

HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands
Odda v/Sturlugötu
Sími: 525-4500/525-4553
Fax nr: 552-6806
Heimasíða: www.hag.hi.is
Tölvufang: ioes@hag.hi.is

Skýrsla nr. C95:09

Framreikningur heilbrigðisútgjalda

Skýrsla unnin fyrir ráðuneyti heilbrigðis og fjármála

1995



Formáli

Fyrr á þessu ári fólu ráðuneyti heilbrigðis og fjármála, Hagfræðistofnun Háskóla Íslands að leggja til aðferðarfræði til að framrekna heilbrigðisútgjöld m.t.t. breytinga í aldurssamsetningu þjóðarinnar. Í framhaldi af því skildu framrekningarnir gerðir. Þessi skýrsla inniheldur lýsingu á verkinu auk spár um þróun heilbrigðisútgjalda.

Ljóst er að um umfangsmikið verk er að ræða og einungis ber að líta á skýrsluna sem fyrstu tilraun til að meta þróun útgjaldanna. Áríðandi er að verkið verði útvíkkað enn frekar þar sem tekið verði á hvernig aukin heilbrigðisútgjöld munu væntanlega leiða til erfiðari stöðu í ríkisfjármálum. Í þessara skýrslu er einungis talað um kostnað vegna heilbrigðis þegnanna sem velferðarútgjöld. Flestir fræðimenn eru sammála um að mannauður þjóðanna byggist á þremur grunn stoðum, þ.e. heilbrigði, menntun og starfsþjálfun. Því er ljóst að heilsugæsla er ekki einungis spurning um velferð og velliðan þjóðfélagsþegnanna heldur inniheldur hún einnig fjárfestingarþátt, þ.e. fjárfestingu í mannauði, sem er framleiðnihvetjandi. Þetta þarf einnig að skoða og þá í ljósi þess að aldurssamsetning og hagvöxtur eru háðar stærðir.

Umsjón með rannsókninni höfðu dr. Helgi Tómasson og dr. Guðmundur Magnússon fyrir hönd Hagfræðistofnunar, Ólafur Hjálmarsson og Þór Sigfússon fyrir hönd fjármálaráðuneytisins og Guðjón Magnússon fyrir hönd heilbrigðisráðuneytisins. Verkið er unnið af Ólafi Sigmundssyni hagfræðingi.

Hagfræðistofnun í nóvember 1995

Tryggvi Þór Herbertsson
forstöðumaður

Efnisyfirlit

	bls.
1. INNGANGUR	3
2. HEILDARÚTGJÖLD TIL HEILBRIGÐISMÁLA	4
2.1 Verg landsframleiðsla	9
2.2 Aldursdreifing	11
2.3 Sundurliðun heilbrigðisútgjalda	15
3. AÐFERÐAFRÆÐIN	17
3.1 Heilbrigðisútgjöldin	17
3.2 Spá um þróun heilbrigðisútgjalda	18
4. NIÐURSTÖÐUR ÚTREIKNINGA	22
4.1 Framreikningur mannfjöldans:	22
4.2 Framreikningur heilbrigðisútgjalda	25
5. LOKAORÐ	32
6. VIÐAUKI	34
HEIMILDASKRÁ	37

I. Inngangur

Á undanförnum áratugum hefur langlífí íslensku þjóðarinnar aukist og aldurssamsetning mannfjöldans breyst. Þessi þróun er m.a. afleiðing mikils hagvaxtar á seinni hluta þessarar aldar, sem hefur gert það kleift, að hægt hefur verið að veita miklu fé til ýmiss konar velferðarmálefna.

Heilbrigðisþjónusta er einn af þessum málaflokkum og hafa útgjöld til hennar vaxið hratt. Fram til dagsins í dag hefur góð heilbrigðisþjónusta verið talin einn af hornsteinum velferðarkerfisins. Margir hafa samt sem áður haft af því áhyggjur hve hratt hlutur heilbrigðisútgjalda hefur vaxið á undanförnum árum, á sama tíma og hið opinbera hefur glímt við hallarekstur og erfiðleika í ríkisfjármálum. Þess vegna er þörf á að útskýra hvað stýrir þróun heilbrigðisútgjalda og hvernig þau munu þróast að öðru óbreyttu í framtíðinni.

Vandinn við að útskýra útgjöld og kostnað innan heilbrigðiskerfisins er sa að markaður fyrir heilbrigðisþjónustu er ólíkur flestum öðrum mörkuðum. Þetta helgast af því að framleiðandi heilbrigðisþjónustu er að mestu leyti aðeins einn, hið opinbera, sem hefur ekki hagnaðarsjónarmiðið að leiðarljósi. Engin samkeppni er því á milli framleiðenda um hylli neytandans og því bresta hefðbundin markaðslögmál. Markmið neytandans og framleiðandans eru því mjög svipuð. Eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu, eins og hún kemur fram hjá neytandanum, er mjög óskýr, hann hefur löngun fyrir fullkomna umönnun þegar þess er þörf. Framleiðendur heilbrigðisþjónustunnar skapa jafnframt eftirspurn með heilbrigðiskerfi sem hefur það markmið að veita neytandanum hámarks þjónustu. Hvorugur sér þann beina kostnað sem hlýst af heilbrigðisþjónustunni. Verðmyndun innan heilbrigðiskerfisins fylgir ekki almennum markaðslögmálum og verð á þjónustunni er því oftast óþekkt.

Helsta markmiðið með gerð þessarar skýrslu er að finna aðferð sem nota má til þess að varpa ljósi á hver þróun heilbrigðisútgjalda kann að verða í framtíðinni út frá breytingum í aldursdreifingu þjóðarinnar. Lítið er til af heilstæðum gögnum um heilbrigðisútgjöld, takmarkar það því mjög framsetningu á aðferð til þess að skýra þróun þeirra. Bætt lífskjör, breyting á aldursdreifingu mannfjöldans og aukinn hagvöxtur síðustu áratugi hefur leitt af sér viðameira heilbrigðiskerfi. Því er ljóst að tengsl eru á milli aldursdreifingar, heilbrigðisútgjalda og vergrar landsframleiðslu (VLF) á hverjum tíma. Í þessari rannsókn verða notuð gögn fyrir þessa þrjá þætti og

aðferð þróuð, sem byggir á gögnum yfir aldursdreifingu og heildarútgjöld, til þess að skýra langtímaþróun í heildarkostnaði heilbrigðiskerfisins.

