



Konvergens av internasjonale boligpriser

Er det konvergens i boligpriser mellom land over tid?

Sondre Baklien og Martin Ekornes Søvik

Veileder: Professor Ola Honningdal Grytten

Selvstendig arbeid innen masterstudiet økonomi og administrasjon,
med hovedprofil innen finansiell økonomi

NORGES HANDELSHØYSKOLE

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen eller sensorer inntår for de metoder som er anvendt, resultater som er fremkommet eller konklusjoner som er trukket i arbeidet.

Sammendrag

Hovedformålet med denne masterutredningen er å gjennomføre en analyse av boligprisene i en rekke utvalgte land fra 1975 til 2019. Ambisjonen er å avdekke potensiell konvergens i boligpriser mellom land, det vil si om prisene mellom ulike land blir mer like over tid. Vi har hentet data for nominelle og reelle boligpriser, og justert disse for kjøpekraft (PDI) og verdiskaping (BNP), samt å justere de i en felles valuta: Amerikanske dollar. Ved bruk av ulike innfallsvinkler, kan vi konkludere med konvergens av priser mellom land over tid. Svakheter i rådata og metodikk svekker konklusjonen noe, og diskuteres i kapittel 6.

Boligprisene har jevnt over vokst med 3 – 7 % årlig, hvor land som Luxembourg, Irland og New Zealand har opplevd størst vekst, mens land som Sør-Afrika, Japan, Spania og Italia har hatt lavere vekst i boligpriser over tid, fra til dels høyere initiale priser. Justert for inflasjon, har de aller fleste land hatt boligprisvekst, med unntak av land som Italia, Spania og Sør-Korea. Justert for kjøpekraft er omtrent halvparten av landene i til dels svakt vekstterritorium, mens den andre halvparten opplever svak nedgang. Justert for verdiskapingen (BNP) stiger de fleste land mellom 0 % og 3 % årlig.

Resultatene våre viser tendenser til at land med høye boligpriser i 1975 har opplevd lavere vekst enn landene med lave boligpriser, altså konvergens i boligprisene. Denne konvergens ser ut til å være særlig tydelig når boligprisene blir deflatert for inflasjon, personlig disponibel inntekt eller verdiskaping. I tillegg til å se på perioden som helhet, har vi sett på periodene Q1 1975 – Q4 2007 og Q1 2008 – Q1 2019 isolert. Konvergens er tydelig før finanskrisen, men vi finner ingen signifikant konvergens (eller divergens) i perioden fra og med Q1 2008.

I oppgavens andre del er formålet å forene teorigrunnlaget med avdekket empiri. Vi har drøftet spesifikke funn fra resultatdelen, med hovedvekt på hvordan finanskrisen påvirker den statistisk signifikante konvergens. Videre diskuteres land som skiller seg noe fra andre, som Sveits og Luxembourg som hadde høye initiale boligpriser, men som likevel har opprettholdt en relativt høy veksttakt over tid, samt land som har feilet i å oppnå vekst. Solow-Romer-modellen og institusjonelle forhold er basis for denne diskusjonen. Avslutningsvis kommer vi med egne anbefalinger og refleksjoner rundt oppgaven, før den avrundes med konklusjonen som tilsier konvergens av boligpriser over tid.

Forord

Vi valgte å skrive om boligmarkedet fordi vi begge synes dette temaet er interessant. Videre er dette er tema som alltid vil være dagsaktuelt. Det interessante med boligmarkedet er at det er så stort at drastiske endringer i prisingen av boligmarkedet kan ha store ringvirkninger for resten av økonomien. Vi har inntrykk av at boligmarkedet er mindre analysert enn visse andre markeder, som aksje- og rentemarkedene. I tillegg gav dette oss muligheten til å kombinere kunnskap både fra finansiell økonomi og samfunnsøkonomi i analysen av boligmarkedene. Både skriveprosessen, datainnhenting og ikke minst databehandlingen har vært svært lærerikt. Vi fikk en økende interesse for empirisk forskning gjennom arbeidet med masteravhandlingen, og er glade for å ha fått muligheten til å studere dette fagfeltet gjennom høsten.

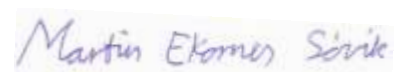
Vi vil rette en stor takk til vår veileder, Ola Honningdal Grytten, for gode råd og veiledning gjennom skriveprosessen. Du har brakt oss trygt gjennom vår første store akademiske avhandling. For å kunne analysere ulike aspekter ved boligmarkedet, har vi brukt en rekke databaser. I denne sammenheng vil vi takke alle som har bidratt til å innhente rådata for oss. Uten dette arbeidet ville vi ikke hatt relevante data å analysere i denne masteravhandlingen.

Synspunktene som fremkommer i masterutredningen er helt og holdent våre egne. Vi tar ansvar for eventuelle feil som er blitt begått underveis.

Bergen, desember 2019



Sondre Baklien



Martin Ekornes Søvik

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Forord	3
Figuroversikt	7
Tabelloversikt	8
1. Innledning.....	9
1.1 Bakgrunn for valg av tema	9
1.2 Problemstilling.....	9
1.3 Disposisjon	10
2. Teorigrunnlag	11
2.1 Solow-Romer-modellen.....	11
2.1.1 Bakgrunn	11
2.1.2 Solow-modellens empiri	11
2.1.3 Komponenter i Solow-Romer-modellen	13
2.1.4 Forklaring av Solow-Romer.....	14
2.1.5 Solow-Romer-modellens svakheter	19
2.1.6 Implikasjoner av Solow-Romer	21
2.1.7 Kritikk mot Solow-modellen	22
2.1.8 Hvordan oppnå evig vekst.....	22
2.2 Konvergens	24
2.2.1 Nominell og reell konvergens	24
2.2.2 Beta-konvergens.....	25
2.2.3 Sigma-konvergens.....	26
3. Litteratur.....	28
3.1 Romer	28
3.2 Rebelo	28
3.3 Żelazowski.....	29
4. Data	30
4.1 Inkluderte land i datasettet.....	30
4.2 Boligprisindeks	30
4.3 Endring i pengemengde	31
4.4 Endring i personlig disponibel inntekt.....	31
4.5 Endring i bruttonasjonalprodukt	31
4.6 Innhenting av faktiske priser	31
4.7 Valutakonvertering	32

4.8 Logaritme-justering av boligprisene	32
4.9 Validitet	33
4.10 Reliabilitet.....	33
4.11 Svakheter ved datasettet	34
5. Metode.....	37
5.1 Metode for beta-konvergens	37
5.2 Metode for sigma-konvergens	37
5.3 Metodemessige justeringer grunnet to uteliggere.....	38
5.3.1 Nominelle priser.....	38
5.3.2 Reelle priser	38
6. Resultater.....	39
6.1 Hele perioden.....	39
6.1.1 Nominelle priser.....	39
6.1.2 Reelle priser	42
6.1.3 PDI-deflaterte priser.....	45
6.1.4 BNP-deflaterte priser	46
6.2 Før finanskrisen	49
6.2.1 Nominelle priser.....	49
6.2.2 Reelle priser	51
6.2.3 PDI-deflaterte priser.....	54
6.2.4 BNP-deflaterte priser	56
6.3 Perioden etter finanskrisen	58
6.3.1 Nominelle priser.....	58
6.3.2 Reelle priser	59
6.3.3 PDI-deflaterte priser.....	61
6.3.4 BNP-deflaterte priser	62
7. Diskusjon.....	65
7.1 Innledning	65
7.2 Solow-Romer-modellen.....	65
7.3 Diskusjon om funn.....	67
7.3.1 Nominelle priser.....	67
7.3.2 Priser deflatert med inflasjon, personlig disponibel inntekt og verdiskaping.....	68
7.4 Spesifikke funn fra resultatdelen	68
7.4.1 Finanskrisen	69
7.4.2 Deflatert prisvekst har en mer tydelig konvergens	71

7.5 Valutajustering.....	72
7.6 Hvorfor ikke stole blindt på teorigrunnlag og empiri i investeringsbeslutninger.....	73
7.7 Land som har gjort det bedre enn forventet.....	74
7.7.1 Sveits.....	74
7.7.2 Andre suksessfulle land i vår analyse	75
7.8 Land som har gjort det dårligere enn forventet	76
7.8.1 Sør-Afrika	76
7.8.2 Spania.....	78
7.9 Anbefalinger	80
7.10 Veien videre.....	81
8. Konklusjon	82
Litteraturliste	83
Appendiks.....	90

Figuroversikt

Figur 2.1: Produksjonsevne som funksjon av kapital.....	14
Figur 2.2: En økonomis evne til investeringer.....	16
Figur 2.3: Hvordan <i>steady state</i> oppnås.....	17
Figur 2.4: Produksjonsnivå gitt <i>steady state</i>	17
Figur 2.5: Skift i sparerate.....	18
Figur 2.6: BNP per innbygger justert for inflasjon for en rekke store grupper av land.....	20
Figur 2.7: Viktige institusjonelle forhold.....	20
Figur 2.8: BNP per innbygger og årlig vekstrate for de opprinnelige OECD-landene.....	21
Figur 2.9: Hvordan nye idèer fører til en økt produksjonsevne.....	23
Figur 2.10: Effektene som bidrar til økt produksjonsevne.....	23
Figur 6.1: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 – 2018.....	39
Figur 6.2: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 – 2018 uten Sveits.....	40
Figur 6.3: Variasjonskoeffisienten for nominelle boligpriser 1975 – 2019.....	41
Figur 6.4: Årlig vekstrate i reelle boligpriser i perioden 1975 – 2018.....	42
Figur 6.5: Variasjonskoeffisienten for reelle boligpriser 1975 – 2019.....	43
Figur 6.6: Variasjonskoeffisienten for reelle boligpriser 1975 – 2019 uten Sør-Afrika.....	44
Figur 6.7: Årlig vekstrate for PDI-deflaterte boligpriser i perioden 1975 – 2018.....	45
Figur 6.8: Variasjonskoeffisienten for PDI-deflaterte boligpriser 1975 – 2019.....	46
Figur 6.9: Årlig vekstrate for BNP-deflaterte boligpriser i perioden 1975 – 2018.....	47
Figur 6.10: Variasjonskoeffisienten for BNP-deflaterte boligpriser 1975 – 2019.....	48
Figur 6.11: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 – 2007.....	50
Figur 6.12: Variasjonskoeffisienten for nominelle boligpriser 1975 – 2007.....	51
Figur 6.13: Årlig vekstrate i reelle boligpriser i perioden 1975 – 2007.....	52
Figur 6.14: Variasjonskoeffisienten for reelle boligpriser 1975 – 2007.....	53
Figur 6.15: Variasjonskoeffisienten for reelle boligpriser 1975 – 2019 uten Sør-Afrika.....	54
Figur 6.16: Årlig vekstrate for PDI-deflaterte boligpriser i perioden 1975 – 2007.....	54
Figur 6.17: Variasjonskoeffisienten for PDI-deflaterte boligpriser 1975 – 2007.....	55
Figur 6.18: Årlig vekstrate for BNP-deflaterte boligpriser i perioden 1975 – 2007.....	56
Figur 6.19: Variasjonskoeffisienten for BNP-deflaterte boligpriser 1975 – 2007.....	57

Figur 6.20: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 2008 – 2018.....	58
Figur 6.21: Variasjonskoeffisienten for nominelle boligpriser 2008 – 2019.....	59
Figur 6.22: Årlig vekstrate i reelle boligpriser i perioden 2008 – 2018.....	60
Figur 6.23: Variasjonskoeffisienten for reelle boligpriser 2008 – 2019.....	60
Figur 6.24: Årlig vekstrate for PDI-deflaterte boligpriser i perioden 2008 – 2018.....	61
Figur 6.25: Variasjonskoeffisienten for PDI-deflaterte boligpriser 2008 – 2019.....	62
Figur 6.26: Årlig vekstrate for BNP-deflaterte boligpriser i perioden 2008 – 2018.....	63
Figur 6.27: Variasjonskoeffisienten for BNP-deflaterte boligpriser 2008 – 2019.....	63
Figur 7.1: Samlet gjeld som andel av BNP for en rekke europeiske land for 2005 – 2015.....	70
Figur 7.2: Årlig vekstrate i BNP for noen europeiske land i perioden 2005 – 2014.....	71
Figur 7.3: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Sveits gjør det særlig godt.....	75
Figur 7.4: Nominell boligprisutvikling for Sør-Afrika i perioden 1975 – 2019.....	76
Figur 7.5: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Sør-Afrika gjør det særlig svakt.....	78
Figur 7.6: Nominell boligprisutvikling for Spania i perioden 1975 – 2019.....	78
Figur 7.7: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Spania gjør det særlig svakt.....	80

Tabelloversikt

Tabell 4.1: En sammenfatning av de 21 landene som er inkludert i analysen.....	30
Tabell 4.2: Validitet og reliabilitet av kilder.....	34
Tabell 6.1: Oppsummering av resultater for 1975 – 2018.....	49
Tabell 6.2: Oppsummering av resultater for 1975 – 2007.....	57
Tabell 6.3: Oppsummering av resultater for 2008 – 2018.....	64

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av tema

Vi anser boligmarkedet for å være et interessant tema, som alltid vil være dagsaktuelt. Det interessante med boligmarkedet er at det er så stort at drastiske endringer i prisingen av boligmarkedet kan ha store ringvirkninger for resten av økonomien. Vi har inntrykk av at boligmarkedet er mindre analysert enn visse andre markeder, som aksje- og rentemarkedene. Dette temaet gav oss muligheten til å kombinere kunnskap fra finansiell økonomi og samfunnsøkonomi i masteravhandlingen.

Vi har funnet flere eksempler på mastergradsstudenter og forskere som har utført empiriske studier i forsøk på å avdekke en potensiell boble i det norske boligmarkedet. Ettersom at dette virker å være analysert i større grad, valgte vi heller å undersøke om vi kunne finne tendenser til konvergens av boligpriser mellom land.

Vi har lett etter forskning på dette temaet. Vi har ikke funnet forskningsrapporter som tar for seg nominell konvergens av boligpriser på tvers av land. Vi har derimot sett på rapporter som tar for seg nominell konvergens av andre økonomiske variabler enn gjennomsnittlige boligpriser, som BNP og rentenivåer på tvers av land. Når det gjelder konvergens av boligmarkeder, ble vi særlig inspirerte av Konrad Żelazowskis artikkel *Convergence of Housing Markets: European Perspective* fra 2018. Żelazowski studerte utelukkende reell konvergens. Det vil si en studie på hvorvidt land blir mer like over tid med tanke på strukturelle forhold, som *The home ownership rate*. Vi har derimot valgt å studere utelukkende for nominell konvergens, altså hvordan faktiske boligpriser utvikler seg i forhold til hverandre.

Så vidt oss bekjent, har ikke **nominell** konvergens av **gjennomsnittlige boligpriser** på tvers av **relativt institusjonelt like land** blitt analysert tidligere. Vår hensikt med denne masteravhandlingen er å gi et verdifullt bidrag til dette spesifikke feltet.

1.2 Problemstilling

Vi vil i denne masteravhandlingen forsøke å avdekke potensiell konvergens av boligpriser mellom 21 velutviklede land i perioden 1975 – 2019. Problemstillingen blir da som følger:

Er det konvergens i boligpriser mellom land over tid?

Vår hypotese er at vi vil avdekke konvergens i boligpriser. Bakgrunnen for vår hypotese er forankret i teorigrunnlaget som omhandler langsiktig økonomisk vekst; Solow-Romer-modellen. Denne modellen predikerer at land på et lavere økonomisk nivå har et høyere vekstpotensiale gjennom *catch up*-effekten.

For å kunne analysere for potensiell konvergens av boligpriser, og dermed være i stand til å besvare problemstillingen, har vi selv konstruert en database. Denne databasen er basert på rådata fra blant annet Federal Reserve of Dallas, Federal Reserve of St. Louis og The World Bank. Databasen inneholder nominelle boligpriser, reelle boligpriser, PDI-deflaterte boligpriser og BNP-deflaterte boligpriser for de 21 inkluderte landene i denne masterutredningen i perioden Q1 1975 – Q1 2019. Denne databasen er publisert i Researchgate, og vil oppdateres jevnlig. Gjennom delkapitlene 4.1 til 4.8 vil vi steg for steg forklare hvordan vi laget denne databasen, og hva som er bakgrunnen for justeringene vi selv har gjort.

1.3 Disposisjon

I kapittel 2 presenteres teorigrunnlaget om Solow-Romer-modellen og teori om konvergens. Vi vil videre vise til relevant forskning innenfor langsiktig økonomisk vekst, for å belyse vår problemstilling. Gjennom kapittel 4 og 5 presenteres data og metode, herunder validitet, reliabilitet og svakheter. Testresultatene er presentert i kapittel 6, og er videre drøftet i i kapittel 7. Avslutningsvis konkluderer vi utfra drøftede funn.

2. Teorigrunnlag

Vårt teorigrunnlag omhandler Solow-Romer-modellen og etablert teori om nominell konvergens. Disse to hovedelementene presenteres i teorigrunnlaget, og er basis for drøftelsen senere.

2.1 Solow-Romer-modellen

2.1.1 Bakgrunn

Solow-Swan-modellen er en videreutvikling av den neoklassiske Harrod-Domar modellen fra 1946 (Solow, 1956). I tillegg til komponentene i Harrod-Domar-modellen, inneholder Solow-Romer-modellen også produktivitetsvekst, og ble først presentert av samfunnsøkonomen Robert Solow i 1956. Modellen har noe empirisk belegg, blant annet fra forskning på 1980-tallet i USA. Basert på dette fikk Robert Solow Nobelprisen i økonomi i 1987 (Haines & Sharif, 2006). Modellen har senere blitt modifisert på flere måter, først og fremst av Paul Romer. Den nye modellen omtales som Solow-Romer-modellen, og er modellen vi benytter oss av i denne masterutredningen.

Solow-Romer-modellen er en neoklassisk modell for å forklare langsiktig økonomisk vekst, typisk langsiktig vekst i bruttonasjonalprodukt (BNP). Siden man antar en langsiktig sammenheng mellom et lands produksjonsevne (BNP) og boligprisene i landet, kan vi anta at denne modellen kan forklare hvordan boligprisene stiger i ulike land over tid, basert på deres initiale boligpriser. Solow-Romer-modellens beskrivelse av *catch up*-effekten impliserer en antagelse om konvergens av boligpriser over tid. Vi antar at Solow-Romer-modellen, som i sin opprinnelige form er ment til å beskrive verdiskaping, også er velegnet til å beskrive langsiktig vekst i boligpriser.

2.1.2 Solow-modellens empiri

Solow-modellen har blitt empirisk undersøkt i lang tid av ulike forskere. Dette gjelder både for den klassiske Solow-modellen, samt ulike modifiserte varianter av den. De modifiserte variantene inneholder blant annet humankapital og verdien av nye og bedre idèer. Vi legger her vekt på forskningsrapporten *A Contribution to the Empirics of Economic Growth* av Mankiw, Romer og Weil fra 1992.

Ifølge Mankiw, Romer og Weil (1992) er modifiserte varianter, som Solow-Romer-modellen, bedre til å forstå forskjeller i verdiskaping i ulike land enn den klassiske Solow-modellen. De viser til at en produksjonsfunksjon som er nokså konsistent med deres empiriske resultater er:

$$(2.1) Y = K^{\frac{1}{3}} \times H^{\frac{1}{3}} \times L^{\frac{1}{3}}$$

Hvor:

Y – Inntekt (i praksis BNP)

K – Realkapital

H – Humankapital

L – Arbeidskraft

Mankiw, Romer og Weil (1992) viser til at ① elastisiteten i inntekt basert på endringer i realkapital ikke er signifikant forskjellig fra realkapitalens andel av inntekten. Dette betyr at kapital får omtrent sin sosiale avkastning, hvilket impliserer at det ikke er vesentlige eksterneffekter som bidrar til akkumulering av realkapital.

Mankiw, Romer og Weil (1992) viser videre til at ② akkumulering av realkapital har større innvirkning på inntekten (BNP) enn hva den opprinnelige Solow-modellen tilsier. Dette kommer av at en høyere sparerate fører til høyere produksjonsnivå på *steady state*, som igjen fører til et høyere nivå av humankapital. Dette gjelder selv hvis samfunnets vilje til å investere i humankapital skulle være uendret. Dette gir et ekstra løft for total faktorproduktivitet og dermed produksjonsevnen.

Som et tredje poeng ③ viser Mankiw, Romer og Weil (1992) til at befolkningsvekst har større innvirkning på inntekt per innbygger enn hva den opprinnelige Solow-modellen tilsier. Solow-modellen i sin opprinnelige form viser til at ved høyere befolkningsvekst må den samme realkapitalen fordeles på færre arbeidere. De får derfor mindre realkapital per person og dermed mindre produksjonsevne per person. Denne effekten er imidlertid viktig å kunne kvantifisere, og ser ut til å være klart høyere enn hva Robert Solow opprinnelig baserte seg på.

Som et fjerde poeng ④ viser Mankiw, Romer og Weil (1992) til hvordan dynamikken i en økonomi er når den ikke er i *steady state*. Modellen predikerer at land med lignende teknologisk

utvikling og tilsvarende sparerate og befolkningsvekst skal gå mot et tilsvarende inntektsnivå over tid. Denne konvergensen skjer, ifølge empirien, senere enn hva den opprinnelige Solow-modellen antyder. Dette skal vi i løpet av denne masteravhandlingen se nærmere på.

Resultatene til Mankiw, Romer og Weil (1992) tyder på at Solow-modellen er konsistent med tidligere forskning. Deres forskning antyder viktigheten av humankapital som komponent for verdiskaping – i tillegg til realkapitalen. Modifiserte varianter av Solow-modellen peker på hvordan forskjellige nivå av utdanning, befolkningsvekst og sparerater forklarer forskjeller i inntektsnivå per innbygger mellom land. Ifølge empirien står disse tre forklaringsvariablene ansvarlig for det meste av forskjellen i inntektsnivå per innbygger mellom land.

2.1.3 Komponenter i Solow-Romer-modellen

Solow-Romer-modellen inneholder de fire komponentene kapital (K), arbeidskraft (L), humankapital (e) og teknologi/idèer (A). Disse samles i en produksjonsfunksjon som angir hvordan ulike komponenter kan settes sammen for å maksimere produksjonsevnen til økonomien. Tanken bak modellen er at produksjonsevnen til en økonomi (typisk angitt ved BNP) er avhengig av kombinasjonen av nevnte faktorer. Økning i arbeidskraft og/eller realkapital vil øke produksjonsevnen til en økonomi. Realkapital inkluderer veier, broer, traktorer, verktøy, aluminiumsfabrikker og alt annet av infrastruktur som gjør arbeidskraften mer effektiv enn den ville vært uten. For eksempel kan man anta at en bonde med en traktor er mye mer produktiv enn en bonde uten en traktor, alt annet like.

Videre er det empirisk belegg for å hevde at en høyt utdannet befolkning er mer produktiv enn en lavt utdannet befolkning (Blundell, Dearden, Meghir, & Sianesi, 1999). I modellen er derfor utdanning (e) multiplisert med arbeidskraften (L), hvor eL sammen danner en komponent for samlet humankapital. Som en siste komponent i modellen er A et mål på idèer/teknologiutvikling. Dette innebærer kunnskap om hvordan man kan bruke humankapitalen og realkapitalen på en best mulig måte for å maksimere produksjonsevnen; verdien av alt som produseres av samfunnet. Disse komponentene summeres til følgende formel for Solow-Romer-modellen:

$$(2.2) Y = A \times K^\alpha \times eL^{1-\alpha}$$

Hvor:

eL – Samlet humankapital

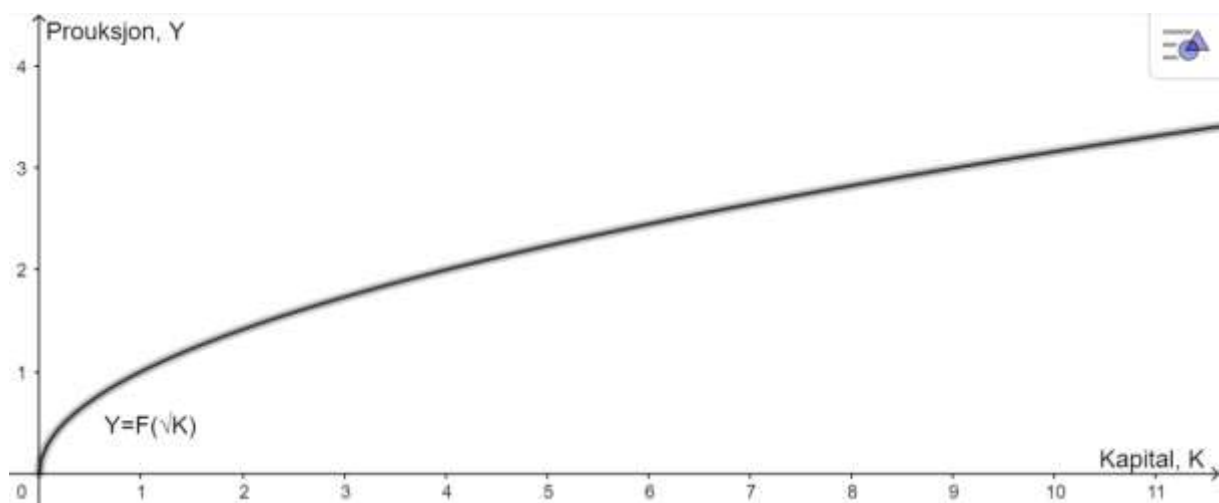
α – Forholdstall mellom samfunnets prioritering av realkapital og humankapital

2.1.4 Forklaring av Solow-Romer

La oss for enkelhets skyld anta at humankapital (eL) og idèer (A) holdes konstant. Da vil den eneste komponent som påvirker produksjonsevnen (Y) være kapital (K), altså:

$$(2.3) Y = F(K)$$

Man vil da kunne analysere hva som skjer med produksjonsevnen (Y) når mengden kapital (K) endres. Det følger av denne enkle funksjonen at mer kapital gir mer produksjon: En bonde med en traktor kan produsere langt mer verdi enn en bonde uten en traktor. En bonde med to traktorer kan produsere mer verdi enn en bonde med kun èn traktor osv.. Derimot er det slik at verdien for en bonde av å ha èn ekstra traktor minker for hver traktor bonden har: En bonde med 20 traktorer har minimal nytte av å få sin 21. traktor. Kapital er altså gjenstand for avtagende grensenytte. Dette illustreres i figur 2.1.



Figur 2.1: Produksjonsevne som funksjon av kapital. Viser at kapital har avtagende grensenytte. Egenlaget figur.

Merk at dette ikke bare gjelder for antallet av et verktøy, men for eksempel for vei eller jernbane også. Verdien av å bygge jernbane fra Oslo til Bergen er relativt høy. Verdien av å bygge jernbane fra Bodø til Tromsø eller fra Åndalsnes til Ålesund er derimot noe mindre, og kan

forklare hvorfor vi i Norge ikke har tatt oss råd til dette. Verdien av å ha 1000 høyt utdannede mennesker i et land kontra ingen høyt utdannede er høy, mens forskjellen på å ha 1 001 000 og 1 000 000 høyt utdannede ikke er særlig stor, derav den konkave grafen i figur 1.

For å representere effekten av kapitalens avtagende grensenytte, kan vi gjøre om produksjonsformelen med utelukkende kapital som innsatsfaktor til:

$$(2.4) Y = F(\sqrt{K})$$

Marginalproduktet av kapitalen beskriver hvor mye ekstra vi produserer per ekstra enhet av kapital. Det er altså dette marginalproduktet som er synkende dess høyere nivået av realkapital er i økonomien. Implikasjonen av dette er at land med lite realkapital, har en veldig mye større nytte av å få litt mer realkapital enn land med mye realkapital. Et eksempel på dette er at Etiopia i løpet av de siste årene har bygget en nyttig jernbane fra hovedstaden Addis Abeba til kysten av Eritrea, som gir det kystløse landet Etiopia tilgang til kysten. Norge har ikke så samfunnslønnsomme prosjekter tilgjengelig, da vi allerede har fullført våre mest produktive prosjekter, som Bergensbanen, for mange tiår siden. Marginalproduktet av kapital i Norge er altså mindre enn marginalproduktet av kapital i Etiopia, referert til som avtagende grensenytte.

I tillegg til at realkapital har avtagende grensenytte, så depresieres den over tid. Realkapital kan antas å depresiere konstant, gjerne 2 % årlig. Det vil si at jo mer realkapital en økonomi innehar, desto mer depresieres. Dette gir intuitivt mening, da flere veier, broer, jernbaner, flyplasser, redskaper og fabrikker et land har, desto mer vedlikehold må man gjøre for å opprettholde realkapitalen i landet. Depresieringen av kapital kan beskrives slik:

$$(2.5) d = \delta \times K$$

Hvor:

d – er samlet depresiering av kapital

δ – er depresieringsraten (typisk 2%)

Videre er det slik, ifølge Solow-Romer-modellen, at kapital akkumuleres over tid gjennom sparing: Når man produserer noe av økonomisk verdi, kan dette enten konsumeres eller spares. Typisk vil det meste konsumeres, mens noe blir spart. Man antar gjerne en konstant sparerate,

for eksempel 30% av all produksjon. Det som blir spart, kan reinvesteres i ny kapital som i fremtiden kan øke produksjonsevnen. Dette kan formuleres slik:

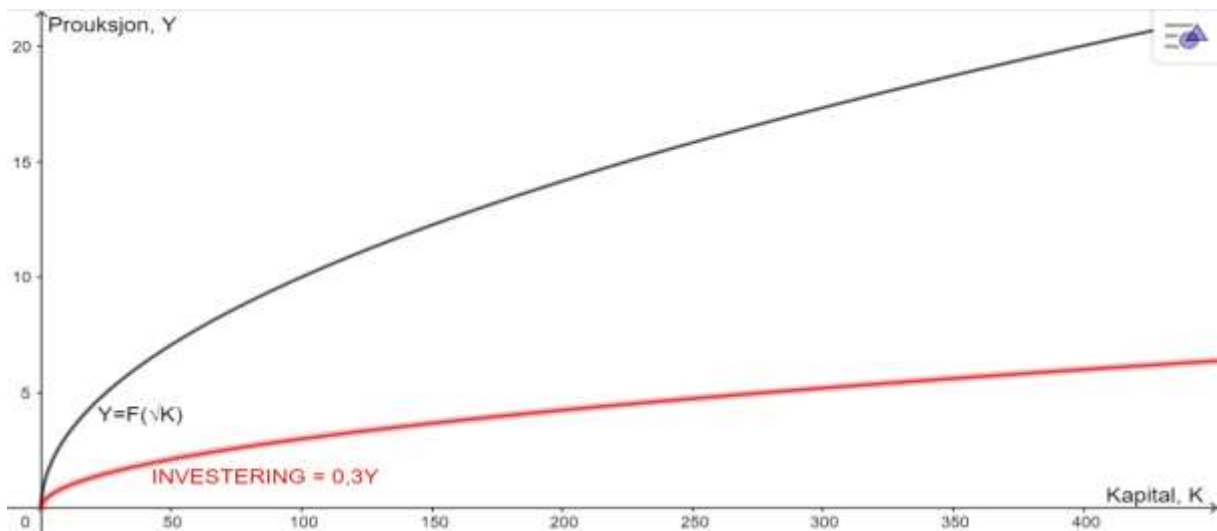
$$(2.6) i = s \times Y$$

Hvor:

i – er samlet investering

s – er spareraten (typisk rundt 30%)

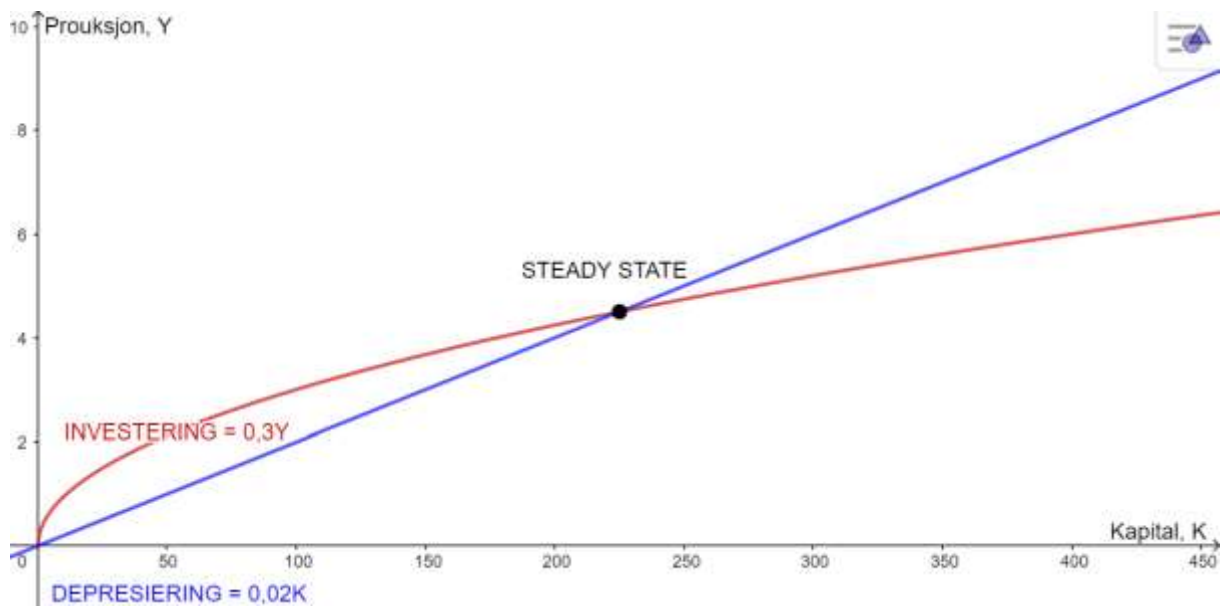
Denne formelen gir en graf for samlet investering i økonomien, som da ligner på produksjonsmulighetskurven. Dette illustreres i figur 2.2.



