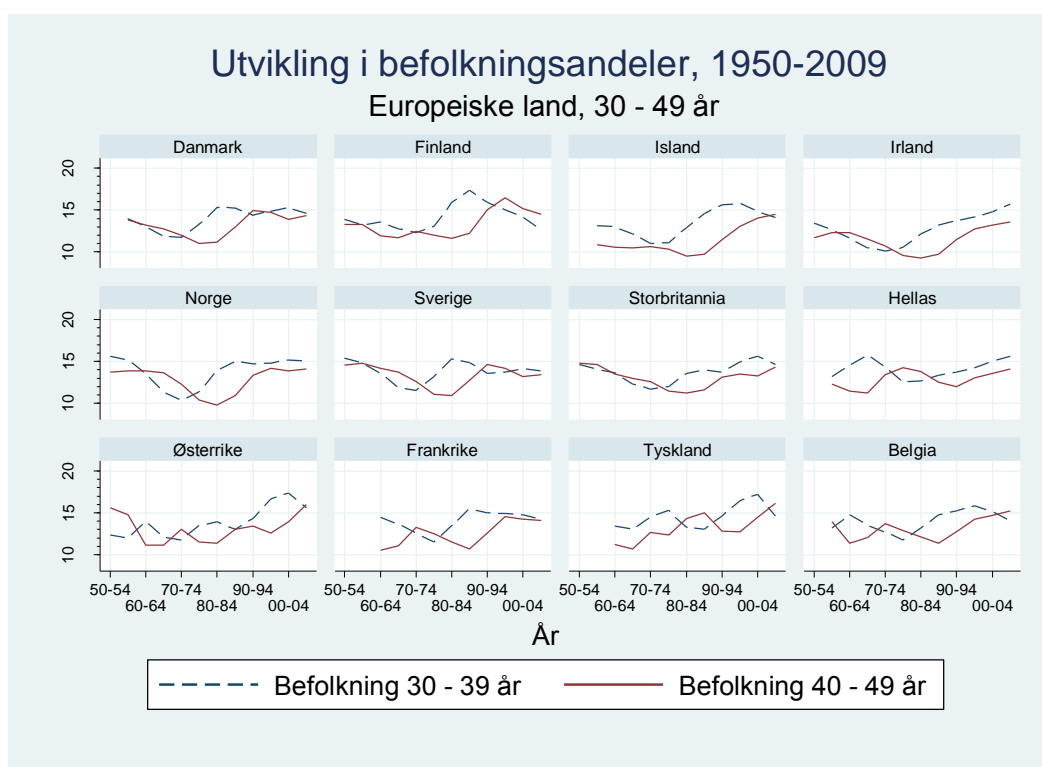


**Figur A.1b.** Utvikling i andelene 0 – 14 år og 15 – 29 år, ikke-europeiske land.

Argentina opplever minst nedgang, mens Sør-Korea, Japan og Malaysia alle opplever kraftige fall. Andelen 15 – 29 år er også her relativt stabil for de fleste landene, med unntak av Japan hvor den faller med omtrent ti prosentpoeng over hele perioden. Land som Sør-Korea, Canada, USA og til en viss grad Australia og Ny-Zealand, har en topp i andelen 15 – 29 år rundt 1980 før den faller mot slutten av perioden. Gjennomsnittlig andel i befolkningen i alderen 0 – 14 år gikk ned fra 36 % i 1960 til 24 % i 2005, mens andelen 15 – 29 år økte fra 23,4 % til 23,8 %. Samlet sett gikk andelene null til 29 år ned med 11,6 %.

Felles for alle landene er at andelen mellom null og 14 år er gått ned og at andelen 15 til 29 år er relativt stabil. Dette innebærer en befolkningsaldring som for noen land har vært ganske kraftig. Se for eksempel Japan og Sør-Korea, eller Finland og Island. Befolkningsaldringen er derimot overraskende lite synlig i utviklingen til andelen voksne i befolkningen, definert som andelene mellom 30 og 39 år og 40 og 49 år.

Så godt som alle observasjonene i de europeiske landene er innenfor intervallet 10 – 17 % av befolkningen. Unntakene er Norge, Island og Irland som kommer noe under 10 % en kort periode for andelen 40 – 49 år. Mangelen på utvikling fra 1960 til 2005 er også synlig i gjennomsnittsverdiene. I 1960 var verdiene 13,6 % og 12,1 % for andelene i befolkning mellom hhv. 30 – 39 år og 40 – 49 år, i 2005 var disse økt til 14,5 % for begge andelene.



