

BS ritgerð

í hagfræði

**Rannsókn á lífslíkum: áhrif vergrar
landsframleiðslu auk annarra þátta á lífslíkur í
heiminum**

Matthildur Ívarsdóttir



HÁSKÓLI ÍSLANDS

**Hagfræðideild Háskóla Íslands
Leiðbeinandi: Gylfi Zoëga
Júní 2010**

Útdráttur

Lífslíkur hafa aukist mikið síðustu ár og er sú þróun ein mikilvægasta þróun sem hefur áhrif á heilbrigði mannsins. Iðnaðarlöndin búa við hæstu lífslíkur frá upphafi meðan mörg þróunarlönd búa við margfalt lægri lífslíkur. Fræðimenn eru hins vegar margir með skiptar skoðanir um það hvað veldur þessum mikla ójöfnuði á heilsu manna í heiminum og hafa margar rannsóknir verið gerðar til þess að útskýra þessa þróun.

Meginmarkmið þessarar rannsóknar er að reyna skýra þann mikla ójöfnuð sem er í lífslíkum í heiminum þar sem einblínt er á samband VLF og lífslíkur.

Gögnin sem voru notuð í þessari rannsókn eru þverskurðargögn sem var safnað af vefsvæðum nokkurra stofnanna. Flest gögnin eru frá árinu 2000 þar sem skortur var á nýlegri gögnum. Notuð var aðhvarfsgreining til þess að kanna samband lífslíka og breytanna sem voru notaðar í rannsókninni.

Niðurstöður sýna fram á jákvætt samband vergrar landsframleiðslu og lífslíka, þ.e. aukning í VLF skilar sér í lengri lífslíkum. Önnur niðurstaða var sú að tekjuójöfnuður hefur marktækt neikvæð áhrif á lífslíkur í heiminum.

Aukning í VLF virðist hafa meiri áhrif á lífslíkur í þróunarlöndum sem skýrist meðal annars af því að auknar tekjur meðal þróunarlanda fara í að mæta grunnþörfum manna sem bæta heilbrigði þeirra. Sama tekjuaukning í þróuðum löndum fer í að mæta annars konar neysluvenjum sem bætir ekki heilsu þeirra. Ójöfnuður skýrir hluta af breytileika lífslíka þar sem aukinn ójöfnuður hefur neikvæð áhrif á heilsu manna.

Formáli

Ritgerð þessi er 12 eininga (ECTS) BS ritgerð í hagfræði við Háskóla Íslands. Ritgerðin er unnin undir leiðsögn Gylfa Zoëga, prófessor og formanns hagfræðideildar Háskóla Íslands og þakka ég honum fyrir góða leiðsögn.

Efnisyfirlit

| | |
|---|-----------|
| INNGANGUR..... | 5 |
| FRÆÐILEG UMFJÖLLUN | 8 |
| FRÆÐILEG ÁHRIF VERGRAR LANDSFRAMLEIÐSLU Á LÍFSLÍKUR | 10 |
| FYRRI RANNSÓKNIR | 12 |
| RANNSÓKN..... | 15 |
| GAGNASAFN..... | 15 |
| <i>Takmörkun gagna</i> | 16 |
| BREYTUR | 16 |
| <i>Háða breytan</i> | 16 |
| <i>Skýristærðir</i> | 17 |
| <i>Gervibreytur</i> | 17 |
| FRÆÐILEG FRAMSETNING..... | 18 |
| LÍKAN | 18 |
| NIÐURSTÖÐUR..... | 28 |
| STYRKLEIKAR RANNSÓKNAR | 30 |
| VEIKLEIKAR RANNSÓKNAR | 31 |
| VIÐAUKI 1 | 32 |
| VIÐAUKI 2..... | 33 |
| VIÐAUKI 3 | 34 |
| HEIMILDASKRÁ | 35 |

Inngangur

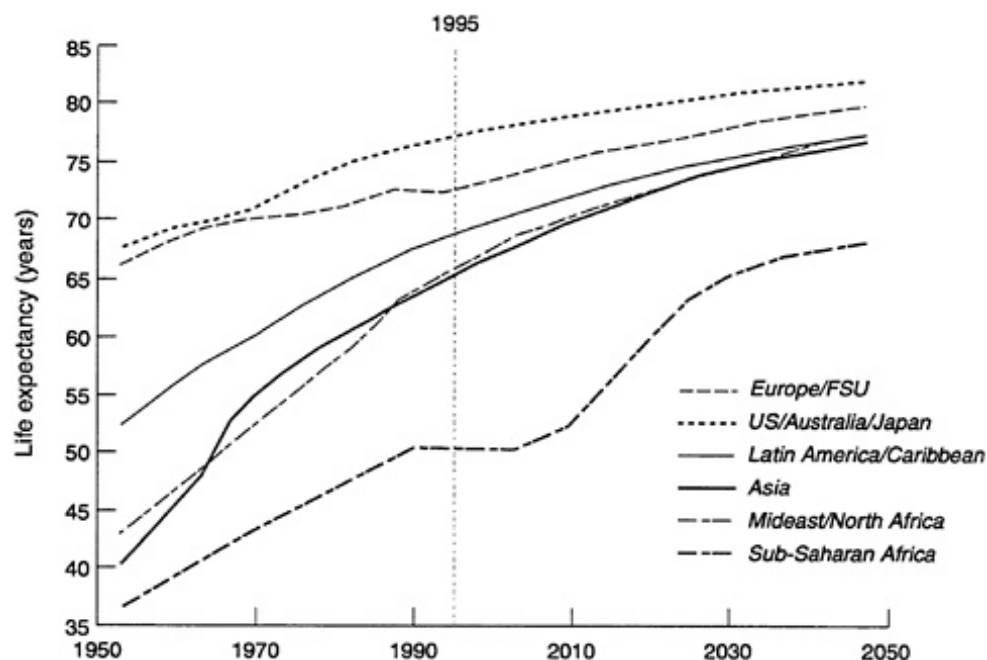
Lífslíkur hafa aukist mikið síðustu ár. Í fátækustu ríkjum heims má þó merkja afturför. Þar sem HIV og alnæmi hefur náð útbreiðslu er oft mikið um fátækt og hafa lífslíkur íbúa minnkað á þeim svæðum. Þetta er sérstaklega áberandi á svæðum sunnan Sahara í Afríku.

Þegar lífslíkur eru skoðaðar í heiminum er ótrúlegt að sjá hversu mikill munur er á milli landa. Í dag búa iðnvædd ríki við hæstu lífslíkur frá upphafi. Lífslíkur þar eru um 82 ár, þar sem þær eru hæstar, og fara niður í 40 ár í löndum sunnan Sahara.

Þessi mikli munur í lífslíkum er ekki bara sjáanlegur á milli heimsálfa heldur er munurinn mikill innan svæða í þróunarlöndum. Á svæðum sunnan Sahara er munurinn á hæstu og lægstu lífslíkum um 40 ár. Ástæðan fyrir þessum mun er að vanþróuðustu löndin á þessu svæði eru með mun hærri dánartíðni í samanburði við litlar eyjar á sama svæði.

Ef öll svæði í heiminum eru borin saman þá sést að ákveðinn samruni hefur átt sér stað í lífslíkum. Þessi þróun sést á mynd hér að neðan.

Mynd 1: Lífslíkur eftir svæðum frá 1950 reiknað fram til ársins 2050



Heimild: Bongaarts, J., Bulatao, R. (eds) (2000)

Myndin sýnir hvernig lífslíkur hafa þróast meðal sex svæða í heiminum síðustu 50 árin. Eins og sést á myndinni hefur orðið samruni meðal svæða í lífslíkum fyrir utan svæðið sunnan Sahara í Afríku. Ástæðan fyrir þessari þróun er hægt að útskýra að miklum hluta með þeim áhrifum sem HIV/alnæmi hefur haft á lífslíkur á þessu svæði. Til að mynda eru lífslíkur í Botswana og Zimbabwe nú þegar undir 40 árum og er því spáð að þær eigi eftir að minnka ennþá meira næstu árin, eða niður í 31,6 ár og 33 ár á tímabilinu 2010-2015 (Bongaarts, J., Bulatao, R., 2000).

HIV/alnæmi hefur haft gríðarlega mikil áhrif víða í Afríku, en þó hvergi eins mikil og í sunnanverðri álfunni. Tíðni HIV/alnæmis er yfirleitt tvisvar sinnum meiri meðal stúlka en drengja á þessum svæðum. Í Botswana er þriðja hver stúlka á aldrinum 18-24 ára smituð og í allri Afríku er ellefta hver stúlka smituð samanborið við 1/1000 í Evrópu.

Botswana er það land sem hefur orðið verst úti af völdum HIV/alnæmis. Þetta land átti heimsmet í hagvexti og ver það einna mestu fé til menntamála miðað við landsframleiðslu af öllum löndum heims. Dánartíðni barna var lægst í Botswana samanborið við önnur lönd sunnan Sahara. Landið hefur þurft að þola mikið mannfall af völdum þessa skæða sjúkdóms, en hefur ekki haft fjárhagslega getu til að kaupa þau lyf sem til þarf til þess að lengja lífs fólksins og lina þjáningar þess. Árið 1960 gat einstaklingur vænst þess að lifa í 47 ár. Lífslíkur hafa síðan aukist jafnt og þétt og náðu upp í 61 ár árið 1987 en hafa síðan hrapað niður í 39 ár (Þorvaldur Gylfason, 2005). Dánartíðni var um 63 börn af hverjum 1000 fæddum börnum á árunum 1990-1995 sem hækkaði í 104 börn af hverjum 1000 fæddum árin 2000-05 (Neumayer, 2004).

HIV/alnæmi er ekki eini orsakavaldurinn fyrir aukinni dánartíðni. Lönd í austur Evrópu, og þá aðallega löndin sem voru hluti af fyrrum Sovétríkjunum, hafa síðustu áratugi upplifað aukna dánartíðni sem rekja má til stríðsástands og sjúkdóma. Þetta hefur verið áberandi síðastliðna áratugi, eftir fall kommúnismans 1989 (Neumayer, 2004).