Figur 2.2: En økonomis evne til investeringer, gitt en sparerate på 30 %. Egenlaget figur.

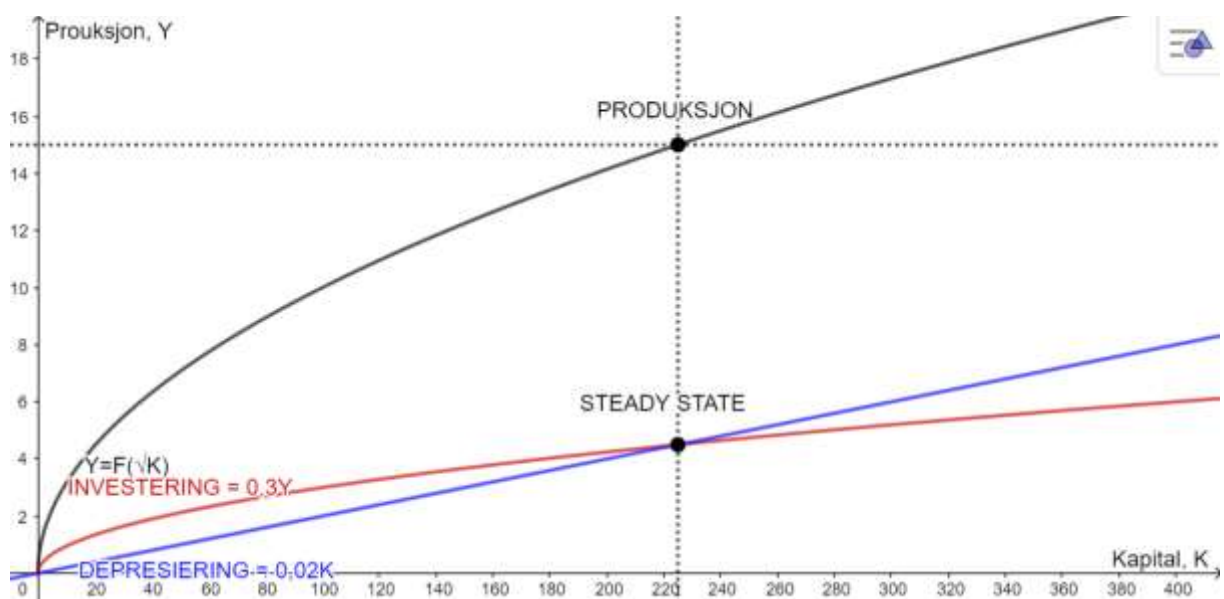
Siden de første enhetene av realkapital er veldig produktive (fører til stor økning i produksjon), fører de også til stor økning av investering. Men siden begge disse har en tilsvarende avtagende grensenytte, får vi etter hvert en avtagende økning i produksjonsevne og dertil en avtagende økning i nye investeringer.

I figur 2.3 er både investeringen i samfunnet, og depresieringen av den samme realkapitalen inkludert. Ettersom at kapital depresieres med en konstant rate, mens evnen til å reinvestere synker over tid, vil etter hvert depresieringen av realkapital bli like stor som samlet investering. Da når vi punktet som omtales som *steady state*.



Figur 2.3: Hvordan steady state oppnås, gitt en sparerate på 30 % og en årlig depresiering på 2 %. Steady state nås på kapitalnivå = 225 i vårt eksempel. Egenlaget figur.

For ordens skyld: *Steady state* innebærer at all sparing blir reinvestert kun for å vedlikeholde eksisterende realkapital. Det innebærer at gamle veier blir vedlikeholdt, men nye veistrekninger ikke blir opprettet. Ingen ny realkapital skapes, og gitt at kapital er eneste innsatsfaktor, er vi da i et *steady state* med ingen økonomisk vekst. I denne forenklingen av modellen er det slik at når vi når *steady state* av kapital, så har vi samtidig nådd *steady state* av produksjonsevne, vist ved figur 2.4.

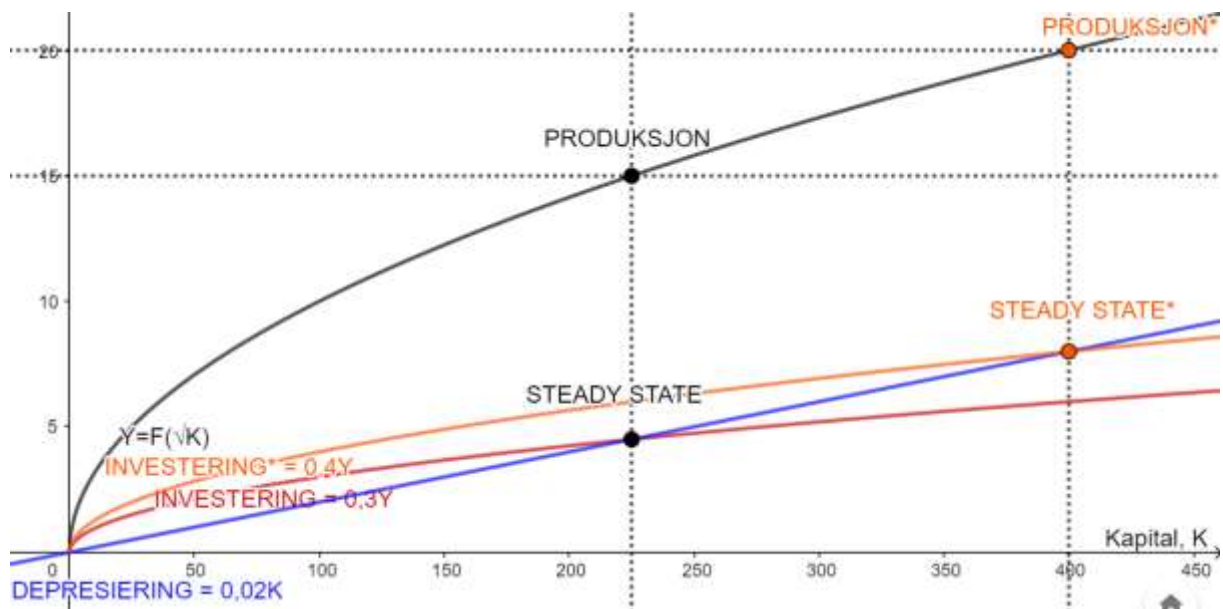


Figur 2.4: Steady state fra figur 2.3 gir et gitt produksjonsnivå: 15. Egenlaget figur.

Man blir her trukket mot *steady state* fra begge sider, altså: Dersom man for en periode kommer forbi *steady state*, blir depresieringen større enn samlet investering. Dette kan skje i en kort periode på grunn av et makroøkonomisk sjokk, en ønsket politikk eller tilsvarende. Det medfører at man ikke har råd til å vedlikeholde dagens realkapital, og realkapitalen minker over tid. Tilsvarende skjer i samme takt med produksjonsevnen, og man beveger seg derfor mot venstre i figur 2.4: Tilbake til *steady state*.

Et interessant poeng man ser i figur 2.4 er at for land med lite realkapital, så er både veksten i investering stor samtidig som at man har lite realkapital å vedlikeholde. Dermed går det meste av investeringer til å investere i ny realkapital, og veksten i produksjonsevne er stor. Begge disse effektene minker imidlertid over tid, i det vi beveger oss mot *steady state*.

Vi har frem til nå antatt at spareraten er konstant. Dersom vi antar at denne kan endres, fra nevnte 30 % av produksjonen til 40 % av produksjonen, så vil sparekurven få et skift oppover. Igjen blir sparekurven over depresieringskurven. Vi får da et *steady state* med en høyere kapitalmengde og produksjonsmengde, illustrert ved figur 2.5.



Figur 2.5: Hvordan et eventuelt skift fra 30 % til 40 % sparerate vil gi et skift oppover til et høyere produksjonsnivå: $Y = 20$ i stedet for $Y = 15$. Egenlaget figur.

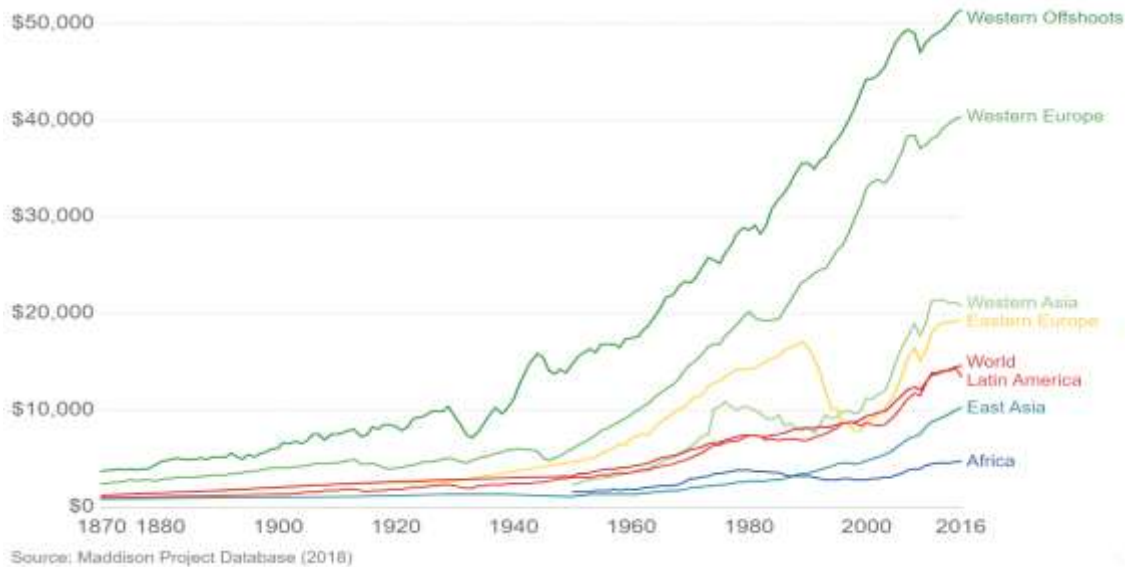
Akkumulering av realkapital kan bare skape midlertidig vekst. Spareraten kan økes til en viss grad, men kan naturligvis ikke økes i det uendelige.

Det er nå forklart hvordan og hvorfor realkapital har en avtagende grensenytte. De samme konseptene angående avtagende grensenytte er gjeldende for humankapital. Nytten av å ha en høyt utdannet befolkning er beviselig stor: Bare se på andel høyt utdannede mennesker i land som gjør det godt, kontra land som sliter økonomisk. Derimot er det neppe nyttig for et land at samtlige innbyggere har master eller Ph.D.: Man kan overinvestere i humankapital. Humankapital har samme type funksjon som realkapital, altså høy marginalnytte ved flere høyt utdannede mennesker dersom nivået i utgangspunktet er lavt, men avtagende grensenytte etter hvert. Dessuten depresieres humankapital på samme måte som realkapital: Mennesker skaper bare verdi for en gitt tidsperiode, og fra pensjonsalder av er det stort sett snakk om utelukkende depresiering av kunnskap og produksjonsevne. Det å opprettholde en høyt utdannet befolkning, som Norge har, krever store investeringer i utdanning. Derfor får vi et tilsvarende *steady state* for humankapital som for realkapital; som vist ved figur 2.3.

Skal vi tro Solow-Romer-modellen, så vil mindre utviklede land ha en høyere vekstrate enn mer utviklede land. Dette grunnet en *catch up*-effekt av å kunne trekke mot *steady state*, da de har høyere marginalnytte av sine investeringer. Dette kan være med på å forklare hvorfor Japan og Tyskland, som lå i ruiner etter 2. verdenskrig, hadde en mye høyere økonomisk vekst enn USA, som lå nærmere *steady state* enn de andre i 1945. Vi har derimot land som Nigeria, Sør-Afrika og Zimbabwe, som ikke har klart å ta inn på forspranget til mer utviklede land. Det er heller det motsatte som har skjedd: Divergens av økonomiske nøkkeltall.

2.1.5 Solow-Romer-modellens svakheter

Figur 2.6, hentet fra Our World in Data (Maddison Project Database, 2018), viser ikke til konvergens mellom verdensdeler:



Figur 2.6: BNP per innbygger justert for inflasjon for en rekke store grupper av land i perioden 1870 til 2016. Oppgitt i amerikanske dollar i 2011-priser.

Dette kan altså ikke Solow-Romer-modellen forklare. Det kan dog forsvares ved at Solow-Romer-modellen ikke inneholder alle relevante faktorer for å kunne forklare potensiell produksjonsevne til en økonomi, eller økonomiens velstandsnivå. Solow-Romer-modellen forklarer nemlig bare faktorer på produksjonssiden. Den overser blant annet kulturer, flaks, naturressurser, muligheter for handel, og i hvilken grad man har tillit til andre aktører i landet man opererer i, inkludert tillit til viktige samfunnsinstitusjoner. Enkelt sagt: Solow-Romer-modellen overser institusjoner og institusjoners evne til å skape incentiver for økonomisk vekst. De viktigste institusjonelle forhold er oppsummert i figur 2.7.

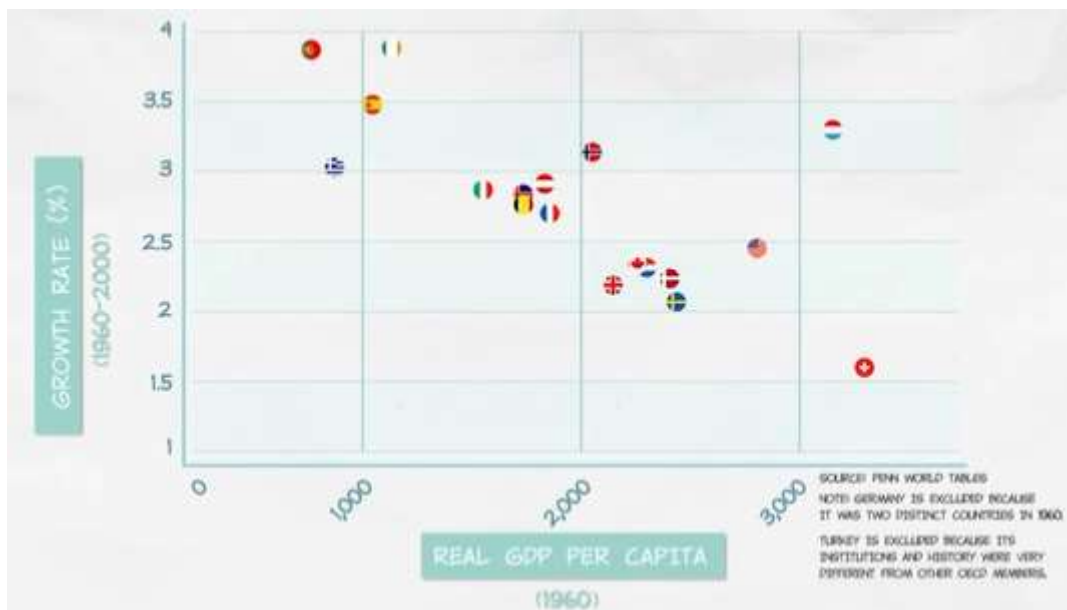
Institusjoner				Produksjonsfaktorer		
Kultur	Flaks	Eiendomsrettigheter		Incentiver	Humankapital	Fysisk kapital
Geografi	Historie	Politisk stabilitet	Lovgivning		Organisering	
Idéer		Tillitsfull styremakt	Åpene og konkurransutsatte markeder		Teknologi	

Figur 2.7: Inspirert av Tabarrok (2016). Justert og oversatt til norsk av artikkelforfatter.

2.1.6 Implikasjoner av Solow-Romer

Med dette som bakteppe, kan man anta at land med lignende institusjonelle forhold skal gå mot tilnærmet samme *steady state*. Derimot vil land med ulike institusjonelle forhold gå i retning av ulike *steady states*, og dermed ikke konvergere mot det samme velstandsnivået. Dette kalles betinget konvergens (Żelazowski, 2018).

Dersom institusjonelle forhold er like, skal fattigere land konvergere mot rikere land. Det er derfor interessant å studere institusjonelt relativt like land, med litt ulikt velstandsnivå, opp mot hverandre. De 20 landene som var med på å etablere OECD, deriblant Norge, kan argumenteres for å ha relativt like institusjoner da alle er velutviklede vestlige land. Antagelsen, basert på Solow-Romer-modellen, vil være at land som i utgangspunktet var fattigere skal ha konverget mot land som i utgangspunktet var rikere, på grunn av en *catch up*-effekt. Dette antas å gjelde siden de skal ha et tilsvarende *steady state*-nivå for produksjonsevne. Figur 2.8 viser sammenhengen mellom inflasjonsjustert BNP/innb (*real GDP per capita*) i 1960 og gjennomsnittlig årlig vekstrate i perioden 1960 – 2000 (*growth rate (%)*).



Figur 2.8: Sammenhengen mellom reelt BNP per innbygger og årlig vekstrate for de opprinnelige OECD-landene. Kilde: Penn World Tables, gjengitt i Tabarrok (2016)

Gitt denne grafen, tyder det på at vi har en betinget konvergens mellom land. Interessant er det da å se at land som Norge (petroleum), Irland (“det irske mirakelet”) og Luxembourg (med en vellykket banknæring) har gjort det bedre enn hva man kunne forvente basert på Solow-Romer-modellen og deres initiale velstandsnivå. Storbritannia og særlig Hellas ligger derimot under

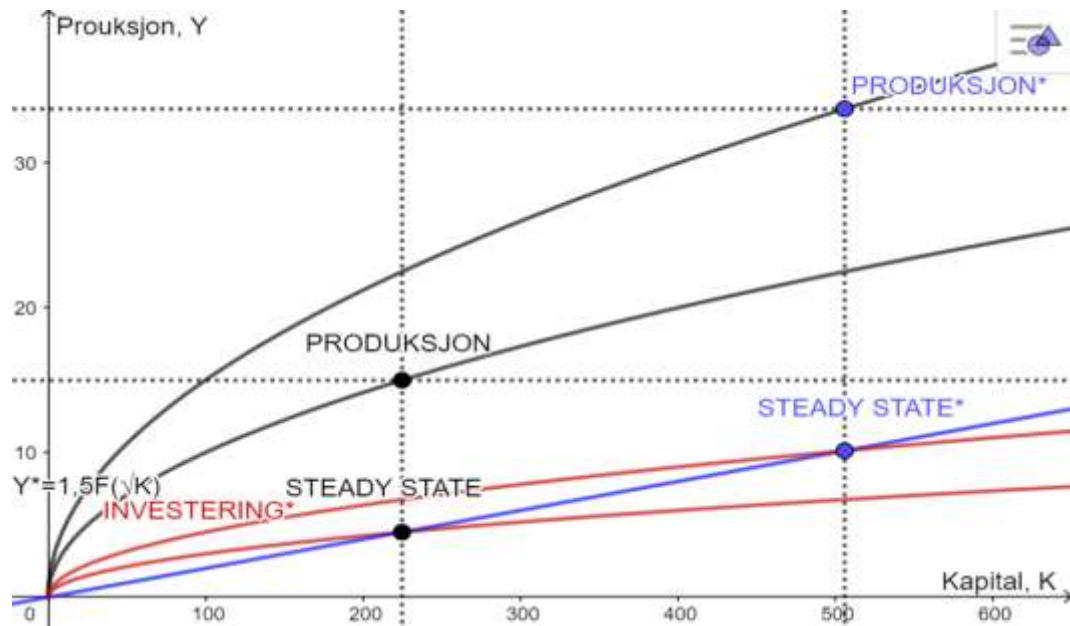
regresjonslinjen blant de opprinnelige OECD-landene i figuren over. Merk at Tyskland er utelatt siden landet var delt i to frem til 1990 og at Tyrkia er utelatt siden det ikke ligner institusjonelt på alle de andre opprinnelige OECD-landene. Vårt datasett inneholder mange av de samme landene som OECD-landene i figuren over. Dette gir grobunn for vår antagelse om at boligprisene mellom de analyserte landene i masteravhandlingen har konverget i perioden 1975 – 2019.

2.1.7 Kritikk mot Solow-modellen

En kritikk av den opprinnelige Solow-modellen er at den antar nullvekst når man har nådd *steady state*. Det er åpenbart ikke det vi har sett i praksis: Land som USA og Storbritannia, som var relativt rike i 1960, har vokst med henholdsvis 2,4 % og 2,2 % årlig (Tabarrok, 2016). Sveits, som var aller rikest i 1960, har også klart å vokse med 1,6 % årlig. Paul Romer forklarte dette gjennom at man kan vokse på to ulike måter: Det ene er *catching-up growth* ved at man går mot *steady state*. Den andre måten er ny vekst, omtalt som *cutting edge growth*. De rikeste landene i verden, som er i eller veldig nært *steady state* har mye av sistnevnte type vekst. Denne veksten kommer av teknologiske eller teknisk-organisatoriske fremskritt. Disse omtales også som idèer og er formulert ved A i Solow-Romer-modellen. A er et mål på produktivitet, da bedre idèer vil gi oss en større produksjon enn tidligere basert på de samme innsatsfaktorene. Solow-Romer-modellen er derfor en bedre modell for å forklare langsiktig økonomisk vekst enn den opprinnelige Solow-modellen fra 1956.

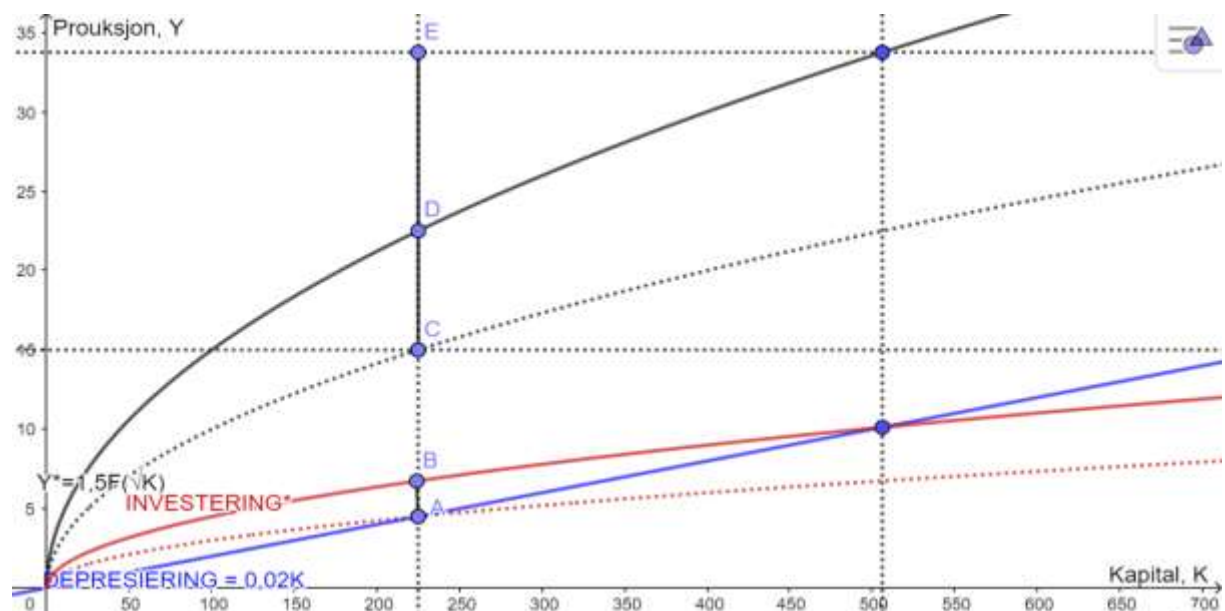
2.1.8 Hvordan oppnå evig vekst

En økning i A fra 1 til et høyere tall (en multiplikator) vil skifte produksjonsmulighetskurven oppover. Dersom produksjonen dobles, kan også investeringene dobles, og man får ny økonomisk vekst: *Cutting edge growth*. Investeringene øker, og er igjen høyere enn depresieringen. Ny vekst skapes inntil man når et nytt *steady state* på et høyere produksjonsnivå. Dette er vist i figur 2.9.



Figur 2.9: Hvordan nye idèer (multiplikator = 1,5) fører til en økt produksjonsevne; steady state skifter utover. Egenlaget figur.

Dette impliserer at bedre idèer fører til vekst på to ulike måter: Bedre idèer fører til høyere produktivitet gitt dagens tilgang på innsatsfaktorer, og det fører til økt investering som fører til økt akkumulasjon av kapital, som gir en vekst mot et nytt *steady state*. Dette illustreres i figur 2.10.



Figur 2.10: De to effektene som bidrar til økt produksjonsevne er isolert (CD og DE). CD er økt produksjonsevne ved bruk av de samme innsatsfaktorene, altså økt produktivitet. DE er at økt kapitalakkumulering fører til økt produksjonsevne (uavhengig av produktiviteten). Egenlaget figur.

Figur 2.10 viser hvordan man gjennom bedre idèer, og dermed høyere produktivitet, får en høyere produksjon (Y^*) enn tidligere. Følgelig kan man spare mer: fra A til B siden $INVESTERING^*$ er høyere enn den gamle grafen for investering (stiplet linje). Derfor kan man igjen begynne å akkumulere kapital, hvilket fører til ytterligere vekst i produksjon. Man går da i retning av det nye *steady state* på et høyere produksjonsnivå. Bedre produktivitet fører til vekst på to ulike måter:

- ① Fra C til D: Økt produktivitet av en gitt kapitalmengde
- ② Fra D til E: Økt investering, som øker akkumuleringen av kapital

Figur 2.10 viser det samme skiftet som figur 2.9, men linjestykkene CD og DE viser hvorfor samlet effekt av produktivitetsforbedringen fører til at produksjonen vokser fra 15 til 33,75 og at kapitalmengden vokser fra 225 til 506,25.

Evig vekst kan derfor oppnås såfremt nye idèer gjør oss mer produktive, og dermed også i stand til å akkumulere mer kapital: Man kan få stadige skift oppover i produksjonsmulighetskurven. Befolkningsvekst kan også gi aggregert økonomisk vekst, men gjerne ikke per innbygger. Ettersom at land som er i *steady state* kun vokser gjennom *cutting edge growth*, kan man anta at disse vokser noe tregere på sikt.

2.2 Konvergens

Lokale regioner- eller lands økonomiske størrelse kan over tid utvikle seg ulikt gjennom å være i ulike konjunkturer eller gjennom å ha forskjellige langsiktige vekstrater. Dette kan over tid øke eller senke ulikhetene mellom land. Som forklart gjennom Solow-Romer-modellen, kan det antas at fattigere land har en *catch up*-effekt mot mer velstående land. Videre er det naturlig å anta at landene i datasettet får mer like boligpriser, dersom landene blir mer økonomisk like over tid. Kusidel (2013) referert i Żelazowski (2018), fastslår at når land med lave boligpriser initialt vokser raskere enn andre land, omtales det som konvergens av boligpriser. Motsetningen til dette, altså at prisene blir mer ulike mellom land over tid, kalles divergens.

2.2.1 Nominell og reell konvergens

Litteraturen peker på ulike typer konvergens. Finansów (2015) referert i Żelazowski (2018), skiller mellom nominell og reell konvergens. Reell konvergens innebærer konvergens av strukturen i de landene man studerer. Dette kan være at land blir mer like i form av andel

personer som eier bolig, hvor stor andel av inntekten innbyggerne er interesserte i å bruke på bolig vektet mot alle andre goder, hvor mange boliger man har gjennomsnittlig per innbygger i ulike land osv.. Nominell konvergens refererer til konvergens av makroøkonomiske indikatorer. Dette kan for eksempel være konvergens i boligpriser, bruttonasjonalprodukt eller lønninger. Nominell konvergens er den typen konvergens vi har gjort kvantitative analyser på i denne masterutredningen.

2.2.2 Beta-konvergens

Beta-konvergens referer til prosessen hvor underutviklede land over tid har en høyere vekstrate enn mer utviklede land, og dermed har en *catch up*-effekt mot de rikere landene (Monfort, 2008). Beta-konvergens er direkte relatert til neoklassiske vekstteorier (for eksempel Solow-modellen fra 1956), hvor en sentral antagelse er at faktorer i produksjonen har avtagende grensenytte, hvilket gir rom for en høyere vekstrate i mindre utviklede land enn i de mer utviklede landene. Dersom alle landene går mot det samme langsiktige boligprisnivået, kan man omtale beta-konvergens som absolutt. Hvis de analyserte landene i datasettet utvikler seg i ulik takt, men har et lignende mønster, kan man omtale beta-konvergens som betinget (Mankiw, Romer, & Weil, 1992). Videre presenteres en modell for å identifisere en potensiell absolutt beta-konvergens (Barro & Sala-i-Martin, 1990):

$$(2.7) \frac{1}{T} (\ln y_{i0+T} - \ln y_{i0}) = \alpha - \left(\frac{1-e^{-\beta T}}{T} \right) \ln(y_{i0}) + \epsilon_{i,t},$$

Hvor:

y_{i0+T}, y_{i0} – Verdien av den analyserte variabelen (*initial value*) i det i-ende landet i første og siste året av analysen

T – Den totale tidshorizonten

β – Konvergenskoeffisienten

$\epsilon_{i,t}$ – Standardfeil

Dersom denne modellen (2.7) gir en signifikant negativ betaverdi, tyder det på at vi har beta-konvergens. Dersom modellen skulle gi en signifikant positiv betaverdi, tyder dette på beta-divergens. En ikke-signifikant beta-verdi gir intet rom for å konkludere om sammenhengen mellom uavhengig(e) variabel og avhengig(e) variabel i analysen.

Videre forteller størrelsen på beta-verdien hvor kraftig beta-konvergens er, altså hvor lang tid det vil ta før man eventuelt går mot et felles *steady state*. Basert på denne beta-konvergens koeffisienten kan man indikere hvor lang tid (i antall år) det vil ta å halvere dagens forskjell mellom boligprisene til de ulike landene i datasettet.