Helstu niðurstöður skýrslunnar eru sem hér segir: Eftir mikinn vöxt heilbrigðisútgjalda síðustu áratugi náðu heilbrigðisútgjöldin hámarki árið 1988. Frá árinu 1988 og fram til dagsins í dag hafa þau hins vegar farið minnkandi. Sé reynt að setja þróun heilbrigðisútgjaldanna í samhengi við aðrar hagstærðir (*VLF* og aldursdreifingu) virðast heilbrigðisútgjöld og *VLF* fylgjast að í tíma, en samhengi aldursdreifingar, mannfjöldans og heilbrigðisútgjaldanna er óljósara.

Undanfarna two áratugi hefur aldursdreifing mannfjöldans breyst mikið. Fleiri einstaklingar hafa færst upp í sífellt stærri hóp einstaklinga á aldrinum 20 til 60 ára, sem skýrist af mikilli fjölgun í hópi einstaklinga á aldrinum 0 til 19 ára fram til ársins 1970. Á sama tíma hefur hlutfall einstaklinga sem eru á aldrinum 60 ára og eldri vaxið. Því er athyglisvert að kanna hvort einhverjir þættir heildarútgjaldanna sem hægt er að heimfara beint upp á ákveðna aldurshópa hafa breyst samliða aldursdreifingunni. Í ljós kom að þáttur elsta aldurshópsins í heildarútgjöldunum hefur vaxið talsvert undanfarinn áratug. Hlutur þess aldurshóps hélt áfram að vaxa eftir að heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann tóku að minnka eftir 1988, sem skýrist m.a. af hlutfallslegri fjölgun í elsta aldurshópnum.

Eins og kom fram hér að ofan er samband heilbrigðisútgjalda, aldursdreifingar og *VLF* óþekkt, en líklegt er að *VLF* hafi meiri áhrif á heilbrigðisútgjöldin til skamms tíma, þar sem breyting í *VLF* hefur bein áhrif á skatttekjur hins opinbera. Breytingar aldursdreifingar gerast á löngum tíma, áhrif aldursdreifingarinnar á heildarútgjöldin síast því í gegn yfir langt tímabil. Í skýrslunni er lagt mat á þessi langtímaáhrif. Er það framkvæmt með þeim hætti að heildarútgjöldin eru framreknuð miðað við að aldurshóparnir hafi mismunandi vigt í heildarútgjöldunum. Öllum öðrum þáttum sem hafa áhrif á heilbrigðisútgjöldin er haldið föstum. Framrekningurinn byggir á mannfjöldaspá sem er sýnd í viðauka.

Eftir árið 1970 minnkar hlutfall einstaklinga yngri en 20 ára í heildarmannfjölda, sem hefur þau áhrif á aldursdreifinguna að upp úr 1990 dregur mjög úr hlutdeild aldurshópsins 20 til 60 ára í heildarmannfjölda. Mannfjöldaspáin tekur mið af þessari þróun. Samkvæmt henni vex hlutfall einstaklinga í elsta aldurshópnum mjög hratt eftir árið 2005, á meðan dregur úr hlutfallslegri fækkuð í aldurshópnum 19 ára og yngri. Þetta hefur í för með sér að hlutfall mið aldurshópsins

minnkar stöðugt fram undir árið 2030, en þá virðist sem aldursdreifing mannfjöldans hafi náð jafnstöðu. Á tímabilinu 1993 til 2030 er fólksfjölgun fremur lítil, eða 0,74% að meðaltali á ári.

Vöxtur í elsta aldurshópnum, snemma á næstu öld, hefur afgerandi áhrif á þróun heilbrigðisútgjalda, sérstaklega ef elsti aldurshópurinn er láttinn vega meira í heildarútgjöldunum, en yngri aldurshópar. Framreikningur heilbrigðisútgjalda miðast við árið 1993, en þá voru heildarútgjöldin 29.446 milljónir króna á verðlagi ársins 1990. Árið 2030 hafa heildarútgjöld til heilbrigðismála vaxið í 60.763 milljónir króna, ef gert er ráð fyrir að allir aldurshópar hafi jafnit vægi í heildarútgjöldunum. Þetta er 106,36% útgjaldaaukning eða 1,92% meðaltalsvöxtur útgjalda á ári. Ef vægi einstakra aldurshópa er breytt með þeim hætti að elsti aldurshópurinn hefur fimmfalt vægi á við aldurshópinn 20 til 60 ára og aldurshópurinn 19 ára og yngri hafi tvöfalt vægi á aldurshópinn 20 til 60 ára, verða heilbrigðisútgjöldin 68.066 milljónir króna árið 2030 miðað við 60.763 milljónir áður. Þetta þýðir, að við breytingu á vægi aldurshópana í heildarútgjöldum, munu heilbrigðisútgjöldin verða 12,02% hærri árið 2030 en áður, sem er 2,14% hækkan að meðaltali á ári frá árinu 1993.

Niðurstöður mannfjöldaspára og framreiknings heilbrigðisútgjalda benda til þess að það muni verða mikill þrýstingur á hið opinbera að auka útgjöld til heilbrigðismála á næstu öld. Þetta er afleiðing þess að þjóðin virðist sífellt vera að eldast og því verða hlutfallslega færri einstaklingar sem sjá um að skapa tekjur til þjóðfélagsins, en fleiri um að nýta þjónustuna. Erfitt er hinsvegar að sjá hvaða áhrif breytingar í skipulagi heilbrigðismála kunna að hafa á þátt einstakra aldurshópa í heildarútgjöldunum. Ný og bætt tækni gerir það kleift að hægt er að ráðast í stærri og dýrari aðgerðir en áður og því geta tækniframfarir ásamt fjölgun í hópi elstu einstaklinganna leitt til útgjaldaaukningar í heilbrigðiskerfinu. Því verður framleiðni þeirra einstaklinga sem verða á vinnumarkaðinum á næstu áratugum líklega að yaxa ef það á viðhalda eða auka þjónustu núverandi heilbrigðiskerfis.