Þjóðir margra landa eru að eldast og stafar að þeim annars konar vandi. Sem dæmi má nefna eignaðist hver kona í OECD löndunum að meðaltali þrjú börn árið 1960, en

barnafjöldinn er kominn niður í eitt og hálf barn á hverja konu. Þetta þýðir aðeins eitt, að fólki á vinnufærum aldri fækkar meðan fólki á eftirlaunaaldri fjölgar. Af þessum sökum er OECD löndunum mikill vandi á höndum í lífeyrismálum. Í fátækustu löndum heims eignast konur aftur á móti sex eða sjö börn að jafnaði. Ein ástæða fyrir þessum mun er að í fátækum löndum eru menntunarskilyrði af skornum skammti og lítið annað bíður þeirra en erfiðisvinna utan heimilisins eða innan, og þær velja iðulega seinni kostinn. Önnur ástæða fyrir því að konur eignast svona mörg börn er sú að foreldrarir gera það í þeirri von að eitt þeirra giftist ekki burt og geti þá séð fyrir þeim í ellinni. Barneignum er þar af leiðandi ætlað að koma í stað ellilífeyris og annarrar hjálpar í þeim löndum þar sem lítil eða engin velferðarþjónusta af hálfu ríkisins er í boði. Batnandi efnahagur heldur aftur af fólksfjölgun meðal annars vegna þess að ellilífeyrir og aðrar velferðarbætur draga úr nauðsyn þess að hlaða niður börnum í þeirri von að eitt þeirra verði eftir heima hjá foreldrunum (Þorvaldur Gylfason, 2005). Þetta er allt í takt við fyrri rannsóknir þar sem komist var að því að lífslíkur höfðu marktæk neikvæð áhrif á frjósemi (Zhang, 2005).

Margar rannsóknir hafa verið gerðar og sýnt fram á jákvæð áhrif lífslíka á hagvöxt (Bloom *et al.* 2001). Markmið rannsóknarinnar var því að skoða lífslíkur í heiminum og kanna hversu mikil áhrif landsframleiðsla á mann, eða líf skjör, hefðu á lífslíkur. Einnig voru skoðaðar fleiri breytur og kannað samband á milli þeirra og lífslíka. Stuðst var við kenninguna um að samband landsframleiðslu á mann og lífslíka sé ekki sívaxandi þannig að bætt líf skjör ykju lífslíkur í fátækum löndum, en síður í þeim sem eru efnadari.

Meginniðurstaða rannsóknarinnar var sú að VLF hefur jákvæð og marktæk áhrif á lífslíkur. Niðurstaðan sýndi að 1% hækkun á VLF eykur lífslíkur um 0,05 ár. Einnig voru marktækar niðurstöður sem sýndu jákvæð áhrif ójöfnuðar á lífslíkur sem er í samræmi við fyrri rannsóknir (Wilkinson, 1996).

Í næsta kafla verður byrjað á fræðilegri umfjöllun um lífslíkur ásamt því að fara í fyrri rannsóknir annarra höfunda sem tengist efninu beint og óbeint, til þess að undirstrika niðurstöður rannsóknarinnar. Í þriðja kafla er þverskurðarrannsókn sem inniheldur líkanagerð og niðurstöður. Í fjórða kafla er svo farið yfir helstu þætti rannsóknarinnar og niðurstöður með tilliti til annarra rannsókna.

Fræðileg umfjöllun

Skilgreining:

Lífslíkur er mælikvarði á velferð. Samkvæmt WHO (2009) endurspeglar lífslíkur við fæðingu heildardánartíðni fólks í heiminum. Lífslíkur er einnig mælikvarði á heilsu þjóðar og samantekt yfir dánarmynstur.

Lífslíkur geta einnig táknað þá arðsemi vænta má af fjárfestingu í mannaúði. Í löndum þar sem lífslíkur eru háar er meiri hvati fyrir fólk að mennta sig áður en það fer út á vinnumarkaðinn. Mannauðurinn og sú arðsemi sem vænta má verður þar af leiðandi meira virði. Þar sem lífslíkur eru litlar er aftur á móti minni hvati fyrir fólk að mennta sig og fólk fer frekar beint út á vinnumarkaðinn. Þetta hefur neikvæð áhrif á hagvöxt. Þetta er algengt í fátækustu ríkjunum þar sem börn byrja oft að vinna um leið og þau geta (Murthy, 2007).

Tafla 1: Lífslíkur og dánartíðni meðal sex svæða í heiminum

| | Afríka | Ameríka | SA-Asía | Evrópa | A-Miðjarðar- hafssvæðið | V-Kyrrahafs- svæðið |
|---|--------|---------|---------|--------|----------------------------|------------------------|
| Lífslíkur (ár) | 51 | 74 | 62 | 72 | 63 | 72 |
| Dánartíðni undir 5 ára (af hverjum 1000) | 163 | 27 | 84 | 22 | 93 | 35 |
| Dánartíðni 15-60 ára (af hverjum 1000) | 414 | 140 | 252 | 165 | 219 | 132 |
| HIV/alnæmi (af hverjum 100.000) | 198 | 11 | ... | 10 | 10 | 4 |

Heimild: Vefsíða Alþjóðaheilbrigðisstofnunar, WHO 2009

Í töflunni hér að ofan sést hvernig lífslíkur, dánartíðni og HIV/alnæmi dreifist á milli sex svæða í heiminum. Ef bornar eru saman lífslíkur og dánartíðni sést að lágur lífslíkur haldast í hendur við háa tíðni ungbarnadauða. Til dæmis eru lífslíkur 51 ár í Afríku miðað við 74 ár í Ameríku. Á þessum tveimur svæðum er dánartíðni barna undir 5 ára 163 börn af hverjum 1000 börnum miðað við 27 börn af hverjum 1000. Í

mörgum Afríkulöndum hafa orðið framfarir sem hafa haft jákvæð áhrif á lífslíkur barna undir 5 ára aldri. Samt sem áður hafa þessar framfarir ekki skilað sér í lengri lífslíkum vegna áhrifa HIV/alnæmis á dánartíðni fólks á aldrinum 15-60 ára. Eins og komið hefur fram er HIV/alnæmi algengast í Afríku. Tveir þriðju af þeim 33 milljónum manna sem bera þennan sjúkdóm býr í Afríku.

Lífslíkur tákna fjölda ára sem barn getur vænst við fæðingu. Á svæðum þar sem dánartíðni meðal barna undir 5 ára er mikil getur mælikvarðinn lífslíkur gefið villandi upplýsingar vegna þess að hlutfallslega fleiri deyja undir 5 ára miðað við til dæmis Evrópu. Á þessum svæðum getur mælikvarði fyrir lífslíkur eldri en 5 ára því gefið betri mynd.

Í eftirfarandi töflu er hægt að sjá hvernig heilbrigðisútgjöld dreifist eftir mismunandi svæðum í heiminum.

Tafla 2: Skipting heilbrigðisútgjalda meðal sex svæða í heiminum

| | Afríka | Ameríka | SA-Asía | Evrópa | A-Miðjarðar- hafssvæðið | V-Kyrrahafs- svæðið |
|---|--------|---------|---------|--------|----------------------------|------------------------|
| Heildar heilbr. útgj. (% af VLF) | 5,5 | 11,3 | 3,6 | 8 | 4,3 | 6 |
| Opinber heilbr. útgj. (% af heildar heilbr. útgj.) | 44,8 | 45,7 | 28 | 73,6 | 47,1 | 63,9 |
| Einka heilbr. útgj. (% af heildar heilbr.útgj.) | 55,2 | 54,3 | 72 | 25,8 | 52,9 | 36,1 |
| Heilbr. útgj. á mann í kaupmáttarjafnvægi (dollarar) | 83 | 1935 | 58 | 1197 | 184 | 297 |

Heimild: Vefsíða Alþjóðaheilbrigðisstofnunar, WHO 2009

Í töflunni hér að ofan sést hvernig heilbrigðisútgjöld skiptast á milli helstu svæða í heiminum. Hlutfall opinberrar fjármögnunar heilbrigðiskerfisins er frá 28% í SA-Asíu

í 73% í Evrópu. Þessi mismunur er bættur upp með einkaútgjöldum í tekjulágum löndum þar sem fólk borgar fyrir að nýta sér aðgang að heilbrigðisþjónustu. Þennan mismun á hlutfalli einka- og opinberra heilbrigðisútgjalda skýrist einnig vegna þess að misjafnt er eftir löndum að hversu miklum hluta heilbrigðisþjónustan í landinu er opinber eða einkavædd. Í Evrópu er heilbrigðisþjónusta aðallega á höndum hins opinbera. Í þeim löndum þar sem stór hluti heilbrigðisþjónustu er einkavæddur þýðir það að meiri kostnaður fellur á almenning. Þetta getur haft þau áhrif að mikil útgjöld geta fallið á almenning sem eykur fátækt enn frekar (WHO, 2009).

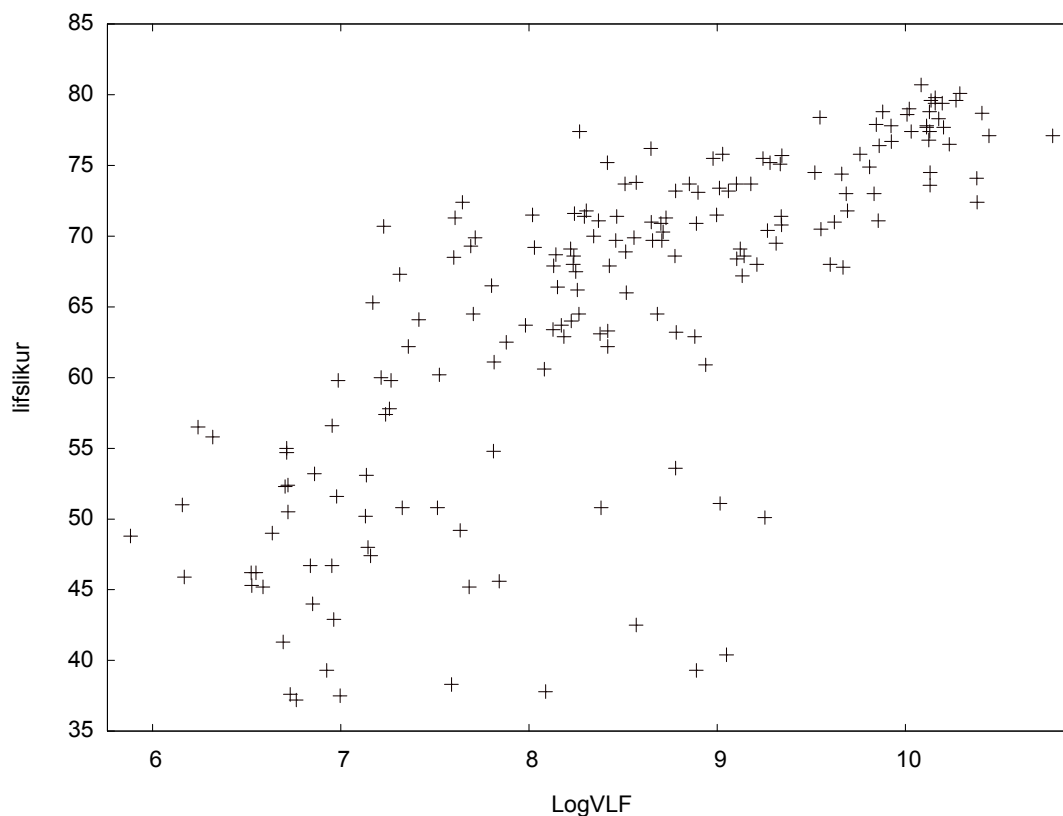
Bandaríkin er með hæstu heilbrigðisútgjöld á mann. Þetta þarf ekki að þýða að Bandaríkin sé með bestu heilbrigðisþjónustuna heldur getur hún verið dýrari miðað við önnur svæði. Einnig skiptir það máli hversu mikill hluti heilbrigðisþjónustunnar er einkavæddur.