Dette avgjøres av halveringsformelen, (2.8):

$$(2.8) H - L = -\frac{\ln 2}{\beta},$$

Hvor:

$H - L$ – Indikerer forskjellen på land med høy og lav verdi på variabelen

β – Beta-konvergens koeffisient

2.2.3 Sigma-konvergens

Sigma-konvergens refererer til en synkende varians for den analyserte variabelen mellom de analyserte enhetene i datasettet. Det vil si at man har sigma-konvergens mellom land dersom variasjonskoeffisienten er betydelig lavere på siste tidspunkt av tidsserien, enn på første tidspunkt av tidsserien. Dette innebærer at beta-konvergens er en nødvendig betingelse for sigma-konvergens, men at beta-konvergens ikke er tilstrekkelig for sigma-konvergens (Monfort, 2008). Dette impliserer at dersom man skal kunne ha sigma-konvergens så må man ha beta-konvergens. Derimot så kan man ha beta-konvergens uten at dette nødvendigvis fører til at man har sigma-konvergens. Dette kan være fordi at ulike lands priser konvergerer mot hverandre i utgangspunktet, men at tilfeldige sjokk skyver dem fra hverandre. Det kan også komme av at landene konvergerer mot ulike *steady states* (Żelazowski, 2018).

For å identifisere en eventuell sigma-konvergens brukes et statistisk mål på varians. Dette er typisk gjennom å se på hvordan standardavviket i datasettet endrer seg over tid, sammenlignet med gjennomsnittlig verdi for den uavhengige variabelen i tilsvarende periode. Dette gjøres etter formel (2.9):

$$(2.9) CV = \frac{\sigma}{\mu}$$

Hvor:

CV – Variasjonskoeffisient

σ – Standardavvik

μ – Gjennomsnittlig verdi for uavhengig variabel

Formel (2.9) gir oss et måltall som omtales som variasjonskoeffisienten (CV). Dersom variasjonskoeffisienten minker betydelig fra en periode til en senere periode, gir dette grunnlag for å påstå at man har sigma-konvergens av priser. En økende variasjonskoeffisient over tid vil imidlertid vise til en sigma-divergens.

3. Litteratur

Tidligere litteratur om langsiktig økonomisk vekst og konvergens av priser mellom land har blitt studert som basis for denne masterutredningen. Vi vil presentere funnene til Romer (1990), Rebelo (1991) og Żelazowski (2018), som alle har påvirket hvordan vi har tenkt rundt vår problemstilling. Disse forskerne har også påvirket hvilken forklaringsvariabel vi har sett på, og hvilke deflatorer vi har brukt i denne masterutredningen.

3.1 Romer

Paul Romer (1990) fokuserer i rapporten *Endogenous Technological Change* på hvordan teknologisk utvikling bidrar til å gjøre oss mer produktive. Romer (1990) henviser til tidligere forskning som tilsier at en arbeidstime i USA gir ti ganger mer verdi enn en arbeidstime 100 år tidligere (Maddison, 1977). Romer (1990) presenterer videre en én-sektor neoklassisk modell med teknologisk utvikling, med den hensikt å gi en endogen forklaring på kildene til teknologisk utvikling. Romer peker på at siden forskning og utdanning i dag åpenbart koster noe, så vil dette vektas opp mot den fremtidige fordel. Videre peker Romer (1990) på at raten teknologiske skift kan skje ved, som igjen henger sammen med hvor mye vi investerer i forskning og utvikling, er sensitiv for renteendringer.

Romer (1990) peker på at et høyere nivå av humankapital, samt internasjonal handel, vil gi sterkere økonomisk vekst. Samlet bidrar dette til å forklare hvorfor en del underutviklede land, med lite humankapital og ofte store handelsbarrierer, sliter med å skape økonomisk vekst. Romers forskning kan derfor være med på å forklare hvorfor vi ikke nødvendigvis har konvergens i økonomisk utvikling mellom land. Vi har derimot i denne masterutredningen utelukkende sett på relativt utviklede land, der alle landene har en betydelig mengde humankapital og gjør mye handel seg imellom. Det er da interessant å se om landene i vår masterutredning vil ha konvergerende boligpriser over tid.

3.2 Rebelo

Sergio Rebelo (1991) legger i rapporten *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth* vekt på økonomisk vekst som et endogent gitt fenomen i modellen, akkurat som Paul Romer gjorde før han. Men i motsetning til Romer, hevder Rebelo at *increasing returns* og *externalities* ikke er en nødvendig forutsetning for vekst. Rebelo (1991) peker på at såfremt man har akkumulering av kapital, er dette i seg selv tilstrekkelig for økonomisk vekst. Han sikter dermed

til en AK-modell (A for idèer og K for kapital) i sin enkleste form som tilstrekkelig for å forklare økonomisk vekst. Inntekten per innbygger (altså BNP per innbygger) kan forklares lineært basert på realkapitalen i landet, da han hevder å se tendenser til konstant skalautbytte av kapital. Man vil ifølge Rebelo (1991) kunne oppleve evig økonomisk vekst, såfremt man øker kapitalen over tid. Dette kan tilsa at konvergens av priser ikke nødvendigvis vil skje på sikt.

Ettersom at akkumulering av kapital er det sentrale for fremtidig økonomisk vekst, ifølge Rebelo (1991), er det slik at vekstraten er lav i land med høy skattesats og dårlige eiendomsrettigheter. I vårt datasett har imidlertid de fleste land et nokså likt samlet skattetrykk og en sterkt beskyttet eiendomsrett (merk at Sør-Afrika er et tydelig avvik på sistnevnte punkt). Rebelo (1991) hevder å ha belegg for dette gjennom alle modellene han har studert, hvilket er neoklassiske modeller for langsiktig vekst.

3.3 Żelazowski

Żelazowski (2018) har gjennom rapporten *Convergence of Housing Markets: European Perspective* sett på konvergens i priser mellom en rekke europeiske land i perioden 1990 – 2010. Żelazowski (2018) studerte beta-, sigma- og gamma-konvergens på fire forklaringsvariabler, og fant utslag på enkelte av disse. Forklaringsvariablene var av en strukturell karakter, som *The size of housing stock* eller *The home ownership rate* og ble testet hver for seg (regresjonsanalyse). Han studerte altså reell konvergens mellom land. I motsetning til Żelazowski, valgte vi å studere potensiell nominell konvergens mellom land. Vi har likevel blitt inspirert av Żelazowskis forskningsrapport og metodebruk.

4. Data

I denne delen av masteravhandlingen vil vi presentere vår data. Datagrunnlaget er sammenfattet i en selvkonstruert database, som er basert på bearbejdet rådata. Rådataene våre stammer fra kilder som blant annet Federal Reserve of Dallas, Federal Reserve of St. Louis og The World Bank. Denne databasen er benyttet for å gjøre statistiske tester, med hensyn på å teste vår problemstilling. I våre analyser bruker vi utelukkende initiale boligpriser (per Q1 1975) som forklaringsvariabel for fremtidig boligprisvekst. Vi har analysert nominelle boligpriser, men også justert dem for vekst i pengemengde (inflasjon), personlig disponibel inntekt (PDI) og verdiskaping (BNP). Vi ønsker å se på boligprisutviklingen deflatert med endring i pengemengde, personlig disponibel inntekt og verdiskaping, da dette er mulige drivere for boligprisvekst.

4.1 Inkluderte land i datasettet

Vi har inkludert 21 land – i all hovedsak vestlige land. Disse er institusjonelt sett relativt like, og man kan derfor anta at de går mot et noenlunde felles *steady state*. Vi fant pålitelige data for disse 21 landene i *International House Price Database*, en database konstruert av Federal Reserve of Dallas. Vi justerte datasettene deres for faktiske priser og deflaterte alle boligprisene med personlig disponibel inntekt (PDI) og verdiskaping (BNP).

Navn på land	
Australia	Italia
Belgia	Japan
Canada	Sør-Korea
Sveits	Luxemburg
Tyskland	Nederland
Danmark	Norge
Spania	New Zealand
Finland	Sverige
Frankrike	USA
Storbritannia	Sør-Afrika
Irland	

Tabell 4.1: En sammenfatning av de 21 landene som er inkludert i analysen.

4.2 Boligprisindeks

For å teste boligpriser i henhold til vår problemstilling, brukte vi rådata fra *International House Price Database*. Databasen viser kvartalsvise indeksjusterte boligpriser tilbake til Q1 1975. Boligprisindeksen er sesongjustert slik at den underliggende trenden av boligprisveksten kommer frem. Den er indeksjustert slik at 2005-nivået for de ulike landene er satt til 100.

4.3 Endring i pengemengde

Pengemengden har over tid økt for samtlige land i datasettet. Dette omtales som inflasjon, eller langsiktig prisstigning, og påvirker boligprisene. Federal Reserve of Dallas har en boligprisindeks for reelle tall, i tillegg til den nominelle, for perioden Q1 1975 til Q1 2019. I denne indeksen er tallene allerede inflasjonsjusterte. Denne dataen er hensiktsmessig siden inflasjonen er ulik for forskjellige land over tid. Dette innebærer at inflasjonen deflaterer boligprisene til forskjellige land ulikt. Generelt er det viktig for oss å vite hvor mye av endringen i boligpriser som kan forklares ved hjelp av en generell prisstigning i samfunnet, og hvor mye som kan forklares ved hjelp av en reell boligprisendring.

4.4 Endring i personlig disponibel inntekt

Det er naturlig å anta en nær sammenheng, i hvert fall på lang sikt, mellom økning i personlig disponibel inntekt (PDI) og et lands boligpriser. Vi antar en slik sammenheng, da deler av en økt kjøpekraft må antas å havne i boligmarkedet, gjennom økte boligpriser. Fra *International House Price Database* har vi hentet en indeks for utviklingen av personlig disponibel inntekt i samme tidsperiode. Denne indeksen er justert på samme måte som boligprisindeksen, ved at 2005-nivået er indeksjustert til 100.

4.5 Endring i bruttonasjonalprodukt

Bruttonasjonalprodukt (BNP) er et mål på summen av de varer og tjenester som produseres i et land i løpet av et år, fratrukket de kostnadene av varene og tjenestene som blir brukt under produksjon (SSB, 2019). BNP brukes derfor som et mål for den samlede verdiskapningen som har funnet sted i et land. BNP er et imperfekt mål for faktisk verdiskapning, da den ikke tar hensyn til eksternaliteter ved økonomisk aktivitet, "arbeid" i hjemmet, har dårlige mål for verdiskapning for offentlig sektor og ikke tar hensyn til avskrivninger av kapitalprodukter. Likevel regnes BNP som det beste målet vi har på verdiskapning, og det beregnes nokså likt på tvers av land. Derfor anser vi dette som en naturlig deflator å bruke når vi skal justere boligpriser for samfunnets verdiskapning. The World Bank utgir årlig vekst av BNP for utvalgte land fra 1961 til 2018. Vi brukte denne rådataen til å lage en BNP-justert boligprisindeks.

4.6 Innhenting av faktiske priser

Siden Federal Reserve of Dallas kun opererer med indekser og ingen faktiske tall på boligpriser, har vi selv gjennomført et omfattende arbeid for å finne faktiske tall på boligpriser i de ulike

landene som er inkludert i masterutredningen. Når data for boligpriser i alle land var innhentet, kunne vi justere indeksene for faktiske boligpriser.

4.7 Valutakonvertering

Prisene som er hentet inn, og indeksjustert, er i lands egen valuta. Grunnet metodemessige vanskeligheter med å analysere konvergens mellom land gitt ulik valuta, konverterte vi prisene for hvert land over til amerikanske dollar (USD). Vi brukte USD siden det er den volummessig største valutaenheten i verden (Bank for International Settlements, 2019). For å gjøre dette brukte vi Federal Reserve of St. Louis sin database for USD sin kvartalsvise konverteringskurs opp mot alle andre relevante valutaer for vår analyse. Dette gjorde at vi fikk boligpriser per kvartal per land i perioden 1975 – 2019 i en felles valuta. Det medfører at boligprisene innehar samme valutaenhet, som gjør at de kan sammenlignes direkte.

Vi erkjenner at de fleste personer mottar lønn og handler bolig i en annen valuta enn USD. Likevel anser vi dette for å være en hensiktsmessig måte å regne boligpriser på i vår analyse, da vi ønsker å se om konvergens i boligpriser mellom land over tid kan påvises. Grunnet den flytende USD-kursen mot andre valutaer, kan et lands endring i boligpriser skyldes disse to forholdene:

- ① At boligprisene endrer seg nominelt i lokal valuta
- ② At landets valuta styrker eller svekker seg i forhold til USD

I praksis vil vi se en kombinasjon av disse to faktorene for samtlige lands boligpriser, utenom USA som er det eneste landet med USD som valutaenhet i vår analyse.

4.8 Logaritme-justering av boligprisene

For å få en hensiktsmessig analyse av landenes initiale boligpriser i 1975 mot gjennomsnittlig vekstrate i perioden 1975 – 2019, logaritme-justere vi boligprisene. Vi konverterte alle initiale boligpriser over på en naturlig logaritme-form, hvor Eulers konstant ($e = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \approx 2,718$) er grunntallet. Dermed vil en gitt prosentvis endring mellom lands initiale boligpriser vise til en gitt prosentvis forskjell i årlig vekstrate. Forholdet mellom disse to variablene omtales som beta-konvergens koeffisienten, og forteller i praksis hvor fort beta-konvergens av boligpriser mellom land forekommer. Dette er stigningstallet til regresjonen, og denne verdien

settes inn i halveringsformelen. Halveringsformelen forklarer hvor lang tid det vil ta å halvere dagens forskjeller forutsatt hastigheten gitt av beta-konvergens koeffisienten.

4.9 Validitet

Vi sikter her til intern validitet, også omtalt som definisjonsmessig validitet. Dette omhandler hvorvidt en variabel eller en indikator måler det som vi ønsker å måle (Dahlum, 2018). Høy intern validitet innebærer at dataene vi sitter på sier oss noe om det vi ønsker å undersøke. Når man skal besvare problemstillingen som er satt, er det viktig å se den i form av validiteten til dataene og tidsserien som er benyttet (Grønmo, 2007). Svakheter ved tidsserien kan være med på å føre til mindre riktige resultater, som igjen kan føre konklusjoner satt på feil grunnlag. Derfor er det viktig å sikre at dataen som er benyttet har høyest mulig grad av validitet. Rådataene har for det meste blitt hentet fra Federal Reserve of Dallas, Federal Reserve of St. Louis, og The World Bank. For innhenting av faktiske boligpriser for de enkelte landene er det brukt ulike kilder for hvert av de 21 inkluderte landene i masterutredningen. Vi har hentet disse boligprisene fra så valide kilder som mulig, men må erkjenne at ikke alle er så valide som vi skulle ønske. Alle disse kildene er listet opp i kildelisten.

For å kunne justere boligprisene har vi brukt boligprisindeksene til Federal Reserve of Dallas. Boligprisindeksene fra Federal Reserve of Dallas inkluderer både en nominell indeks, en reell indeks og en PDI-indeks. Federal Reserve of Dallas anses å være en valid kilde. Veksten i BNP for de ulike landene er hentet fra The World Bank. Dette er en utbredt kilde for rådata, og anses å være valid.

For å kunne sammenligne faktiske boligpriser på tvers av land, har vi alle boligpriser i en felles valutaenhet. Vi konverterte de ulike valutaenhetene mot USD. Disse vekslingskursene er hentet fra Federal Reserve of St. Louis. Denne kilden er utbredt for å innhente konverteringskurser, og ansees å være valid.

4.10 Reliabilitet

Konsistente data er essensielt for at resultater, diskusjon og konklusjoner skal være til å stole på – inneha høy grad av reliabilitet (Grønmo, 2007). Vi har brukt flere datakilder, der de fleste er tidsserier. Federal Reserve of Dallas, Federal Reserve of St. Louis og The World Bank er finansielle institusjoner med godt renommé; kildene ansees derfor som konsistente med høy

grad av reliabilitet. For faktiske boligpriser har vi brukt 21 ulike kilder for de 21 landene som er inkludert i analysen. Disse er i mindre grad konsistente, hvor svakheter angående kildene er drøftet i *4.11 Svakheter ved datasettet*. Generelt anser vi kildene våre for å ha en tilstrekkelig grad av reliabilitet. Graden av validitet og reliabilitet er oppsummert i tabell 4.2.

Faktorer	Validitet	Reliabilitet
Boligprisindeks	Meget god	Meget god
Personlig disponibel inntekt	Meget god	Meget god
Bruttonasjonalprodukt	Meget god	Meget god
Faktiske priser	Middels	God
Valuta	Meget god	Meget god

Tabell 4.2: Vi anser kildene for å ha en tilstrekkelig grad av validitet og reliabilitet. Innhenting av faktiske (ikke-indeksjusterte) priser for de ulike landene er den største svakheten i henhold til validitet og reliabilitet.

4.11 Svakheter ved datasettet

Videre presenteres ulike svakheter ved vår analyse. Dette inkluderer svakheter i selve rådataene, men også metodemessige svakheter i analysen.

Rådata: International House Price Database

Federal Reserve of Dallas («FRD») har innhentet og indeksjustert boligpriser i sin database: *International House Price Database*. Rådataen er hentet fra tredjeparter i form av forskjellige analysebyråer i ulike land. Tredjepartene benytter ulike metoder for å beregne boligpriser. Av metoder å beregne boligpriser, kan det nevnes at Australia kun har inkludert åtte av de største byområdene, som da dekker knappe 60 % av alle australiere. De får følgelig høyere priser enn de ville fått dersom de brukte andre lands metoder for å beregne gjennomsnittlige boligpriser, da boligpriser generelt er høyere i urbane enn rurale strøk. Videre er det en del land som har regnet boligpriser basert utelukkende på eneboliger, mens andre har tatt med alle typer privatboliger (leiligheter, flermannsboliger/rekkehus og eneboliger). Dette medfører at når man sammenligner boligpriser på tvers av land, sammenligner man verdier som ikke er direkte sammenlignbare. Dette ville imidlertid vært vanskelig å få til uansett, da ulike land har ulik boligmix – forskjellige andeler av hver type bolig. Detaljene angående beregningsmetoder, beregningsgrunnlag og andre faktorer som bidrar til å svekke validiteten til *International House Price Database* er tydelig oppsummert under *methodology* til databasens hjemmesider.

Rådata: Innhentning av faktiske boligpriser

Vi har innhentet faktiske boligpriser per land, da Federal Reserve of Dallas ikke har data på dette. I tillegg til ulike svakheter ved utarbeidelsen av *International House Price Database*, har vi også svakheter ved uthenting av faktiske boligpristall per land. Vi ønsket å få tak i gjennomsnittlig boligpris per land, hvor det bør være basert på det samme beregningsgrunnlaget for alle land. Med like kriterier vil dataene være direkte sammenlignbare, altså inneha høy intern validitet. Ved høy intern validitet, kan man gjennomføre statistiske tester på riktig grunnlag. En svakhet ved vår analyse er at institusjoner i ulike land har beregnet boligprisene ved bruk av ulike metoder, hvilket gir en svakere intern validitet. Det har i tillegg vist krevende å få tak i pålitelige kilder for faktiske boligpriser i enkelte av landene.

Faktiske verdier basert på kvadratmeterpris eller transaksjonspris

For de fleste land lyktes vi å innhente data for faktiske boligpriser basert på hva boliger i landet ble solgt for: Transaksjonsprisen. Det er derimot noen land hvor vi kun fant faktiske boligpriser i form av gjennomsnittlige kvadratmeterpriser. For disse landene har vi antatt en gjennomsnittlig boligstørrelse på 120 kvadratmeter, og derfor multiplisert kvadratmeterprisene med 120. Vi erkjenner at dette kan være en for stor multiplikator for land med høy andel leiligheter.

Median- og gjennomsnittspriser

Noen land oppgir gjennomsnittspriser, mens andre oppgir medianpriser. Dette byr på feilkilder i datasettet, som er problematisk når man statistisk sammenligner datagrunnlaget. Vi antar derimot at prisene er like i gjennomsnittsverdier og medianverdier. Dette er nesten riktig, da tallgrunnlaget er veldig stort, samt at de fleste boliger i alle land er i middelklassesjiktet.

Faktiske tall er hentet fra ulike tidspunkter

Vi har ikke lyktes i å finne 2019-tall for samtlige land, men alle utenom Sør-Afrika (fra 2014) er fra perioden 2016 til 2019. Disse er indeksjustert basert på hvilket kvartal de stammer fra. Det ideelle ville vært å ha tall fra det samme kvartalet for alle land, gjerne fra Q1 2019, siden vår tidsserie stopper der.

Glating av BNP-tall

Siden The World Bank bare oppga årlige BNP-tall, forutsatte vi at alle kvartalene har samme vekstrate innad i et kalenderår. Det vil si at dersom et gitt land i et gitt år opplever en BNP-vekst på 4 %, regner vi med at denne veksten kommer av at alle kvartalene har en BNP-vekst

på 1 % hver, uavhengig av hva som skjer i neste og foregående år. Denne justeringen er kjent som «glatting» av en tidsserie. Denne forenklingen representerer en svakhet ved analysen, men har neppe store implikasjoner for testresultatene.

Lite utvalg

Når det skal utføres statistiske tester, bør man ha et betydelig utvalg. Det kan argumenteres for at 21 land er et noe snevert grunnlag for en statistisk analyse. Det er derimot krevende å komme seg unna dette problemet. Dette siden man ved å inkludere flere land må inkludere land som har svært lite valide kilder for boligpriser, samt at det er en del land hvor det ikke eksisterer rådata i det hele tatt. Videre ville flere inkluderte land ført til at man aksepterte en del land med svært ulike institusjonelle forhold. I så fall vil hypotesen om konvergens av priser svekkes noe, da man ikke lenger kunne antatt et noenlunde felles *steady state* for samtlige land.

5. Metode

Vi har frem til nå presentert hvordan vi fant rådata og utarbeidet relevante datasett. Videre presenteres metode for å avdekke potensiell konvergens av boligpriser. Utgangspunktet er de to metodene for konvergens, som presentert i teorigrunnlaget: Beta- og sigma-konvergens. Vi vil avslutningsvis forklare hvorfor vi i resultatdelen gjennomfører tester både med og uten Sveits og Sør-Afrika.

5.1 Metode for beta-konvergens

Vi testet for beta-konvergens ved å utføre en regresjonsanalyse på den gjennomsnittlige årlige boligprisveksten mot nivået av de initiale boligprisene i Q1 1975. Dette testes formelt ved en regresjonsanalyse som gir en koeffisient for den uavhengige variabelens (*Initial value*) innvirkning på den avhengige variabelen (*Annual growth rate*). Den uavhengige variabelens koeffisient omtales som beta-konvergens koeffisienten, og viser i praksis hvor fort konvergens av boligpriser mellom land skjer. En statistisk signifikant sammenheng mellom variablene er nødvendig for å kunne trekke robuste konklusjoner. Dersom det er en trend til at de landene med lavest initial boligpris har høyere vekst i boligpriser, tyder dette på beta-konvergens. Vi benyttet Q4 2018 som siste kvartal i tidsserien, da det gav metodemessige utfordringer å inkludere Q1 2019 i regresjonsanalysen for beta-konvergens

5.2 Metode for sigma-konvergens

For å kunne påvise en eventuell sigma-konvergens i boligpriser over tid, må vi se på hvordan variasjonskoeffisienten endrer seg i løpet av perioden. Variasjonskoeffisienten, og utviklingen av den over tid, avhenger av standardavviket og gjennomsnittlige boligpriser i samtlige land på gitte tidspunkter. Dersom standardavviket er høyt sammenlignet med gjennomsnittet av boligprisene, betyr dette at den relative forskjellen i boligpriser mellom land er stor, følgelig en høy variasjonskoeffisient.

For å analysere dette i praksis, logget vi aggregert standardavvik og aggregert gjennomsnittpris for alle kvartaler fra og med Q1 1975 til og med Q1 2019. Vi plottet så hvordan dette forholdstallet varierte over tid. Trenden til variasjonskoeffisienten ble glattet ved bruk av en 5-grads polynomfunksjon, for å analysere langsiktige svingninger. Dersom variasjonskoeffisienten mellom de ulike landene er høyere i starten av perioden enn mot slutten av perioden, kan dette tyde på sigma-konvergens. Dette er derimot ikke en statistisk test, og

testresultatene (trendene til variasjonskoeffisienten) må derfor ses i sammenheng med teorigrunnlaget og testresultatene fra regresjonsanalysene.

5.3 Metodemessige justeringer grunnet to uteliggere

5.3.1 Nominelle priser

Når vi konstruerte datasettet med faktiske, nominelle boligpriser, fikk vi et hensiktsmessig datasett. Derfor kan alle land inkluderes i regresjonsanalysen for nominelle boligpriser. Vi har valgt å utføre én regresjon med Sveits, og én uten. Vi utførte to regresjonsanalyser siden Sveits i dette datasettet kan omtales som en *uteligger* (eng: *outlier*): Sveits har en veldig høy initial verdi (\$166 915) sammenlignet med samtlige andre land, men likevel en nokså høy årlig vekstrate (4,77 %). Det er ingenting som tyder på at det er noe feil med Sveits i datasettet; de har rett og slett gjort det bedre enn hva man kunne forvente gitt Solow-Romer-modellen. Dette svekker beta-konvergens koeffisienten, og dens signifikans. Både regresjonsanalysen og analysen av variasjonskoeffisienten over tid er derfor gjort både med og uten Sveits når nominelle boligpriser har blitt analysert.

5.3.2 Reelle priser

Når vi utarbeidet datasettet med faktiske, reelle boligpriser, fikk Sør-Afrika veldig høye boligpriser tidlig i perioden (f.eks. \$2 028 542 i Q1 1975). Grunnet sterk inflasjon hadde Sør-Afrika veldig lave nominelle boligpriser tidlig i perioden sammenlignet med sent i perioden: Nominelle priser i 1975 er bare 3,14 % av nominelle priser i 2005, mens reelle priser i 1975 er 87,54 % av reelle priser i 2005. Det at inflasjonen har vært så forskjellig i Sør-Afrika kontra de andre landene, bidrar til at USD-justerte nominelle priser ga meningsfylte verdier, mens USD-justerte reelle verdier ikke ga hensiktsmessige tall. I tillegg til dette har vi effekten av at Sør-Afrikansk rand (R) har depreciert seg voldsomt mot USD. Dette ser man ved at konverteringskursen har gått fra 0,679 R per USD i 1975 til 14,386 R per USD i 2019. Både regresjonsanalysen og analysen av variasjonskoeffisienten over tid er derfor gjort både med og uten Sør-Afrika når reelle boligpriser har blitt analysert.

6. Resultater

Vi har gjennomført ulike analyser basert på data og metode presentert tidligere i masteravhandlingen. I tillegg til å se på perioden 1975 – 2019 som helhet, har vi en separat del for perioden frem til og med Q4 2007 og en del fra og med Q1 2008. Årsaken til dette er at finanskrisen medførte betydelige endringer i tilnærmet alle lands boligmarkeder.

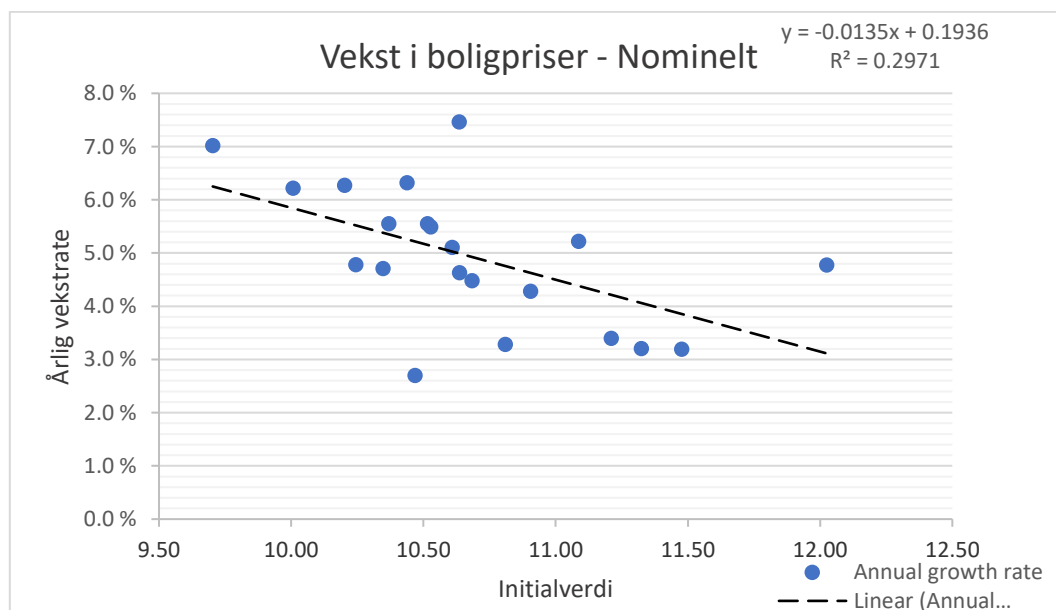
6.1 Hele perioden

Vi analysert boligprisene i perioden Q1 1975 til Q1 2019 som helhet. Resultatene for nominelle boligpriser, reelle boligpriser, PDI-deflaterte boligpriser og BNP-deflaterte boligpriser for hele perioden blir nå presentert.

6.1.1 Nominelle priser

Beta-konvergens

Regresjonsanalysen av initiale boligpriser i 1975 mot årlig gjennomsnittlig vekstrate gir et plott med 21 punkter, ett punkt per land. Plottet tilsier en synkende trend, hvilket er å forvente gitt antagelsen om konvergens av boligpriser over tid. Se figur 6.1.



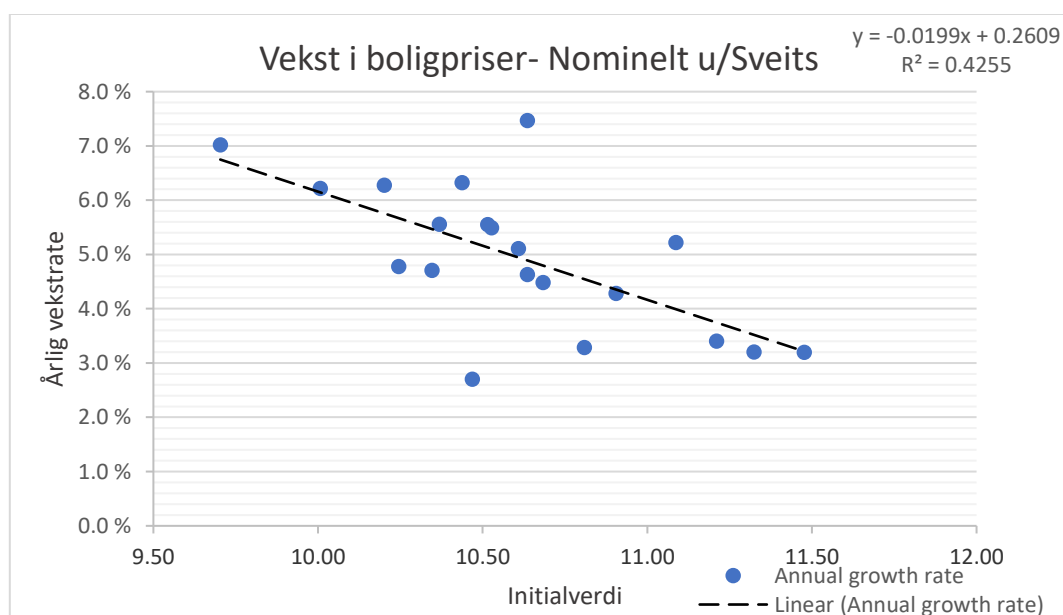
Figur 6.1: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Fra grafen kan man se en tydelig trend hvor de landene med lavest initialverdi vokser raskere enn de landene som har høy initialverdi i 1975. De fleste land ligger relativt nært

regresjonslinjen, med unntak som Sveits og Luxembourg i positiv forstand og Sør-Afrika som ligger et stykke under regresjonslinjen.