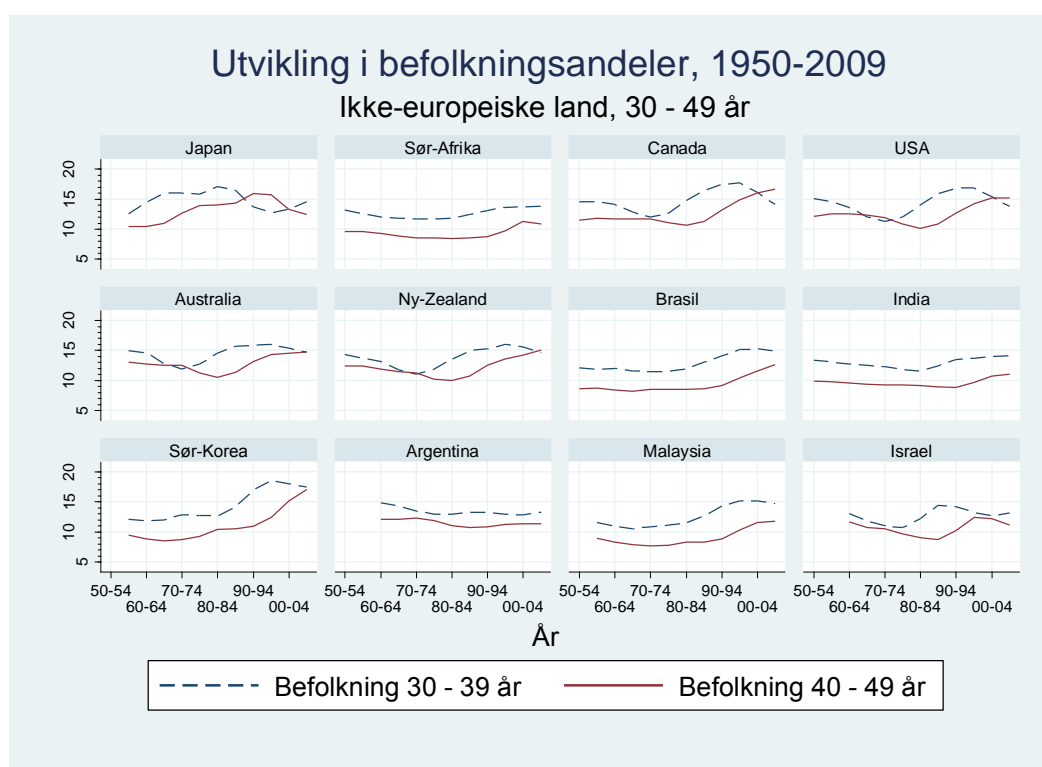
Figur A.2a. Utvikling i andelene 30 – 39 år og 40 – 49 år, europeiske land.

Bak gjennomsnittet er det likevel enkelte land som opplever større endringer, spesielt synlig etter 1975-79. Landene Hellas, Island, Irland, Tyskland og Østerrike opplever en positiv trend i andelene 30 – 39 og 40 – 49 år. Noen andre land ser ut til å ha hatt en midlertidig topp i de nevnte andelene rundt 1980-85, se Finland, Sverige og Frankrike.

Sporene etter perioden fra depresjonen til andre verdenskrig, 1929-1945, er for øvrig tydeligere her enn i Figur to. Dersom vi tar utgangspunkt i de som var født i 1920 ville de

vært i begynnelsen av tyve-årene under andre verdenskrig og 40 år i 1960. Østerrike, Frankrike og Belgia har alle midlertidige bunnpunkter i andelen 40 til 49 år i 1960, mens Tyskland har bunnpunktet fem år senere, i 1965. Videre opplever flere land lave befolkningsandeler for befolkningen mellom 30 og 39 år i årene 1970 og 1975, altså må kohortene som ble født mellom 1930 og 1945 ha vært mindre enn vanlig. Disse kohortene har så blitt til andelen i alderen 40 til 49 år i 1980 og 1985. Dette mønsteret er spesielt tydelig i Norge, Sverige og Frankrike.

For de ikke-europeiske landene varierer andelen 30 – 49 år i befolkningen noe mer enn for de europeiske landene, se Fig. A.2b.