Eins og áður hefur komið fram hefur orðið mikil fólksfjölgun meðal þjóða síðustu ár. Í kjölfarið hefur aldurssamsetning þjóða breyst mikið sem hefur haft mikil áhrif á breytta eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu. Þær þjóðir þar sem hlutfall eldra fólks fjölgar og hlutfall fólks á vinnufærum aldri minnkar þurfa sífellt fleiri á heilbrigðisþjónustu að halda sem veldur því að kostnaður við heilbrigðiskerfið eykst.

Fræðileg áhrif vergrar landsframleiðslu á lífslíkur

Samband lífslíka og vergrar landsframleiðslu er ekki sívaxandi ferill. Ákveðin prósentuaukning skilar sér í hærri lífslíkum í fátækum ríkjum meðan sama aukning skilar sér í engri eða neikvæðari áhrifum á lífslíkur.

Mynd 2: Lífslíkur sem fall af vergri landsframleiðslu/punktarit fyrir LogVLF (x-ás) og lífslíkur (y-ás)



Á myndinni sést ólínulegt samband lífslíka og VLF þar sem prósentuaukning í landsframleiðslu skilar sér í auknum lífslíkum upp að ákveðnu marki. Wilkinson (1994) kannaði samband lífslíka og landsframleiðslu á mann þar sem hann tók eftir að lífslíkur hefðu ekki bara jákvæða fylgni við heildartekjur heldur einnig við tekjudreifingu. Hann sýndi að VLF á mann óx hraðar meðal fátækra landa sem fjaráði svo út meðal þróuðu landanna. Niðurstaðan hans var sú að samband tekna við lífslíkur er ekki línulegt og þegar ákveðnu marki af tekjum er náð virðist aukning í landsframleiðslu hafa minnkandi áhrif á lífslíkur, eins og sést á mynd 2 að ofan. Hugsanleg ástæða er að auknar tekjur meðal þróunarlanda fara í að mæta grunnþörfum þeirra, eins og heilsu, sem bætir heilbrigði. Í þróuðum löndum fara auknar tekjur í annars konar neysluvenjur sem tengjast frekar munaði.

Fyrri rannsóknir

Í þessum kafla verður farið yfir fyrri rannsóknir annarra höfunda sem tengjast efni þessarar rannsóknar. Hér er ekki um tæmandi lista að ræða þar sem margar greinar sem farið var yfir voru áhugaverðar, en hér verða nokkrar þeirra sem tengjast og styðja niðurstöður rannsóknarinnar, teknar fyrir.

Síðustu ár hefur verið mikill áhugi á að reyna skilja samband heilsu og ójöfnuðs í heiminum. Það er vel þekkt að samfélagslegir og þjóðfélagslegir þættir hafi áhrif á heilsu og þar af leiðandi lífslíkur einstaklinga. Í bókinni *Unhealthy Societies* sýnir Wilkinson (1996) fram á að lífslíkum sé ekki bara stjórnað af þjóðhagsstærðum heldur hafi félagsleg tengsl mikla þýðingu fyrir velferð manna og lífsgæði.

Wilkinson (1996) hélt því fram að það væru ekki tengsl á milli auðs þjóðar og þeirra lífslíka sem vænta mætti meðal tekjurhárra landa. Hann dróg þær ályktanir að meginástæður sem lægju að baki ójöfnuðs í heiminum væru áhrif þeirra þjóðfélagslegu skilyrða sem fólk byggir við og áhrif ójöfnuðar á andlega heilsu. Hann hélt því fram að mikilvægasti þátturinn fyrir heilsu fólks í þróuðu löndunum væru hlutfallslegar tekjur, en ekki heildar þjóðartekjur og áhrif ójöfnuðar á andleg og þjóðfélagsleg skilyrði fólks. Meðal þróuðu landanna eru það því ekki ríkustu löndin sem hafa bestu heilsuna heldur þau sem hafa minnstan ójöfnuð. Þetta leiddi til þess að hann lagði fram kenninguna að ójöfnuður í heilsu milli hátekjulanda væri í raun tengdur ójöfnuði í tekjudreifingu, en ekki heildartekjum þjóðar.

Kawachi *et al.* (1999) útskýrðu eina af þremur leiðum sem tekjuójöfnuður hefði áhrif á heilsu manna og fjallar um andleg áhrif fólks af tekjuójöfnuði. Þar sem tekjuójöfnuður hefði ekki bara áhrif á félagslegt umhverfi heldur einnig áhrif á einstaklinginn sjálfan, fengi ójöfnuður einstaklinginn til þess að finna fyrir vonleysi, minni stjórn og virðingarleysi. Áhrif þessara tilfinninga valdi þannig streitu og öðrum líkamlegum einkennum sem leiði til verri heilsu einstaklingsins. Wilkinson (1996) hélt því fram að ójöfnuður hefði áhrif á heilsu út frá því hvar fólk væri stadd í þjóðfélagsstéttinni byggt á tekjum þeirra og því viðhorfi sem fólk hefði gagnvart þeirra stöðu. Þetta vakti neikvæðar tilfinningar eins og skömm og vantraust sem hvetti til óheilbrigðara lífennis eins og reykinga. Þessar rökfærslur um gildi þjóðfélagslegra þátta á heilsu manna hafa fengið misjafnar skoðanir og ýmsir fræðimenn hafa sýnt

fram á með rannsóknum sínum að þessir þættir skipti ekki eins miklu máli og Wilkinson hélt fram. Lynch *et al.* (2001) rannsakaði meðal annars tekjuójöfnuð með því að skoða samband á félagslegu umhverfi og heilsu manna með því að nota þverskurðargögn fyrir 22 OECD lönd¹. Niðurstöður þeirra sýndu fram á mjög veikt samband milli félagslegs umhverfis og heilsu manna. Sumar niðurstöðurnar gengu þvert á móti því sem Wilkinson hafði sýnt fram á. Ójöfnuður og þjóðfélagseinkenni, eins og traust í garð almennings, virðast ekki vera lykilatriði í því að útskýra ójöfnuð í heilsu þessara þjóða. Vantraust var notuð sem ein af nokkrum breytum sem einkenni fyrir gæði á þjóðfélagslegu umhverfi fólks. Ein niðurstaða sýndi meðal annars fram á sterka fylgni á milli vantrausts og hjartasjúkdóma þar sem meira vantraust leiddi til lægri hjartasjúkdóma meðal kvenna, öfugt við það sem Wilkinson hafði spáð.

Í annarri grein Lynch *et al.* (2004) eru skoðuð áhrif ójöfnuðar á heilsu með því að bera saman 98 rannsóknir og greinar sem hafa verið gerðar. Þar er komist að þeirri niðurstöðu að lítill stuðningur sé við fyrri rannsóknir um að ójöfnuður hafi eins mikil áhrif á heilsu og aðrir vilji meina. Hann vill samt meina að ójöfnuður hafi bein áhrif á heilsu að einhverju leyti, eins og tíðni sjálfsvíga. Þrátt fyrir að hafa ekki fundið bein tengsl ójöfnuðar og heilsu manna þýðir það ekki að þeir hlutir sem ákvarða ójöfnuð séu ekki mikilvægir þegar kemur að heilsu þjóðar og manna. Með því að láta þá sem minna mega sín í þjóðfélaginu fá meiri tekjur bætir það heilsu hinna fátæku og minnkar ójöfnuð og eykur meðal lífslíkur þjóðar í heildina.

Margar rannsóknir hafa verið gerðar til þess að kanna áhrif heilsu á hagvöxt. Í rannsókn Bloom *et al.* (2001) könnuðu þeir áhrif heilsu á hagvöxt ásamt fleiri breytum sem skýra hagvöxt, eins og starfsreynsla og menntun. Meginniðurstaða þeirrar rannsóknar var sú að góð heilsa hefur töluverð jákvæð marktæk áhrif á hagvöxt. Einnig komust þeir að því að menntun hefði ekki marktæk áhrif á hagvöxt.

Í þverskurðarrannsókn sinni á 27 OECD löndum² sýnir Murthy (2007) meðal annars fram á að hagvöxtur og menntun hafi jákvæð áhrif á heilsu manna. Hann nálgandi

¹ Tékkland, Ungverjaland, Ísrael, Pólland, Rússland, Slóvakía, Ástralía, Belgía, Kanada, Danmörk, Finnland, Frakkland, Þýskaland, Ítalía, Lúxemborg, Holland, Noregur, Spánn, Svíþjóð, Sviss, Bretland og Bandaríkin.

² Ástralía, Austurríki, Belgía, Kanada, Tékkland, Danmörk, Finnland, Frakkland, Þýskaland, Grikkland, Ungverjaland, Írland, Ítalía, Japan, Kórea, Mexíkó, Holland, Pólland, Portúgal, Slóvakía, Spánn, Svíþjóð, Sviss, Tyrkland, Bretland og Bandaríkin.

heilsu með tíðni ungbarnadauða. Með athugum sínum sýndi hann einnig fram á að ójöfnuður hefði martæk áhrif á heilsu manna.

Grossman (1972) skilgreindi eftirspurnarfall eftir heilsu. Í rannsókninni gerir hann ráð fyrir því að menn hafa ákveðið magn af heilsu við fæðingu sem rýrnar með árunum og hægt er að bæta með fjárfestingu. Menn fjárfesta svo í sjálfum sér með því að hreyfa sig og mennta. Skuggavirði heilsu fer eftir mörgum breytum, öðrum en verði á heilbrigðisþjónustu. Hann sýnir fram á að skuggavirði hækkar með aldri ef rýrnunarhlutfall upphafs heilsu hækkar með árunum og minnkar með menntun ef meira menntað fólk er duglegra að framleiða heilsu. Ein mikilvæg niðurstaða var sú að undir ákveðnum forsendum getur aukning skuggavirðis heilsu samtímis minnkað eftirspurn eftir heilsu og aukið eftirspurn eftir aðföngum í heilsu.

Zhang *et al.* 2005 komst að í þverskurðarrannsókn á 76 löndum að lífslíkur hefðu marktæk jákvæð áhrif á sparnað, menntaskólaaðsókn og hagvöxt. Hins vegar var komist að því að lífslíkur hefðu marktæk neikvæð áhrif á frjósemi kvenna. Þetta er í samræmi við þróunina sem hefur orðið í mörgum löndum þar sem fólk á vinnufærum aldri fækkar og ellilífseyrisspegum fjölgar.