Skýrslan er í sex hlutum. Í öðrum kafla er hugsanlegt samband aldursdreifingar, heilbrigðisútgjalda og *VLF* skoðað, til þess að auðvelda empirískar vinnu síðar í skýrslunni. Aðferðarfræðin er kynnt í þriðja kafla, þar er sýnd aðferð til þess að spá heildarkostnaðinum. Fjórði kafli inniheldur niðurstöður skýrslunnar og eru þær byggðar á aðferðarfræði kafla þrjú. Að lokum verða helstu niðurstöður

skýrslunnar dregnar saman og aðferð til þess að framreikna mannfjöldann er kynnt í viðauka.

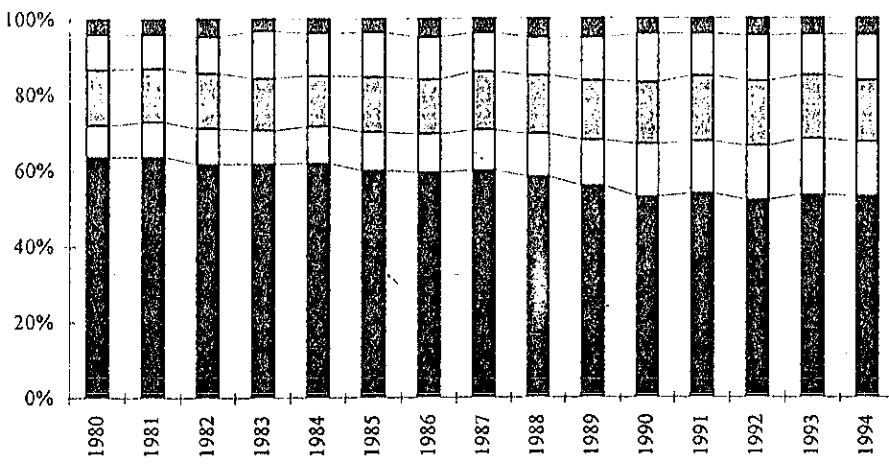
2. *Heildarútgjöld til heilbrigðismála*

Margt bendir til þess að íslenska þjóðin muni eldast mjög hratt á næstu áratugum. Þar sem útgjöld til heilbrigðismála hér á landi eru að mestu fjármögnuð með skatttekjum hins opinbera munu álögur á skattgreiðendur að öðru óbreyttu, líklega verða meiri í framtíðinni en nú er, eða heilbrigðisútgjöldin komi til með að taka yfir stærri hluta af ríkisútgjöldum. Hver kynslóð einstaklinga ætti að geta notið góðs af heilbrigðiskerfi eins-og-er-hér-á-landi-svo-framarlega-sem-það-er-nægur-hagvöxtur-og-mannfjölgun. Hér á eftir verður samband hagvaxtar og mannfjölda við heilbrigðisútgjöld skoðað nánar, en fyrst verður gerð grein fyrir heildarútgjöldum til heilbrigðismála.

Útgjöld til heilbrigðismála voru 35 milljarðar á árinu 1994. Þar af voru útgjöld hins opinbera 29,3 milljarðar, eða um 6,8% af landsframleiðslu og lækkaði þetta hlutfall nokkuð á árunum 1988 til 1994. Heildarútgjöld til heilbrigðismála eru samtala neyslu, fjárfestinga og tilfærslna. Langstærsti hluti heilbrigðisútgjaldanna eru samneysluútgjöld, eða um 95% af heildarútgjöldunum¹. Með neyslu er átt við kaup á vöru og þjónustu til samtímanota. Til fjárfestinga teljast nýbyggingar sjúkrahúsa og kaup á dýrum lækningabúnaði. Tilfærslur eru styrkir til einstaklinga og líknarfélaga.

Til frekari útskýringar má skipta heildarútgjöldum til heilbrigðismála niður eftir viðfangsefnum. Á 1. mynd er sýnd hlutfallsleg skipting heilbrigðisútgjaldha hins opinbera í almenna sjúkrahúsþjónustu, öldrun og endurhæfingu, heilsugæslu, lyf og hjálpartæki og aðra heilbrigðisþjónustu. Með þessari skiptingu heilbrigðisútgjaldanna má fá gleggri mynd af þróun þeirra og þá sérstaklega hvernig útgjöldin þróast innan ákveðinna aldurshópa. Hægt er að eyrnamerkja two þessara útgjaldaflokka ákveðnum aldurshópum. Líklegt er að að ungbörn og gamalmenni, sem eru stærstu notendur heilbrigðisþjónustunnar, noti mest þjónustu heilsugæslustöðva. Þeir sem eru eldri en 60 til 65 ára eru einnig stærstu notendur þjónustu vegna öldrunar og endurhæfingar.

¹ Búskapur hins opinbera 1993-1994, Þjóðhagsstofnun (1995), bls 18.