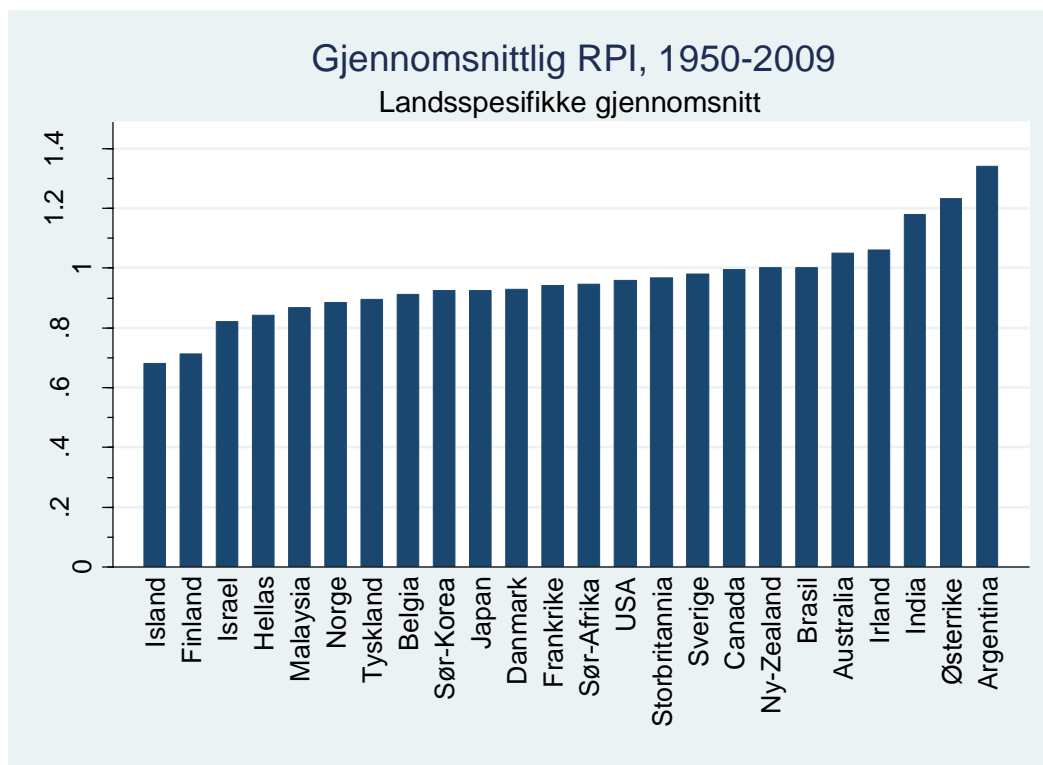
**Figur A.2b.** Utvikling i andelene 30 – 39 år og 40 – 49 år, ikke-europeiske land.

Se for eksempel Sør-Korea hvor begge andelene vokser, og Argentina på som har ganske stabile andeler. Det er spor av at kohortene mellom 1930 og 1945 kan ha vært små<sup>44</sup> for USA, Canada, Australia, Ny-Zealand og Israel, mens det ikke ser ut til å være tilfelle for Sør-Korea, Argentina eller Malaysia. I gjennomsnitt var befolkningsandelene 13 % og 10,5 % i 1960. Disse hadde vokst til 14,4 % for andelen 30 – 39 år og 13,3 % for andelen 40 – 49 år. For

<sup>44</sup> Eller blitt mindre i ettertid

mange land ser det ut som andelen 30 – 39 år har nådd en midlertidig topp mellom 1990 og 2000, se spesielt Canada, USA, Ny-Zealand, Australia og Sør-Korea.