Rannsókn

Markmið rannsóknarinnar er að skoða breytileika í lífslíkum á milli landa og reyna að skýra hann. Eins og hefur komið fram var valið að nota hefðbundna aðhvarfsgreiningu með matsaðferðinni „venjuleg aðferð minnstu kvaðrata“ (VAMK) (e. ordinary least squares (OLS)) til þess að rannsaka samband lífslíka og skýribreyta sem voru valdar í eftirfarandi rannsókn. Lífslíkur er háða breytan í rannsókninni og skýribreyturnar eru: verg landsframleiðsla, fjárfesting, einkaneysla, ríkisútgjöld, heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann, grunnskólamenntun, framhaldskólamenntun og Ginistuðull.

Gagnasafn

Í eftirfarandi rannsókn er notast við þverskurðargögn (e. cross section data) þar sem lífslíkur er háða breytan í jöfnunni. Safnað var upplýsingum um þjóðhagstærðir sem taldar voru hafa áhrif á lífslíkur.

Safnað var upplýsingum um væntar lífslíkur í 179 löndum sem fengnar voru ásamt VLF, fjárfestingu, ríkisútgjöldum og einkaneyslu af Penn world tables gagnasafninu og miðast við grunnárið 2000. Gögnin um VLF eru í dollurum á föstu verðlagi ársins 2000. Fjárfesting, ríkisútgjöld og einkaneysla voru gefin sem prósentuhlutfall af VLF. Gögn um heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann eru frá árinu 2000. Allar þessar breytur eru gefnar í kaupmáttarjafnvægi.

Tvær breytur voru notaðar sem nálganir fyrir mannauð (e. human capital). Fjöldi þeirra sem höfðu lokið grunnskóla (e. primary school) og menntaskóla (e. secondary school). Þessar breytur byggjast á gagnasafni Barro-Lee og sýna hlutfall þeirra sem hafa lokið skólagráðu sem hlutfall af heildarfjölda þess aldurshóps. Þessar breytur voru valdar vegna þess að fyrri rannsóknir hafa sýnt fram á jákvætt samband menntunar og heilsu manna (Grossman, 1972). Áhugavert var einnig að skoða samband lífslíka og menntunar með tilliti til heimsálfa þar sem aukin menntun hefur mesta þýðingu fyrir hagvöxt lands þar sem menntunarstig er lágt til að byrja með Þorvaldur Gylfason (2005). Fræðilega séð ættu áhrifin að vera jákvæð á milli menntunar og lífslíka. Meiri menntun ætti að skila sér í hærri lífslíkum í gegnum

hagvöxt. Upplýsingum um Gini stuðulinn voru fengnar af vefsíðu bandarísku leyniþjónustunnar (e. CIA factbook) og náðu yfir 129 lönd. Gögnin ná yfir tímabilið frá árunum 2000 til 2008, en flest lönd voru með gögn síðan 2008.

Takmörkun gagna

Ákjósanlegra hefði verið að hafa nýlegri gögn en þar sem skortur var á þeim varð að fara aftur til ársins 2000 til þess að hafa samræmi á milli breyta.

Skortur var á gögnum fyrir nokkrar breytur. Einnig voru takmarkaðar upplýsingar um þriðja heims ríkin sem getur gefið villandi niðurstöður með minni marktækni ákveðinna breyta. Gæði upplýsinga frá fátækustu ríkjum eru oft léleg þar sem skráning upplýsinga er ábótavant.

Það var skortur á gögnum um menntun fyrir hluta af löndunum. Einungis voru upplýsingar um grunnskólamenntun fyrir 116 lönd og framhaldskólamenntun fyrir 109 lönd. Helst vantaði upplýsingar um menntun fyrir vanþróuðu ríkin. Það var einnig skortur á upplýsingum um Gini stuðulinn, en upplýsingar voru fyrir 129 lönd. Hafa verður í huga að gögnin eru frá mismunandi árum. Eins þarf að athuga að stuðullinn tekur bara gildi milli 0 og 100. Stuðullinn getur því gefið bjagaðar niðurstöður.

Stærsti galli sem vert er að hafa í huga í sambandi við upplýsingar um lífslíkur í hverju landi er að gögnin gefa upplýsingar um lífslíkur sem vænta má við fæðingu. Þetta getur gefið villandi niðurstöður þar sem í Afríku deyja til dæmis hlutfallslega fleiri börn undir 5 ára aldri en annars staðar í heiminum, eins og í Evrópu (sjá töflu 1).

Breytur

Háða breytan

Lífslíkur: Meðal ár sem einstaklingur getur vænst við fæðingu. Lífslíkur endurspegla líka heildardánartíðni í hverju landi og er einnig þekktur mælikvarði fyrir heilbrigði lands.

Skýristærðir

Verg landsframleiðsla (VLF): Heildarvirði af fullnum vörum og þjónustu í landi á ári. Mælt í bandarískum dollurum í kaupmáttarjafnvægi (e. purchasing power parity). VLF er líka mælikvarði á getu manna til þess að lifa góðu lífi í tilteknu landi og endurspeglar atvinnutækifæri innan þess lands, það er markaðsstærð lands. Vöxtur VLF er mælikvarði á hagvöxt.

Hlutfall neyslu af VLF: Einkaneysla sem hlutfall af VLF.

Hlutfall ríkisútgjalda af VLF: Heildarríkisútgjöld sem hlutfall af VLF.

Hlutfall fjárfestinga af VLF: Heildarfjárfesting sem hlutfall af VLF.

Heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann: Heildarútgjöld á mann gefið í kaupmáttarjafnvægi. Einka- og opinber útgjöld til heilbrigðismála á mann.

Grunnskóli: Hlutfall fólks á aldrinum 15 ára og eldri sem hafa lokið grunnskólaprófi (e. primary school).

Menntaskóli: Hlutfall fólks á aldrinum 15 ára og eldri sem hafa lokið menntaskóla (e. secondary school).

Gini stuðull: Mælikvarði á ójöfnuð. Sýnir dreifingu ráðstöfunartekna heimila og lýsir ójöfnuði í heiminum. Stuðullinn tekur gildið 0 til 100. Lágur Gini stuðull merkir meiri tekjudreifingu meðan hátt gildi merkir meiri tekjuójöfnuð. 0 þýðir fullkomin tekjudreifing og 100 ef einn maður hefur allar tekjur í tilteknu landi.

Gervibreytur

Til þess að geta metið ójöfnuð í lífslíkum og borið saman gögn á milli svæða er líkanið látið innihalda gervibreytur (e. dummy variables). Gervibreytur voru búnar til fyrir hverja heimsálfu: Evrópu, Asíu, Ameríku, Afríku, Eyjaálfu og Suðurskautslandið. Breyturnar taka annað hvort gildið 1 eða 0. Það eru tvö skilyrði sem gervibreytta verður að uppfylla, annars vegar það að vera óháð leifalið og hins vegar það að vera háð skýristærð.

Fræðileg framsetning

Við mat á gögnum var beitt línulegri aðhvarfsgreiningu með matsaðferðinni „venjulega aðferð minnstu kvaðrata“ (VAMK) (e. ordinary least squares (OLS)) sem er spálíkan sem notað var til að kanna samband á milli lífslíka og skýristærða. Fallið var svo metið í tölfræðiforritinu Gretl.

Aðhvarfsgreining er tölfræðileg aðferð sem byggir á línulegu líkani þar sem háða breytan Y breytist um β margar einingar þegar skýribreytan X_i hækkar um eina einingu. B_0 er aftur á móti fasti sem sýnir gildið sem Y hefði ef β væri jafnt og núll. Fjarlægð einstakra punkta frá aðhvarfslínunni kallast leifaliður (e. residual). Þetta er mest notaða tölfræðiaðferðin og gengur hún út á að lágmarka fjarlægð allra leifaliðanna. Þessi aðferð kallast VAMK. Þessu línulega sambandi er lýst með eftirfarandi jöfnu:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + e \quad e \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Þar sem leifaliður er normaldreifður með vænt gildi 0 og dreifni σ^2 .

Háða breyta líkansins er Y , X_1 er fylki útskýringabreyta, β er fylki stuðla við útskýringabreytur, e er leifaliður og vænt gildi hans er 0, $E(e)=0$.

Þegar fyrrnefndar forsendur halda eru β stuðlarnir metnir og niðurstöður túlkaðar út frá stuðlamati.

Líkan

Eins og hefur komið fram var valið að nota hefðbundna aðhvarfsgreiningu með matsaðferðinni VAMK til þess að rannsaka samband lífslíka og skýribreyta sem voru valdar í rannsókninni. Lífslíkur er háða breytan í rannsókninni og skýribreyturnar eru: VLF, fjárfesting, einkaneysla, ríkisútgjöld, heildarútgjöld til heilbrigðismála, grunnskólamenntun, framhaldsskólamenntun og Ginistuðull.

Jafnan sem metin verður er á eftirfarandi formi:

$$\text{Lífslíkur} = \beta_1 + \beta_2 * \text{VLF} + \beta_3 * \text{C} + \beta_4 * \text{G} + \beta_5 * \text{I} + \beta_6 * \text{H} + \beta_7 * \text{Gini} + \beta_8 * \text{Pri} + \beta_9 * \text{Sec} + \beta_{10} \text{dAf} + \beta_{11} \text{dAm} + \beta_{12} \text{dEv} + \beta_{13} \text{dOcean} + \beta_7 \text{dAn} + \varepsilon$$