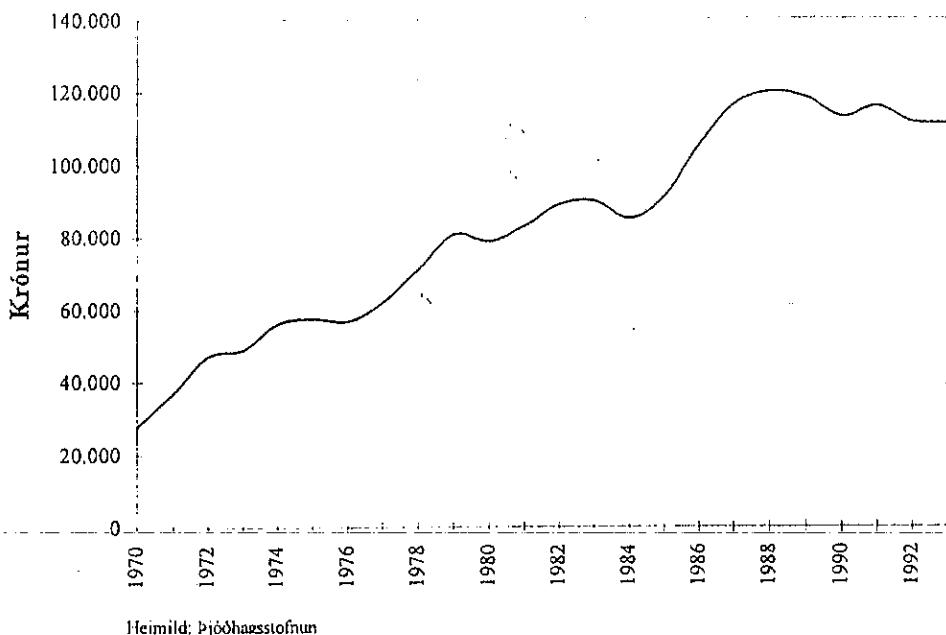
■ Al. Sj.hús □ Öldr. og endurh. □ Heilsugæsla □ Lyf og hjálpartæki ■ Önnur heilbr.útg.

Heimild: Útgefingarstofnun

1. Mynd: *Hlutfallsleg skipting útgjalda hins opinbera til heilbrigðismála 1980 til 1994.*

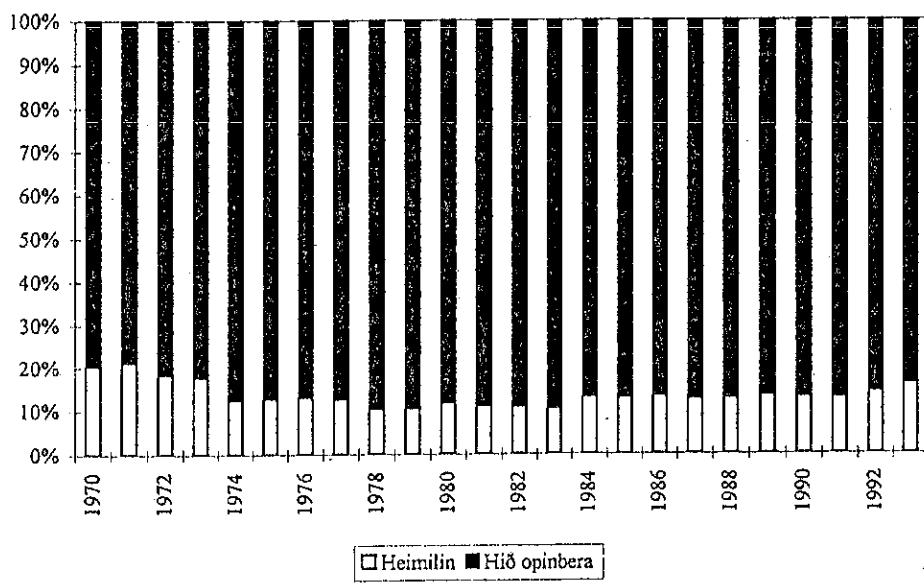
Samkvæmt 1. mynd hafa þessir tveir liðir vaxið nokkuð hlutfallslega á milli áranna 1980 og 1994. Þar kemur fram að árið 1980 voru útgjöld vegna öldrunar og endurhæfingar 8,49% af heildarútgjöldunum, en árið 1994 var hlutdeild þeirra orðin 14,2%. Hlutfallsleg hækkun útgjalda vegna heilsugæslu hefur verið minni, en vegna öldrunar. Hlutdeild heilsugæslu var 14,7% árið 1980 en hafði vaxið í 16,2% árið 1994. Þessi þróun heilbrigðisútgjalda gæti verið vegna breytrar aldurssamsetningar þjóðarinnar á þessu stutta tímabili, að því gefnu að aldurssamsetning hafi áhrif á heilbrigðisútgjöld.

Hvort sem skyringin fyrir auknum útgjöldum til heilbrigðismála á mann, sé vegna aukinna þjóðartekna eða breytinga í aldurssamsetningu þjóðarinnar, hafa þau vaxið mjög hratt síðustu áratugina. Á 2. mynd eru sýnd heildarútgjöld til heilbrigðismála á mann, á verðlagi ársins 1990. Þar kemur þessi vöxtur greinilega fram, því árið 1970 voru útgjöldin 27.757 kr. á mann, en árið 1993 höfðu þau hækkað í 111.090 kr. á mann. Vöxtur heilbrigðisútgjalda var nánast línulegur frá árinu 1970 til ársins 1988, þegar heilbrigðisútgjöldin náðu hámarki 119.919 kr., en frá 1988 hafa þau farið minnkandi. Þetta þýðir að heilbrigðisútgjöldin jukust um 6,2% á mann frá árinu 1970 til ársins 1993, en vöxtur heilbrigðisútgjaldanna var talsvert meiri á árunum 1970 til 1988, eða 8,5% á mann.



2. Mynd: *Heildarútgjöld til heilbrigðismála á manni 1970 - 1993 á verðlagi ársins 1990, mælt með framsærsluvisítölu.*

Skipting heildarútgjaldanna á milli heimila og hins opinbera hefur lítið breyst á síðustu tveimur áratugum. Samkvæmt 3. mynd hefur hlutdeild hins opinbera sveiflast á milli 80 og 90% af heildarútgjöldum.