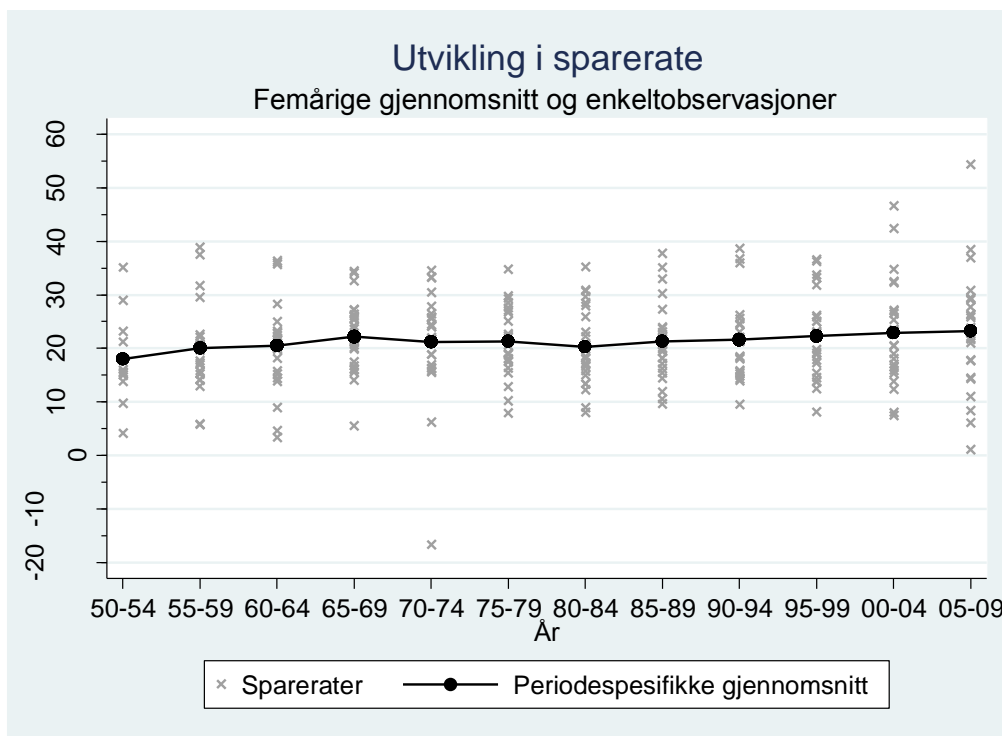
## RPI



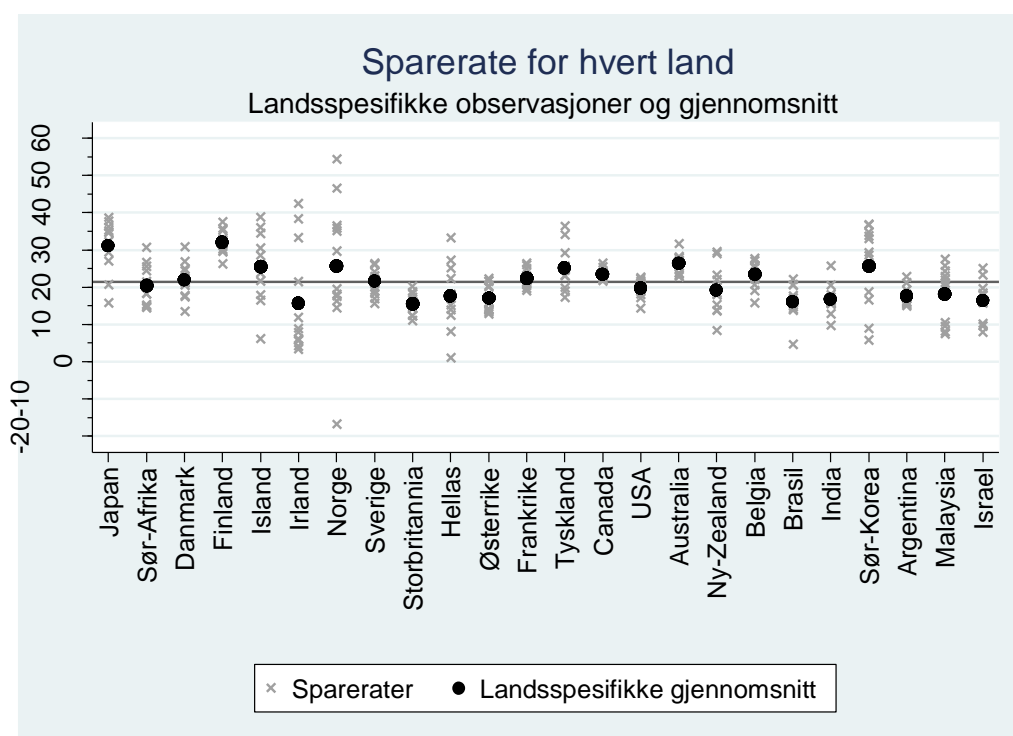
Figur A.3. Landsspesifikke gjennomsnitt, RPI, 1950-2009.

## Spare-, investering- og vekstrater

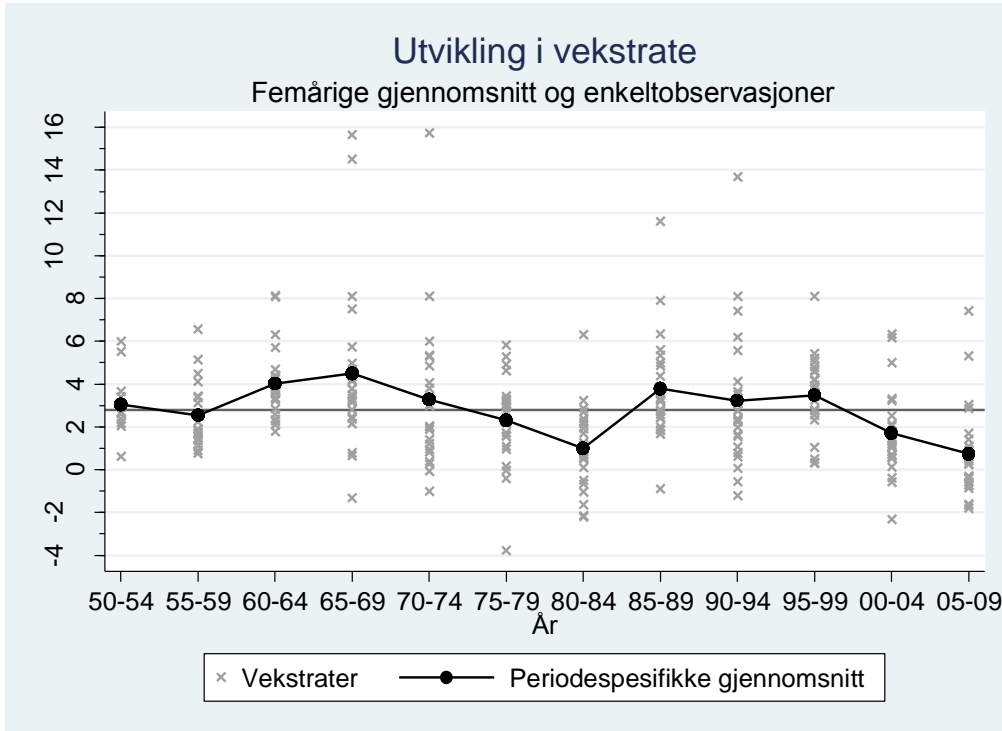
Her leses figurene som følger. Grå kryss markerer individuelle observasjoner, svarte prikker markerer periodespesifikke eller landspesifikke gjennomsnitt. Horisontal linje markerer gjennomsnitt.