Fra regresjonsanalysen får vi en p-verdi for initialverdi på 0,0106, hvilket gjør resultatet klart signifikant på et 5 % signifikansnivå. Dette betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at vekstraten mellom de ulike landene er like. Denne trenden er statistisk signifikant til tross for at uteliggeren Sveits, med høy initialverdi og relativt høy årlig vekstrate, er med i analysen. Initialverdien gir beta-konvergens koeffisienten, som er 0,0135. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av nominelle boligpriser er 1,35 % årlig, hvilket ifølge halveringsformelen gir en halveringstid av dagens forskjeller på drøyt 51 år.

Dersom vi fjerner uteliggeren Sveits fra regresjonen, passer plottet klart bedre til de resterende 20 punktene (landene). Dette medfører en lavere p-verdi; i dette tilfellet blir p-verdien for initialverdi 0,0018, som er klart statistisk signifikant selv på et 1 % signifikansnivå. Regresjonsplottet uten Sveits er vist ved figur 6.2.



Figur 6.2: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Merk at Sveits er utelatt fra regresjonsanalysen. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvik, 2019).

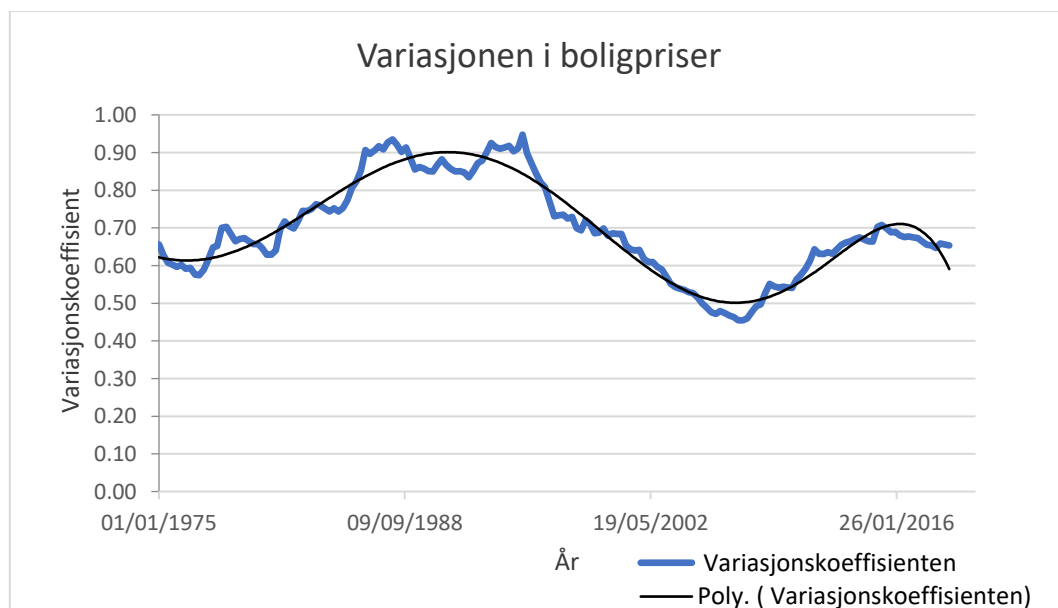
Regresjonsanalysen for initialverdi mot årlig vekst i nominelle boligpriser i hele perioden gir en beta-konvergens koeffisient på -0,0199. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av nominelle boligpriser er 1,99 % årlig. Denne beta-konvergens er noe sterkere enn beta-

konvergens i analysen hvor Sveits er inkludert, og gir ifølge halveringsformelen en halveringstid av dagens forskjeller på knappe 35 år.

Vi kan ut fra begge disse plottene konkludere at land med lav initialverdi for boligpriser generelt har høyere nominell boligprisvekst enn de landene med høyere initialverdi. Vi kan derfor hevde å ha påvist en beta-konvergens for nominelle boligpriser mellom land.

Sigma-konvergens

For å analysere sigma-konvergens regnet vi ut variasjonskoeffisienten for de ulike årene. I dette tilfellet har vi ikke logaritme-justert verdiene for initiale boligpriser, men brukt tallene på sin opprinnelige USD-form. Årlige verdier for gjennomsnittspriser og standardavvik er beregnet basert på databasen over nominelle boligpriser i USD. Forholdet mellom disse to faktorene utgjør variasjonskoeffisienten. Vi kan observere hvordan variansen i nominelle boligpriser mellom land beveger seg relativt mot gjennomsnittlige boligpriser over tid. Denne sammenhengen er vist ved figur 6.3.



Figur 6.3: Variasjonskoeffisienten (standardavviket delt på gjennomsnittlige boligpriser) varierer over tid, men er noe lavere fra 1990-tallet og utover mot 2019 enn tidlig i perioden (Baklien & Søvik, 2019).

En synkende trend i variasjonskoeffisienten ($SD/Average$) tilsier konvergens, mens en stigende trend tilsier divergens. Variasjonskoeffisienten stiger i starten av perioden, frem til rundt 1990. Deretter er den nedadgående frem til finanskrisen, for så å stige noe de siste 10 årene frem mot 2019. Siden grafen ikke er utelukkende synkende har vi vanskelig for å hevde at utviklingen i

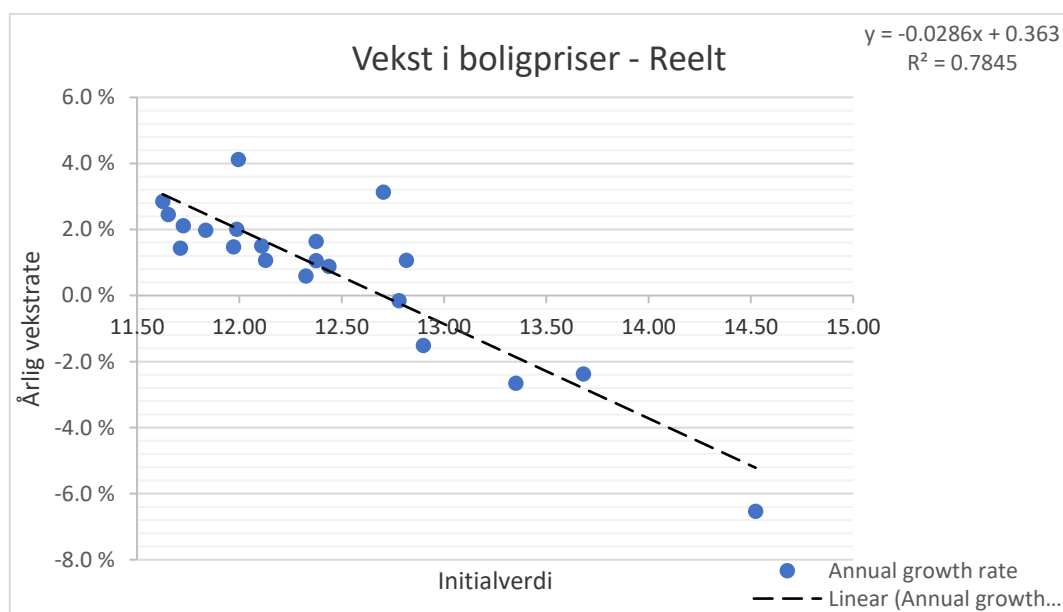
variasjonskoeffisienten gjennom perioden underbygger regresjonsanalysen og teorigrunnlaget som tilsier konvergens.

6.1.2 Reelle priser

Reelle boligpriser er nominelle boligpriser justert for inflasjon. Etersom at både beta- og sigma-konvergens synes å være påvist for nominelle boligpriser, ønsker vi å teste om man med inflasjonsjusterte boligpriser kan påvise konvergens.

Beta-konvergens

Når vi utelater inflasjon fra veksten i boligpriser blir den prosentvise veksten for hvert land mindre, da samtlige land har positiv samlet prisvekst gjennom perioden. Vi kjører en regresjonsanalyse på samme måte som ved nominelle boligpriser for å se om de ulike landenes initiale boligpris i Q1 1975 kan forklare årlig reell vekst i boligpriser frem mot 2019. Regresjonsplottet er vist ved figur 6.4.



Figur 6.4: Årlig vekstrate i reelle boligpriser i perioden 1975 - 2018 som funksjon av logaritme-justerte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Basert på regresjonsanalysens plott ser det ut til å være en klar negativ trend mellom initiale boligpriser i Q1 1975 og årlig vekstrate frem til Q4 2018. Visuelt sett ser det ut til å være beta-konvergens av boligpriser mellom land.

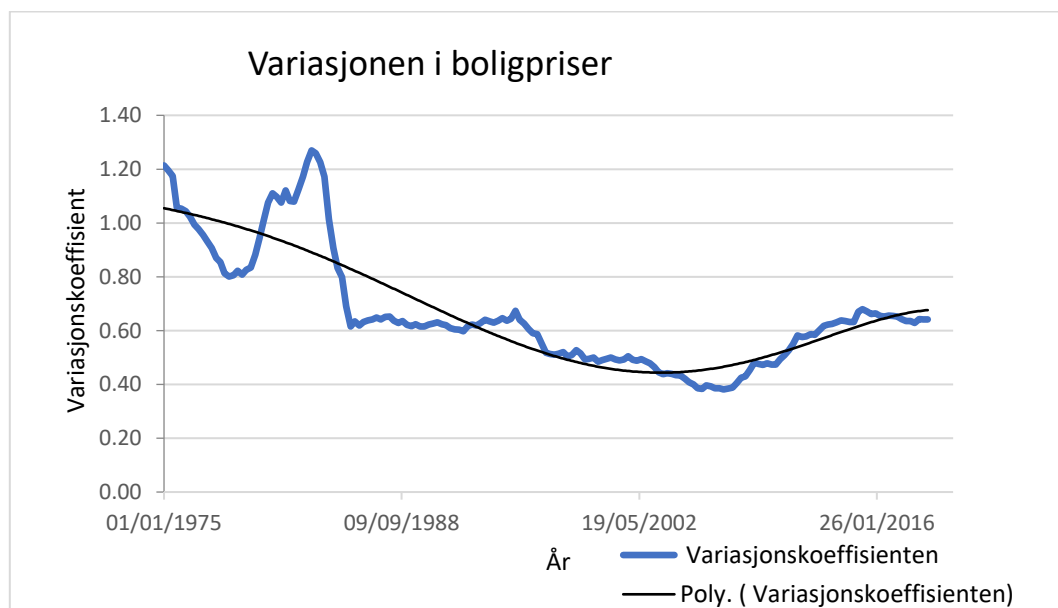
Regresjonsanalysen for initialverdi mot årlig vekst i nominelle boligpriser i hele perioden gir en beta-konvergens koeffisient på $-0,0286$. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av reelle boligpriser er $2,86\%$ årlig. Denne beta-konvergens koeffisienten er statistisk signifikant på alle relevante signifikansnivåer, med en p-verdi på $0,0000$. Denne testen forteller at land med lave initiale boligpriser i Q1 1975 har en signifikant høyere reell boligprisvekst frem til Q4 2018. Halveringstiden gitt denne testen blir da vel 24 år.

Beta-konvergens uten uteliggeren Sør-Afrika?

Dersom Sør-Afrika utelates fra denne analysen, gir regresjonen for initialverdi mot årlig vekst i nominelle boligpriser i hele perioden en beta-konvergens koeffisient på $-0,0239$. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av nominelle boligpriser er $2,39\%$ årlig. Denne beta-konvergens koeffisienten er statistisk signifikant på alle relevante signifikansnivåer, med en p-verdi på $0,0000$. Denne testen forteller at land med lave initiale boligpriser i Q1 1975 har en signifikant høyere reell boligprisvekst frem til Q4 2018. Halveringstiden gitt denne testen blir da 29 år.

Sigma-konvergens

Variasjonskoeffisienten ble beregnet ved samme metodikk for de reelle verdiene som for de nominelle verdiene. Ved hjelp av trenden i variasjonskoeffisienten over tid kan vi analysere den relative variansen mot gjennomsnittlige reelle boligpriser i starten versus slutten av perioden.

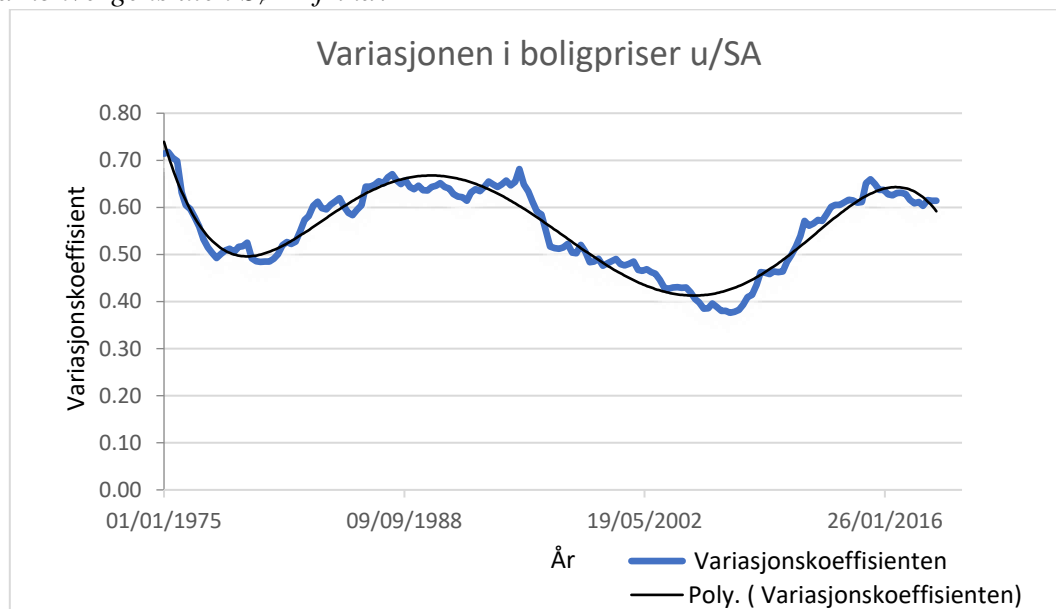


Figur 6.5: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, som er tydeligere enn trenden fra nominelle boligpriser (Baklien & Sjøvik, 2019).

Fra figur 6.5 kan man se at variasjonskoeffisienten for boligprisene er relativt høy fra 1975 til 1985 sammenlignet med resten av perioden. Merk at mye av dette skyldes at Sør-Afrika har veldig høye reelle boligpriser målt i USD (\$2,028,542 i Q1 1975) fra datasettets begynnelse og frem til midten av 1980-tallet. Vi har derfor utført en beregning av variasjonskoeffisientens trend hvor Sør-Afrika er utelatt fra analysen. I analysen hvor Sør-Afrika er inkludert, er variasjonskoeffisienten mindre volatil etter midten av 1980-tallet. Som figur 6.5 viser, ser det ut til at variasjonskoeffisienten er stabilt synkende frem til 2007, for så å stige noe etter dette.

Til tross for at grafen ikke er utelukkende synkende, argumenterer vi for at den underbygger hypotesen vår om sigma-konvergens.

Sigma-konvergens uten Sør-Afrika?



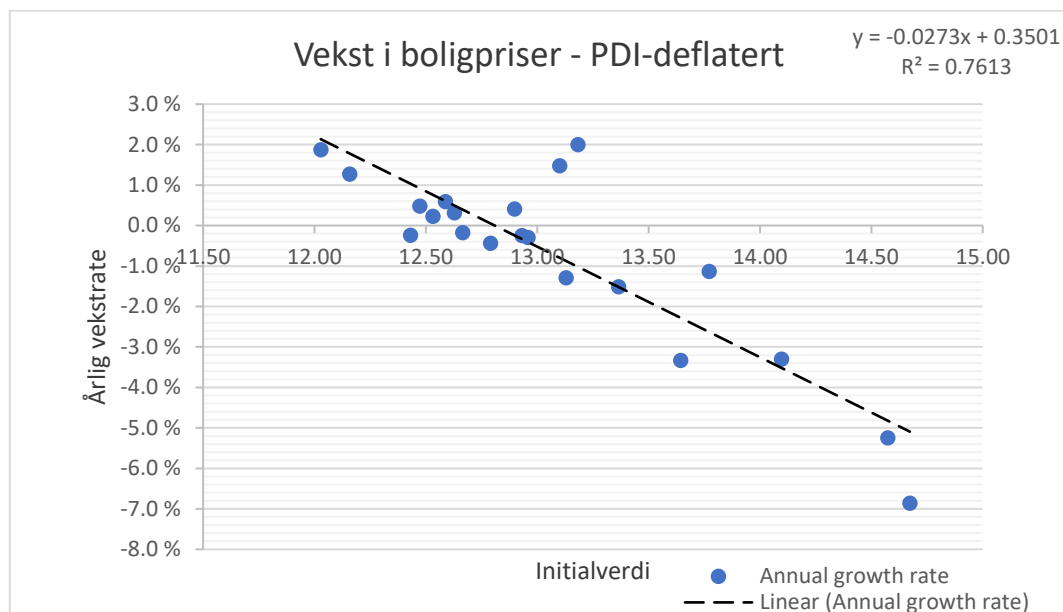
Figur 6.6: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, men den er mindre tydelig når Sør-Afrika ekskluderes fra datasettet, enn hva vi så fra figur 6.5 (Baklien & Sjøvik, 2019).

Vi ønsket videre å teste for en potensiell sigma-konvergens når uteliggeren Sør-Afrika er utelatt fra analysen, slik vi gjorde da vi analyserte for beta-konvergens. Vi ser at de store utslagene som vi hadde tidligere uteblir. Den lange trenden ser ut til å være synkende, med en noe høyere variasjonskoeffisient i Q1 1975 enn i Q1 2019. Trenden er imidlertid såpass svakt synkende at det er vanskelig å dra konklusjoner basert på den. Sør-Afrika ser ut til å i stor grad ha utgjort den synkende trenden vi så i forrige analyse (figur 6.5), hvilket svekker konklusjonene for analysen hvor Sør-Afrika er inkludert.

6.1.3 PDI-deflaterte priser

Beta-konvergens

Vi antar at kjøpekraften påvirker boligprisene, og ønsker å se på utviklingen av boligpriser justert for kjøpekraft ved å deflatere for personlig disponibel inntekt i de ulike landene gjennom perioden. Vi kjører en ny regresjonsanalyse for kjøpekraftjusterte boligpriser. Her undersøkes hvorvidt de landene med lave initiale boligpriser har en høyere vekstrate enn landene med høyere initiale boligpriser. Figur 6.7 viser denne regresjonen.

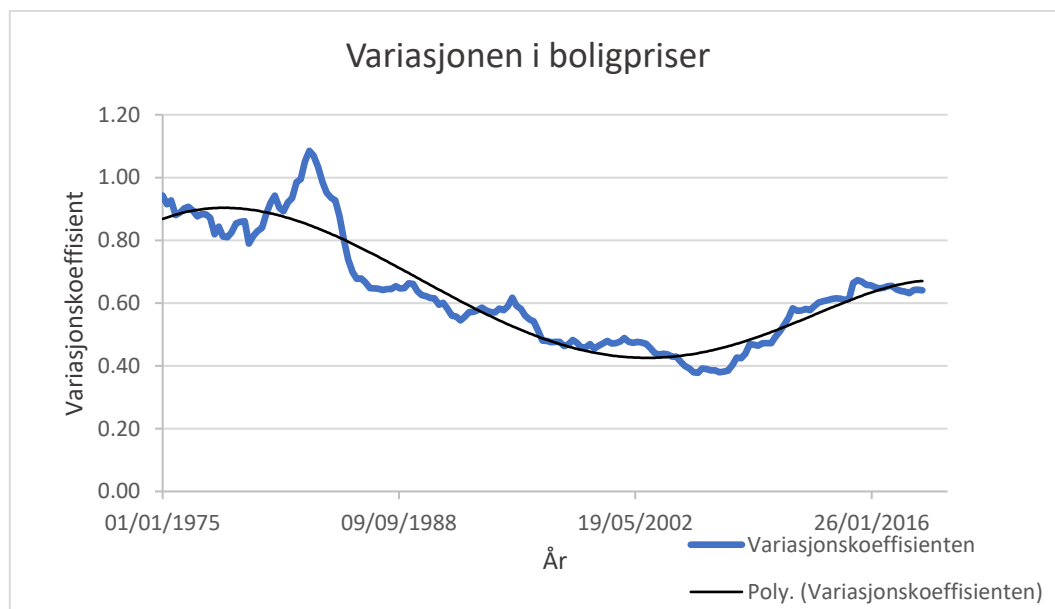


Figur 6.7: Årlig vekstrate i PDI-deflaterte boligpriser i perioden 1975 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Fra regresjonsplottet kan vi se en trend til at de landene med lav initialverdi vokser raskere enn de landene som har høy initialverdi. Interessant er det også at mange av landene med høye initiale boligpriser i Q1 1975 har negativ vekst i boligpriser, hvilket betyr at boliger i disse landene har blitt billigere i forhold til befolkningens inntektsnivå. Regresjonsanalysen for initialverdi mot årlig vekst i PDI-deflaterte boligpriser i hele perioden gir en beta-konvergens koeffisient på $-0,0273$. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av PDI-deflaterte boligpriser er 2,73 % årlig. Denne beta-konvergens koeffisienten er statistisk signifikant på alle relevante signifikansnivåer, med en p-verdi på 0,0000. Denne testen forteller at land med lave initiale boligpriser i Q1 1975 har en signifikant høyere kjøpekraftjustert boligprisvekst frem til Q4 2018.

Sigma-konvergens

Variasjonskoeffisienten ble regnet ut for boligprisene i hele perioden for de PDI-justerte tallene, for å se om variasjonen for boligprisene blir relativt mindre. Vi ønsker å se hvordan kjøpekraftsjusterte boligpriser er for alle land gjennom hele perioden, og hvordan variasjonen i disse kjøpekraftsjusterte boligprisene varierer over tid. Dette er vist ved figur 6.8.



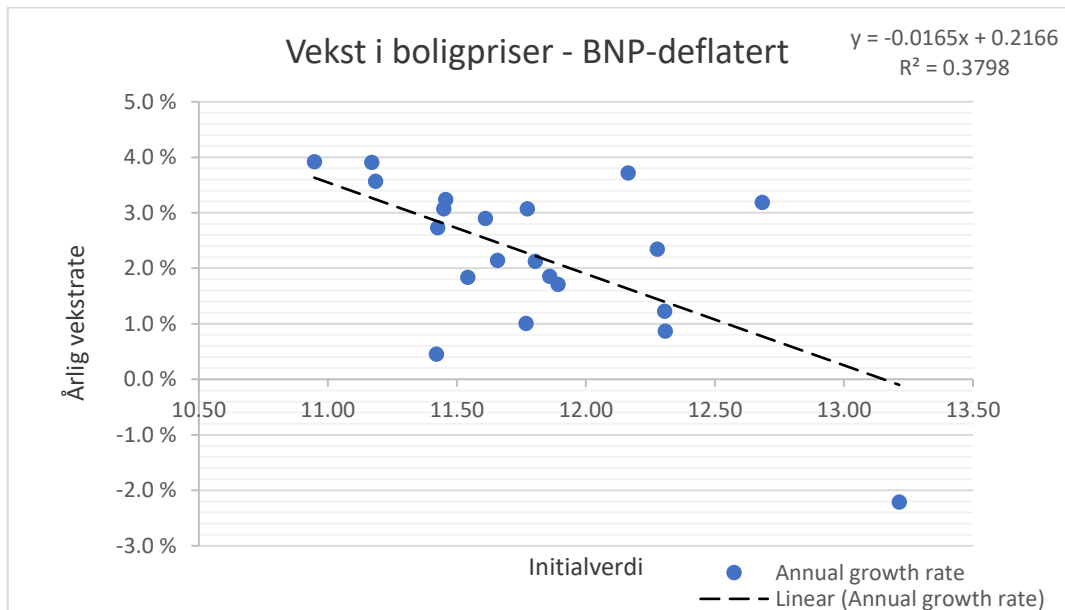
Figur 6.8: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en svakt nedadgående trend i perioden, men den er mindre tydelig når boligprisene PDI-deflateres, enn hva vi så for reelle priser (Baklien & Sjøvik, 2019).

Ifølge plottet kan det se ut til å være en langsiktig synkende trend i variasjonskoeffisienten. Den er særlig synkende frem til 2007, for så å øke noe. Til tross for at grafen ikke er raskt og utelukkende synkende, argumenterer vi for at det underbygger regresjonsanalysen og teorigrunnlaget som tilsier konvergens.

6.1.4 BNP-deflaterte priser

Beta-konvergens

Vi antar at verdiskaping påvirker langsiktige boligpriser, og ønsker å se på utviklingen av boligpriser justert for verdiskaping ved å deflatere for BNP i de ulike landene gjennom perioden. Vi kjører samme type regresjonsanalysene på dette datasettet som for de andre datasettene, for å undersøke om de landene med lavest initialverdi har en høyere gjennomsnittlig vekstrate for BNP-deflaterte boligpriser enn landene med høyere initiale boligpriser. Figur 6.9 viser denne regresjonen.

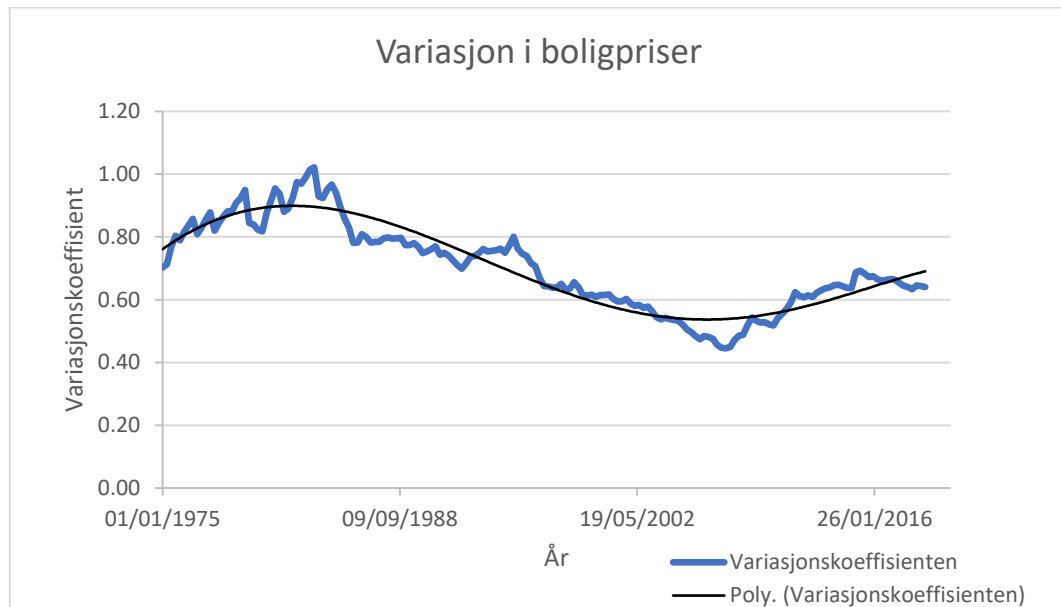


Figur 6.9: Årlig vekstrate i BNP-deflaterte boligpriser i perioden 1975 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvik, 2019).

Fra regresjonsplottet kan vi se en trend til at de landene med lav initialverdi vokser raskere enn de landene som har høy initialverdi. Vi ser av plottet at tilnærmet alle land har hatt vekst i boligpriser, også når prisene er justert for utviklingen av bruttonasjonalproduktet i sine respektive land. Regresjonsanalysen for initialverdi mot årlig vekst i BNP-deflaterte boligpriser i hele perioden gir en beta-konvergens koeffisient på $-0,0165$. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av BNP-deflaterte boligpriser er $1,65\%$ årlig. Denne beta-konvergens koeffisienten er statistisk signifikant selv på et 1% signifikansnivå, med en p-verdi på $0,0029$. Denne testen forteller at land med lave initiale boligpriser i Q1 1975 har en signifikant høyere BNP-deflatert boligprisvekst i perioden Q1 1975 til Q4 2018. Vi kan derfor konkludere med beta-konvergens av BNP-justerte boligpriser mellom de 21 landene i perioden.

Sigma-konvergens

Variasjonskoeffisienten av BNP-justerte boligpriser ble regnet ut for kvartalsvise verdier gjennom hele perioden. Dermed kan vi analysere hvordan variasjonskoeffisienten for BNP-deflaterte boligpriser endrer seg over tid. Dette er vist ved figur 6.10.



Figur 6.10: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en svakt nedadgående trend i perioden, men den er mindre tydelig når boligprisene BNP-deflateres, enn hva vi så for reelle priser (Baklien & Søvik, 2019).

Fra figur 6.10 kan man se at variasjonskoeffisienten for boligprisene er stigende de første årene, fra rundt 0,60 i 1975 og opp til 0,87 i Q4 1987. Etter dette er variasjonskoeffisienten stort sett synkende frem til bunnpunktet på 0,41 i 2007. Etter 2007 er imidlertid variasjonskoeffisienten stigende, hvilket gjør at man i Q1 2019 er tilbake på Q1 1975-nivå. Det ser altså ut til å være sigma-konvergens i mesteparten av tidsserien frem til 2007, for så å være sigma-divergens i perioden 2007 til 2019

Siden grafen ikke er utelukkende synkende har vi vanskelig for å hevde at utviklingen i variasjonskoeffisienten gjennom perioden underbygger regresjonsanalysen og teorigrunnlaget som tilsier konvergens.