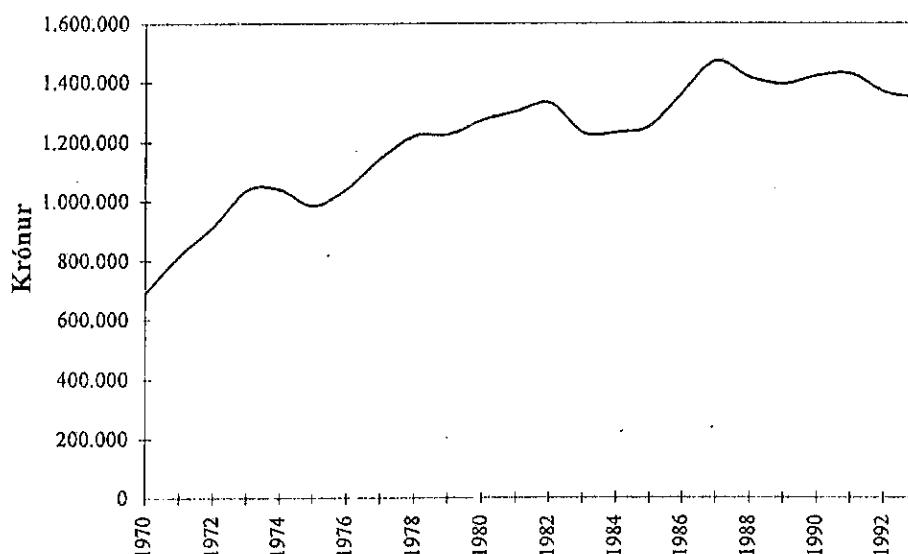
3. Mynd: *Hlutfall heimila og hins opinbera í heildarútgjöldum til heilbrigðismála.*

Greinilegt er af 2. mynd að breyting hefur átt sér stað í kring um 1988. Eftir stöðugan vöxt heilbrigðisútgjalda frá 1970 til 1988, virðist koma kippur í útgjöldin í 2 til 3 ár, en síðan minnka þau eftir 1988. Á þessu sama tímabili hefur *VLF* einnig dregist saman. Samdráttur *VLF* útskýrir líklega að miklu leyti minnkun heilbrigðisútgjalda, þar sem heilbrigðisútgjöldin eru fjármögnuð með skatttekjum hins opinbera.

Óvist er samt sem áður hvert samband *VLF* og heilbrigðisútgjalda er til lengri tíma. Margar hugsanlegar skýringarstærðir heilbrigðisútgjalda (t.d. kostnaður, gæðabreytingar og tækniframfarir) eru illmælanlegar. Takmarkar það því umfang rannsóknarinnar og mat á langtímasambandi heilbrigðisútgjalda og *VLF*. Áhugavert er að skoða hvort einhverjar breytingar hafi orðið í aldurssamsetningu þjóðarinnar og *VLF* tímabilinu sem um ræðir, er gæti skýrt þessa þróun heilbrigðisútgjalda.

2.1. Verg landsframleiðsla

Margar erlendar rannsóknir á sambandi *VLF* og útgjöldum til heilbrigðismála sýna að útgjöld í hlutfalli við *VLF* vaxa eftir því sem lífsgæði batna og iðnvæðing landanna verður meiri, sjá Gerdtham og Jönson (1991).



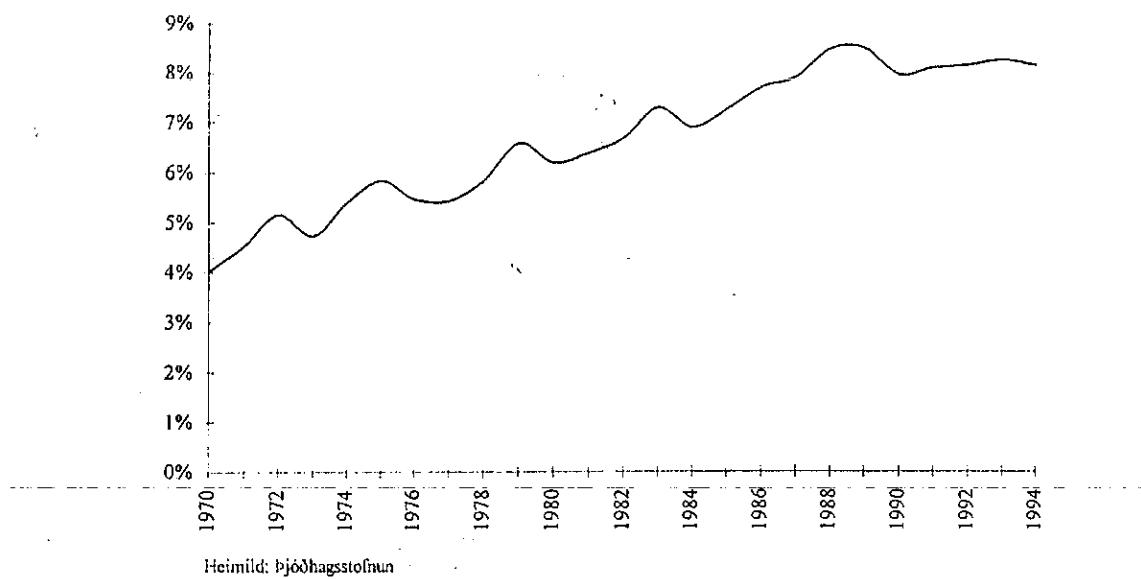
4. Mynd: *VLF* á mann frá 1970 til 1993 á verðlagi 1990, mælt með framfærsluvísitölu.

Á 4. mynd má sjá að verg landsframleiðsla á mann hefur næstum tvöfaldast á árunum 1970 til 1993 að raungildi. Árið 1993 var *VLF* á 82,5% hærri en 1970, en hæst var *VLF* á mann 1987, eða 102 % hærri en 1970. Athyglisvert er að heilbrigðisútgjöldin hafa hækkað mun meira en *VLF* á sama tímabili. Heilbrigðisútgjöldin eru 274% hærri árið 1993 en árið 1970. Samkvæmt þessu, ef *VLF* væri eini þátturinn sem hefði áhrif á heilbrigðisútgjöldin, myndi 1% hækkun í *VLF* leiða til tæpra 3% hækunar í heilbrigðisútgjöldum.