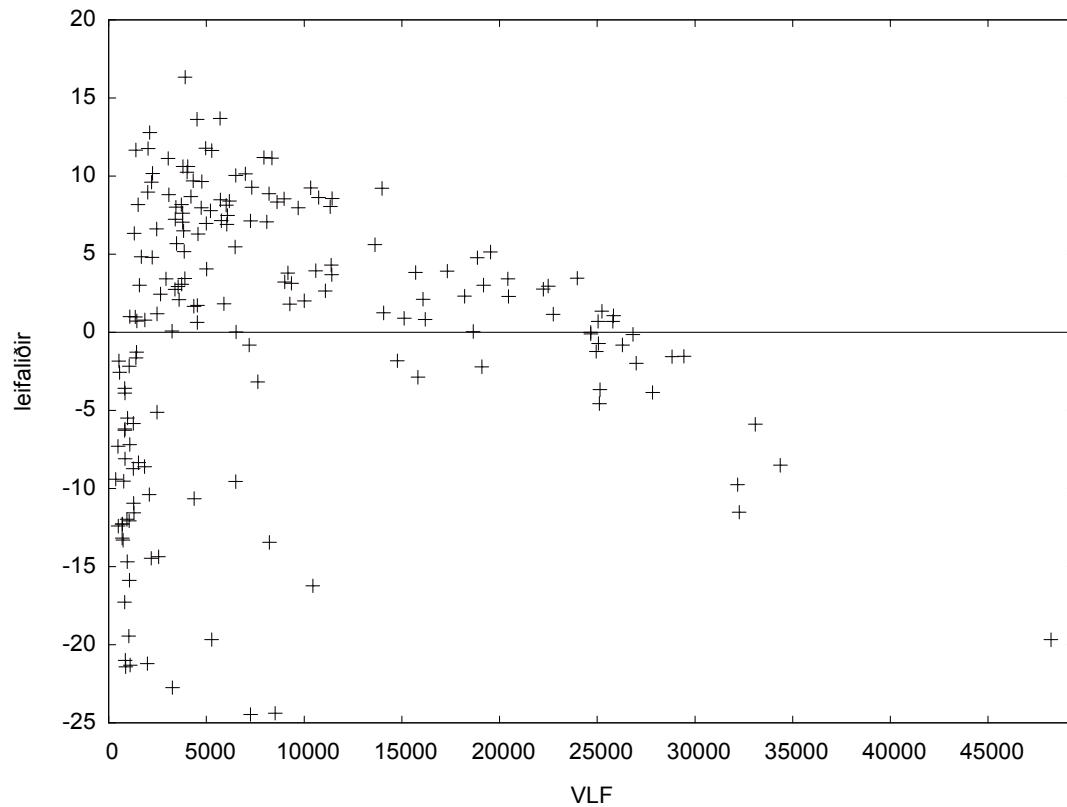
Tafla 3: Skilgreiningar á breytum

| Breyta | Skilgreining | Breyta | Skilgreining |
|-------------|---|--------|------------------|
| VLF | Verg landsframleiðsla | Sec | Menntaskóli |
| C | Einkaneysla | dAf | Afríka |
| G | Ríkisútgjöld | dAm | Ameríka |
| I | Fjárfesting | dAs | Asía |
| H | Heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann | dEv | Evrópa |
| Gini | Ginistuðull: Mælikvarði fyrir tekjujöfnuð | dOcean | Eyjaálfa |
| Pri | Grunnskólamenntun | dAn | Suðurskautlandið |

Í samanburði á lífslíkum milli heimsálfa voru notaðar gervibreytur, þar sem Asía var sett jafnt og núll.

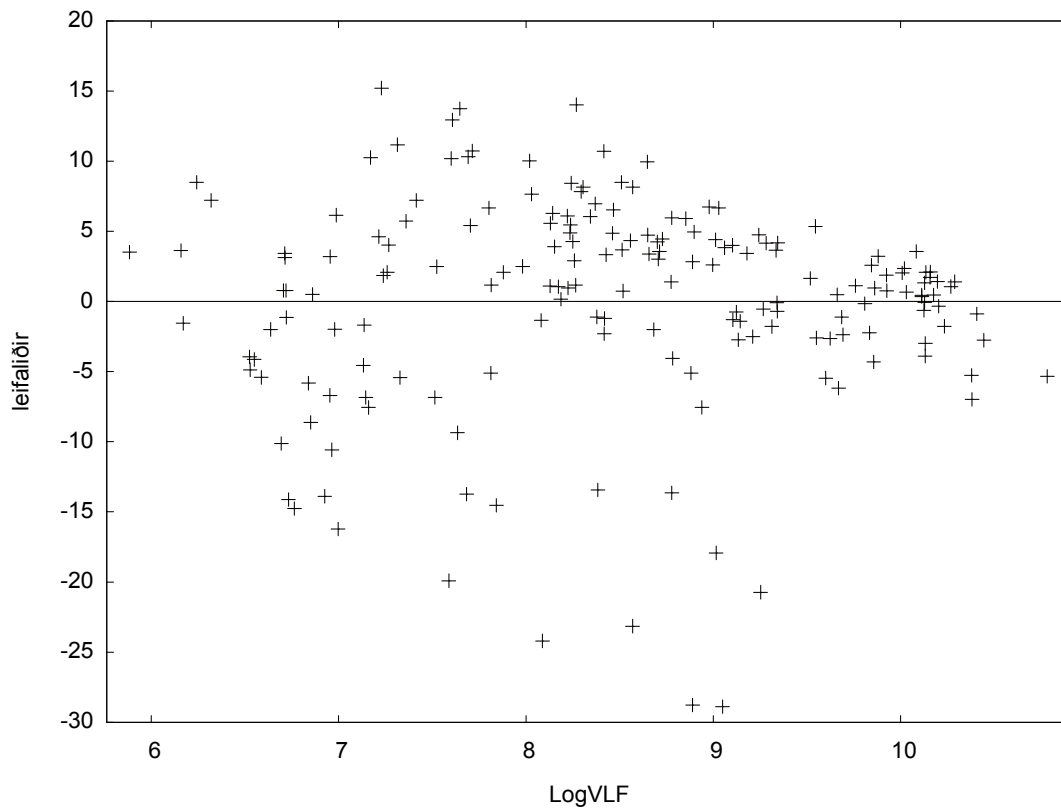
Áður en jafnan var metin í tölfræðiforritinu Gretl var mikilvægt að kanna fyrir ólínuleika í gögnum. Við nánari skoðun kom í ljós ólínuleiki í VLF sem er í samræmi við fyrri rannsóknir (Wilkinson 1994). Þetta skýrist af því að ákveðin prósentuaukning í VLF skilar sér í hærri lífslíkum í þróunarlöndum miðað við að sama prósentuaukning skilar sér í engri eða neikvæðri hækkun á lífslíkum í þróuðum löndum.

Mynd 3: Punktarit fyrir leifaliði (y-ás) og VLF (x-ás)



Hér sést mynstur sem þýðir að það er ólínuleiki í gögnunum, samband er á milli háðubreytu. Það er hægt að laga með því að taka logaritma af fallinu.

Mynd 4: Punktarit fyrir leifaliði (y-ás) og LogVLF (x-ás)



Hér er búið að leiðrétta fyrir ólínuleika. Einnig kom í ljós ólínuleiki í heilbrigðisútgjöldum á mann. Leiðrétt var með sama hætti fyrir heilbrigðisútgjöld og tekinn logaritmi af fallinu.

Þegar búið var að leiðrétta fyrir ólínuleika er jafnan endurmetin og við fáum:

$$\text{Lífslíkur} = \beta_1 + \beta_2 * \text{LogVLF} + \beta_3 * C + \beta_4 * G * ic + \beta_5 * I + \beta_6 * \text{LogH} + \beta_7 * \text{Gini} + \beta_8 * \text{Pri} + \beta_9 * \text{Sec} + \beta_{10} * dAf + \beta_{11} * dAm + \beta_{12} * dEv + \beta_{13} * dOce + \beta_7 * dAn + \varepsilon$$

Endurmetna jafnan var metin í tölfræðiforritinu Gretl og má sjá helstu niðurstöður raktar í töflu hér að neðan.

Tafla 3: Jöfnur metnar með VAMK þar sem lífslíkur er háða breytan

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Fasti | 25,41*** (5,89) | 19,26*** (3,24) | 13,65** (1,98) | 13,38* (1,94) | 17,07** (2,28) | 34,05*** (3,34) | 10,64 (0,75) | 32,0*** (4,45) |
| Log | 4,94*** (9,97) | 5,32*** (9,61) | 5,68*** (9,54) | 5,69*** (9,54) | 5,34*** (5,49) | 4,34*** (3,70) | 7,35*** (4,93) | 5,3*** (7,45) |
| C | | 4,92 (1,49) | 6,43* (1,89) | 6,49* (1,91) | 5,71* (1,67) | 2,10 (0,43) | 7,14 (0,27) | |
| G | | | 7,06 (1,59) | 7,55* (1,68) | 3,77 (0,83) | -3,31 (-0,56) | 5,30 (0,77) | |
| I | | | | -6,77e-05 (-0,6) | -4,9e-05 (-0,45) | -7,9e-05 (-0,56) | -8,17 (-0,72) | |
| Log H | | | | | 0,21 (0,29) | 1,12 (1,44) | 0,18 (0,22) | |
| Gini | | | | | | -0,23*** (-3,39) | -0,24** (-2,97) | -0,24** (-2,88) |
| Prime | | | | | | | 3,99 (0,45) | |
| Sec | | | | | | | 1,02 (0,12) | |
| dAm | 1,62 (0,15) | 1,13 (0,78) | 0,89 (0,62) | 0,95 (0,65) | 0,65 (0,45) | 2,90* (1,58) | 1,68 (0,81) | 4,24 (2,7)*** |
| dOcean | -1,20 (-0,59) | 1,02 (0,50) | 0,76 (0,38) | 0,84 (0,41) | 0,38 (0,19) | -0,46 (-0,14) | -3,00 (-0,92) | 0,45 (0,32) |
| dEv | 1,93 (1,35) | 1,58 (1,09) | 1,28 (0,88) | 1,27 (0,88) | 0,67 (0,45) | -2,01 (-1,24) | -4,49** (-2,34) | -0,77 (-0,51) |
| dAf | 10,84*** (-8,23) | 11,21*** (-8,39) | 11,08*** (-8,33) | 11,01*** (-8,22) | 11,56*** (-8,55) | 11,18*** (5,26) | 10,98*** (5,10) | 10,9*** (-5,48) |
| R² | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,81 | 0,85 | 0,80 |
| leiðrR² | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,74 | 0,80 | 0,83 | 0,79 |
| N | 179 | 179 | 179 | 179 | 169 | 124 | 91 | 128 |

T-gildin sem eru gefin upp í sviga eru byggð á (white/huber) robust standard errors.

Taflan sýnir stuðlamat allra breyta sem voru notaðar í líkaninu auk t-gildis og marktækni. * merkir að stuðull er marktækur við 90% mörkin, ** merkir að stuðull er marktækur við 95% mörkin og *** merkir að stuðull er marktækur við 99% mörkin.

Byrjað var á því að skoða hverja breytu fyrir sig og áhrif á lífslíkur. Skoðað var hversu mikinn útskýringarmátt hver breyta hefði á lífslíkur. Eftir að það hafði verið gert var

VAMK beitt á gögnin og einni og einni breytu bætt við í einu til þess að skoða samband breytanna.

Áður en farið verður í að túlka niðurstöður er mikilvægt að kanna hvort forsendur VAMK haldi. Mjög ólíklegt er að allar skýribreyturnar séu óháðar hverri annarri, en marglínuleiki virðist ekki vera til staðar.

Framkvæmt var próf til þess að kanna fyrir normaldreifni leifaliða þar sem núlltilgátan var: H_0 : Leifaliðir eru normaldreifðir með p -gildi = 0,016. Höfnum því núlltilgátunni miðað við 99% mörkin þar sem p -gildið er hærra en 0,01. Þetta þýðir að forsenda VAMK er brostin og því leifaliðir ekki normaldreifðir. Ef miðað er við 95% marktæknismörk þá er ekki hægt að hafna núlltilgátunni þar sem p -gildið er ekki hærra en 0,05.