Oppsummering av resultater (Q1 1975 – Q4 2018):

Test	Beta-koeffisient	Half-life (år)	P-verdi	Forkastning av Ho?	Konvergens/divergens?
Nominelle priser	-0.0135*	51.34	0.0106	Ja	Konvergens
Nominelle priser u/Sveits	-0.0199**	34.83	0.0018	Ja	Konvergens
Reelle priser	-0.0286***	24.24	0.0000	Ja	Konvergens
Reelle priser u/Sør-Afrika	-0.0239***	29.00	0.0000	Ja	Konvergens
PDI-deflaterte priser	-0.0273***	25.39	0.0000	Ja	Konvergens
GDP-deflaterte priser	-0.0165**	42.00	0.0029	Ja	Konvergens

Tabell 6.1: Statistisk signifikant på nivå: *** 0.001; ** 0.01; * 0.05. Kilde: Forfatterens eget verk

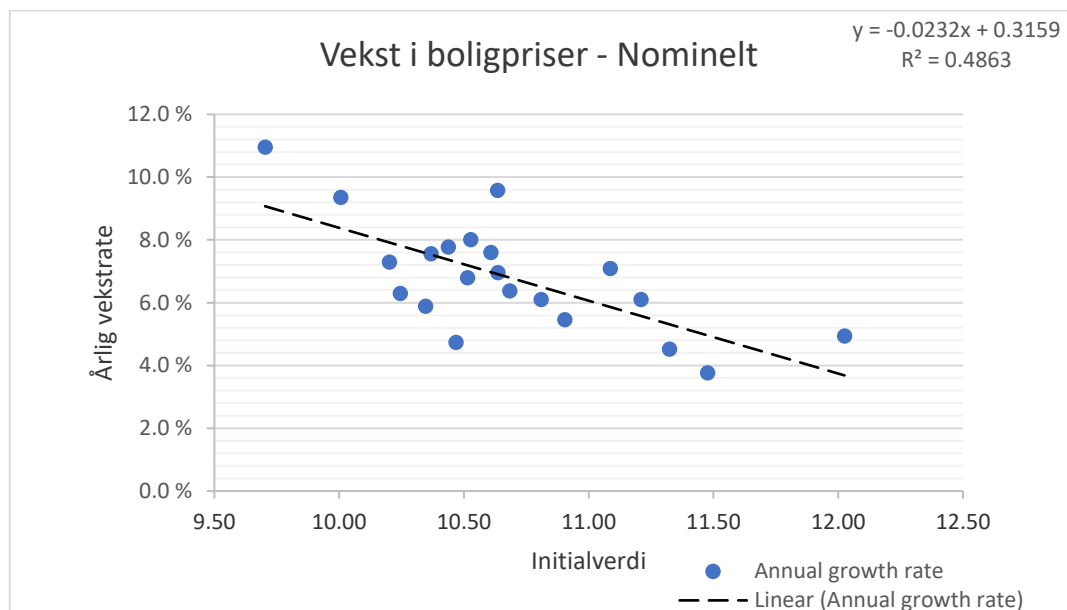
6.2 Før finanskrisen

Vi ønsket å analysere utviklingen av boligpriser henholdsvis før og etter finanskrisen i 2008, siden det globale boligmarkedet ble påvirket i stor grad av denne hendelsen. I den følgende resultatdelen presenterer vi hvordan boligprisene utviklet seg fra Q1 1975 til Q4 2007. I likhet med når boligprisene for hele perioden ble analysert i forrige resultatdel, ser vi også nå på nominelle boligpriser, reelle boligpriser, PDI-deflaterte boligpriser og BNP-deflaterte boligpriser

6.2.1 Nominelle priser

Beta-konvergens

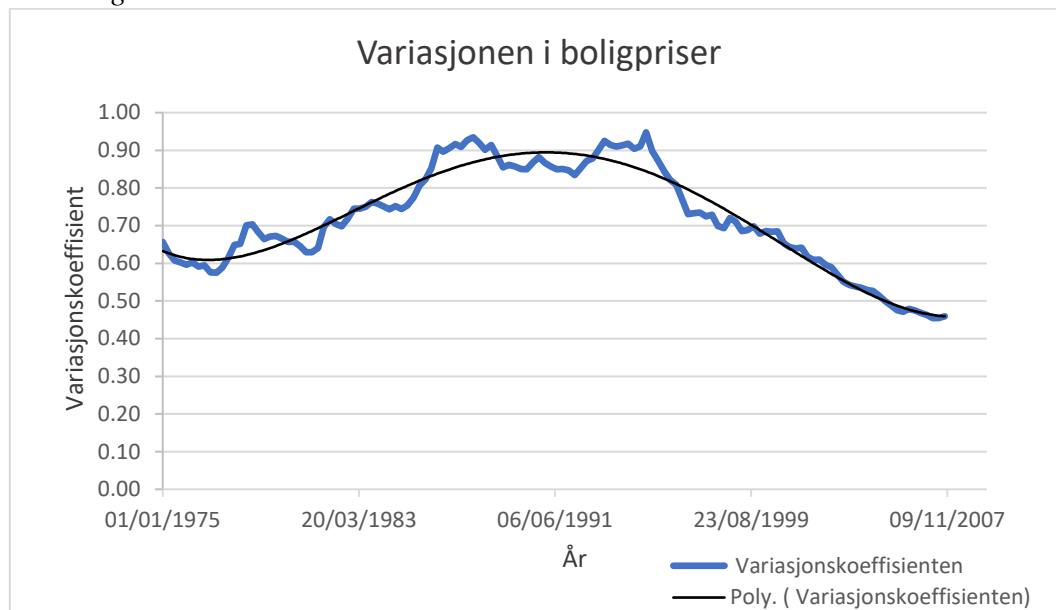
Fra figur 6.11 ser vi en klar trend til at veksten i boligpriser kan forklares ut fra den initiale boligprisen for et land, altså at landene med lav initialverdi har en *catch up*-effekt mot de landene som hadde høye boligpriser initialt.



Figur 6.11: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 1975 - Q4 2007 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvik, 2019).

Fra regresjonsanalysen får vi en p-verdi for initialverdi på 0,0004, hvilket gjør resultatet signifikant på et 1 % signifikansnivå. Dette betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at vekstraten mellom de ulike landene er like. Denne trenden er statistisk signifikant til tross for at uteliggeren Sveits, med høy initialverdi og relativt høy årlig vekstrate, er med i analysen. Initialverdien gir beta-konvergens koeffisienten, som er på 0,0232. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av nominelle boligpriser er 2,32 % årlig i tidsperioden frem til finanskrisen. Dette gir en halveringstid av forskjellene på knappe 30 år, gitt av halveringsformelen.

Vi kan ut fra dette plottet og regresjonsanalysen konkludere med at land med lav initialverdi for boligpriser generelt har høyere nominell boligprisvekst enn de landene med høyere initialverdi. Gitt plottet og regresjonen ser beta-konvergens ut til å være enda raskere og mer signifikant i perioden Q1 1975 til Q4 2007 enn for perioden Q1 1975 til Q4 2018 som helhet. Resultatet for testen uten Sveits gir samme konklusjon.

Sigma-konvergens

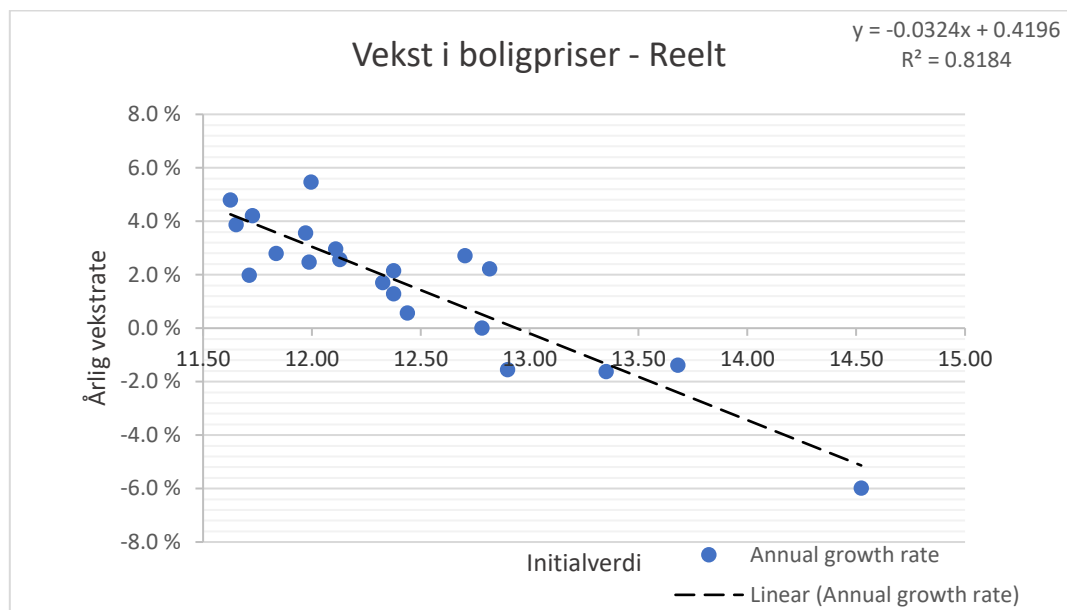
Figur 6.12: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en oppadgående trend i første halvdel av perioden, for så å synke fra rundt 1990 til periodens slutt i Q4 2007 (Baklien & Søvik, 2019).

I perioden fra Q1 1975 til Q4 2007 kan vi se av trenden til figur 6.12 at variasjonskoeffisienten varierer noe, men er klart mindre i Q4 2007 enn i Q1 1975. Trenden til variasjonskoeffisienten er stort sett økende frem til rundt 1990, for så være nedadgående frem til finanskrisen. Til tross for at grafen ikke er utelukkende synkende, argumenterer vi for at den underbygger regresjonsanalysen og teorigrunnlaget som tilsier konvergens.

6.2.2 Reelle priser

Beta-konvergens

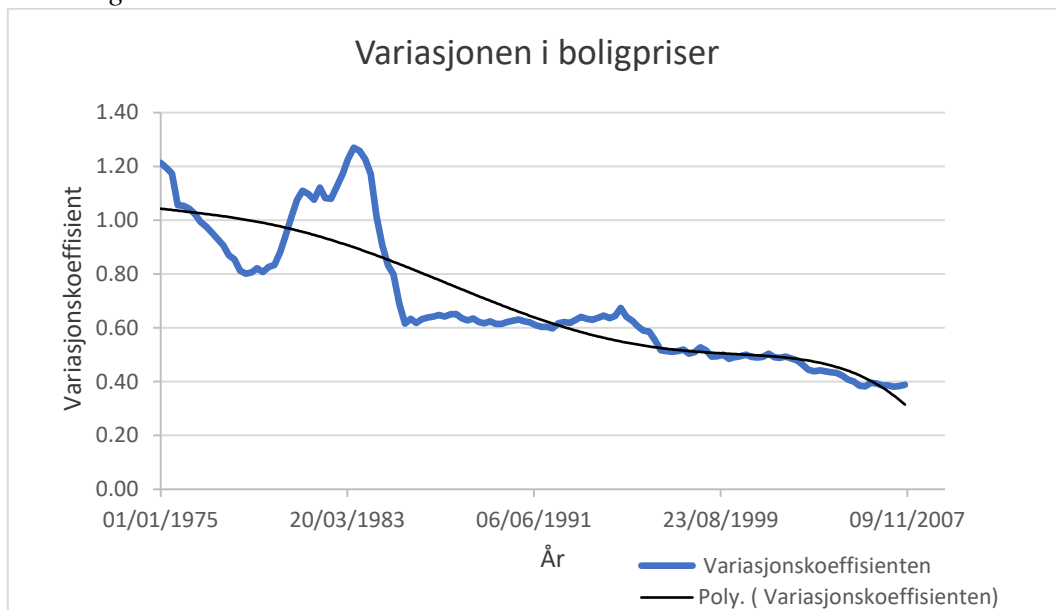
Fra figur 6.13 ser vi en klar trend til at den reelle veksten i boligpriser kan forklares ut fra den initiale boligprisen for et land, altså at landene med lav initial verdi har en *catch up*-effekt mot de landene som hadde høye boligpriser i utgangspunktet.



Figur 6.13: Årlig vekstrate i reelle boligpriser i perioden 1975 - Q4 2007 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvnik, 2019).

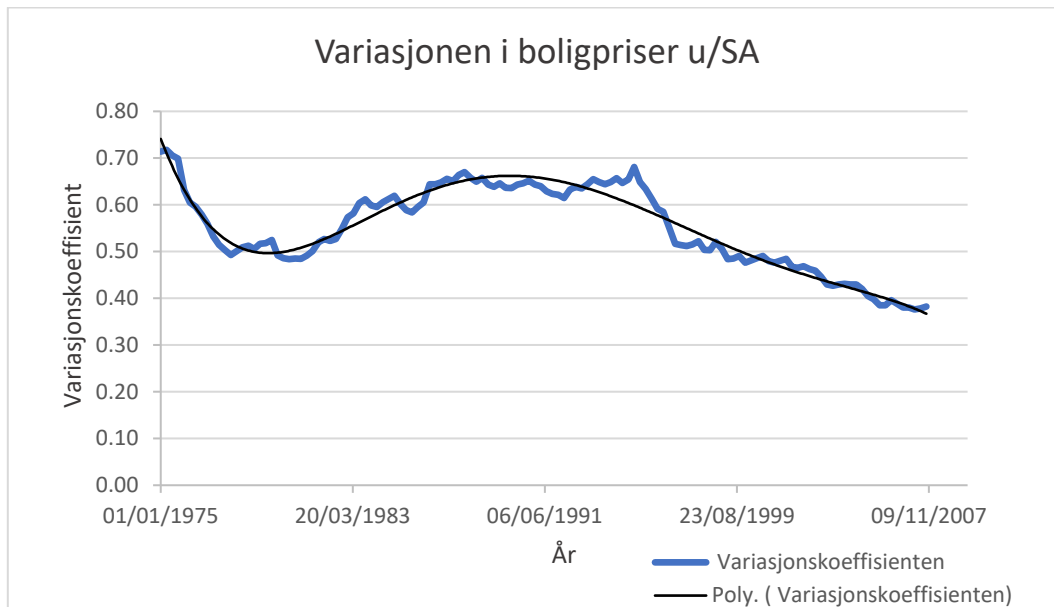
Fra regresjonsanalysen får vi en p-verdi for initialverdi på 0,0000, hvilket gjør resultatet signifikant på et 1 % signifikansnivå. Dette betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at vekstraten mellom de ulike landene er like. Denne trenden er statistisk signifikant på alle relevante signifikansnivåer, uavhengig av om uteliggeren Sør-Afrika er med i testen eller ikke. initialverdien gir beta-konvergens koeffisienten, som er på 0,0324. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av reelle boligpriser er 3,24 % årlig, hvilket ifølge halveringsformelen gir en halveringstid av forskjellene på vel 21 år. Uten Sør-Afrika blir beta-konvergens koeffisienten 0,0294 som tilsier en halveringstid på knappe 24 år.

Vi kan ut fra dette plottet og regresjonsanalysen konkludere med at land med lav initialverdi for boligpriser generelt har høyere reell boligprisvekst enn de landene med høyere initialverdi. Beta-konvergens ut til å være raskere og mer signifikant i perioden Q1 1975 til Q4 2007 enn for perioden Q1 1975 til Q1 2019 som helhet.

Sigma-konvergens

Figur 6.14: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, som er tydeligere enn trenden fra nominelle boligpriser i samme periode (Baklien & Søvik, 2019).

For reelle priser kan vi fra Q1 1975 til Q4 2007 se en trend fra figur 6.14 til at variasjonskoeffisienten varierer noe over tid. En synkende trend over tid innebærer at variasjonskoeffisienten er klart mindre i Q4 2007 enn i Q1 1975. Dette tilsier sigma-konvergens over tid. Dette plottet er blant de mest tydelige tegnene på av at vi står overfor sigma-konvergens i boligpriser mellom land. Figur 6.15 viser plottet uten Sør-Afrika, som har en flatere trendlinje, men fortsatt antyder noe sigma-konvergens over tid.

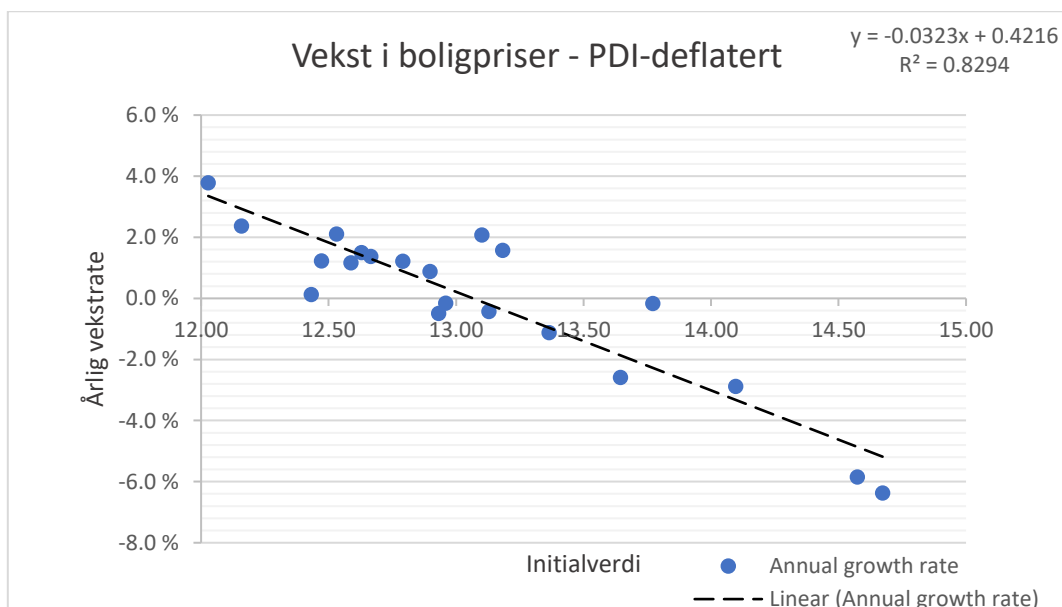


Figur 6.15: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, men denne er mindre tydelig enn dersom Sør-Afrika er inkludert i analysen (Baklien & Søvik, 2019).

6.2.3 PDI-deflaterte priser

Beta-konvergens

Fra figur 6.16 ser vi en klar trend til at veksten i PDI-deflaterte boligpriser kan forklares ut fra den initiale boligprisen for et land, altså at landene med lav initial verdi har en *catch up*-effekt mot de landene som hadde høye boligpriser i utgangspunktet.

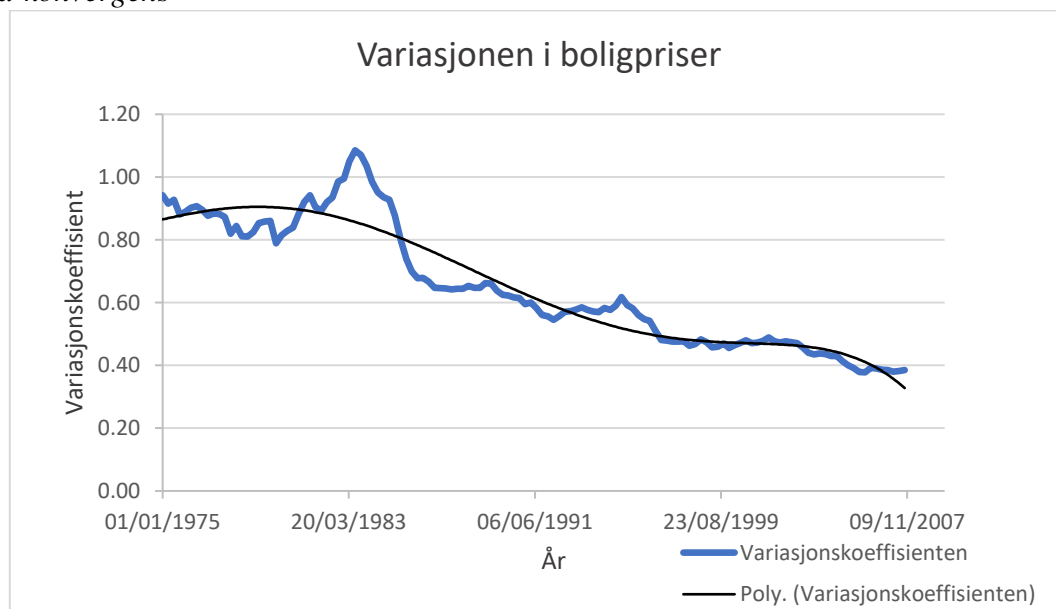


Figur 6.16: Årlig vekstrate i PDI-deflaterte boligpriser i perioden 1975 - Q4 2007 som funksjon av logaritme-justerte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvik, 2019).

Fra regresjonsanalysen får vi en p-verdi for initialverdi på 0,0000, hvilket gjør resultatet signifikant på et 1 % signifikansnivå. Dette betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at vekstraten mellom de ulike landene er like. Initialverdien gir beta-konvergens koeffisienten, som er på 0,0323. Dette tilsier at hastigheten for beta-konvergens av PDI-deflaterte boligpriser er 3,23 % årlig, hvilket ifølge halveringsformelen gir en halveringstid av forskjellene på vel 21 år.

Vi kan ut fra dette plottet og regresjonen konkludere med at land med lav initialverdi for boligpriser generelt har høyere PDI-deflatert boligprisvekst enn de landene med høyere initialverdi. Gitt plottet og regresjonen ser beta-konvergens ut til å være enda raskere og mer signifikant i perioden Q1 1975 til Q4 2007 enn for perioden Q1 1975 til Q4 2018 som helhet.

Sigma-konvergens



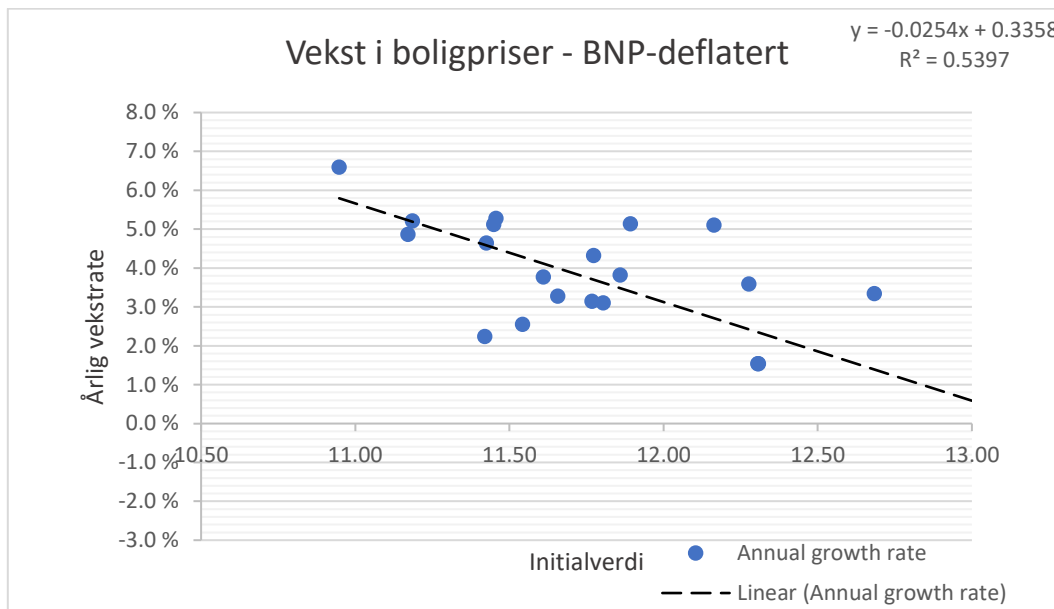
Figur 6.17: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, som er tydeligere enn trenden fra nominelle boligpriser, men mindre betydelig enn trenden fra reelle boligpriser i samme periode (Baklien & Søvik, 2019).

I perioden fra Q1 1975 til Q4 2007 kan vi se en trend fra figur 6.17 til at variasjonskoeffisienten er synkende i perioden som helhet. Variasjonskoeffisienten har en flat trend i starten av perioden. Fra rundt 1990 og utover er tendensen en synkende trend i variasjonskoeffisienten frem til periodens slutt i Q4 2007. Denne trenden støtter antagelsen om sigma-konvergens.

6.2.4 BNP-deflaterte priser

Beta-konvergens

Fra figur 6.18 ser vi en klar trend til at veksten i BNP-deflaterte boligpriser kan forklares ut fra den initiale boligprisen for et land, altså at landene med lav initial verdi har en *catch up*-effekt mot de landene som hadde høye boligpriser initialt.

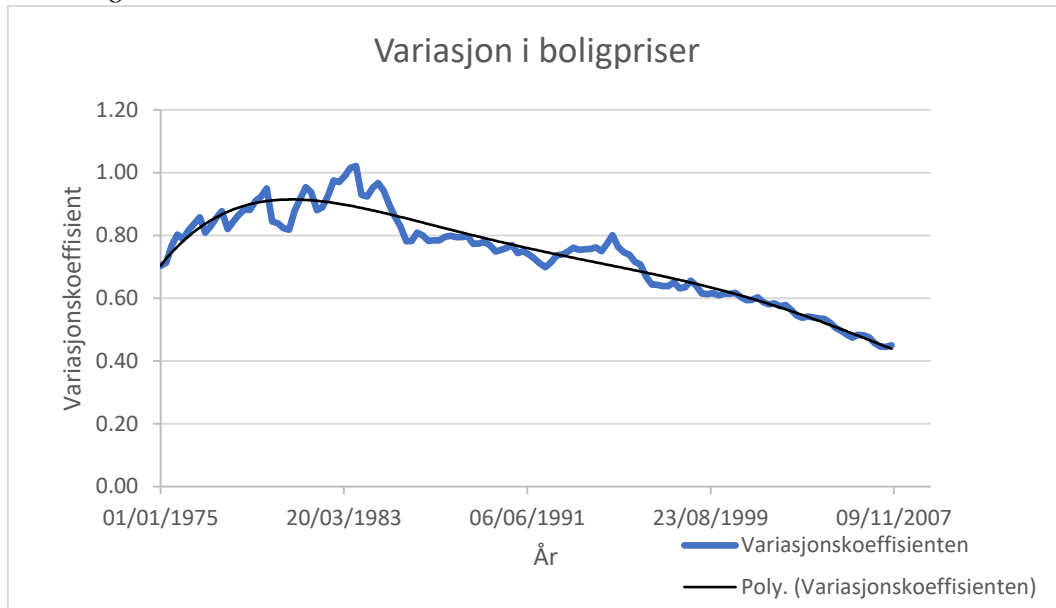


Figur 6.18: Årlig vekstrate i BNP-deflaterte boligpriser i perioden 1975 - Q4 2007 som funksjon av logaritme-justerte initiale boligpriser i 1975. Viser en negativ korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Fra regresjonen får vi en p-verdi for initialverdi på 0,0002, hvilket gjør resultatet signifikant på et 1 % signifikansnivå. Dette betyr at vi kan forkaste nullhypotesen om at vekstraten mellom de ulike landene er like. Initialverdien gir beta-konvergens koeffisienten, som er på 0,0254. Dette tilsier at hastigheten på beta-konvergens av BNP-deflaterte boligpriser er 2,54 % årlig, hvilket ifølge halveringsformelen gir en halveringstid av forskjellene på vel 27 år.

Vi kan ut fra dette plottet og regresjonsanalysen konkludere med at land med lav initialverdi for boligpriser generelt har høyere BNP-deflatert boligprisvekst enn de landene med høyere initialverdi. Beta-konvergens ser ut til å være raskere og mer signifikant i perioden Q1 1975 til Q4 2007 enn for perioden Q1 1975 til Q4 2018 som helhet.

Sigma-konvergens



Figur 6.19: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en nedadgående trend i perioden, som er tydeligere enn trenden fra nominelle boligpriser, men mindre betydelig enn trenden fra reelle boligpriser i samme periode (Baklien & Søvik, 2019).

I perioden fra Q1 1975 til Q4 2007 kan vi se en trend fra figur 6.19 til at variasjonskoeffisienten varierer noe, men er klart mindre i Q4 2007 enn i Q1 1975. Trenden til variasjonskoeffisienten er stort sett økende frem til tidlig på 1980-tallet, for så være nesten utelukkende nedadgående frem til finanskrisen. Til tross for at grafen ikke er utelukkende synkende gjennom hele perioden, argumenterer vi for at den underbygger regresjonsanalysen og teorigrunnlaget som tilsier konvergens.

Oppsummering av resultater (Q1 1975 - Q4 2007):

Test	Beta-koeffisient	Half-life (år)	P-verdi	Forkastning av Ho?	Konvergens/divergens?
Nominelle priser	-0.0232***	29.88	0.0004	Ja	Konvergens
Nominelle priser u/Sveits	-0.0281***	24.67	0.0005	Ja	Konvergens
Reelle priser	-0.0324***	21.39	0.0000	Ja	Konvergens
Reelle priser u/Sør-Afrika	-0.0294***	23.58	0.0000	Ja	Konvergens
PDI-deflaterte priser	-0.0323***	21.46	0.0000	Ja	Konvergens
GDP-deflaterte priser	-0.0254***	27.29	0.0002	Ja	Konvergens

Tabell 6.2: Statistisk signifikant på nivå: *** 0.001; ** 0.01; * 0.05. Kilde: Forfatterens eget verk

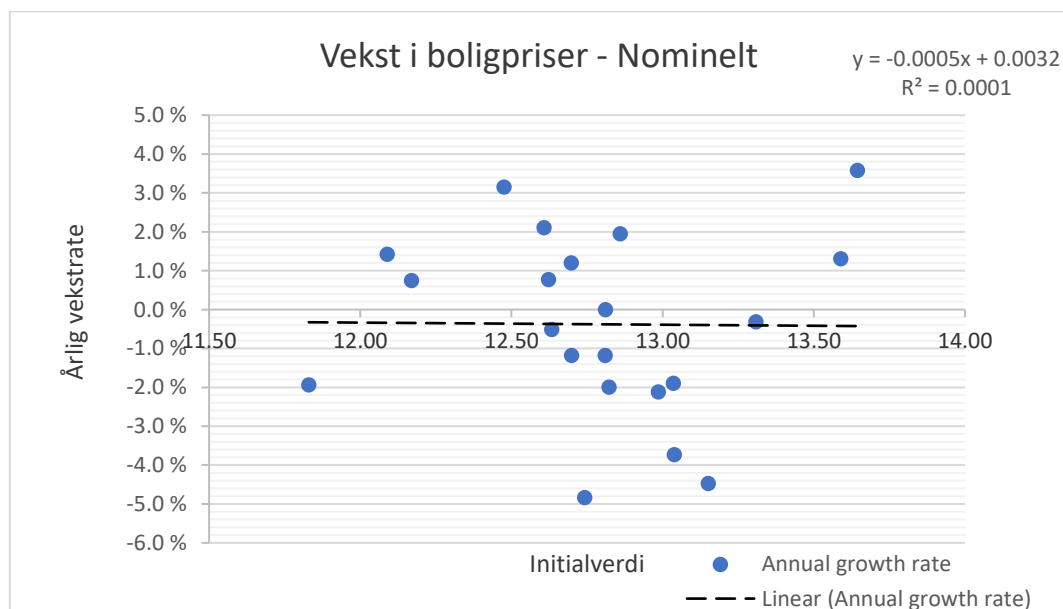
6.3 Perioden etter finanskrisen

I den følgende resultatdelen presenterer vi hvordan boligprisene har utviklet seg etter finanskrisen. I likhet med når boligprisene for perioden før finanskrisen ble analysert i forrige resultatdel, ser vi også nå på nominelle boligpriser, reelle boligpriser, PDI-deflaterte boligpriser og BNP-deflaterte boligpriser.

6.3.1 Nominelle priser

Beta-konvergens

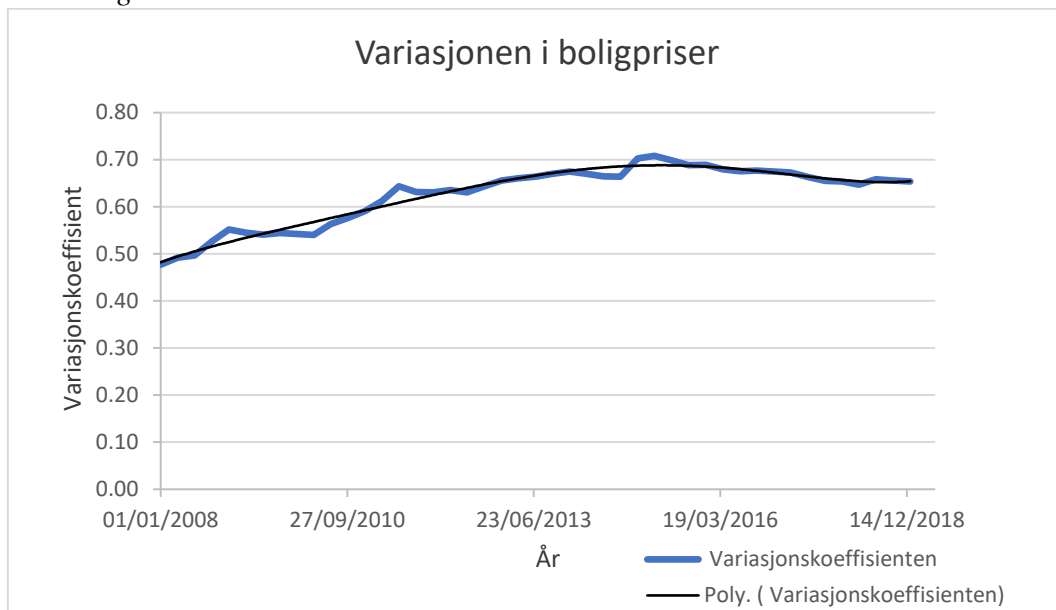
Vi ønsket å teste for beta-konvergens i perioden Q1 2008 til Q4 2018. Fra figur 6.20 ser vi tydelig ingen trend. Dette antyder at årlig vekstrate i boligpriser ikke kan forklares ut fra 2008-verdien av boligpriser for et gitt land.



Figur 6.20: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 2008 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser ingen korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Ut fra tilhørende regresjon kan vi ikke forkaste H_0 om ingen korrelasjon mellom initiale boligpriser i Q1 2008 og årlig vekstrate frem mot Q4 2018. Beta-konvergens koeffisienten er bare 0,0005 med en tilhørende p-verdi på 0,9641. Dette gir ikke grunnlag for å hevde hverken konvergens eller divergens av nominelle boligpriser i perioden etter finanskrisen.