Samkvæmt hugmyndum manna um velferðarþjóðfélag ætti það að vera álitamál hve mikið heilbrigðisútgjöld fylgja eftir breytingu í *VLF* (hagvexti). Allavega mætti búast við því að einstaklingar fái sömu þjónustu í heilbrigðiskerfinu og áður þegar dregur úr hagvexti. Þetta virðist samt ekki vera raunin. Þrátt fyrir að heilbrigðisútgjöldin hafi vaxið meira en *VLF* á tímabilinu 1970 til 1993, hafa þau samt sem áður fylgt eftir breytingum í *VLF*. Ef 2. og 4. mynd eru bornar saman má sjá að stöðugur vöxtur heilbrigðisútgjalda hefur fylgt eftir vexti í *VLF* (þó með meiri hraða) fram til 1987, en þá er *VLF* í hámarki, einu ári á undan hámarki heilbrigðisútgjalda. Eftir 1988 hafi bæði *VLF* og heilbrigðisútgjöld minnkað. Samkvæmt skýrslu OECD frá 1993 er tekjuteygni heilbrigðisútgjalda á mann 1,5 til 1,75 á Íslandi fyrir árin 1960 til 1990.² Ef þessi tala er tekin trúanleg þá leiðir 1% breyting í *VLF* af sér 1,5% til 1,75% breytingu í heilbrigðisútgjöldum.

Til frekari glöggyunar á sambandi *VLF* og heilbrigðisútgjalda fylgir hér mynd af þróun heildarútgjalda til heilbrigðismála sem hlutfall af *VLF* á árunum 1970 - 1993 (sjá 5. mynd). Eins og sjá má hækka heilbrigðisútgjöld hlutfallslega m.t.t. *VLF* fram undir 1988, en þetta hlutfall lækkar síðan talsvert næstu árin á eftir. Samkvæmt 2., 4. og 5. mynd virðast heilbrigðisútgjöld fylgja næstum samstundis eftir breytingu í *VLF*. Þetta styður því enn frekar það að tekjuteygni útgjalda hins opinbera sé stærri en einn, sem þýðir að ef *VLF* minnkari um 1% þá verður lækkun heilbrigðisútgjalda meiri en 1% (sjá 5. mynd). Breyting í *VLF* virðist því strax hafa afgerandi áhrif á útgjöld til heilbrigðismála á viðmiðunartímabilinu.

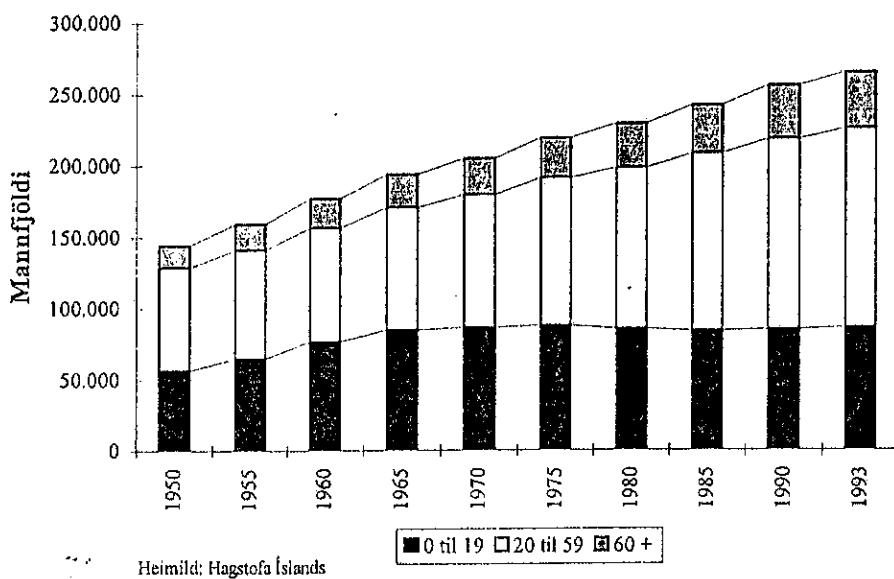
² Tekjuteygnir er mælikvarði á hversu viðkvæm heilbrigðisútgjöldin eru fyrir breytingum í *VLF*. Almennt mælir tekjuteygni tengsl á milli hlutfallsbreytinga í tekjum og hlutfallsbreytinga í magni vöru. Ef hlutfallsleg eftirspurn eftir vöru eykst meira en hlutfallsleg hækjun tekna er varan sögð vera tekjuteygin og teygin er stærri en 1. Því eru heilbrigðisútgjöldin, miðað við ofangreint, teygin m.t.t *VLF*.



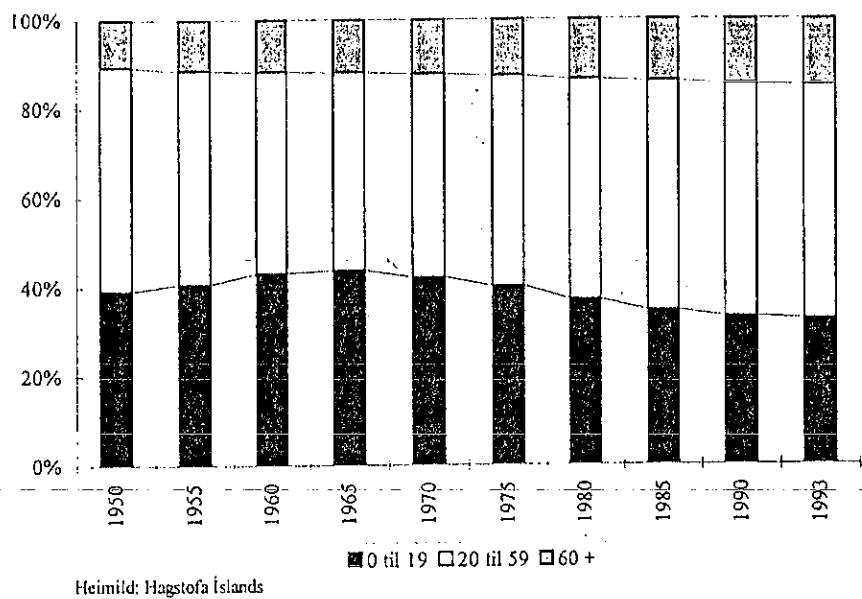
5. Mynd: *Heildarútgjöld til heilbrigðismála sem hlutfall af VLF
1970 - 1993.*