Samkvæmt markgildissetningunni (e. central limit theorem) þá gildir það þegar að N stefnir á óendanlegt þá stefna allar dreifingar á normaldreifingu. Þetta þýðir að eftir því sem mælingar eru fleiri því minni er bjögunin. Það má því meðhöndla gögnin eins og þau væru normaldreifð án þess að það valdi umtalsverðum skekkjum í reikningum eða leiði til rangra ályktana. Í viðauka 2 sést nálgun normaldreifing leifaliða á myndrænu formi. Einnig er fjallað nánar um markgildissetninguna í viðauka 3.

Framkvæmt var Breuch pagan próf til þess að kanna fyrir misdreifni áður en beitt var aðferð robust standard errors. Núlltilgátunni var hafnað sem þýðir að það er misdreifni til staðar. VAMK var því beitt aftur og þá með robust standard errors sem þýðir að misdreifnin á ekki að hafa áhrif á niðurstöðurnar.

Af töflunni má sjá að í jöfnu (7) er þrjár breytur marktækar við 99% mörkin, VLF, Gini stuðull og gervibreyta fyrir Afríku. Framkvæmum próf á jöfnu (7) til þess að kanna hvort að ómarktæku breytturnar hafi engin áhrif á lífslíkur. Núlltilgátan er sett fram þar sem allar ómarktæku breytturnar eru samtímis settar jafnt og núll hafi því engin áhrif á háðu breytuna þ.e. H_0 : $C = G = I = \log H = \text{prime} = \text{sec} = 0$ sem er prófað á móti því að einhver stuðlanna er $\neq 0$. Framkvæmt var F-próf og leiddu niðurstöður prófsins til þess að ekki var hægt að hafna núlltilgátunni. Sjáum líka að R^2 sem sýnir útskýringarmátt líkansins lækkar ekki mikið við það að sleppa breytunum sem þýðir að þær hafa ekki mikil áhrif á lífslíkur.

Keyrum aftur VAMK án þess að hafa ómarktæku breyturnar og sjáum þá að R2 lækkar úr 85% í 80% sem segir okkur hvað breyturnar sem var sleppt skýra lítinn hluta breytileika í lífslíkum.

Framkvæmt var Ramsey RESET próf til þess að kanna hvort rétt matsaðferð var notuð þar sem núlltilgátan var: H_0 : Líkan er fullnægjandi. Miðað við p-gildi var ekki hægt að hafna núlltilgátunni.

Verg landsframleiðsla sýndi marktækar niðurstöður í gegnum allar jöfnunar. Jákvætt formerki VLF kom ekki á óvart enda er viðbúið að aukin landsframleiðsla skili sér í meiri lífslíkum. Stuðullinn er marktækt frábrugðinn frá núlli miðað við 99% öryggismörk. Niðurstöður segja okkur að þegar VLF hækkar um 1% þá hækka lífslíkur um 0,05 ár. Ef VLF hækkar svo um 10% þá aukast lífslíkur um 0,5 ár. Þetta þýðir þá einnig að ef VLF myndi aukast um 100% þá myndu lífslíkur aukast um 5 ár. Með því að auka framleiðslu og framleiðni í landinu þá skilar það sér í auknum lífslíkum. VLF útskýrir 72% hlutfall af breytileika lífslíka þegar hún er skoðuð ein og sér. Þessar niðurstöður sýna einungis beint samband lífslíka og VLF. Sambandið er kann að vera flóknara og hægt að útskýra aukna framleiðni vegna óbeinna áhrifa annarra breyta, eins og aukinni menntun og fjárfestingu. Launsin felst í því hvernig hægt er að auka VLF og eru margir mismunandi þættir sem hafa áhrif á það og einnig fer það eftir hvort litið er til skamms eða lengri tíma.

Niðurstöðuna fyrir heilbrigðisútgjöld þarf að túlka með fyrirvara þar sem mikil fylgni var við breytuna VLF. Ómarktækar niðurstöður eru afar ólíklegar í ljósi beinna áhrifa bættra heilbrigðisþjónustu á lífslíkur. Þetta skýrist af því að samband VLF og heilbrigðisútgjalda er nátengt og mikil fylgni er á milli þessara breyta. Ef VLF er sleppt úr líkaninu fást marktækar niðurstöður fyrir heilbrigðisútgjöld. Þegar VAMK var keyrt aftur einungis með tilliti til heilbrigðisútgjalda voru niðurstöður marktækar við 99% öryggismörkin og skýrði breytan um 70% af breytileika lífslíka. Fylgnin á milli VLF og heilbrigðisútgjalda veldur því að ekki er hægt að skoða breyturnar á sama tíma og fá marktækar niðurstöður.

Einkaneysla sýndi marktækar niðurstöður miðað við 90% öryggismörk í jöfnu (3), (4) og (5). Þetta segir okkur að þegar einkaneysla eykst um 1% aukast lífslíkur um 6,5%

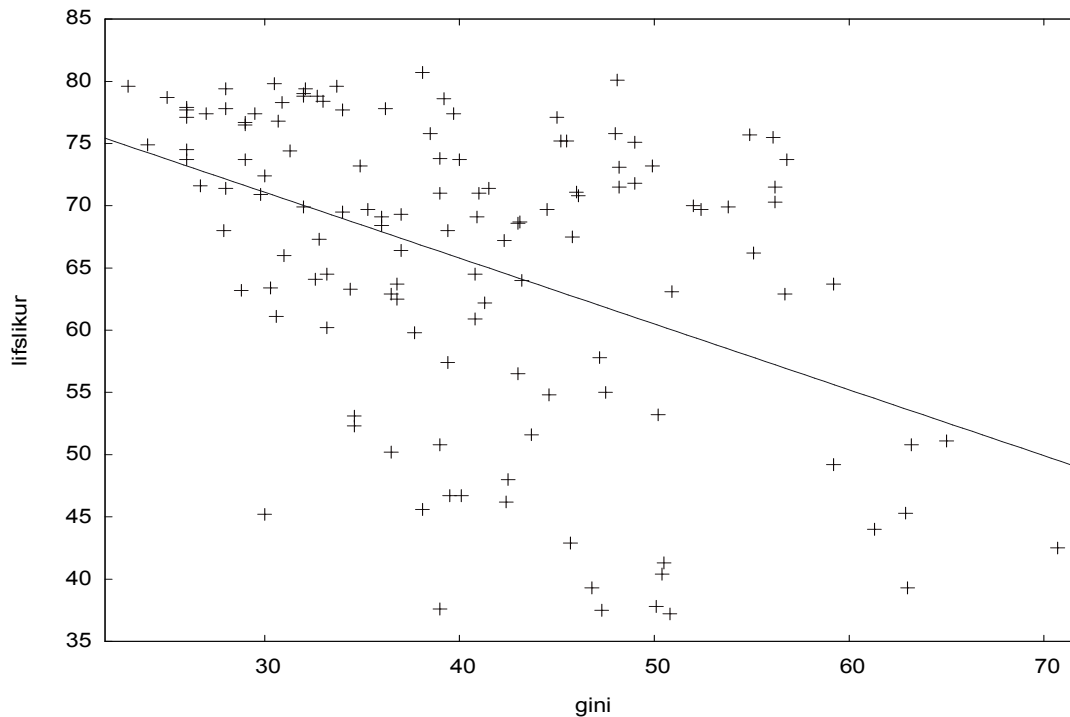
af ári. Niðurstöðurnar hætta að vera marktækar ef breytan heilbrigðisútgjöld er bætt við. Ástæðan fyrir því er að fylgni er á milli þessara breyta.

Ríkisútgjöld sýndu einungis marktækar niðurstöður einu sinni í jöfnu (4) sem voru við 90% öryggismörkin. Niðurstöður sýndu að ef ríkisútgjöld aukast um 1% aukast lífslíkur um 7,5% af ári. Hún gaf annars ómarktækar niðurstöður sem stafar af því að einhver fylgni er á milli breytanna og vegna þess að ríkisútgjöld skýra lítinn hluta af breytileika í lífslíkum.

Menntunarbreyturnar sýndu ómarktækar niðurstöður sem voru ekki í takt við fyrri rannsóknir (Murthy, 2007). Það er erfitt er að greina bein áhrif menntunar á heilsu manna vegna fylgni við aðrar breytur. Einnig hefur það áhrif að ekki voru eins margar mælingar fyrir menntunarbreyturnar sem dregur úr útskýringamætti þeirra. Ef breyturnar voru skoðaðar einar og sér sýndu þær báðar marktækar niðurstöður sem segir okkur enn og aftur að fylgni er á milli þeirra og annarra breyta sem skýrir ómarktækar niðurstöður. Áhrif menntunar á lífslíkur er eflaust að mestum hluta fengin með óbeinum áhrifum menntunar á VLF.

Neikvætt formerki Gini stuðulsins er í takt við væntingar og í samræmi við fyrri rannsóknir. Niðurstöður sýna að þegar ójöfnuður eykst um 1 þá minnka lífslíkur um 0,24% af ári. Stuðullinn er marktækt frábrugðinn frá núlli miðað við 99% öryggismörk. Samband Gini stuðulsins og lífslíka er hægt að sjá á punktaritunu hér fyrir neðan.

Mynd 4: Punktarit fyrir lífslíkur (x-ás) og Gini stuðul (y-ás)



Neikvætt samband Gini stuðulsins og lífslíka kom ekki á óvart ef tekið er mið af fyrri rannsóknum. Samkvæmt niðurstöðum fyrri rannsókna er sambandið samt sterkara í þróuðu löndunum (Wilkinson, 1996). Ef einungis væru til skoðunar þróuð lönd fengist eflaust meiri fylgni. Þetta sýnir fram á að aukinn ójöfnuður leiðir til minni lífslíka. Ástæðan kann að vera sú sama og fyrir ólínulegum áhrifum VLF á mann. Ef tekjur þeirra ríku eru teknar í burtu þá minnkar neysla þeirra en ekki heilsa, en með því að auka tekjur hinna fátæku er hægt að bæta heilsufar þeirra. Með öðrum orðum þá, bæta auknar tekjur heilsufar þeirra fátæku.

Gervibreytan fyrir Afríku sýndi marktækar niðurstöður við 99% öryggismörk. Niðurstöður sýndu að lífslíkur eru um 11 árum styttri miðað við Asíu.

Einnig var framkvæmd VAMK þar sem gervibreyta fyrir sunnan Sahara svæðið var höfð með. Niðurstöður er hægt að sjá í töflu 4 hér að neðan. Jafnan sýnir svipaðar niðurstöður og áður fyrir VLF og aðeins minni fylgni milli Gini stuðuls og lífslíka sem er í takt við væntingar. Það er vegna þess að ójöfnuður hefur ekki eins mikil áhrif á lífslíkur í fátækum ríkjum. Gervibreytan dAf (Afríka) missir marktækni og fást

marktækar niðurstöður fyrir gervibreytu dSub (sunnan Sahara) sem var viðbúið. Niðurstöður sýna að lífslíkur eru 10 árum styttri sunnan Sahara miðað við allar heimsálfurnar að gefnu sama stigi Gini stuðuls og VLF. Ef við skoðum þetta með tilliti til heimsálfunnar Afríku þá eru lífslíkur 15 árum styttri miðað við hinar heimsálfurnar að gefnu sama stigi Gini stuðuls og VLF.