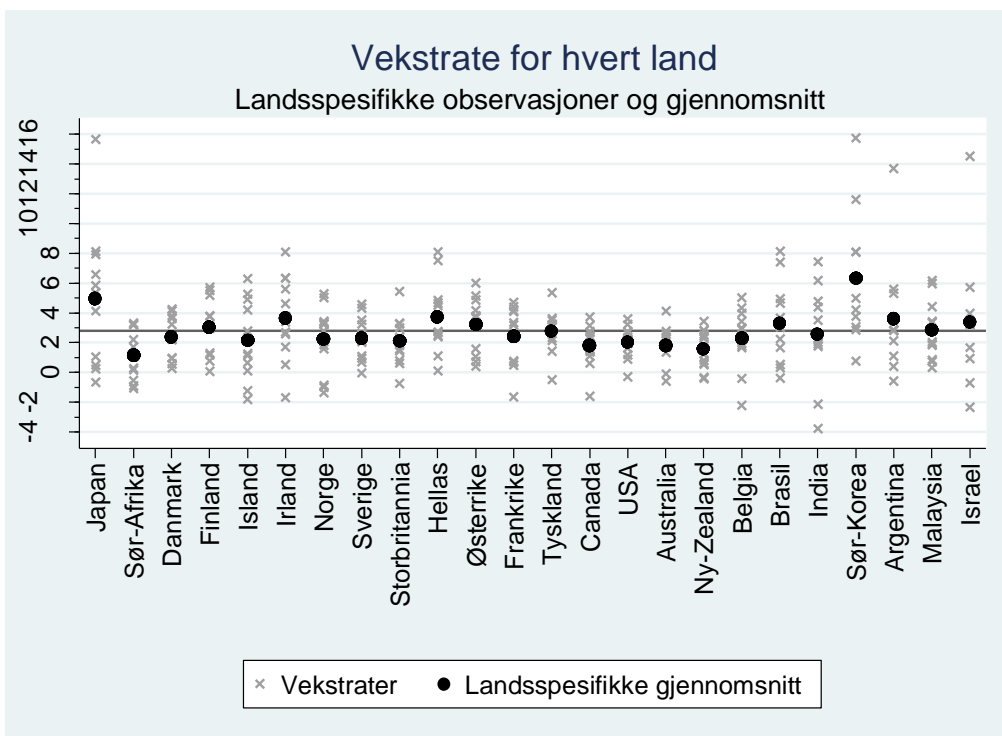
Figur A.4. Utvikling i gjennomsnittlig sparerate.