2.2 Aldursdreifing

Myndir 6. og 7. sýna að aldurssamsetning þjóðarinnar hefur breyst nokkuð á árunum 1950 til 1993. Samkvæmt myndunum hefur íslensku þjóðinni fjölgað um 83,7% og aldursdreifingin breyst nokkuð á viðmiðunartímabilinu.



6. Mynd: *Aldurssamsetning Íslendinga frá 1950 - 1993.*

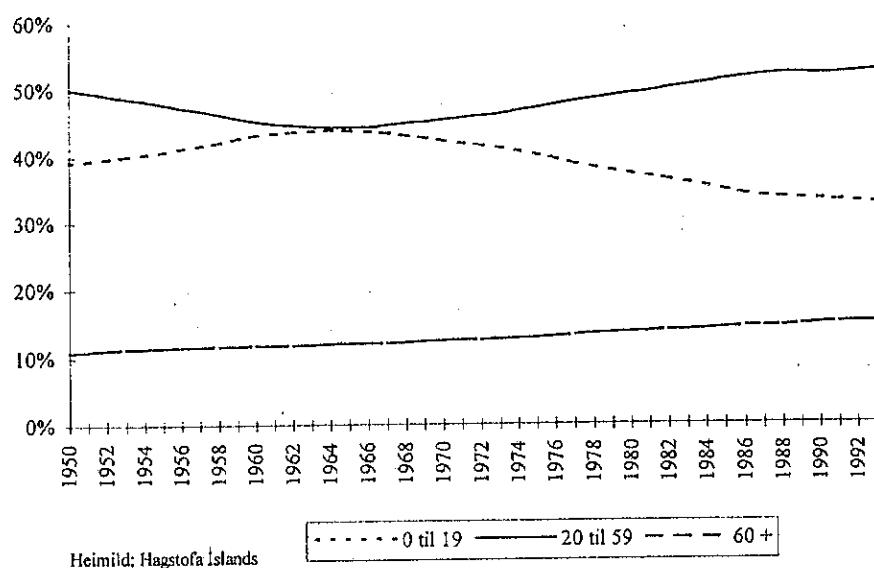


7. Mynd: *Hlutfallsleg aldurssamsetning Íslendinga 1950 til 1993.*

Árið 1950 var hlutfall 0 til 9 ára 23% af heildarmannfjölda, en 1970 var hlutfallið orðið 21%. Árið 1993 hafði hlutdeild þessa aldurshóps minnkað í 16,5%. Ef aldurshópurinn 60 til 70 ára er skoðaður má sjá að árið 1950 var hlutdeild þess hóps 5,7%, en árin 1970 6,5% og árið 1993 var hlutdeildin komin upp í 7,4%. Til þess að fá enn gleggri mynd af því hvornig aldurssamsetning þjóðarinnar hefur breyst má skipta mannfjöldanum í fjölmennari aldurshópa (sjá 6. og 7. mynd). Árið 1950 var aldurshópurinn 0 til 19 ára 39,2% af mannfjöldanum, 20 til 59 ára 50,0% og 60 ára og eldri 10,8%. Þessi aldursdreifing breytist nokkuð árið 1970, en þá hafði aldurshópurinn 0 til 19 ára 42,2% hlutdeild, 20 til 59 ára 45,4% hlutdeild og 60 ára og eldri var 12,4% af heildarmannfjöldanum. Aldursdreifingin virðist þróast í þá átt að yngsti og elsti aldurshópurinn stækkar hlutfallslega á milli árana 1950 og 1970 á meðan mið aldurshópurinn minnkar hlutfallslega. Eftir 1970 verður breyting í þróun aldurssamsetningar mannfjöldans. Áfram verður hlutfallslega fólksfjölgun í hópi elstu einstaklinganna eftir 1970. Á sama tíma fækkar í yngsta aldurshópnum á meðan það fylgar hlutfallslega mjög mikið í mið aldurshópnum. Aldurssamsetning þjóðarinnar árið 1993 sýnir enn frekar þessa þróun aldursdreifingar mannfjöldans, en þá hafði hlutfall einstaklinga í aldurshópnum 0 til 19 ára minnkað í 32,5%, en hlutfall einstaklinga í aldurshópnum 20 til 59 ára hafði hækkað í 52,5% og hlutfall aldurshópsins 60 ára og eldri var komið í tæp 15% af heildarmannfjölda árið 1993.

Greinilegt er, samkvæmt myndunum að ofan, að aldurssamsetning þjóðarinnar hefur verið að breytast. Fæðingartíðin fer lækkandi samfara því að hlutfall einstaklinga í eldri aldurshópunum stækkar. Miðað við rannsóknir sem hafa verið gerðar erlendis eru heilbrigðisútgjöld vegna einstaklinga 65 ára og eldri allt frá 4 til 5,5 sinnum hærri en fyrir yngri aldurshópa³. Samkvæmt þessu þá gæti þessi mikla breyting í aldurssamsetningu þjóðarinnar síðustu áratugina haft mikið skýringargildi fyrir vöxt heilbrigðisútgjaldanna. Síðari ár hefur, eins og áður kom fram, þróun útgjaldanna vikið frá fyrri vexti. Árið 1988 náðu útgjöldin hámarki en hafa síðan lækkað nokkuð á hverju ári fram til ársins 1993.