Sigma-konvergens



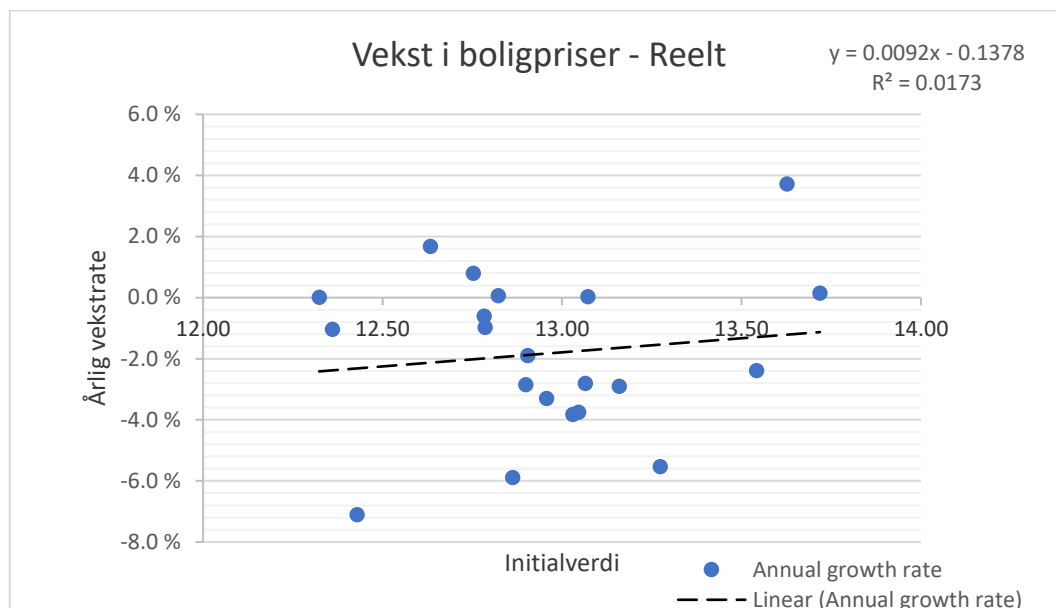
Figur 6.11: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en oppadgående trend i variasjonen til boligprisen på tvers av land i perioden 2008 – 2019 (Baklien & Søvik, 2019).

I perioden fra Q1 2008 til Q1 2019 kan vi se en trend fra figur 6.21 til at variasjonskoeffisienten varierer noe, men er mindre i Q1 2008 enn i Q1 2019. Dette tyder på at den relative variasjonen i boligpriser på tvers av land har økt etter finanskrisen, hvilket antyder divergens heller enn konvergens. Dette bryter med teorigrunnlaget vårt som tilsier at man ikke kan ha sigma-divergens, uten at betingelsen om beta-divergens er oppfylt. Vi konkluderer med ingen påvist sigma-konvergens- eller divergens.

6.3.2 Reelle priser

Beta-konvergens

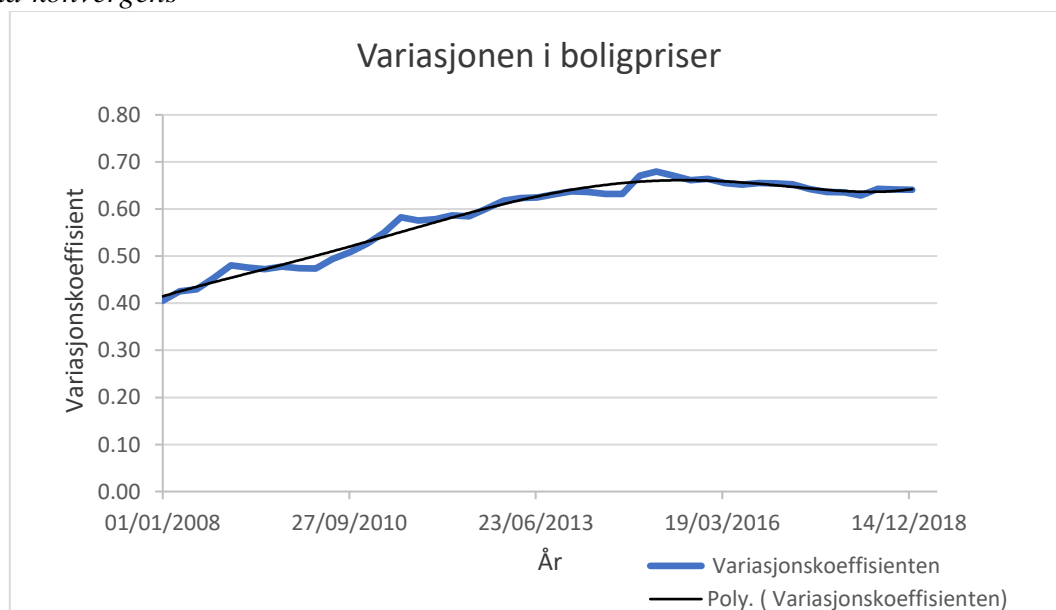
Fra figur 6.22 ser vi ingen klar trend til at økningen i reelle boligpriser i perioden Q1 2008 til Q4 2018 kan forklares basert på initiale boligpriser i Q1 2008. Dette tyder på at vi ikke står overfor konvergens, ei heller divergens, av reelle boligpriser mellom land i dette tidsrommet.



Figur 6.22: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 2008 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser tendenser til en svakt positiv korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Ut fra tilhørende regresjonsanalyse kan vi ikke forkaste H_0 om ingen korrelasjon mellom initiale boligpriser i Q1 2008 og årlig vekstrate frem mot Q4 2018. Beta-konvergens koeffisienten er bare 0,0092 med en tilhørende p-verdi på 0,5693. Dette gir ikke grunnlag for å hevde hverken konvergens eller divergens i perioden etter finanskrisen.

Sigma-konvergens



Figur 6.23: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en tydelig oppadgående trend i variasjonen til boligprisen på tvers av land i perioden 2008 – 2019, dog med en utflating i slutten av perioden (Baklien & Sjøvik, 2019).

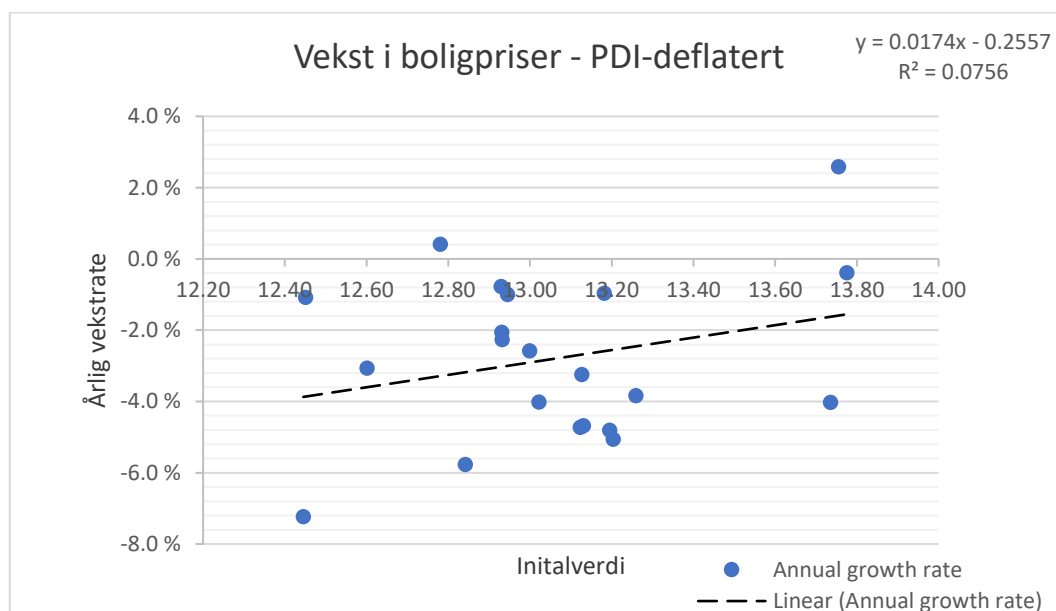
Fra figur 6.23 ser vi en stigende trend i variasjonskoeffisienten fra Q1 2008 til Q1 2019. Dette tyder på at variasjonen i boligpriser har økt etter finanskrisen i 2008, hvilket innebærer sigma-divergens i boligpriser mellom land i perioden. Fra teorigrunnet vet vi derimot at man per definisjon ikke kan ha sigma-divergens dersom man ikke har beta-divergens. Vi konkluderer med ingen påvist sigma-konvergens- eller divergens.

Merk: Regresjonsplottet i denne perioden er tilnærmet likt med og uten Sveits, og er årsaken til at vi har unnlatt å vise og kommentere dette plottet direkte.

6.3.3 PDI-deflaterte priser

Beta-konvergens

Fra figur 6.24 ser vi ingen klar trend til at veksten i boligpriser fra Q1 2008 til Q4 2018 kan forklares ut fra den initiale 2008-verdien av boligprisen for et land. Om man skal påstå en trend i det følgende plottet, vil det i så tilfelle heller tyde på divergens mellom initial boligverdi for Q1 2008 og vekstraten i PDI-deflaterte boligpriser. Dette er i strid med teori, og det vi har kommet frem til i tidligere analyser. Det er uansett vanskelig å se noen tydelig trend i plottet, hvilket gjør det krevende å påstå noen faktisk sammenheng.

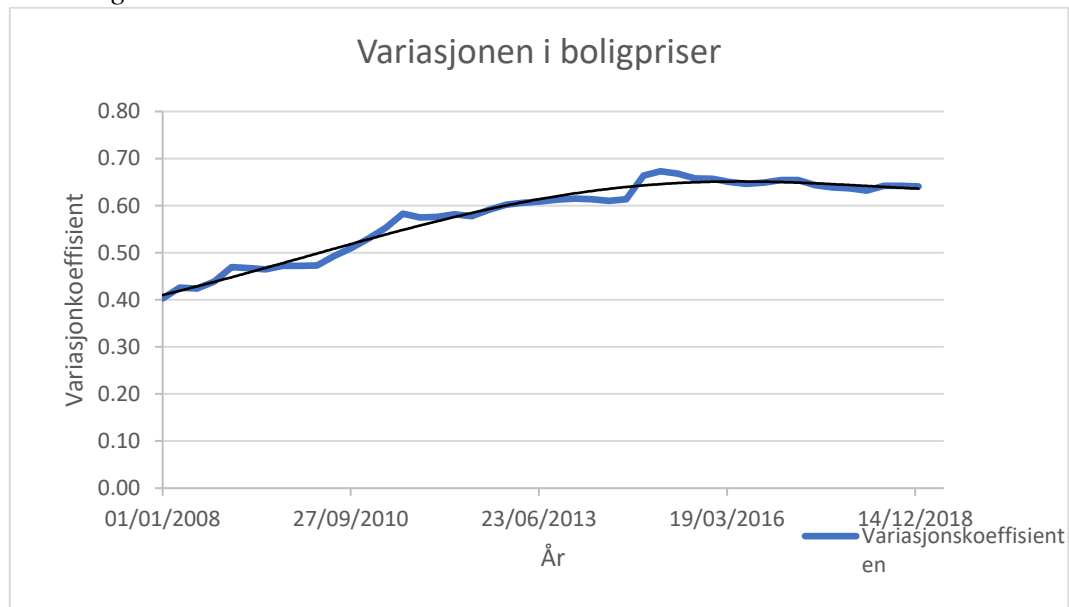


Figur 6.24: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 2008 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser tendenser til en svakt positiv korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Sjøvik, 2019).

Ut fra tilhørende regresjonsanalyse kan vi ikke forkaste H_0 om ingen korrelasjon mellom initiale boligpriser i Q1 2008 og årlig vekstrate frem mot Q4 2018. Beta-konvergens koeffisienten er

0,0174 med en tilhørende p-verdi på 0,2276. Denne testen gir ikke grunnlag for å hevde hverken konvergens eller divergens i perioden etter finanskrisen, selv om sjansen for at vi står overfor divergens synes å være noe større enn konvergens.

Sigma-konvergens



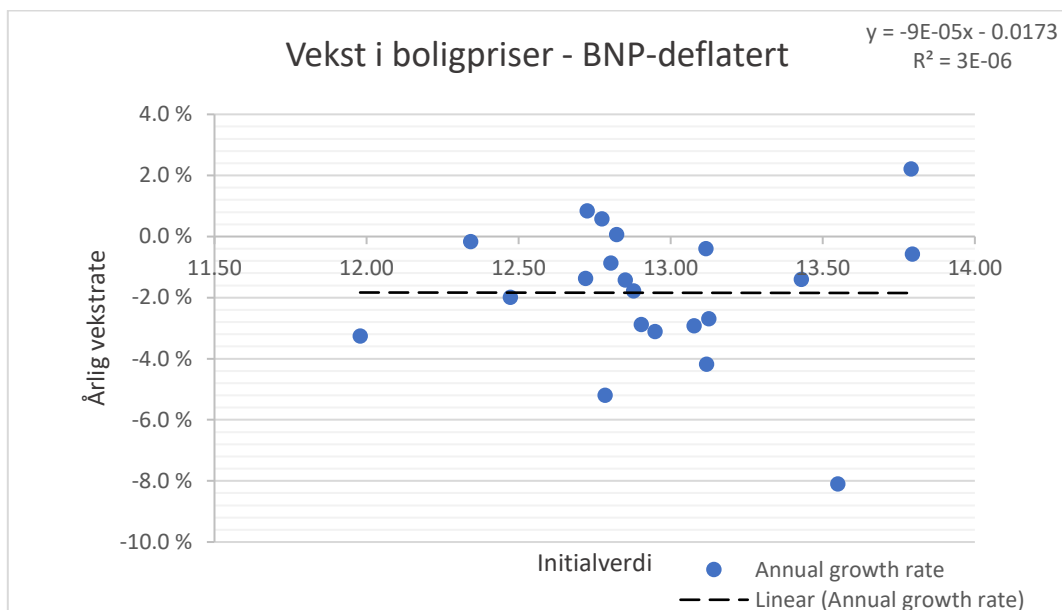
Figur 6.25: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en tydelig oppadgående trend i variasjonen til boligprisen på tvers av land i perioden 2008 – 2019. Også her ser vi en utflating i den økende trenden mot slutten av perioden (Baklien & Søvik, 2019).

Fra figur 6.25 ser vi en positiv trend i variasjonskoeffisienten fra Q1 2008 til Q1 2019. Dette innebærer at den relative variasjonen i boligpriser har økt etter finanskrisen i 2008. En økende relativ variasjon i boligpriser mellom land innebærer sigma-divergens i boligpriser mellom land i perioden. Dette strider imidlertid mot teorigrunnet om at en forutsetning for sigma-divergens er beta-divergens. Vi konkluderer med at trendlinjen ikke er tilstrekkelig i seg selv til å hevde sigma-divergens.

6.3.4 BNP-deflaterte priser

Beta-konvergens

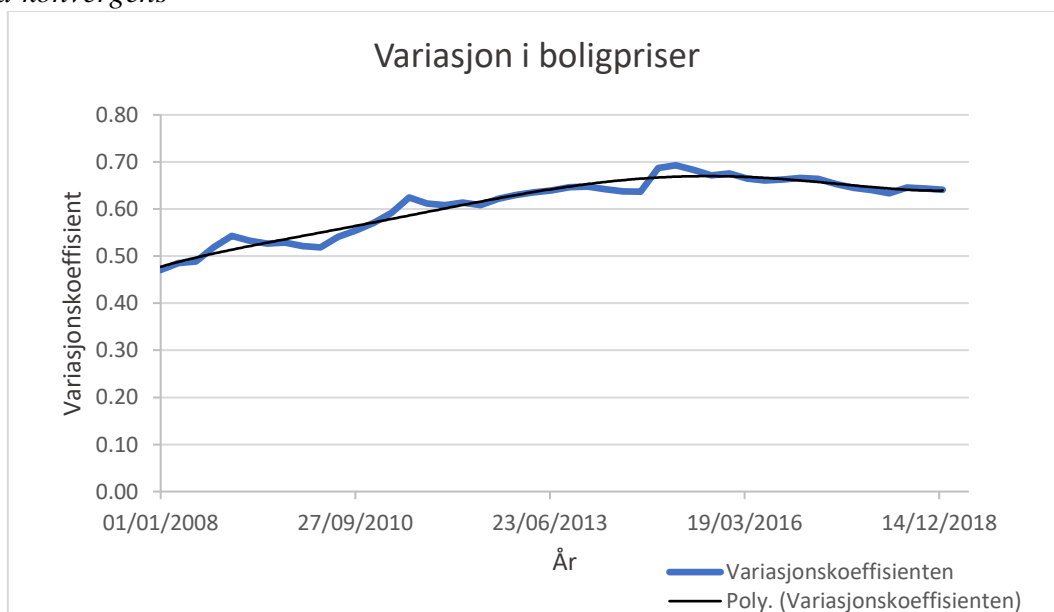
Fra figur 6.26 ser vi ingen klar trend i at veksten i BNP-deflaterte boligpriser fra Q1 2008 til Q4 2018 kan forklares ut fra den initiale boligprisen. For de BNP-deflaterte boligprisene kan vi basert på plottet ikke hevde hverken beta-konvergens- eller divergens av boligpriser.



Figur 6.26: Årlig vekstrate i nominelle boligpriser i perioden 2008 - 2018 som funksjon av logaritmejusterte initiale boligpriser i 1975. Viser ingen korrelasjon mellom avhengig og uavhengig variabel (Baklien & Søvik, 2019).

Ut fra tilhørende regresjonsanalyse kan vi ikke forkaste H_0 om ingen korrelasjon mellom initiale boligpriser i Q1 2008 og årlig vekstrate frem mot Q4 2018. Beta-konvergens koeffisienten er 0,0001 med en tilhørende p-verdi på 0,9941. Dette gir ikke grunnlag for å hevde hverken konvergens eller divergens av BNP-deflaterte boligpriser i perioden etter finanskrisen.

Sigma-konvergens



Figur 6.27: Variasjonskoeffisienten varierer over tid. Grafen viser til en tydelig oppadgående trend i variasjonen til boligprisen på tvers av land i perioden 2008 – 2019. Også her ser vi en utfletning i den økende trenden mot slutten av perioden (Baklien & Søvik, 2019).

Fra figur 6.27 ser vi en stigende trend i variasjonskoeffisienten fra Q1 2008 til Q1 2019. Dette tyder på en divergens av boligpriser mellom de 21 landene som er inkludert i denne masteravhandlingen, når vi justerer dem for BNP. Dette strider igjen imot definisjonsmessige forhold fra teorigrunnet om konvergens, i tillegg til å stride mot hva Solow-Romer-modellen antar. Vi konkluderer med ingen påvist sigma-konvergens- eller divergens.

Oppsummering av resultater (Q1 2008 – Q4 2018):

Test	Beta-koeffisient	Half-life (år)	P-verdi	Forkastning av H_0 ?	Konvergens/divergens?
Nominelle priser	-0.0005	1386.29	0.9649	Nei	Ingen
Nominelle priser u/Sveits	-0.0118	58.74	0.3571	Nei	Ingen
Reelle priser	0.0092	-	0.5693	Nei	Ingen
Reelle priser u/Sør-Afrika	-0.0012	577.62	0.9391	Nei	Ingen
PDI-deflaterte priser	0.0174	-	0.2276	Nei	Ingen
GDP-deflaterte priser	0.0001	-	0.9941	Nei	Ingen

*Tabell 6.3: Statistisk signifikant på nivå: *** 0.001; ** 0.01; * 0.05. Kilde: Forfatterens eget verk*

7. Diskusjon

7.1 Innledning

Sentralt for videre diskusjon er i hvilken grad teorigrunnlaget vårt treffer overens med vår empiriske studie. Første del av diskusjonen omhandler i hvilken grad vår analyse verifiserer eller avkrefter Solow-Romer-modellen. Det blir videre drøftet i hvilken grad boligprisene til landene i datasettet viser konvergens over tid.

Etter denne generelle diskusjonsdelen, vil vi presentere noen av de mest interessante funnene fra resultatdelen. Herunder hvordan finanskrisen i 2007/08 har påvirket tendensene til konvergens av boligpriser mellom land. Vi vil også drøfte hvordan styrken av konvergens varierer når man justerer datasettet for ulike deflatorer.

Vi vil vise til hvorfor man ikke burde stole blindt på teorigrunnlaget og empirien som viser til konvergens når man skal gjøre investeringsbeslutninger eller tilsvarende. Dette gjør vi ved å komme med eksempler på land som har gjort det henholdsvis sterkere og svakere enn hva man skulle forvente basert på presenterte teorier og empiri.

Vi runder av diskusjonsdelen med anbefalinger basert på funnene våre og forslag til interessante aspekter for videre forskning.

7.2 Solow-Romer-modellen

Som presentert under teorigrunnlaget, finnes det ifølge Solow-Romer-modellen to typer for økonomisk vekst:

- ① Vekst mot *steady state*
- ② *Cutting edge growth* - vekst som forflytter *steady state*

Ettersom at det antas at førstnevnte type vekst har høyere vekstpotensiale enn sistnevnte (med mindre teknologiutviklingen går ekstremt raskt), så antar man at økonomier som allerede ligger høyt skal ha en lavere økonomisk vekst enn andre økonomier. Som vist til i resultatdelen vår, har vi noe empirisk belegg for dette: Vi har statistisk belegg for å hevde konvergens i boligpriser både før finanskrisen, men også for perioden Q1 1975 til Q1 2019 som helhet.

Vi viste i teoridelen om Solow-Romer-modellen til hvordan ulike lands BNP i stor grad har divergert gjennom de siste 200 årene, ved å vise til figur 2.6. Konvergens er altså ikke noe man kan ta for gitt, selv om Solow-Romer-modellen predikerer det. Mye av dette har bakgrunn i Solow-Romer-modellens begrensninger. Vi vil videre presentere og drøfte de viktigste av disse.

① Solow-Romer ser ikke på institusjonelle forhold: Ulike land kan ha ulike *steady states* dersom de har ulike institusjonelle forhold. Dette kan være ulike insentiver til å skape noe av økonomisk verdi, ulik grad av tillit, kulturer, naturressurser, konkurranseforhold, finans- og pengepolitikk osv. Når man studerer alle land i verden, er nevnte forhold svært ulike. Ulikheten er derimot noe mindre i vårt datasett, da vi ikke har med mer enn 21 land. Disse er i all hovedsak vestlige land, med relativt like institusjonelle forhold. Vi argumenterer for at kultur, naturressurser, geografisk beliggenhet og flaks representerer de største forskjellene mellom landene i vårt datasett. Av dette følger en antagelse om at de fleste land i vår analyse går mot en lignende *steady state*.

② Solow-Romer antar en lukket økonomi, altså ingen handel: Det fremstår åpenbart at land som Luxembourg, Sveits og Norge har gjort det godt i handel med andre land. Til dels åpne grenser har blant gitt Sveits og Luxembourg anledning til å hente mye kapital gjennom sine store, velfungerende finansinstitusjoner, hvor deler av kapitalen har kommet fra utlandet. Denne kapitalen har så bidratt til at disse landene har kunnet øke realkapitalen sin, og dermed har produksjonsmulighetskurven fra Solow-Romer-modellen skiftet utover. Dette har i seg selv gitt rom for ny økonomisk vekst, da et nytt *steady state* oppstår på et høyere produksjonsnivå. Det virker åpenbart at en antagelse om lukkede økonomier er en stor svakhet ved Solow-Romer-modellen.

③ Premisset med at Solow-Romer-modellen predikerer lavere vekst for land som har et høyt initialt økonomisk nivå kan være feil i utgangspunktet: Vekst basert på *Cutting edge growth* trenger ikke å tilsi at man vokser senere enn hva man kan gjøre gjennom en *catch up*-effekt. Dersom man antar at det nødvendigvis er slik, kan det virke som at man undervurderer hvor kraftig denne *cutting edge*-veksten kan være. Studerer man utviklingen i BNP/innbygger til de rikeste landene de siste 100 årene, vokser de forbausende stabilt, et eksempel er Storbritannia som har hatt en reell BNP-vekst på 1,97 % årlig fra 1830 til 2008 (Thomas & Williamson, 2019). En vekst på *cutting edge* medfører dermed at disse landene, som Sveits, USA og

Storbritannia, har doblet sin økonomiske størrelse omtrent hvert 30. år over veldig lang tid. Så lenge teknologiutviklingen fortsetter i stor fart, samt at man stadig gjør andre typer effektivitetsforbedringer gjennom teknisk-organisatoriske fremskritt, så kan det virke som at ingen land på noe tidspunkt når igjen sitt eget *steady state*. Alle land har derfor potensiale for en viss *catch up*-vekst mot *steady state*. Hvis det er slik at alle land har gode muligheter til å oppnå økonomisk vekst, så er det ikke gitt at fattige land på noe tidspunkt vil ta igjen rikere land, bare med basis i at de ligger på et lavere punkt på kurven i utgangspunktet.

Det kan uansett hevdes, basert på vår analyse, at boligprisene vokser noe raskere i land med lavere initiale boligpriser i 1975 enn de som har høye initiale boligpriser. Dette kommer i stor grad av at veksten i verdiskaping (BNP) og personlig disponibel inntekt (PDI) har vært noe høyere i disse landene. Vi har derfor grunnlag for å gi noe empirisk støtte til Solow-Romer-modellen, på tross av drøftede svakheter.

Videre drøftes konvergens i boligpriser mer inngående, med teorigrunnlaget og vår analyse av boligpriser som utgangspunkt.

7.3 Diskusjon om funn

For videre drøfting tar vi for oss resultatene som allerede er presentert. Basert på regresjonsanalyser og tilhørende plott drøftes konvergens i boligmarkedene. Ettersom at de fleste land i denne analysen er vestlige land med relativt like institusjoner, delvis med unntak av Sør-Afrika, kan vi forvente at de konvergerer mot et noenlunde felles *steady state*. Vi utelater mange mindre utviklede land siden det er vanskelig å få tak i pålitelig datagrunnlag for disse.

Det ble sjekket for beta- og sigma-konvergens i vår analyse for nominelle, reelle, PDI- og BNP-deflaterte boligpriser. Dersom beta-konvergens skal være påvist må de landene med lave initiale boligpriser vokse raskere enn de landene med høyere initiale boligpriser. Dersom sigma-konvergens skal være påvist må vi ha en trend over tid hvor den totale variasjonskoeffisienten mellom landene blir mindre over tid.

7.3.1 Nominelle priser

Fra tabellen med de nominelle boligprisene får vi påvist beta-konvergens. Selv med uteliggeren Sveits er testen klart signifikant på 5 % nivå, og nesten på 1 % signifikansnivå. Det som skjer dersom vi fjerner Sveits fra datasettet er at vi får en enda lavere p-verdi, altså et mer signifikant

utslag, som tilsier at land med lav initialverdi (typisk fattigere land) har raskere vekst i boligpriser, og vil derfor på lang sikt nærme seg nivået til de andre landene. Fra Solow-Romer-modellen vet vi at ved konvergens gjennom en *catch up*-effekt så vil man på lang sikt kunne havne i et felles *steady state*. Fra begge regresjonsanalysene kan vi derfor fastslå beta-konvergens; på et 5 % signifikansnivå hvis Sveits inkluderes, og på et 1 % signifikansnivå dersom Sveits ekskluderes. Dette er altså helt i tråd med teorigrunnlaget og beskrevet empiri.

For å teste for sigma-konvergens studerer vi trender i variasjonskoeffisienten over tid, for å se om denne endrer seg betydelig i perioden Q1 1975 til Q1 2019. Merk teorigrunnlaget som tilsier at man kan ha beta-konvergens uten en betingelse om sigma-konvergens, men ikke vice versa. Gitt det analysene for nominelle boligpriser tilsier, har vi en synkende trend i variasjonskoeffisienten, altså den relative variansen i boligpriser mellom land. Dette støtter regresjonsanalysen som statistisk tilsier beta-konvergens av boligprisene. Vi konkluderer derfor med konvergens av nominelle boligpriser mellom de 21 inkluderte landene i denne masterutredningen i perioden 1975 til 2019.

7.3.2 Priser deflatert med inflasjon, personlig disponibel inntekt og verdiskaping

For regresjonene med reelle boligpriser, boligpriser deflatert med PDI, og boligpriser deflatert med BNP får vi signifikante utslag som tilsier beta-konvergens i boligpriser på tvers av analyserte land. Alle disse regresjonsanalysene er statistisk signifikante.

Fra plottene som viser variasjonskoeffisienten over tid, ser man at denne er generelt synkende, uavhengig av hvilken deflator man bruker. Det er særlig fra tidlig på 1980-tallet og frem til finanskrisens begynnelse i 2007 at man ser tydelige tegn til sigma-konvergens. Det kan anføres at man har noe tynt grunnlag for å hevde sigma-konvergens utelukkende basert på at grafene har en synkende trendlinje over tid. En synkende trend over tid vil imidlertid styrke antagelsen om konvergens, gitt de statistiske testene som viser signifikante utslag for beta-konvergens og teorigrunnlaget som også tilsier konvergens.

7.4 Spesifikke funn fra resultatdelen

Frem til nå har vi først og fremst analysert generelle trekk fra resultatdelen basert på anvendt teorigrunnlag. Videre vil vi presentere og drøfte mer spesifikke funn fra de presenterte resultatene.

7.4.1 Finanskrisen

Da vi analyserte for potensiell sigma-konvergens, fant vi en synkende trend i variasjonskoeffisienten frem til et bunnpunkt i 2007. Deretter stiger variasjonskoeffisienten, altså den relative variansen, stort sett frem mot 2019. En gjennomgående periode med konvergens, som ifølge p-verdiene fra regresjonsanalysene er statistisk signifikante, ser ut til å bli avsluttet i det finanskrisen inntreffer. Dette ser man blant annet gjennom knekkpunktet i plottene som viser til variasjonskoeffisienten for hele perioden 1975 – 2019.

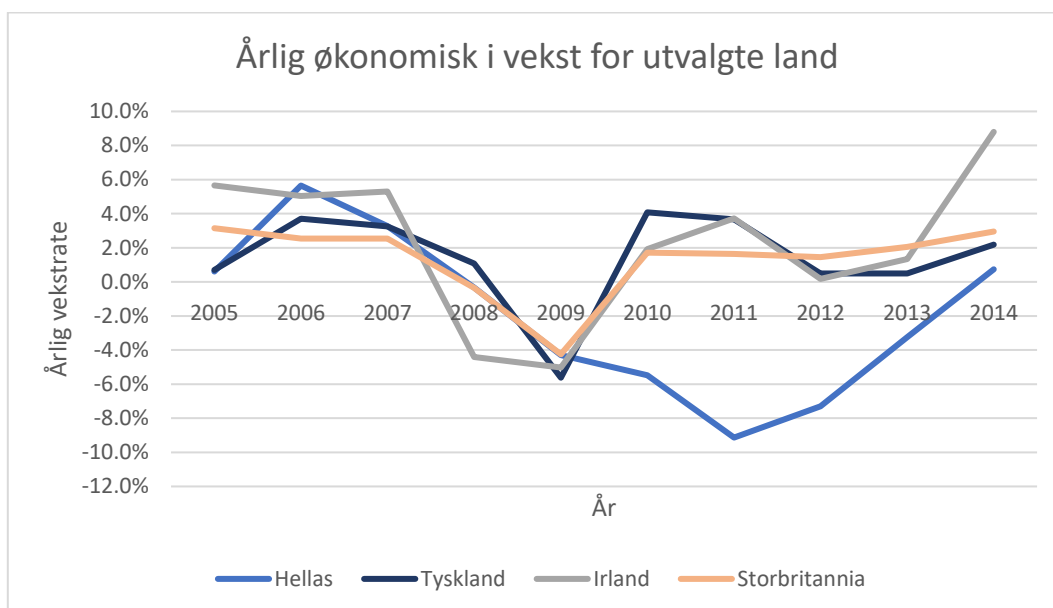
Vi forutsetter at dette knekkpunktet skyldes finanskrisen fra 2007/08. Finanskrisen var en omfattende krise i verdens finansielle systemer som kan hevdes å starte i USA våren 2007, da boligprisene begynte å synke (Federal Reserve of Dallas, 2019). Den slo ut i full blomst høsten 2008, hvor børskrakk og store krakk i andre aktivapriser med store ringvirkninger, førte verdensøkonomien ned i en lavkonjunktur. Ettervirkningene varte i mange år, og krisen utviklet seg fra å være en børs- og boligkrise til å bli en gjeldskrise. Dette innebærer at de landene med høyest gjeldsbelastning typisk var de som ble hardest rammet. Dette var grunnet mindre tilgang på nye låneopptak og økt risikopremie som økte utlånsrentene.