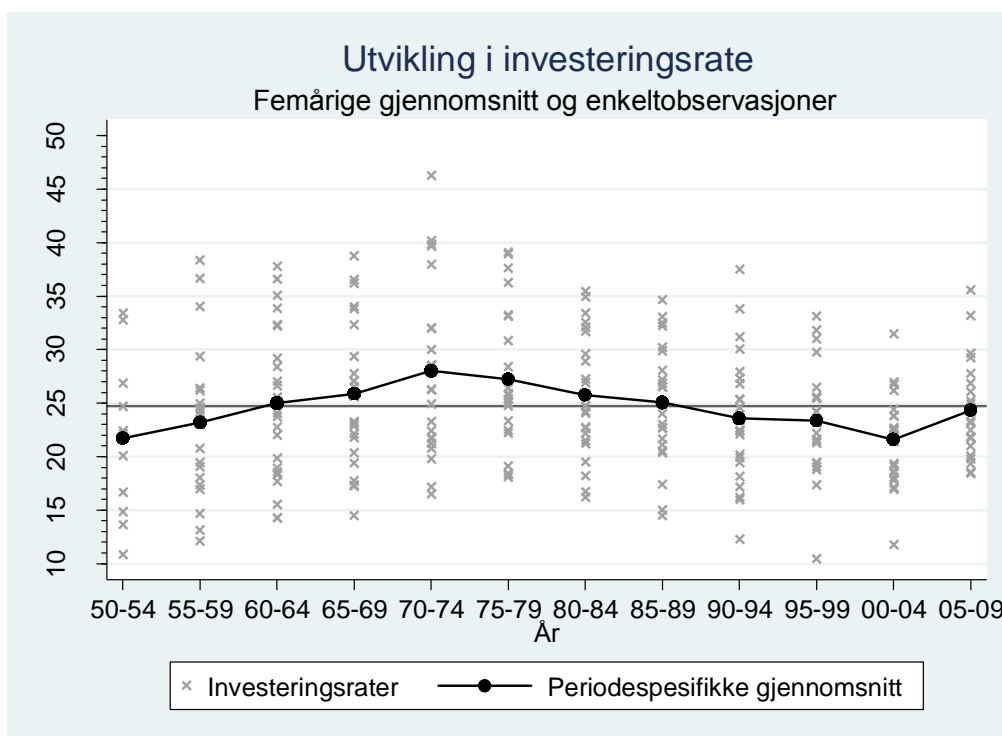
Figur A.5. Landsspesifikke gjennomsnitt, sparerate.



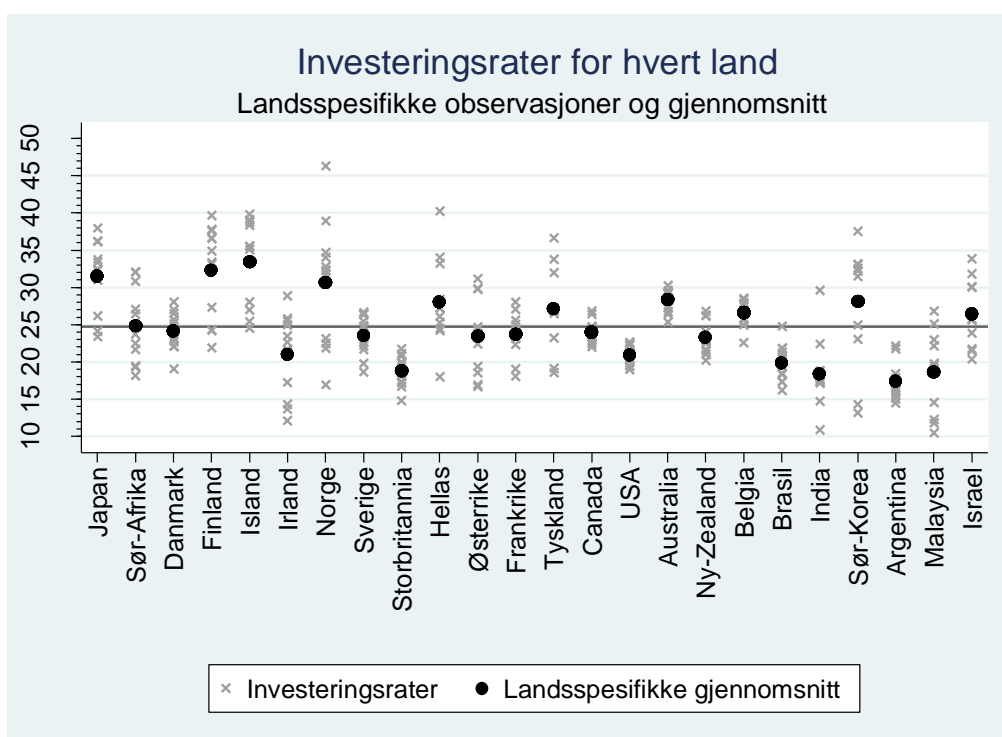
Figur A.6. Utvikling i gjennomsnittlig vekstrate.



Figur A.7. Landsspesifikke gjennomsnitt, vekstrate.