Tafla 4: VAMK þar sem lífslíkur er háða breytan

| Breyta | Stuðull | T-gildi | Marktæknistig *, **, *** |
|---------------|---------|-----------|-----------------------------|
| Fasti | 31,41 | (4,74)*** | Marktæk við 99% mörkin |
| LogVLF | 4,95 | (8,05)*** | - |
| Gini | -0,12 | (-2,08)** | Marktæk við 90% mörkin |
| dAf | -4,62 | (-1,13) | |
| dSub | -10,10 | (-2,19)** | Marktæk við 90% mörkin |

R^2 0,81

R^2 leiðrétt 0,80

N=129

T-gildin sem eru gefin upp í sviga eru byggð á (white/huber) robust standard errors.

Niðurstöður

Lengi hefur verið leitast við það að skýra þann mikla mun sem er á lífslíkum á milli landa og margar rannsóknir hafa verið gerðar til þess að leita útskýringa.

Niðurstöður rannsóknarinnar voru í samræmi við kenninguna um samband hagvaxtar og lífslíka. Tölfræðiniðurstöður sýna marktæk áhrif VLF á lífslíkur. Niðurstöðurnar sýna að 1% aukning í VLF hafi þau áhrif að lífslíkur aukast um 0,05 ár. Aukning í VLF um 10% hefði þau áhrif að lengja lífslíkur um 0,5 ár. Þessi miklu áhrif þýða í raun að aukin útgjöld til þess að bæta VLF og framleiðni í landi er í raun réttlætunleg út frá þeim niðurstöðum sem VLF hefur á lífslíkur. Áhrifin eru sterkari í þróunarlöndunum þar sem sama prósentuaukning skilar sér í meiri aukningu á lífslíkum en í þróuðu löndunum. Ástæðan fyrir þessu er að auknar tekjur í vanþróuðum löndum fara í að mæta grunnþörfum einstaklinga eins og heilsugæslu sem eykur lífslíkur fólksins. Í þróuðu löndunum fara auknar tekjur oft í annars konar neyslu sem tengist ekki grunnþörfum. Ef þróunarlöndin gætu tileinkað sér aðferðir sem draga úr ungbarnadauða, til dæmis í Afríku, myndu lífslíkur aukast hratt. Það sem vantar er fjármagn til þess að geta nýtt þá tækni og aðferðir sem nú þegar er til.

Niðurstöður tekjuójöfnuðar voru tölfræðilega marktækar. Aukinn ójöfnuður leiðir til lægri lífslíka. Eins og fram hefur komið skýrði Wilkinson samband lífslíka og tekjuójöfnuðs með því að bera saman félagslega þætti á milli landa. Hann útskýrði áhrifin þannig að ójöfnuður hefði áhrif á heilsu þannig að andleg heilsa fólks í lægstu stéttum þjóðfélagsins væri verri en þeirra í tekjuhærri hópum sem í framhaldi framkallar neikvæðar tilfinningar og hegðun sem hefur þau áhrif að fólk er undir meiri streitu. Þetta ýtir svo undir neikvæða hegðun og verri lifnaðarhætti, eins og reykingar. Ójöfnuður hefur því áhrif á það hvernig fólkinu sjálfu líður, ákvarðanir sem það tekur og þar af leiðandi á samfélagið í heild. Aftur á móti sýndi Lynch *et al.* (2001) fram á með rannsókn sinni að ekki er eins mikið samband á milli félagslegra þátta og ójöfnuðs og Wilkinson vildi meina, og gengu sumar niðurstöður hans þvert á móti því sem Wilkinson hafði sýnt.

Það er ekki auðvelt að álykta um niðurstöður ójöfnuðar í ljósi þess að tvö mismunandi sjónarmið hafa verið rakin hér að ofan. Niðurstöður fyrir Gini stuðulinn benda til þess

að ójöfnuður skýri einhvern breytileika í lífslíkum. Þegar Gini stuðullinn er skoðaður einn og sér kemur í ljós að hann skýrir um 20% af breytileikanum sem ekki er svo mikið. Áhrifin virðast einnig sterkari fyrir þróunarlöndin þar sem aukinn ójöfnuður hefur frekar áhrif á heilsu. Ástæðan fyrir því gæti verið sú sama og ástæðan fyrir ólínulegum áhrifum VLF á mann. Vegna þess að þegar við tökum tekjur af þeim ríku og til þeirra fátæku þá bætir það heilsu þeirra fátæku en hefur ekki áhrif á heilsu þeirra ríku. Hvernig sem áhrifin eru útskýrð þá hefur ójöfnuður áhrif á heilsu manna. Það er eflaust samspil margra mismunandi þátta sem valda ójöfnuði og þeim beinu áhrifum sem ójöfnuður hefur á heilsu manna.

Áhugavert var að skoða breytuna fyrir heilbrigðisútgjöld á mann. Beint samband heilbrigðisútgjalda og lífslíka er augljóst þar sem aukin útgjöld tengd heilbrigðismálum ættu að leiða til hærri lífslíka. Augljóst samband er á milli heilsu fólks og framleiðni. Heilsuhraustari starfsmaður er andlega og líkamlega orkumeiri og duglegri. Þeir eru framleiðnari og fá hærri laun. Þeir eru ólíklegri til þess að vera fjarverandi úr vinnu. Veikindi minnka tímakaup verulega, þessi áhrif eru sérstaklega áberandi í þróunarlöndunum þar sem hærra hlutfall fólks er þar í vinnu sem krefst líkamslegrar áreynslu miðað við iðnaðarríkin (Bloom *et al.*, 2001). Hins vegar var breytan tekin úr líkaninu þar sem of mikil fylgni var á milli hennar og VLF. Þegar VLF var tekin úr líkaninu fengust engu að síður marktækar jákvæðar niðurstöður sem eru í samræmi við fyrri rannsóknir og kenningar (Grossman, 1972).

Önnur niðurstaða rannsóknarinnar er sú að grunnskólamenntun og framhaldsskólamenntun skiluðu ekki marktækum niðurstöðum. Ástæðan fyrir því er eflaust að einungis gögn fyrir hluta landanna fengust og einnig að breyturnar eru háðar öðrum breytum. Fræðilega séð ættu áhrifin að vera jákvæð, það er að segja aukin menntun ætti að skila sér í betri heilsu miðað við niðurstöður annarra rannsókna (Murthy, 2007). Fræðilega séð ætti menntun að hafa jákvæð áhrif á heilsu. Eftir því sem menntun eykst munu þættir sem hafa áhrif á heilsuvitund manna, eins og hreinlæti og næring, hafa jákvæð áhrif á heilsu. Menn hafa meiri skilning á áhættusamari hegðun og fólk hugsar betur um sig sjálft til að fyrirbyggja sjúkdóma, sem síðan leiðir til betri heilsu. Einnig munu menntaðari einstaklingar hugsa betur um heilsuna þar sem þeir eru meðvitaðari um fórnarkostnað þess að veikjast. Michael

Grossman notaði kenninguna um mannauð (e. human capital) til þess að skýra eftirspurn eftir heilsu og heilbrigðisþjónustu. Samkvæmt kenningunni auka einstaklingar tekjur sínar með því að fjárfesta í sjálfum sér í gegnum menntun, hreyfingu og heilsu.

Ómarktækar niðurstöður eru því ólíklegar, en sambandið er kannski frekar óbeint í gegnum VLF. Menntun og heilbrigði hlýtur því að efla hagvöxt og þá lífskjör um leið þar sem lífskjör ráðast af hagvexti.

Menntun hefur mikil úthrif (e. externalities) þar sem samhagur af menntun er meiri en samanlagður sérhagur hvers og eins. Þar sem hagvöxtur ákvarðast til langs tíma af undirliggjandi framleiðni fjármagns og vexti og hæfni vinnuafls. Mannauður hefur mest áhrif á hagvöxt í gegnum menntun fólks í landinu. Aukin menntun hefur mesta þýðingu fyrir hagvöxt lands þar sem menntunarstig er lágt til að byrja með (Þorvaldur Gylfason, 2005). Aukin menntun meðal fátæku landanna myndi því skila sér í auknum hagvexti sem hefur svo áhrif á heilsu manna.

Síðustu ár hefur mikið verið rannsakað til þess að útskýra þennan mikla ójöfnuð á heilsu manna á milli landa. Heilsa skiptir sköpun fyrir velferð almennings í heiminum. Samt sem áður hefur ekki fundist útskýring sem skýrir ójöfnuðinn að fullu enda er um að ræða flókið samspil margra þátta bæði efnahagslegra- og samfélagslegra þátta.

Styrkleikar rannsóknar

Öll gögn sem voru notuð í rannsókninni voru fengin af vefsíðum hjá viðurkenndum stofnunum og eru því áreiðanlegar heimildir. Gögnin um verga landsframleiðslu og heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann voru fengin frá sama árinu og því eru þessar breytur lausar við verðbólguáhrif. Aðhvarfsgreiningin í Gretl var alltaf með einhverja marktæka stuðla við 5-10% mörkin. Einnig var útskýringarmáttur jöfnunnar mikill eða um 83%. Þetta segir okkur að skýribreyturnar sem voru skoðaðar skýra 83% af breytileika á lífslíkum á milli landa.

Veikleikar rannsóknar

Helstu veikleikar rannsóknarinnar eru að mismiklar upplýsingar fengust fyrir löndin. Þess vegna er líklegt að þessar breytur gáfu bjagað mat sem er ekki hægt að túlka áreiðanlegar niðurstöður af. Annmarki sem kom í ljós er að breytan fyrir meðal lífslíkur er ekki nógu góð breyta því ber að hafa í huga að lífslíkur geta gefið bjagaða niðurstöðu fyrir löndin þar sem er há tíðni ungbarnadauða. Fyrri rannsóknir hafa einnig sýnt fram á jákvæð tengsl milli menntunar og heilsu fólks. Sú niðurstaða að grunnskólamenntun og menntaskólamenntun skili ekki auknum lífslíkum er ólíkleg en eins og bent hefur verið á hefði þurft betri gögn sem hefðu náð yfir fleiri lönd til þess að fá fram marktækar niðurstöður. Annar veikleiki sem vert er að taka fram er að aðhvarfslíkanið, VAMK, tekur ekki tillit til þess að breytur séu innbyrðis háðar og sem skýrir ef til vill afhverju menntunarbreytur og heilbrigðisútgjöld sýndu ekki marktækar niðurstöður.