Vi argumenterer for at mye av den *catch up*-effekten vi ser i årene frem mot 2007 kan være gjeldsfinansiert boligprisvekst. Dette underbygges dersom man studerer stater eller privatpersoners gjeldsnivå som andel av samlet BNP. Som vi ser av figur 7.1 er denne stigende for de fleste land som allerede har høy gjeld som andel av BNP fra 2007 og utover. Vi ser i våre egne dataanalyser at land som Spania, Italia og Irland var de hardest rammede av finanskrisen i form av synkende boligpriser. Sistnevnte av de tre er det eneste landet som har høyere nominelle boligpriser i Q1 2019 enn i 2005. Dette til tross for at det var Irland som opplevde den aller største nedgangen i boligpriser: Mer enn en halvering i nominelle boligpriser fra Q1 2008 til bunnen i Q1 2013, ifølge vårt datasett fra Federal Reserve of Dallas.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Østerrike	69%	67%	65%	69%	80%	83%	82%	82%	81%	84%	85%
Ungarn	60%	64%	66%	72%	78%	80%	80%	78%	77%	77%	77%
Tyskland	67%	66%	64%	65%	73%	81%	79%	80%	77%	74%	71%
Frankrike	67%	65%	64%	69%	83%	85%	88%	91%	93%	95%	96%
Kypros	63%	59%	54%	46%	54%	57%	66%	80%	103%	105%	108%
Spania	42%	39%	36%	40%	53%	60%	70%	86%	96%	100%	99%
Irland	26%	24%	24%	42%	62%	86%	111%	120%	120%	104%	77%
Portugal	67%	69%	68%	72%	84%	96%	111%	126%	129%	131%	129%
Italia	102%	103%	100%	102%	112%	115%	116%	123%	129%	132%	132%
Belgia	95%	91%	87%	92%	100%	100%	103%	104%	106%	108%	106%
Hellas	107%	104%	103%	109%	127%	146%	172%	160%	177%	179%	178%
Sverige	49%	44%	39%	38%	41%	39%	38%	38%	41%	46%	44%
Danmark	37%	32%	27%	33%	40%	43%	46%	45%	44%	44%	40%
Nederland	50%	45%	43%	55%	57%	59%	62%	66%	68%	68%	65%
Storbritannia	40%	41%	42%	50%	64%	75%	81%	84%	85%	87%	88%
Kroatia	41%	39%	37%	39%	48%	57%	64%	69%	80%	84%	84%

Figur 7.1: Samlet gjeld som andel av BNP for en rekke europeiske land. Det interessante er den plutselige økningen i gjeld/BNP for en rekke land fra 2008 til 2009 (legg merke til fargeendringen). Kilde: Egenlaget figur, basert på Eurostat Data Explorer.

Ettersom landene som hadde nytt godt av *catch up*-effekten i stor grad ser ut til å ha oppnådd dette gjennom gjeldsfinansiert vekst, er det ikke uventet at akkurat disse fikk den største nedgangen i boligpriser i kjølvannet av finanskrisen. Disse landene hadde høyest gjeldsandel, hvilket førte til at andre stater eller store banker hadde minst grunn til å ta risikoen forbundet ved å gi lån til akkurat disse landene eller deres næringsliv. Den økonomiske aktiviteten fikk derfor størst nedgang i disse hardest rammede landene. Dette kan vi se av figur 7.2, som viser utviklingen av BNP i perioden 2005 – 2014 for fire ulike land. Irland kom altså dårligst ut på kort sikt, mens Hellas slet lengst med å skape økonomisk vekst. Siden boligpriser er en form for aktivpriser, er det naturlig å forvente at boligpriser fort vil synke dersom tilgangen på gjeldskapital synker, samt at den økonomiske aktiviteten i et land synker. Dette følger av blant annet synkende lønninger, stigende arbeidsledighet og økte rentenivåer på gjeld.



Figur 7.2: Årlig vekstrate i BNP for noen europeiske land i perioden 2005 – 2014. Merk at Irland har den største nedgangen fra 2007 til 2009, mens Hellas trenger lengst tid før det når positivt vekstterritorium etter sjokket. Kilde: The World Bank.

I vår analyse ser vi ikke tilsvarende store krakk i boligpriser for mer finansielt solide land som Sveits, Norge og Luxembourg. Disse landene hadde lavere gjeldsandel enn mange andre land i utgangspunktet, og hadde også klart høyere reell kredittverdighet enn de fleste andre land. I tillegg kan det se ut til at de har truffet godt med sine redningspakker og tiltak mot finanskrisen. Etersom at en del land havnet i alvorlige økonomiske problemer, samtidig som mer solide stater opplevde liten eller ingen boligprisnedgang, førte dette til økende forskjeller i boligpriser på tvers av land. Økende forskjeller i boligpriser på tvers av land over tid impliserer sigma-divergens. Vi argumenterer derfor for at finanskrisen, med alle sine komplikasjoner og ulike måter å ramme ulike land og ulike markeder på, alene kan forklare hvorfor variasjonskoeffisienten er økende fra 2007 til 2019.

7.4.2 Deflatert prisvekst har en mer tydelig konvergens

Det er viktig å bemerke seg at de statistiske forutsetningene brytes i denne delen av drøftelsen. Vi kan ikke hevde at boligprisenes konvergens er “mer” signifikant når prisene er deflatert for inflasjon, PDI eller BNP, enn for de nominelle boligprisene. Årsaken til dette er at vi ikke har foretatt statistiske tester for å sammenligne beta-konvergens koeffisientene mot hverandre. Vi har derfor ikke statistisk belegg for å hevde at den forskjellen som ser ut til å ligge i beta-konvergens koeffisientene faktisk er forskjellige – vi vet bare at de alle er statistiske forskjellige

fra 0. Ettersom at deflaterte boligpriser ser ut til å konvergere raskere enn ujusterte, nominelle boligpriser, ønsker vi likevel å drøfte intuitivt hvorfor og hvordan en slik forskjell kan oppstå.

Vi argumenterer for at halveringstiden (*half-life*) til variasjonen av boligprisene justert for deflatorene vil være lavere enn for nominelle boligpriser. Dette kommer av at land med høye initiale priser, som Sveits og Tyskland, i mindre grad har hatt deflatert prisvekst. Disse landene har derimot hatt en betydningsfull nominell prisvekst, slik som alle andre. Land med lavere initiale boligpriser har derimot oppnådd boligprisvekst også når boligprisveksten er deflatert. Dette innebærer at de tar innpå forspranget som landene med høye deflaterte boligpriser har og har hatt, i større grad enn om man kun analyserer faktiske nominelle boligpriser. Det at også landene med høye initiale boligpriser har inflasjon, lønnsvekst og vekst i verdiskaping, bidrar til at de likevel opprettholder en betydningsfull nominell boligprisvekst. Følgelig vil det ta lenger tid å halvere det nominelle forspranget. Vi argumenterer for at dette er årsaken til at konvergensens svakere for nominell prisvekst, enn for deflatert prisvekst. Vi ser denne tendensen av halveringstidene (*half-life*) i tabell 6.1, som oppsummerer beta-testene for hele perioden.

7.5 Valutajustering

Dersom teorigrunnlaget for Solow-Romer-modellen skal holde, må ulike økonomier bevege seg mot et felles *steady state*. Dette betyr at målt i samme pengeenhet, skal nominelle boligpriser i ulike land bli mer like hverandre over tid.

Ved å justere for USD, ser vi på hvordan prisene for boliger i de forskjellige landene utvikler seg direkte mot hverandre. Det som kan være problematisk med en slik USD-justering er at boligprisvekst for land kan komme fra at USD har blitt svakere mot et lands lokale valuta, eller at en nedgang i boligpriser kan komme av at USD har blitt sterkere mot lokal valuta. På denne måten kan land som har stor boligprisvekst i egen valuta likevel ha lav eller negativ vekst når vi justerer for USD. Tilsvarende gjelder når USD svekkes mot en annen valuta.

Det er naturlig å tenke at de fleste innbyggere ikke fokuserer på hvordan boligprisene utenfor deres landegrenser beveger seg, siden dette for de fleste er utenfor deres interesse- og investeringsområde. Derfor er det naturlig å anta at en populasjon i et land fokuserer mest på boligpriser i eget land. Disse boligene handles i en annen valuta enn USD for samtlige land i analysen, med unntak av USA. Dette medfører at USD-justerte priser har liten betydning for de

fleste av relevante investorer eller primærboligeiere i et gitt land. Det som i vår analyse kan regnes som en boligprisvekst eller en boligprisedgang hvor opp- eller nedgangen utelukkende kommer av en flytende konverteringskurs mot USD, vil altså ikke oppleves som en faktisk opp- eller nedgang for relevante interessenter. Et eksempel på dette er Norge, som fra Q1 2018 til Q1 2019 har opplevd en nominell prisoppgang på knappe 3 %, mens Norge i vårt USD-justerte datasett har vel 6 % prisnedgang (Baklien & Søvik, 2019). Årsaken er den norske kronens depresiering mot USD. Vi anerkjenner dette forholdet, men anser likevel dette som den relevante måten å sammenligne boligpriser på tvers av land hvis formålet er å påvise potensiell konvergens av boligpriser.

7.6 Hvorfor ikke stole blindt på teorigrunnlag og empiri i investeringsbeslutninger

Det er sentralt å merke seg rekkevidden av denne masteravhandlingen. Det er utenfor vår rekkevidde å komme med spesifikke investeringstips. Vårt mål har vært å analysere for mulig signifikant konvergens i boligpriser mellom inkluderte land i datasettet. Dette synes å være gjeldende, særlig frem til finanskrisen i 2007/08. Dette gir derimot ikke grunnlag for å hevde at land som per i dag har relativt lave boligpriser kommer til å ha høyere vekst gjennom de neste tiårene enn land som per nå har relativt høye boligpriser. Vi anbefaler investorer, konsulenter, banker og andre interessenter til å gjøre en spesifikk analysene av alle markeder de går inn i, hvor det må legges vekt på alt fra makroøkonomiske forhold som finans- og pengepolitikk til naturressurser, politikk, kultur, valuta, jus og geografisk beliggenhet.

For å understreke dette poenget, vil vi videre presentere to land som har lyktes i å skape høyere boligprisvekst sammenlignet med hva man skulle forvente basert på deres initiale boligpriser i Q1 1975, og tilsvarende to land som har mislyktes i dette.

Vi merker oss her at vi ikke har tatt hensyn til bobleteori, HP-filter eller annet teorigrunnlag som forsøker å avdekke eventuelle overprisinger av boliger i markedet. Det kan derfor tenkes at de landene som har hatt størst boligprisvekst har gjort dette ved å bygge opp bobler i økonomien. Det er utenfor vår rekkevidde å analysere dette i denne masteravhandlingen, og vi forutsetter derfor at land med god boligprisvekst også er de som har gjort det godt økonomisk for øvrig. Dette inkluderer en antagelse om at boligmarkedene er riktig priset.

7.7 Land som har gjort det bedre enn forventet

Noen land gjør det bedre hva angår årlig vekst i boligpriser enn hva vår regresjon skulle tilsi med tanke på deres initiale verdier. Luxembourg og særlig Sveits stikker seg frem i så henseende. Til dels gjelder dette også Norge, ved at Norge ligger over trendlinjen i våre regresjonsanalyser. Disse landene kan ha oppnådd relativt stor vekst basert på at:

- ① *Cutting edge growth* har vært kraftig
- ② Variabler som ikke er inkludert av den endogene modellen til Solow-Romer har bidratt til ekstra stor vekst.

Vi vil videre forklare hvordan Luxembourg og Sveits kan ha gjort det særlig godt gjennom ulike eksogent gitte forklaringsvariabler.

7.7.1 Sveits

Sveits har alltid stått for en streng nøytralitetspolitikk, som utvilsomt har bidratt til at Sveits har holdt seg utenfor begge de to verdenskrigene. Dette, sammen med en kraftig industribygging med stor satsing på blant annet vannkraft og infrastruktur, sterke håndverkstradisjoner (inkludert klokkeindustrien) og en velutdannet og arbeidsom befolkning har ført til en høyere levestandard i Sveits enn i andre europeiske land (Thorsnæs, 2019). Dette var gjeldende i 1975, og bidrog sterkt til at Sveits hadde høyere boligpriser i 1975 enn samtlige andre land i vår analyse. Sveits har imidlertid hatt en overraskende høy veksttakt siden, gitt deres høye initiale boligprisnivå. Videre drøftes årsaker til at Sveits har lyktes.

Sveits har en gunstig geografisk beliggenhet. Ikke bare har de fjellområder som bidrar til at de kan drive kraftkrevende industri som vannkraft, men de ligger gunstig plassert mellom den sørlige og nordlige halvdelen av Europa. Dette byr på muligheter for handel med land i alle retninger, samt at Sveits blir et naturlig knutepunkt mellom andre land, for eksempel når det gjelder jernbane og fly.

Videre har nøytralitetspolitikken bidratt til å gi Sveits en spesiell tillit som bindeledd mellom andre land, som historisk sett har slitt mer med å holde fred med hverandre. Denne strenge linjen Sveits har fulgt gjennom mange årtier, kan regnes som særlig høy grad av politisk stabilitet i Sveits. Dette har bidratt til at Sveits i dag er blant de største finansielle sentre i

Europa, med mange store banker og andre viktige finansinstitusjoner. Dette er selvsagt også hjulpet av den gunstige geografiske beliggenheten.

Avslutningsvis er Sveits kjent for å ha en høyt utdannet og arbeidsom befolkning. Landet nyter godt av høy grad av tillit; høy grad av tillit er korrelert med høyt bruttonasjonalprodukt per capita (Beugelsdijk, de Groot, & van Schaik, 2004).

Institusjoner				Produksjonsfaktorer		
Kultur	Flaks	Eiendomsrettigheter		Incentiver	Humankapital	Fysisk kapital
Geografi	Historie	Politisk stabilitet	Lovgivning		Organisering	
Idéer		Tillitsfull styremakt	Åpne og konkurransutsatte markeder		Teknologi	

Figur 7.3: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Sveits gjør det særlig godt sammenlignet med andre vestlige land (markert i grønn).

7.7.2 Andre suksessfulle land i vår analyse

Mye av det samme kan sies om Luxembourg og Norge, hvor begge to har fått en solid kapitalstrøm inn i landet som har bidratt til en økende realkapital. En potensiell kapitalstrøm som kommer inn fra utlandet er ikke tatt høyde for i Solow-Romer-modellen, som forutsetter et lukket system uten handel. Norge har et betydelig handelsoverskudd hvor petroleumsinntektene er hovedgrunnen til dette. Luxembourg har gjort det svært godt innen finans. Til tross for landets beskjedne størrelse har de fått hovedkontorene til en rekke store bank- og finansinstitusjoner, samt politiske institusjoner som Europaparlamentet, Europadomstolen og Den europeiske investeringsbank (Thuesen, 2019).

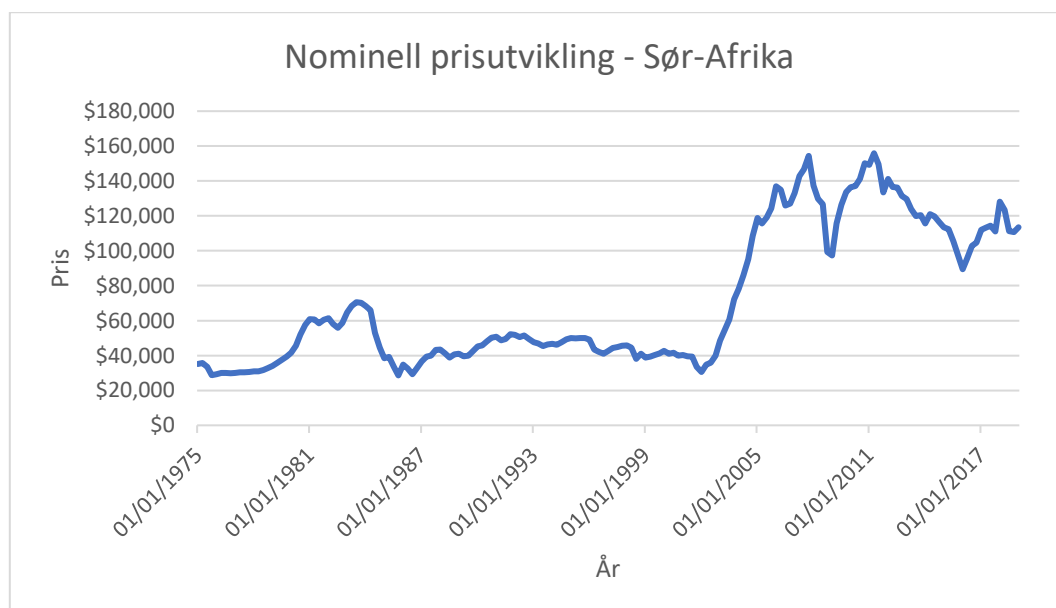
Disse drøftede forhold har gitt Sveits, Luxembourg og Norge en større realkapital enn de ellers ville hatt, hvilket har skiftet produksjonsmulighetskurven utover for disse landene. Direkte av dette følger det et *steady state* som stadig har skiftet lenger utover enn det ellers ville gjort, og landene fremstår i vår analyse som “suksesshistoriene”.

7.8 Land som har gjort det dårligere enn forventet

Land som derimot gjør det dårligere hva angår årlig vekst i boligpriser enn det vår regresjon skulle tilsi med tanke på deres initiale verdier, er særlig landene Sør-Afrika og Spania. Førstnevnte har gått fra å være like under snittet til å bli akterutseilt: Sør-Afrika har de klart laveste nominelle boligprisene i 2019 av samtlige analyserte land. Spania har gått fra å ligge over snittet, til å ha de nest laveste boligprisene i 2019 av inkluderte land i vår analyse. Samtlige land med lavere initiale boligpriser har passert Spania i løpet av de siste tiårene ved å ha høyere årlig vekst, med unntak av Sør-Afrika som tydelig sliter enda mer. Vi vil nå forsøke å drøfte noen potensielle årsaker til at enkelte land, med særlig vekt på Spania og Sør-Afrika, har hatt lav boligprisvekst (og lav økonomisk vekst) sammenlignet med sammenlignbare land i økonomisk forstand i 1975. Vi tar først for oss Sør-Afrika.

7.8.1 Sør-Afrika

Sør-Afrika er blant Afrikas største økonomier. Landet har en velutviklet infrastruktur og Johannesburg har Afrikas største banker og finansinstitusjoner, herunder Afrikas største børs for aksjer og andre finansielle instrumenter. Gruveindustrien har vært viktig i årtier, bygget på rike naturressurser (Tjønneland, 2019). Sør-Afrika har imidlertid slitt økonomisk de siste tiårene, som vi også har sett tendenser til gjennom boligprisene. Landet har oppnådd lav økonomisk vekst både før og etter oppløsningen av apartheid i 1994. Stor arbeidsledighet, stor økonomisk ulikhet og liten økonomisk vekst har ført til vedvarende fattigdom for store deler av befolkningen.



Figur 7.4: Nominell boligprisutvikling for Sør-Afrika i perioden 1975 – 2019. Merk at prisene er i USD. Sør-Afrika slet økonomisk både før og etter slutten av apartheid i 1994. Landet har gjort det bedre etter

2000, men har slitt noe i kjølvannet av finanskrisen. Den sørafrikanske randen har svekket seg betraktelig mot USD over tid. Nominelle boligpriser i lokal valuta (rand) har altså økt betydelig de siste årene (Baklien & Sjøvik, 2019)

Noe av årsaken til at Sør-Afrika har gjort det relativt sett dårlig siden 1975 kan forklares gjennom variabler inkludert i Solow-Romer-modellen. Herunder for lav kvalitet av høyere utdanning (Bjørnset, 2017) som fører til mindre humankapital, inkludert i Solow-Romer-modellen. Dette har ført til mangel på høyt utdannet, høyproduktiv arbeidskraft.

I tillegg til forhold dekket av den endogene modellen til Solow-Romer, ser det ut til at enkelte institusjonelle forhold er under press. Dette inkluderer vanstyre av store statlige foretak, samt økende grad av korrupsjon i offentlige innkjøp (Tjønneland, 2019). Dette fører både til ineffektivitet, men også synkende tillit mellom ulike parter i samfunnet. Videre er eiendomsrettigheter, og dermed økonomiske insentiver, under sterkt press som følge av at man ønsker å endre grunnloven for å øke graden av ekspropriasjon ytterligere: Regjeringen har lenge hatt som mål at 30 % av kommersielt nyttig landareal skal tilbakeføres til svarte afrikanere (Tjønneland, 2019). I tillegg til nevnte faktorer, har Sør-Afrika slitt mer enn andre velutviklede land med alvorlige sykdommer. 8 millioner HIV-smittede (Statistics South Africa, 2019) og høye rater av tuberkulose (FN-sambandet, 2017) er gode eksempler på dette. Dette kan delvis skyldes dårligere institusjonelle forhold i Sør-Afrika enn andre velutviklede land, men vi argumenterer for at det også henger sammen med geografi/klima og uflaks.

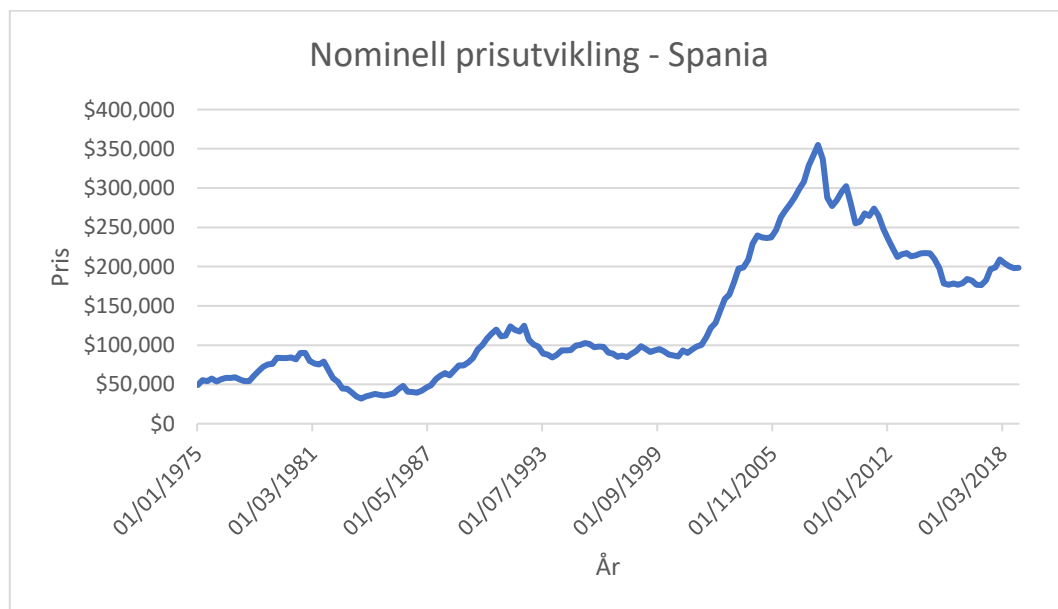
Som drøftet under svakheter inneholder Solow-Romer-modellen visse begrensninger ved å ikke inkludere en del eksogene variabler som kan påvirke økonomisk vekst. Disse variablene kan forklare hvorfor Sør-Afrika har gjort det dårligere enn hva man kan forvente basert på Solow-Romer-modellen, og hvorfor boligprisene dermed ikke har konvergert opp mot rikere lands boligpriser. Se figur 7.5 under for oppsummering av variabler.

Institusjoner					Produksjonsfaktorer	
Kultur	Plaks	Eiendomsrettigheter		Incentiver	Humankapital	Fysisk kapital
Geografi	Historie	Politisk stabilitet	Lovgivning		Organisering	
Idéer		Tillitsfull styremakt	Åpne og konkurranseutsatte markeder		Teknologi	

Figur 7.5: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Sør-Afrika gjør det særlig svakt sammenlignet med andre vestlige land (markert i rødt).

7.8.2 Spania

Spania er ifølge Det internasjonale pengefondet EUs femte største økonomi (International Monetary Fund, 2019). Landet opplevde ny økonomisk vekst etter EU-medlemskapet i 1986. Landet har imidlertid, ifølge våre analyser, underprestert sammenlignet med hva man kunne forvente basert på initiale boligprisnivåer i 1975. Av vårt datasett kan man se at nominelle boligpriser i USD kollapset både tidlig på 1980-tallet, tidlig på 1990-tallet og i kjølvannet av finanskrisen i 2008 (se figur 7.6). Spania er fortsatt ikke i nærheten av sin toppnotering i nominelle boligpriser målt i USD som ble satt Q2 2008.



Figur 7.6: Nominell boligprisutvikling for Spania i perioden 1975 – 2019. Merk at prisene er i USD. Spania opplevde stor vekst etter at de ble medlem av EU og innførte euroen. Landet har imidlertid slitt kraftig etter finanskrisen (Baklien & Sjøvik, 2019)

Spania har trappet ned på tidligere store næringer som jernutvinning og skipsfartsindustri, da produktiviteten var synkende i den type tung-industri. Satsing på områder med høyere produktivitet og bedre fremtidsutsikter kan til en viss grad sies å ha vært en suksess, da de fremste eksportartikler for Spania nå er produkter fra transportmiddelindustrien og jordbruket, hvor Spania kan sies å ha visse komparative fortrinn. Dessuten er turismen en stor og voksende industri, som per 2017 står for så mye som 14,9 % av Spania bruttonasjonalprodukt (Aarli, 2019).

I sum ser vi altså likevel at Spania underpresterer relativt mot de andre landene i analysen. Spania opplevde god økonomisk vekst etter å ha blitt EU-medlem i 1986. Samtidig ser det ut til at innføringen av euroen fra 1999 har ført med seg visse problemer. Spania har etter dette mistet pengepolitisk makt (en form for institusjonell makt). Dette gjelder også for andre land, som Frankrike og Tyskland, men det ser ut til at rentenivåer og vekslingskurser for euro mot andre valutaer har vært mer problematisk for Spania enn enkelte av sine rikere naboer.

Vi argumenterer videre for at Spania har slitt noe mer med den politiske stabiliteten enn andre sammenlignbare land, samt en oppfatning av at det er mer korrupsjon i Spania enn i andre vesteuropeiske land. Dette følger av Corruption Perceptions Index, hvor Spania jevnt over har scoret over 0,50 på en skala fra 0 til 1 (Transparency International, 2019).

Uavhengig av årsaker, som selvsagt er svært sammensatt og komplisert, kan man hevde at Spania ikke har vært særlig god til å håndtere økonomiske kriser. Spania har slitt med svake statsfinanser etter finanskrisen og en offisiell arbeidsledighet helt oppe i 27 % i 2013. Dette innebærer at humankapitalen i Spania ikke har vært optimalt utnyttet i de senere år. Drøftede institusjonelle forhold, samt en dårligere utnyttelse av landets humankapital sammenlignet med lignende land, ser ut til å være hovedgrunnen til at Spania som helhet underpresterer mot sammenlignbare land i perioden.

Institusjoner				Produksjonsfaktorer		
Kultur	Plaks	Eiendomsrettigheter		Incentiver	Humankapital	Fysisk kapital
Geografi	Historie	Politisk stabilitet	Lovgivning		Organisering	
Idéer		Tillitsfull styremakt	Åpene og konkurransetsatte markeder		Teknologi	

Figur 7.7: Oppsummering av institusjonelle forhold hvor Spania gjør det særlig svakt sammenlignet med andre vestlige land (markert i rødt). Vi har argumentert for at humankapitalen er dårligere utnyttet i Spania enn andre vesteuropeiske land, men holder dette utenfor denne kvalitative delen av analysen (derav ingen rød markering for humankapital).

7.9 Anbefalinger

Fra resultatene ser vi konvergens av boligpriser mellom land. Dersom vi kun ser på de fire landene med lavest boligpriser i dag, betyr det at vi i prinsippet burde investert i Sør-Afrika, Spania, Sør-Korea og USA. Dette grunnet hypotesen om at de landene med lavest boligpriser i dag, vil ha den høyeste veksten på lang sikt. Vi har derimot sett av denne analysen at enkelte økonomier ikke presterer like godt som det man kunne forventet basert på teorigrunnlaget.

Fra Solow-Romer har vi derimot teorien om en *steady state* og *catch up*-effekt. Dette tilsier at i det lange løp så vil alle økonomiene og boligprisene gå mot samme nivå, og for å gjøre dette så må veksten i boligpriser være størst i de landene med lavest initiale boligpriser. Fra teorigrunnlaget og empiri skal det derfor være mer lønnsomt å investere i landene med lave boligpriser i dag, da forventet prisvekst er størst i disse landene. Uansett vil det være viktig å se på de makroøkonomiske forholdene, da dette vil påvirke boligprisene.

Det er utenfor masterutredningens rekkevidde å si noe om at et lands boligpriser er overpriset eller ikke, siden masteravhandlingen ikke tar for seg mulige bobletendenser. Denne analysen bør derfor ikke brukes som eneste grunnlag for investeringsformål. Følgelig vil vi heller ikke gi noen konkrete investeringsanbefalinger for boligmarkeder i ulike land. Til dette trenger man mer spesifikke analyser av hvert land.

7.10 Veien videre

I denne masterutredningen har vi sett på de nominelle forholdene i boligmarkedene, men ikke tatt hensyn til de strukturelle forholdene. Det vil si at vi ikke har sett på faktorer som andelen i landet som eier boligen, gjeldsgraden i landene, antall boliger i landet i forhold til populasjon osv.. Det er altså flere variabler kan brukes for å se på strukturelle forhold, og hvordan disse har utviklet seg, men ikke minst å se på hvor disse kan utgjøre uavhengige forklaringsvariabler for å forklare utviklingen i boligpriser. Vi kan derfor anbefale andre å studere slike typer strukturelle variabler videre, særlig med vekt på hvordan de påvirker selve boligprisene. Vår masterutredning er kvantitativ med kun èn uavhengig forklaringsvariabel per regresjonsanalyse, og forklarer derfor ikke de bakenforliggende makroøkonomiske årsakene til statistisk påviste effekter.

Det kan derfor i fremtiden være spennende å fortsette arbeidet med å se på flere uavhengige variabler, samt å mer inngående studere ulike makroøkonomiske forhold. Disse faktorene kan være med på å forklare ulik boligprisvekst for ulike land eller regioner.

8. Konklusjon

I denne masteravhandlingen har vi analysert boligpriser i perioden 1975 – 2019 for 21 ulike land. Samtlige land regnes som vestlige land, med relativt like institusjonelle forhold. Hensikten har vært å analysere boligmarkedene med hensyn til konvergens av priser mellom land. Basert på etablert teori fra Solow-Romer-modellen om *catch up*-effekten, har vår antagelse vært at boligprisene mellom analyserte land vil konvergere over tid.

Vi har konstruert en database for å kunne analysere for potensiell konvergens av internasjonale boligpriser. Vi har analysert nominelle boligpriser, men for å få en mer helhetlig analyse av utviklingen i boligmarkedene har vi brukt flere innfallsvinkler: Vi har analysert boligpriser deflatert for inflasjon, personlig disponibel inntekt (PDI) og verdiskaping (BNP). For å kunne studere konseptet konvergens av faktiske boligpriser, har vi konvertert alle prisene over til amerikanske dollar (USD). I tillegg til å deflatere boligprisene ved bruk av ulike deflatorer samt å sette i en felles valuta, har vi analysert tidsperioden før og etter finanskrisen hver for seg, altså periodene Q1 1975 – Q4 2007 og Q1 2008 – Q1 2019 isolert. Inspirasjonen til dette kom da vi så et tydelig knekkpunkt til variasjonskoeffisientens utvikling rundt finanskrisens begynnelse, uavhengig av benyttet deflator.