**Figur A.8.** Utvikling i investeringsrater, periodespesifikke gjennomsnitt.



**Figur A.9.** Landsspesifikke gjennomsnitt, investeringsrater.



## Tabeller

**Tabell A.1.** Oppsummerende statistikk, med og uten Norge.

| <b><u>Alle land</u></b>  | <i>Obs.</i> | <i>Gjennomsnitt</i> | <i>Standardavvik</i> | <i>Laveste verdi</i> | <i>Høyeste verdi</i> |
|--------------------------|-------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Sparing                  | 272         | 21.40               | 8.39                 | -16.70               | 54.35                |
| Investering              | 272         | 24.71               | 6.31                 | 10.46                | 46.29                |
| Driftsregnskap           | 272         | -3.31               | 7.67                 | -63.00               | 32.50                |
| Vekst i BNP              | 272         | 2.79                | 2.67                 | -3.77                | 15.73                |
| Kap. inntektsandel       | 272         | 0.39                | 0.07                 | 0.20                 | 0.60                 |
| Relativ pris             | 272         | 0.96                | 0.20                 | 0.55                 | 1.82                 |
| <b>Andeler i prosent</b> |             |                     |                      |                      |                      |
| 0 - 14 år                | 272         | 26.78               | 7.65                 | 13.80                | 46.44                |
| 15 - 29 år               | 272         | 23.39               | 3.05                 | 17.33                | 31.18                |
| 30 - 39 år               | 272         | 13.74               | 1.61                 | 10.12                | 18.53                |
| 40 - 49 år               | 272         | 11.96               | 2.03                 | 7.64                 | 17.06                |
| 50 - 64 år               | 272         | 13.98               | 3.47                 | 7.19                 | 21.59                |
| 65 - 74 år               | 272         | 6.21                | 2.29                 | 2.13                 | 10.95                |
| 75 år og eldre           | 272         | 3.93                | 2.09                 | 0.75                 | 8.91                 |
| <b><u>Uten Norge</u></b> | <i>Obs.</i> | <i>Gjennomsnitt</i> | <i>Standardavvik</i> | <i>Laveste verdi</i> | <i>Høyeste verdi</i> |
| Sparing                  | 260         | 21.21               | 7.64                 | 1.03                 | 42.40                |
| Investering              | 260         | 24.44               | 6.09                 | 10.46                | 40.21                |
| Driftsregnskap           | 260         | -3.23               | 5.71                 | -29.49               | 21.02                |
| Vekst i BNP              | 260         | 2.82                | 2.69                 | -3.77                | 15.73                |
| Kap. inntektsandel       | 260         | 0.39                | 0.07                 | 0.20                 | 0.60                 |
| Relativ pris             | 260         | 0.96                | 0.20                 | 0.55                 | 1.82                 |
| <b>Andeler i prosent</b> |             |                     |                      |                      |                      |
| 0 - 14 år                | 260         | 26.98               | 7.75                 | 13.80                | 46.44                |
| 15 - 29 år               | 260         | 23.50               | 3.05                 | 17.33                | 31.18                |
| 30 - 39 år               | 260         | 13.74               | 1.61                 | 10.12                | 18.53                |
| 40 - 49 år               | 260         | 11.92               | 2.05                 | 7.64                 | 17.06                |
| 50 - 64 år               | 260         | 13.88               | 3.51                 | 7.19                 | 21.59                |
| 65 - 74 år               | 260         | 6.13                | 2.30                 | 2.13                 | 10.95                |
| 75 år og eldre           | 260         | 3.85                | 2.08                 | 0.75                 | 8.91                 |

**Tabell A.2.** Gjennomsnittlige observasjoner for hvert land, % av BNP. Sortert etter gjennomsnittlig vekst i BNP fra første observasjon til år 2009.

| Land          | Første Observasjon | Gjennomsnittlig vekst i BNP | Gjennomsnittlig spare rate | Gjennomsnittlig investeringsrate | Gjennomsnittlig driftsregnskap |
|---------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Sør-Korea     | 1955               | 6.32                        | 25.75                      | 28.06                            | -2.32                          |
| Japan         | 1955               | 4.97                        | 31.14                      | 31.56                            | -0.43                          |
| Hellas        | 1955               | 3.74                        | 17.63                      | 28.04                            | -10.41                         |
| Irland        | 1950               | 3.67                        | 15.77                      | 20.98                            | -5.21                          |
| Argentina     | 1960               | 3.61                        | 17.61                      | 17.40                            | 0.22                           |
| Israel        | 1960               | 3.36                        | 16.40                      | 26.46                            | -10.06                         |
| Brasil        | 1950               | 3.30                        | 16.11                      | 19.84                            | -3.73                          |
| Østerrike     | 1950               | 3.21                        | 16.97                      | 23.42                            | -6.44                          |
| Finland       | 1950               | 3.04                        | 32.09                      | 32.28                            | -0.18                          |
| Malaysia      | 1955               | 2.83                        | 18.17                      | 18.60                            | -0.43                          |
| Tyskland      | 1960               | 2.74                        | 25.21                      | 27.07                            | -1.86                          |
| India         | 1950               | 2.56                        | 16.68                      | 18.33                            | -1.65                          |
| Frankrike     | 1960               | 2.42                        | 22.34                      | 23.66                            | -1.32                          |
| Danmark       | 1955               | 2.38                        | 21.86                      | 24.16                            | -2.30                          |
| Belgia        | 1955               | 2.32                        | 23.45                      | 26.64                            | -3.19                          |
| Sverige       | 1950               | 2.30                        | 21.57                      | 23.55                            | -1.98                          |
| Norge         | 1950               | 2.22                        | 25.63                      | 30.61                            | -4.99                          |
| Island        | 1955               | 2.14                        | 25.48                      | 33.38                            | -7.90                          |
| Storbritannia | 1950               | 2.09                        | 15.48                      | 18.78                            | -3.30                          |
| USA           | 1950               | 2.02                        | 19.81                      | 20.88                            | -1.06                          |
| Australia     | 1955               | 1.84                        | 26.36                      | 28.31                            | -1.94                          |
| Canada        | 1950               | 1.80                        | 23.44                      | 23.98                            | -0.53                          |
| Ny-Zealand    | 1950               | 1.56                        | 19.13                      | 23.24                            | -4.11                          |
| Sør-Afrika    | 1955               | 1.15                        | 20.45                      | 24.84                            | -4.39                          |