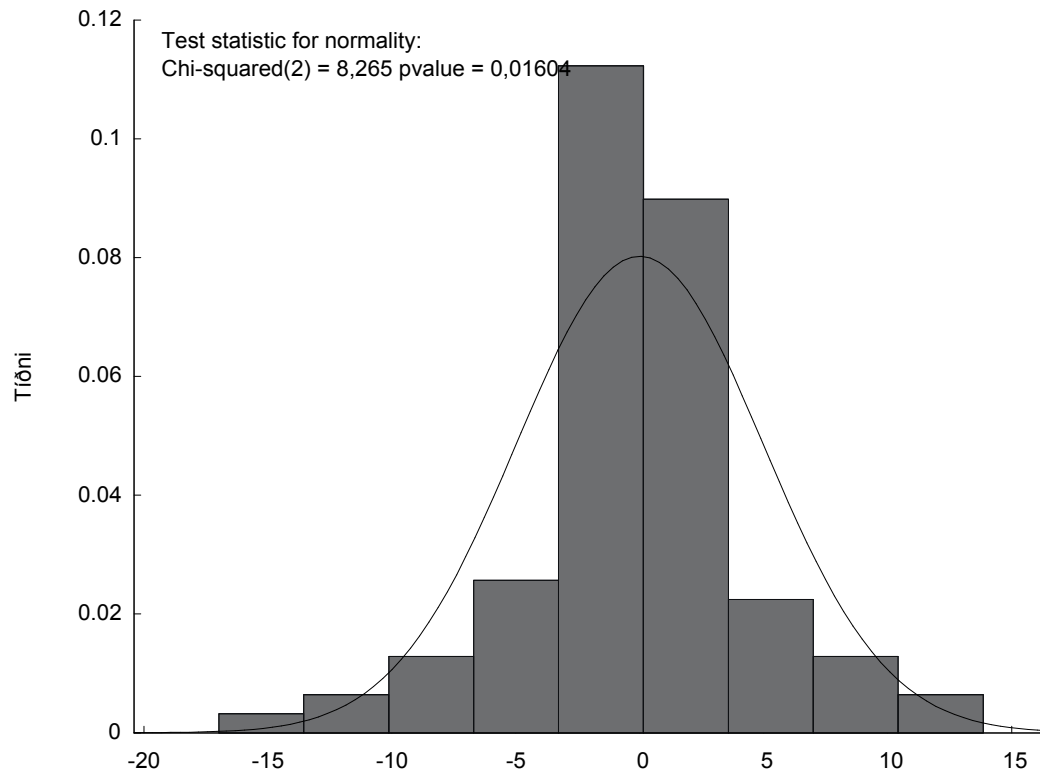
Viðauki 1

Gervibreitur sem notaðar voru í rannsóknninni.

| dAf | dAm | dAs | dEv | dOcean |
|--------------------------------|---------------|----------------------|------------------------|------------------|
| Algeria | Antigua | Afganistan | Albania | Australia |
| Angola | Argentina | Armenia | Austria | Kiribati |
| Benin | Bahamas | Azerbaijan | Belarus | New Zealand |
| Botswana | Barbados | Bahrain | Belgium | Palau |
| Burkina Faso | Belize | Bangladesh | Bosnia and Herzegovina | Papua New Guinea |
| Burundi | Bolivia | Bhutan | Bulgaria | Samoa |
| Cameroon | Brazil | Brunei | Croatia | Solomon |
| Cape Verde | Canada | Cambodia | Czech Republic | Tonga |
| Central Africa republic | Chile | China | Denmark | Vanuatu |
| Chad | Colombia | Cyprus | Estonia | |
| Comoros | Costa Rica | Georgia | Finland | |
| Congo,D | Cuba | India | France | |
| Congo R | Dominica | Indonesia | Germany | |
| Cote d'I | Equador | Iran | Greece | |
| Djibouti | El Salvador | Iraq | Hungary | |
| Egypt | Grenada | Israel | Iceland | |
| Equatori | Guatemala | Japan | Ireland | |
| Eritrea | Guyana | Jordan | Italy | |
| Ethiopia | Haiti | Kazakhstan | Latvia | |
| Gabon | Honduras | Korea, D | Lithuania | |
| Gambia | Jamica | Korea, R | Luxembourg | |
| Ghana | Mexico | Kuwait | Macedonia | |
| Guinea | Nicaragua | Kyrgyzstan | Malta | |
| Guinea-Bissau | Panama | Laos | Moldova | |
| Kenya | Peru | Lebanon | Netherland | |
| Lesotho | Suriname | Malaysia | Norway | |
| Liberia | Trinidad | Maldives | Poland | |
| Libya | United States | Mongolia | Romania | |
| Madagascar | Uruguay | Nepal | Portugal | |
| Malawi | Venezuela | Oman | Russia | |
| Mali | | Pakistan | Serbia and Montenegro | |
| Mauritan | | Philippines | Slovak Republic | |
| Morocco | | Qatar | Slovenia | |
| Mozambiq | | Saudi Arabia | Spain | |
| Namibia | | Singapor | Sweden | |
| Niger | | Sri Lanka | Switzerland | |
| Nigeria | | Syria | Ukraine | |
| Rwanda | | Taiwan | United Kingdom | |
| Sao Tome | | Tajikistan | | |
| Senegal | | Thailand | | |
| Seychell | | Turkey | | |
| Sierra Leone | | Turkmenistan | | |
| Somalia | | United Arab Emirates | | |
| Sout Africa | | Uzbekistan | | |
| Sudan | | Vietnam | | |
| Swaziland | | Yemen | | |
| Tanzania | | | | |
| Togo | | | | |
| Tunisia | | | | |
| Uganda | | | | |
| Zambia | | | | |
| Zimbabwe | | | | |

Viðauki 2

Dreifing leifaliða á móti nálgæðri normaldreifingu með sömu forsendur.



Viðauki 3

Markgildissetning (e. central limit theorem).

Látum X_1, X_2, \dots, X_n vera röð af n slembistærðum.

S_n er summa af n mörgum slembistærðum óháðum og einsdreifðum (identically distributed, iid) þar sem hver stærð er með vænt gildi μ og dreifni $\sigma^2 > 0$. Samkvæmt markgildissetningunni eftir því sem úrtaksstærðin n eykst þá mun dreifingin nálgast normaldreifinguna með meðaltal μ og dreifni σ^2/n .

$$S_n = X_1 + \dots + X_n.$$

Við skilgreinum nýja slembistærð:

$$Z_n = \frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}},$$

Þær munu því nálgast staðlaða normaldreifingu $N(0,1)$ þar sem n nálgast óendanlegt. $N(0,1)$ er því aðfelludreifing Z_n eða:

$$Z_n \xrightarrow{d} \mathcal{N}(0,1).$$

Z_n er líka hægt að skilgreina á eftirfarandi hátt:

$$Z_n = \frac{\bar{X}_n - \mu}{\sigma/\sqrt{n}},$$

þar sem:

$$\bar{X}_n = \frac{S_n}{n} = (X_1 + \dots + X_n)/n$$

Sem er meðalgildi úrtaksstærðar.

Aðfelludreifing þýðir að ef $\Phi(z)$ er dreififall (e. cumulative distribution function) af $N(0,1)$ þá fyrir hvert raungildi z , höfum við:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \Pr(Z_n \leq z) = \Phi(z),$$

Heimildaskrá

Barro, R.J., Lee, J.W. (2000). International Data on Educational Attainment: Updates and Implications. *CID Working Paper No. 42*.

Bloom, D., Canning, D., Sevilla, J. (2001). The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence. *NBER Working Paper No. 8587*.

Bongaarts, J., Bulatao, R. (Eds). (2000). *Beyond Six Billion: Forecasting the World's Population*. Washington D.C.: National Academy Press.

CIA Factbook. (2009). Sótt þann 5.apríl 2009 af <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2172rank.html>

Grossman, M. (1972). On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. *The Journal of Political Economy*; 80: 223-255.

Heston, A., Summers, R., Aten, B. (2006). *Penn World Table, Version 6.2*. Sótt þann 8. apríl 2009 af http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/pwt62/pwt62_form.php

Judge, K., Paterson, I. (2001). Poverty, Income Inequality and Health. *Treasury Working Paper 01/29*.

Kawachi, I., Wilkinson, R., Kennedy, B. (1999). Introduction. In: Kawachi, I., Kennedy, B., Wilkinson, R. (Eds.). *The Society and Population Health Reader: Income Inequality and Health*. (11-34). New York: The New Press.

Lynch, J., Davey Smith, G., Harper, S., Hillemeier, M., Ross, N., Kaplan, G., Wolfson, M. (2004). Is Income Inequality a Determinant of Population Health? Part 1. A Systematic Review. *The Milbank Quarterly*; 82(1): 5-99.

Lynch, J., Davey Smith, G., Hillemeier, M., Shaw, M., Raghunathan, T., Kaplan, G. (2001). Income inequality, the psychosocial environment, and health: Comparisons of wealthy nations. *The Lancet*; 358: 194-200.

Lynch, J., Davey Smith, G., Kaplan, G., House, J. (2000). Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. *British Medical Journal*; 320: 1200-1204.

Murthy, V.N.R. (2007). Income Distribution and Health Status: Econometric Evidence from OECD Countries. *American Journal of Applied Science*; 4: 192-196.

Neumayer Source, E. (2004). HIV/AIDS and Cross-National Convergence in Life Expectancy. *Population and Development Review*; 30(4): 727-742.

Zhang, J., Zhang, J. (2005). The Effect of Life Expectancy on Fertility, Saving, Schooling and Economic Growth: Theory and Evidence. *Scand. J. of Economics*; 107(1): 45-66.

Þorvaldur Gylfason. Botswana: Lífslíkur við fæðingu. Sótt þann 5.maí af <http://notendur.hi.is/gylfason/sld076.htm>

Þorvaldur Gylfason. (2005). *Börn eru nauðsynleg*. Sótt þann 4. mars 2010 af <http://notendur.hi.is/gylfason/children.htm>

Þorvaldur Gylfason. (2005). *Hagstjórn, fjármál og hagvöxtur*. Fjármálatíðindi 52.árgangur fyrra hefti, bls. 3-18.

Wikipedia. 2010. Central limit theorem. Sótt þann 4.maí 2010 af http://en.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem

Wikipedia. 2009. *List of countries by Human Development Index*. Sótt þann 15.febrúar 2010 af http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_Human_Development_Index

Wilkinson, R. (1994). The epidemiological transition: From material scarcity to social disadvantage? *Daedalus*; 123: 61-77.

Wilkinson, R. (1996). *Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality*. London: Routledge.

World Health Organization. (2009). World Health Statistics. Sótt þann 5.apríl 2009 af <http://www.who.int/whosis/whostat/2009/en/index.html>

World Health Organization. (2009). World Health Statistics. Sótt þann 5.apríl 2009 af http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS09_Table7.pdf