Resultatene viser tendenser til at land med høye boligpriser i 1975 har opplevd lavere vekst enn landene med lave boligpriser. Denne sammenhengen er signifikant i perioden før finanskrisen, men vi finner ingen signifikant sammenheng i perioden fra Q1 2008 til periodens slutt.

Vi har i denne masteravhandlingen påvist statistisk signifikant konvergens av boligpriser i perioden 1975 – 2019 for de 21 landene som er inkludert i analysen. Konvergens er gjeldende både for nominelle boligpriser, men også når boligprisene er justert for inflasjon, utvikling i personlig disponibel inntekt og utvikling i bruttonasjonalprodukt. Dette innebærer at problemstillingen *“Er det konvergens i boligpriser mellom land over tid?”* kan bekreftes positivt. Vår antagelse om konvergens, basert på Solow-Romer-modellen, ser ut til å være empirisk gjeldende.

Vårt originale bidrag med denne masteravhandlingen er en konklusjon som henviser til nominell konvergens av gjennomsnittlige boligpriser på tvers av relativt institusjonelt like land. Vi er, så vidt oss bekjent, de første som analyserer dette spesifikke temaet.

Litteraturliste

1. Aarli, G. (2019, Juli 26). *Spania*. Hentet fra Store norske leksikon:
<https://snl.no/Spania>
2. Bank for International Settlements. (2019, September 16). Foreign exchange turnover in April 2019. *Triennial Central Bank Survey*.
3. Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (1990). *ECONOMIC GROWTH AND CONVERGENCE ACROSS THE UNITED STATES*. Cambridge: NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH.
4. Beugelsdijk, S., de Groot, H. L., & van Schaik, A. B. (2004, January 1). Trust and economic growth: a robustness analysis. *Oxford Economic Papers*, 56(1), 118-134.
5. Bjørnset, M. N. (2017). *Demokrati, utdanning og arbeidsledighet i Afrika og søe for Sahara*. Oslo: Universitet i Oslo. Hentet fra
<https://www.duo.uio.no/handle/10852/57620>
6. Blundell, R., Dearden, L., Meghir, C., & Sianesi, B. (1999, Mars). Human capital investment: The returns from education and training to the individual, the firm and the economy. *Fiscal Studies*, 20(1), 1-23.
7. Dahlum, S. (2018, Februar 20). *validitet*. Hentet fra Store norske leksikon:
<https://snl.no/validitet>
8. FN-sambandet. (2017). *Sør-Afrika*. Hentet Oktober 8, 2019 fra FN-sambandet:
<https://www.fn.no/Land/Soer-Afrika?indicator=Tuberkulosestilfeller&id=418>
9. Grønmo, S. (2007). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Fagbokforlaget.
10. Haines, J. D., & Sharif, N. M. (2006). A FRAMEWORK FOR MANAGING THE SOPHISTICATION OF THE COMPONENTS OF TECHNOLOGY FOR GLOBAL COMPETITION. *Competitiveness review*, 16(2), 106-121.
doi:10.1108/10595420610760888
11. International Monetary Fund. (2019, Oktober). *Real GDP growth*. Hentet fra IMF DataMapper:
https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/W EOWORLD

12. Maddison Project Database. (2018). GDP per Capita. Our World in Data. Hentet fra <https://ourworldindata.org/grapher/average-real-gdp-per-capita-across-countries-and-regions>
13. Maddison, A. (1977). Phases of Capitalist Development. *PSL Quarterly Review*, 30(121), 103-137. Hentet fra <https://annalidibotanica.uniroma1.it/index.php/PSLQuarterlyReview/article/view/11372/11249>
14. Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437.
15. Monfort, P. (2008). *Convergence of EU regions: Measures and evolution*. European Union. European Union Regional Policy. Hentet fra https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/200801_convergence.pdf
16. Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(2), 500-521.
17. Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
18. Solow, R. M. (1956, Februar 1). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. doi:10.2307/1884513
19. SSB. (2019, November 6). *Hva er egentlig BNP?* Hentet November 15, 2019 fra Statistisk sentralbyrå: <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/artikler-og-publikasjoner/hva-er-egentlig-bnp>
20. Statistics South Africa. (2019). *Mid-year population estimates 2019*. Statistical Release.
21. Tabarrok, A. (Regissør). (2016, April 26). *Human Capital & Conditional Convergence*. (A. Tabarrok, Artist) Hentet fra <https://www.youtube.com/watch?v=SVWX4Xjl4Os&t=195s>
22. Thomas, R., & Williamson, S. H. (2019). *What Was the U.K. GDP Then?* Hentet Desember 2, 2019 fra MeasuringWorth: <https://www.measuringworth.com/datasets/ukgdp/>

23. Thorsnæs, G. (2019, August 9). *Sveits*. Hentet fra Store norske leksikon:
<https://snl.no/Sveits>
24. Thuesen, N. P. (2019, September 30). *Store norske leksikon*. Hentet Oktober 7, 2019
 fra Luxembourg: <https://snl.no/Luxembourg>
25. Tjønneland, E. (2019, April 15). *Økonomi og næringsliv i Sør-Afrika*. Hentet Oktober
 7, 2019 fra Store norske leksikon:
https://snl.no/%C3%98konomi_og_n%C3%A6ringsliv_i_S%C3%B8r-Afrika
26. Transparency International. (2019). *Corruption Perceptions Index 2018*. Hentet fra
 Transparency International: <https://www.transparency.org/cpi2018>
27. Żelazowski, K. (2018). CONVERGENCE OF HOUSING MARKETS: EUROPEAN
 PERSPECTIVE. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 18(2). doi:10.2478

Database:

Navn	Convergence of International Housing Prices - Database
Utgiver	Sondre Baklien & Martin Sjøvik
Innhold	En database som viser USD-justerte boligpriser for 21 ulike boligmarkeder.
Periode	Q1 1975 - Q1 2019
Publisert	18. Desember 2019

Baklien, S., og Sjøvik, M. E., 2019. "Convergence of International Housing Prices - Database". DOI: 10.13140/RG.2.2.18536.42241

Finnes på:

https://www.researchgate.net/publication/338010658_Convergence_of_International_Housing_Prices_-_Database

Rådata for database:

Boligprisindeks

Navn	International House Price Database
Utgiver	Federal Reserve of Dallas
Innhold	Nominell og reellboligprisindeks, samt en PDI-indeks
Periode	Q1 1975 - Q1 2019
Hentet ut	9. September 2019

Mack, A., og E. Martínez-García. 2011. "A Cross-Country Quarterly Database of Real House Prices: A Methodological Note." Globalization and Monetary Policy Institute Working Paper No. 99, Federal Reserve Bank of Dallas.

Hentet fra:

<https://www.dallasfed.org/institute/houseprice#tab2>

BNP

Navn	GDP growth (annual)
Utgiver	The World Bank Data
Innhold	Årlig vekst i BNP for land
Periode	1961 - 2018
Hentet ut	12. September 2019

Hentet fra:

<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>

Valutakonvertering

Navn	Spot exchange rates against USD
Utgiver	Federal Reserve of St Louis
Innhold	Kvartalsvise vekslingskurser mot USD
Periode	Q1 1975 - Q1 2019
Hentet ut	24. September 2019

Da hvert land sin konverteringskurs mot dollaren lå i vært sitt datasett, måtte vi hente fra:

Land	Federal Reserve of Dallas URL
Australia	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02AUQ618N
Belgium	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02BEQ618N
Canada	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02CAQ618N
Switzerland	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02CHQ618N
Germany	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02DEQ618N
Denmark	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02DKQ618N
Spain	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02ESQ618N
Finland	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02FIQ618N
France	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02FRQ618N
UK	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02GBQ618N
Ireland	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02IEQ618N
Italy	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02ITQ618N
Japan	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02JPQ618N
SKorea	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02KRQ618N
Luxembourg	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02LUQ618N
Netherlands	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02NLQ618N
Norway	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02NOQ618N
NewZealand	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02NZQ618N
Sweden	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02SEQ618N
US	-
SAfrica	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02ZAQ618N

Faktiske priser

Verdier av faktiske priser som er blitt justert er hentet fra:

Land	Kilde
Australia	https://www.realestate.com.au/australian-property-market/property-report-january-2019/#NSW Hentet ut: 10 oktober 2019
Belgia	https://statbel.fgov.be/en/news/house-prices-belgium-first-semester-2018 Hentet ut: 10 oktober 2019
Canada	https://www.worldatlas.com/articles/average-home-prices-across-canada.html Hentet ut: 10 oktober 2019
Sveits	https://www.globalpropertyguide.com/Europe/Switzerland/Price-History-Archive/swiss-house-prices-are-now-falling-127520 Hentet ut: 12 oktober 2019
Tyskland	https://www.immowelt.de/immobilienpreise/deutschland/wohnungpreise Hentet ut: 10 oktober 2019
Danmark	https://www.thelocal.dk/20190318/danish-house-prices-reach-highest-ever-level-beating-11-year-record Hentet ut: 10. oktober 2019
Spania	https://www.euroresidentes.com/Property/price_houses_spain.htm Hentet ut: 11 oktober 2019
Finland	https://www.globalpropertyguide.com/Europe/Finland/Price-History Hentet ut: 10 oktober 2019
Frankrike	https://www.statista.com/statistics/744727/range-square-meter-property-prices-france/ Hentet ut: 10 oktober 2019
UK	https://www.housebeautiful.com/uk/lifestyle/property/a26312929/house-price-index/ Hentet ut: 10 oktober 2019
Ireland	https://www.thejournal.ie/house-prices-increase-dublin-nationwide-4696800-Jun2019/ Hentet ut: 11 oktober 2019
Italia	http://www.italian-lawyer.eu/prices-per-m2 Hentet ut: 11 oktober 2019
Japan	https://resources.realestate.co.jp/buy/average-price-new-house-japan/ Hentet ut 11 oktober 2019
SKorea	http://english.hani.co.kr/arti/english_edition/e_business/819853.html Hentet ut: 11 oktober 2019
Luxembourg	https://www.justarrived.lu/en/housing-of-luxembourg/real-estate-market-and-prices-in-luxembourg/ Hentet ut: 11 oktober 2019
Nederland	https://www.statista.com/statistics/630471/average-price-of-single-family-homes-in-the-netherlands-by-province/ Hentet ut: 11 oktober 2019
Norge	https://www.krogsveen.no/prisstatistikk Hentet ut: 11 oktober 2019

New Zealand	https://www.globalpropertyguide.com/Pacific/New-Zealand/Price-History Hentet ut: 11 oktober 2019
Sverige	http://www.relocatetosweden.com/average-house-price-stockholm-sweden/ Hentet ut: 11 oktober 2019
US	https://www.businessinsider.com/cost-to-buy-a-house-in-every-state-ranked-2018-8?r=US&IR=T Hentet ut: 10 oktober 2019
Sør-Afrika	https://housepricesouthafrica.wordpress.com/ Hentet ut: 12 oktober 2019

Gjeld som andel av BNP

Navn	Government deficit/surplus, debt and associated data
Utgiver	Eurostat
Innhold	Årlig utvikling av gjeld
Periode	2005-2015
Hentet ut	15. Oktober

Hentet fra:

http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?wai=true&dataset=gov_10dd_edpt1&fbclid=IwAR1MBUj5mpFiGS-eaDGponeNBk56CLdodik21Oixvt9NzqPro5DpDfYeIos

Appendiks

1975 - 2019:

Appendiks 1: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig nominell vekstrate per land.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$34 110	6,319 %
Belgium	\$31 850	5,551 %
Canada	\$36 855	5,550 %
Switzerland	\$166 915	4,774 %
Germany	\$96 443	3,195 %
Denmark	\$41 612	4,629 %
Spain	\$49 471	3,280 %
Finland	\$43 626	4,479 %
France	\$40 466	5,106 %
UK	\$22 181	6,217 %
Ireland	\$16 369	7,018 %
Italy	\$73 880	3,399 %
Japan	\$82 748	3,203 %
SKorea	\$28 132	4,777 %
Luxembourg	\$41 588	7,464 %
Netherlands	\$37 308	5,489 %
Norway	\$65 296	5,217 %
NewZealand	\$26 934	6,273 %
Sweden	\$54 422	4,282 %
US	\$31 146	4,704 %
SAfrica	\$35 181	2,701 %

Appendiks 2: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig nominell vekstrate per land.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	10,44	6,319 %
Belgium	10,37	5,551 %
Canada	10,51	5,550 %
Switzerland	12,03	4,774 %
Germany	11,48	3,195 %
Denmark	10,64	4,629 %
Spain	10,81	3,280 %
Finland	10,68	4,479 %
France	10,61	5,106 %
UK	10,01	6,217 %
Ireland	9,70	7,018 %
Italy	11,21	3,399 %
Japan	11,32	3,203 %
SKorea	10,24	4,777 %

Luxembourg	10,64	7,464 %
Netherlands	10,53	5,489 %
Norway	11,09	5,217 %
NewZealand	10,20	6,273 %
Sweden	10,90	4,282 %
US	10,35	4,704 %
SAfrica	10,47	2,701 %

Appendiks 3: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig reell vekstrate per land.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$236 940	1,642%
Belgium	\$114 898	2,452%
Canada	\$160 523	2,006%
Switzerland	\$328 651	3,132%
Germany	\$236 815	1,060%
Denmark	\$185 028	1,073%
Spain	\$628 978	-2,655%
Finland	\$225 179	0,598%
France	\$181 363	1,506%
UK	\$158 104	1,476%
Ireland	\$123 722	2,112%
Italy	\$874 082	-2,374%
Japan	\$137 993	1,979%
SKorea	\$399 620	-1,509%
Luxembourg	\$161 994	4,127%
Netherlands	\$111 912	2,855%
Norway	\$368 046	1,074%
NewZealand	\$252 052	0,885%
Sweden	\$355 060	-0,151%
US	\$122 005	1,435%
SAfrica	\$2 028 542	-6,532%

Appendiks 4: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig reell vekstrate per land.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	12,38	1,642%
Belgium	11,65	2,452%
Canada	11,99	2,006%
Switzerland	12,70	3,132%
Germany	12,38	1,060%
Denmark	12,13	1,073%
Spain	13,35	-2,655%
Finland	12,32	0,598 %
France	12,11	1,506%
UK	11,97	1,476%

Ireland	11,73	2,112%
Italy	13,68	-2,374%
Japan	11,83	1,979%
SKorea	12,90	-1,509%
Luxembourg	12,00	4,127%
Netherlands	11,63	2,855%
Norway	12,82	1,074%
NewZealand	12,44	0,885%
Sweden	12,78	-0,151%
US	11,71	1,435%
SAfrica	14,52	-6,532%

Appendiks 5: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig PDI-deflatert vekstrate per land.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$399 509	0,413%
Belgium	\$190 671	1,272%
Canada	\$292 806	0,597%
Switzerland	\$530 976	2,003%
Germany	\$424 722	-0,290%
Denmark	\$316 746	-0,176%
Spain	\$842 401	-3,331%
Finland	\$503 396	-1,292%
France	\$305 145	0,314%
UK	\$358 976	-0,436%
Ireland	\$276 968	0,232%
Italy	\$1 324 543	-3,301%
Japan	\$261 074	0,482%
SKorea	\$2 134 650	-5,242%
Luxembourg	\$489 379	1,480%
Netherlands	\$167 403	1,878%
Norway	\$957 225	-1,130%
NewZealand	\$413 187	-0,246%
Sweden	\$637 343	-1,510%
US	\$250 606	-0,235%
SAfrica	\$2 356 790	-6,856%

Appendiks 6: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig PDI-deflatert vekstrate per land.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	12,90	0,413%
Belgium	12,16	1,272%
Canada	12,59	0,597%
Switzerland	13,18	2,003%

Germany	12,96	-0,290%
Denmark	12,67	-0,176%
Spain	13,64	-3,331%
Finland	13,13	-1,292%
France	12,63	0,314%
UK	12,79	-0,436%
Ireland	12,53	0,232%
Italy	14,10	-3,301%
Japan	12,47	0,482%
SKorea	14,57	-5,242%
Luxembourg	13,10	1,480%
Netherlands	12,03	1,878%
Norway	13,77	-1,130%
NewZealand	12,93	-0,246%
Sweden	13,37	-1,510%
US	12,43	-0,235%
SAfrica	14,67	-6,856%

Appendiks 7: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig BNP-deflatert vekstrate per land.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$129 650	3,068%
Belgium	\$72 033	3,567%
Canada	\$110 168	2,896%
Switzerland	\$322 438	3,182%
Germany	\$220 851	1,225%
Denmark	\$91 555	2,728%
Spain	\$128 975	1,004%
Finland	\$115 487	2,140%
France	\$93 830	3,070%
UK	\$56 833	3,918%
Ireland	\$146 091	1,707%
Italy	\$141 400	1,850%
Japan	\$221 317	0,868%
SKorea	\$548 008	-2,215%
Luxembourg	\$191 656	3,712%
Netherlands	\$94 458	3,235%
Norway	\$214 655	2,345%
NewZealand	\$70 993	3,904%
Sweden	\$133 728	2,124%
US	\$102 939	1,834%
SAfrica	\$91 141	0,452%

Appendiks 8: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig BNP-deflatert vekstrate per land.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	11,77	3,068%
Belgium	11,18	3,567%
Canada	11,61	2,896%
Switzerland	12,68	3,182%
Germany	12,31	1,225%
Denmark	11,42	2,728%
Spain	11,77	1,004%
Finland	11,66	2,140%
France	11,45	3,070%
UK	10,95	3,918%
Ireland	11,89	1,707%
Italy	11,86	1,850%
Japan	12,31	0,868%
SKorea	13,21	-2,215%
Luxembourg	12,16	3,712%
Netherlands	11,46	3,235%
Norway	12,28	2,345%
NewZealand	11,17	3,904%
Sweden	11,80	2,124%
US	11,54	1,834%
SAfrica	11,42	0,452%

1975 - Q4 2007:

Appendiks 9: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig nominell vekstrate frem til Q4 2007.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$34 110	7,775 %
Belgium	\$31 850	7,560 %
Canada	\$36 855	6,796 %
Switzerland	\$166 915	4,938 %
Germany	\$96 443	3,758 %
Denmark	\$41 612	6,957 %
Spain	\$49 471	6,096 %
Finland	\$43 626	6,371 %
France	\$40 466	7,597 %
UK	\$22 181	9,352 %
Ireland	\$16 369	10,948 %
Italy	\$73 880	6,093 %
Japan	\$82 748	4,522 %
SKorea	\$28 132	6,289 %
Luxembourg	\$41 588	9,579 %

Netherlands	\$37 308	8,002 %
Norway	\$65 296	7,087 %
NewZealand	\$26 934	7,286 %
Sweden	\$54 422	5,457 %
US	\$31 146	5,882 %
SAfrica	\$35 181	4,728 %

Appendiks 10: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig nominell vekstrate frem til Q4 2007.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	10,44	7,775 %
Belgium	10,37	7,560 %
Canada	10,51	6,796 %
Switzerland	12,03	4,938 %
Germany	11,48	3,758 %
Denmark	10,64	6,957 %
Spain	10,81	6,096 %
Finland	10,68	6,371 %
France	10,61	7,597 %
UK	10,01	9,352 %
Ireland	9,70	10,948 %
Italy	11,21	6,093 %
Japan	11,32	4,522 %
SKorea	10,24	6,289 %
Luxembourg	10,64	9,579 %
Netherlands	10,53	8,002 %
Norway	11,09	7,087 %
NewZealand	10,20	7,286 %
Sweden	10,90	5,457 %
US	10,35	5,882 %
SAfrica	10,47	4,728 %

Appendiks 11: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig reell vekstrate frem til Q4 2007.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$236 940	2,144%
Belgium	\$114 898	3,871%
Canada	\$160 523	2,472%
Switzerland	\$328 651	2,712%
Germany	\$236 815	1,287%
Denmark	\$185 028	2,570%
Spain	\$628 978	-1,623%
Finland	\$225 179	1,704%
France	\$181 363	2,956%
UK	\$158 104	3,562%
Ireland	\$123 722	4,211%
Italy	\$874 082	-1,386%

Japan	\$137 993	2,798%
SKorea	\$399 620	-1,551%
Luxembourg	\$161 994	5,469%
Netherlands	\$111 912	4,799%
Norway	\$368 046	2,218%
NewZealand	\$252 052	0,562%
Sweden	\$355 060	0,000%
US	\$122 005	1,979%
SAfrica	\$2 028 542	-5,990%

Appendiks 12: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig reell vekstrate frem til Q4 2007.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	12,38	2,144%
Belgium	11,65	3,871%
Canada	11,99	2,472%
Switzerland	12,70	2,712%
Germany	12,38	1,287%
Denmark	12,13	2,570%
Spain	13,35	-1,623%
Finland	12,32	1,704%
France	12,11	2,956%
UK	11,97	3,562%
Ireland	11,73	4,211%
Italy	13,68	-1,386%
Japan	11,83	2,798%
SKorea	12,90	-1,551%
Luxembourg	12,00	5,469%
Netherlands	11,63	4,799%
Norway	12,82	2,218%
NewZealand	12,44	0,562%
Sweden	12,78	0,000%
US	11,71	1,979%
SAfrica	14,52	-5,990%

Appendiks 13: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig PDI-deflatert vekstrate frem til Q4 2007.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$399 509	0,880%
Belgium	\$190 671	2,363%
Canada	\$292 806	1,164%
Switzerland	\$530 976	1,571%
Germany	\$424 722	-0,158%
Denmark	\$316 746	1,366%

Spain	\$842 401	-2,589%
Finland	\$503 396	-0,427%
France	\$305 145	1,496%
UK	\$358 976	1,212%
Ireland	\$276 968	2,108%
Italy	\$1 324 543	-2,889%
Japan	\$261 074	1,226%
SKorea	\$2 134 650	-5,849%
Luxembourg	\$489 379	2,072%
Netherlands	\$167 403	3,779%
Norway	\$957 225	-0,170%
NewZealand	\$413 187	-0,491%
Sweden	\$637 343	-1,127%
US	\$250 606	0,119%
SAfrica	\$2 356 790	-6,377%

Appendiks 14: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig PDI-deflatert vekstrate frem til Q4 2007.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	12,90	0,880%
Belgium	12,16	2,363%
Canada	12,59	1,164%
Switzerland	13,18	1,571%
Germany	12,96	-0,158%
Denmark	12,67	1,366%
Spain	13,64	-2,589%
Finland	13,13	-0,427%
France	12,63	1,496%
UK	12,79	1,212%
Ireland	12,53	2,108%
Italy	14,10	-2,889%
Japan	12,47	1,226%
SKorea	14,57	-5,849%
Luxembourg	13,10	2,072%
Netherlands	12,03	3,779%
Norway	13,77	-0,170%
NewZealand	12,93	-0,491%
Sweden	13,37	-1,127%
US	12,43	0,119%
SAfrica	14,67	-6,377%

Appendiks 15: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975 og årlig BNP-deflatert vekstrate frem til Q4 2007.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate

Australia	\$129 650	4,317%
Belgium	\$72 033	5,212%
Canada	\$110 168	3,771%
Switzerland	\$322 438	3,342%
Germany	\$220 851	1,534%
Denmark	\$91 555	4,639%
Spain	\$128 975	3,138%
Finland	\$115 487	3,277%
France	\$93 830	5,115%
UK	\$56 833	6,592%
Ireland	\$146 091	5,131%
Italy	\$141 400	3,821%
Japan	\$221 317	1,537%
SKorea	\$548 008	-2,123%
Luxembourg	\$191 656	5,101%
Netherlands	\$94 458	5,276%
Norway	\$214 655	3,586%
NewZealand	\$70 993	4,867%
Sweden	\$133 728	3,098%
US	\$102 939	2,550%
SAfrica	\$91 141	2,234%

Appendiks 16: Sammenhengen mellom initial boligpris i 1975, skrevet på logaritmeform, og årlig BNP-deflatert vekstrate frem til Q4 2007.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	11,77	4,317%
Belgium	11,18	5,212%
Canada	11,61	3,771%
Switzerland	12,68	3,342%
Germany	12,31	1,534%
Denmark	11,42	4,639%
Spain	11,77	3,138%
Finland	11,66	3,277%
France	11,45	5,115%
UK	10,95	6,592%
Ireland	11,89	5,131%
Italy	11,86	3,821%
Japan	12,31	1,537%
SKorea	13,21	-2,123%
Luxembourg	12,16	5,101%
Netherlands	11,46	5,276%
Norway	12,28	3,586%
NewZealand	11,17	4,867%
Sweden	11,80	3,098%
US	11,54	2,550%
SAfrica	11,42	2,234%

2008 - 2019:

Appendiks 17: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008 og årlig nominell vekstrate frem til 2019.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$384 593	1,946 %
Belgium	\$306 527	-0,511 %
Canada	\$298 943	2,106 %
Switzerland	\$842 040	3,581 %
Germany	\$327 000	1,200 %
Denmark	\$366 160	0,000 %
Spain	\$341 848	-4,834 %
Finland	\$327 194	-1,182 %
France	\$435 806	-2,118 %
UK	\$370 252	-1,993 %
Ireland	\$459 780	-3,734 %
Italy	\$514 281	-4,470 %
Japan	\$365 753	-1,180 %
SKorea	\$192 797	0,745 %
Luxembourg	\$796 877	1,304 %
Netherlands	\$458 332	-1,896 %
Norway	\$602 037	-0,313 %
NewZealand	\$261 865	3,154 %
Sweden	\$303 303	0,774 %
US	\$177 876	1,420 %
SAfrica	\$137 268	-1,940 %

Appendiks 18: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008, skrevet på logaritmeform, og årlig nominell vekstrate frem til 2019.

Based on nominal values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	12,86	1,946 %
Belgium	12,63	-0,511 %
Canada	12,61	2,106 %
Switzerland	13,64	3,581 %
Germany	12,70	1,200 %
Denmark	12,81	0,000 %
Spain	12,74	-4,834 %
Finland	12,70	-1,182 %
France	12,98	-2,118 %
UK	12,82	-1,993 %
Ireland	13,04	-3,734 %
Italy	13,15	-4,470 %
Japan	12,81	-1,180 %
SKorea	12,17	0,745 %
Luxembourg	13,59	1,304 %

Netherlands	13,04	-1,896 %
Norway	13,31	-0,313 %
NewZealand	12,48	3,154 %
Sweden	12,62	0,774 %
US	12,09	1,420 %
SAfrica	11,83	-1,940 %

Appendiks 19: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008 og årlig reell vekstrate frem til 2019.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$475 559	0,032%
Belgium	\$402 199	-1,903%
Canada	\$345 514	0,797%
Switzerland	\$828 260	3,720%
Germany	\$370 350	0,057%
Denmark	\$423 639	-3,302%
Spain	\$385 412	-5,888%
Finland	\$400 069	-2,853%
France	\$472 184	-2,814%
UK	\$455 960	-3,828%
Ireland	\$463 168	-3,757%
Italy	\$581 762	-5,532%
Japan	\$357 134	-0,979%
SKorea	\$233 263	-1,043%
Luxembourg	\$907 657	0,141%
Netherlands	\$518 947	-2,901%
Norway	\$760 752	-2,394%
NewZealand	\$306 574	1,677%
Sweden	\$356 086	-0,615%
US	\$224 902	0,010%
SAfrica	\$250 026	-7,109%

Appendiks 20: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008, skrevet på logaritmeform, og årlig reell vekstrate frem til 2019.

Based on real values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	13,07	0,032%
Belgium	12,90	-1,903%
Canada	12,75	0,797%
Switzerland	13,63	3,720%
Germany	12,82	0,057%
Denmark	12,96	-3,302%
Spain	12,86	-5,888%
Finland	12,90	-2,853%
France	13,07	-2,814%
UK	13,03	-3,828%
Ireland	13,05	-3,757%

Italy	13,27	-5,532%
Japan	12,79	-0,979%
SKorea	12,36	-1,043%
Luxembourg	13,72	0,141%
Netherlands	13,16	-2,901%
Norway	13,54	-2,394%
NewZealand	12,63	1,677%
Sweden	12,78	-0,615%
US	12,32	0,010%
SAfrica	12,43	-7,109%

Appendiks 21: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008 og årlig PDI-deflatert vekstrate frem til 2019.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$530 478	-0,962%
Belgium	\$412 875	-2,061%
Canada	\$412 083	-0,775%
Switzerland	\$941 123	2,582%
Germany	\$418 641	-0,999%
Denmark	\$500 316	-4,728%
Spain	\$377 527	-5,774%
Finland	\$452 078	-4,021%
France	\$502 161	-3,249%
UK	\$504 250	-4,683%
Ireland	\$542 060	-5,064%
Italy	\$537 537	-4,805%
Japan	\$413 172	-2,266%
SKorea	\$296 966	-3,068%
Luxembourg	\$960 874	-0,389%
Netherlands	\$573 406	-3,843%
Norway	\$923 269	-4,031%
NewZealand	\$355 296	0,408%
Sweden	\$441 928	-2,586%
US	\$255 434	-1,085%
SAfrica	\$254 058	-7,238%

Appendiks 22: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008, skrevet på logaritmeform, og årlig PDI-deflatert vekstrate frem til 2019.

Based on PDI-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	13,18	-0,962%
Belgium	12,93	-2,061%
Canada	12,93	-0,775%
Switzerland	13,75	2,582%
Germany	12,94	-0,999%

Denmark	13,12	-4,728%
Spain	12,84	-5,774%
Finland	13,02	-4,021%
France	13,13	-3,249%
UK	13,13	-4,683%
Ireland	13,20	-5,064%
Italy	13,19	-4,805%
Japan	12,93	-2,266%
SKorea	12,60	-3,068%
Luxembourg	13,78	-0,389%
Netherlands	13,26	-3,843%
Norway	13,74	-4,031%
NewZealand	12,78	0,408%
Sweden	13,00	-2,586%
US	12,45	-1,085%
SAfrica	12,45	-7,238%

Appendiks 23: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008 og årlig BNP-deflatert vekstrate frem til 2019.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	\$496 647	-0,396%
Belgium	\$380 952	-1,430%
Canada	\$352 779	0,580%
Switzerland	\$975 070	2,209%
Germany	\$370 290	0,063%
Denmark	\$401 643	-2,880%
Spain	\$356 644	-5,200%
Finland	\$334 410	-1,378%
France	\$477 642	-2,930%
UK	\$420 158	-3,113%
Ireland	\$765 965	-8,099%
Italy	\$497 496	-4,181%
Japan	\$391 398	-1,787%
SKorea	\$261 067	-1,993%
Luxembourg	\$978 855	-0,573%
Netherlands	\$501 307	-2,692%
Norway	\$679 886	-1,409%
NewZealand	\$336 040	0,841%
Sweden	\$363 294	-0,866%
US	\$229 080	-0,169%
SAfrica	\$159 344	-3,260%

Appendiks 24: Sammenhengen mellom initial boligpris i 2008, skrevet på logaritmeform, og årlig BNP-deflatert vekstrate frem til 2019.

Based on GDP-adjusted values		
Country	Initial value	Annual growth rate
Australia	13,12	-0,396%
Belgium	12,85	-1,430%
Canada	12,77	0,580%
Switzerland	13,79	2,209%
Germany	12,82	0,063%
Denmark	12,90	-2,880%
Spain	12,78	-5,200%
Finland	12,72	-1,378%
France	13,08	-2,930%
UK	12,95	-3,113%
Ireland	13,55	-8,099%
Italy	13,12	-4,181%
Japan	12,88	-1,787%
SKorea	12,47	-1,993%
Luxembourg	13,79	-0,573%
Netherlands	13,12	-2,692%
Norway	13,43	-1,409%
NewZealand	12,72	0,841%
Sweden	12,80	-0,866%
US	12,34	-0,169%
SAfrica	11,98	-3,260%