Tabell A.3. Gjennomsnittlige befolkningsandeler og standardavvik, 1960, 1985 og 2005.

| År              | <u>Europaiske land</u>      |               |               |                       |               |               |
|-----------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|
|                 | 1960                        |               |               | 2005                  |               |               |
|                 | Gjennomsnittlig andel       | Standardavvik | Standardavvik | Gjennomsnittlig andel | Standardavvik | Standardavvik |
| Aldersintervall |                             |               |               |                       |               |               |
| 0 - 14 år       | 26.05                       | 4.15          | 20.50         | 17.84                 | 3.71          | 2.30          |
| 15 - 29 år      | 20.66                       | 1.87          | 23.50         | 19.27                 | 1.50          | 1.82          |
| 30 - 39 år      | 13.61                       | 0.84          | 14.50         | 14.56                 | 1.27          | 0.89          |
| 40 - 49 år      | 12.10                       | 1.29          | 11.88         | 14.52                 | 1.52          | 0.86          |
| 50 - 64 år      | 16.97                       | 2.49          | 15.88         | 18.06                 | 1.79          | 1.57          |
| 65 - 74 år      | 6.87                        | 1.08          | 7.82          | 8.35                  | 1.18          | 1.47          |
| 75 år og eldre  | 3.74                        | 0.69          | 5.92          | 7.41                  | 1.02          | 1.13          |
| <hr/>           |                             |               |               |                       |               |               |
| År              | <u>Ikke-europeiske land</u> |               |               |                       |               |               |
|                 | 1960                        |               |               | 2005                  |               |               |
|                 | Gjennomsnittlig andel       | Standardavvik | Standardavvik | Gjennomsnittlig andel | Standardavvik | Standardavvik |
| Aldersintervall |                             |               |               |                       |               |               |
| 0 - 14 år       | 36.32                       | 5.61          | 30.07         | 23.95                 | 7.34          | 5.96          |
| 15 - 29 år      | 23.46                       | 2.71          | 26.45         | 23.83                 | 2.94          | 3.93          |
| 30 - 39 år      | 13.11                       | 1.23          | 14.30         | 14.42                 | 1.54          | 1.11          |
| 40 - 49 år      | 10.62                       | 1.66          | 10.24         | 13.33                 | 1.74          | 2.28          |
| 50 - 64 år      | 10.87                       | 2.46          | 11.52         | 14.52                 | 3.07          | 3.66          |
| 65 - 74 år      | 3.81                        | 1.40          | 4.73          | 5.69                  | 1.89          | 2.23          |
| 75 år og eldre  | 1.81                        | 0.94          | 2.70          | 4.26                  | 1.44          | 2.41          |
| <hr/>           |                             |               |               |                       |               |               |
| År              | <u>Alle land</u>            |               |               |                       |               |               |
|                 | 1960                        |               |               | 2005                  |               |               |
|                 | Gjennomsnittlig andel       | Standardavvik | Standardavvik | Gjennomsnittlig andel | Standardavvik | Standardavvik |
| Aldersintervall |                             |               |               |                       |               |               |
| 0 - 14 år       | 31.19                       | 7.13          | 25.29         | 20.89                 | 7.50          | 5.41          |
| 15 - 29 år      | 22.06                       | 2.69          | 24.97         | 21.55                 | 2.74          | 3.79          |
| 30 - 39 år      | 13.36                       | 1.06          | 14.40         | 14.49                 | 1.38          | 0.98          |
| 40 - 49 år      | 11.36                       | 1.64          | 11.06         | 13.92                 | 1.80          | 1.79          |
| 50 - 64 år      | 13.92                       | 3.95          | 13.70         | 16.29                 | 3.32          | 3.29          |
| 65 - 74 år      | 5.34                        | 1.98          | 6.28          | 7.02                  | 2.20          | 2.29          |
| 75 år og eldre  | 2.77                        | 1.27          | 4.31          | 5.84                  | 2.05          | 2.45          |