Mannfjöldaþróunina má skoða betur með því að reikna út hlutfall einstakra aldurshópa af heildarmannfjölda. Samkvæmt 8. mynd er greinilegt að hlutfall einstaklinga í hópi 20 til 59 ára fer að vaxa eftir 1965, en á sama tíma tekur hlutfall einstaklinga 0 til 19 ára að minnka. Hlutfall einstaklinga í elsta aldurshópnum vex allt tímabilið.

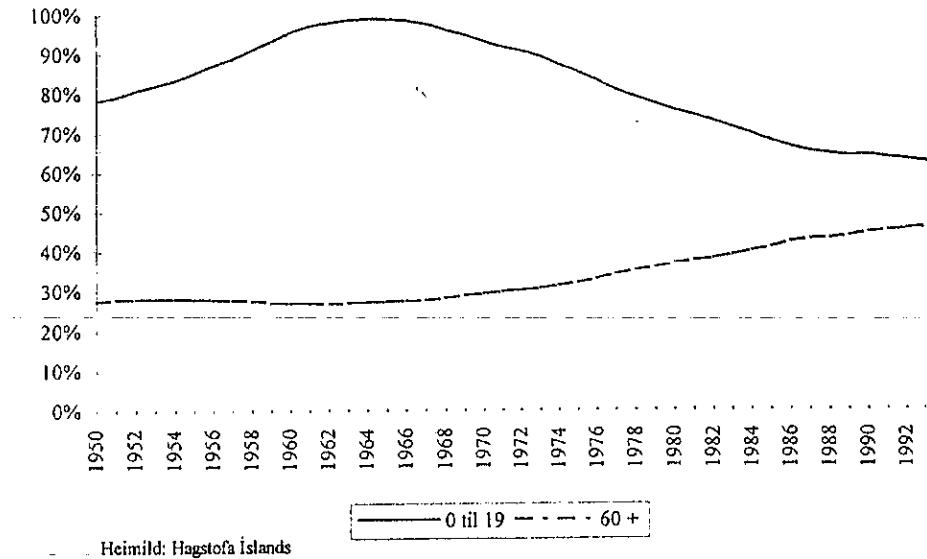


8. Mynd: *Hlutfall einstakra aldurshópa í heildarmannfjölda 1950 - 1993.*

Þessa þróun er hægt að sjá enn betur með því að skoða fjölda unglings og aldraðra sem hlutfall af heildarvinnuafli. Mynd 9 sýnir sömu þróun. Á árunum 1965 til 1993

³ Sjá "Financing and Delivering Health Care, OECD 1987, Skýrsla Hagfræðistofnunnar frá 1992 um heilbrigðisútgjöld, bls. 10.

hefur þjóðin verið að eldast og einstaklingum fjöldað mest í þeim hópi einstaklinga sem eru á vinnumarkaðinum.



9. Mynd: *Unglingar og aldraðir sem hlutfall af vinnuafli 1950 - 1993.*

Í nánustu framtíð mun því vera hlutfallslega stór hópur einstaklinga á vinnumarkaðinum. Aukinn þrýstingur á útgjöld til heilbrigðismála vegna öldrunar mun því líklega ekki koma fram fyrr en eftir einhver ár eða áratugi.

Eins og myndirnar bera með sér, mun samt sem áður koma að því að færri nýir einstaklingar koma inn á vinnumarkaðinn fyrir þá sem hverfa út. Helsta óvissan við þessa þróun er hvort hagvöxtur verði nægjanlegur til þess að standa undir útgjöldum vegna aukinnar öldrunar í framtíðinni. Færri einstaklingar koma út á vinnumarkaðinn í framtíðinni. Hlutfall einstaklinga sem skilar hagkerfinu tekjum mun lækka, sem leiðir til þess að framleiðni þessa hóps þarf að aukast. Því er mjög mikilvægt að rannsaka samband hagvaxtar, aldursdreifingar og heilbrigðisútgjalda til þess að geta spáð fyrir um þróun heilbrigðisútgjalda.

2.3. Sundurliðun heilbrigðisútgjalda

Komið hefur fram að mjög erfitt er að sundurliða þá þætti sem hafa áhrif á heildarútgjöldin þegar heildarstærðir eru einungis skoðaðar. Í stuttu máli má skilgreina vandann á eftirfarandi hátt: Aldursbreytingar í þjóðféluginu eru kvíkar, þ.e. líklega hefur aldursdreifingin ekki náð jafnstöðu. Þetta hefur komið fram í því hér á landi að þjóðin er sífellt að eldast. Á sama tíma og aldursdreifing þjóðarinnar breytist eykst *VLF* á mann (fram til 1988), sem gefur aftur möguleika á því að auknum fjármunum sé varið til heilbrigðisþjónustu. Auk þessara tveggja þátta endurspeglast verðlag heilbrigðisþjónustu og tækniframfarir í heildarútgjöldum til heilbrigðismála.

Endurteknar breytingar ofangreindra stærða leiða til skipulagsbreytingar heilbrigðiskerfisins og breytinga í meðferð ýmissa sjúkdóma. Til dæmis ef á að taka upp nýja meðferð í meðhöndlun sjúkdóms þarf að meta þann (jaðar)ábata sem hlýst af meðferðinni. Hér er átt við að nýtt skipulag innan heilbrigðiskerfisins sé aðeins ábatasamt ef það leiðir til minni útgjalda í framtíðinni. Sífellt þarf því að bera saman kostnað og ábata yfir tíma, þ.e. hvaða áhrif kostnaður vegna breytingar á skipulagi heilbrigðiskerfisins mun hafa á framtíðarútgjöldin. Einnig hafa ákveðnir aldurshópar mismunandi vigt í heilbrigðisútgjöldum. Kostnaður vegna nýrra og betri lækningaaðferða, sem eru þróaðar til þess að auka lífslíkur manna, getur því leitt til enn meiri útgjalda fyrir heilbrigðiskerfið í framtíðinni. Kostnaður og útgjöld innan heilbrigðiskerfisins eru því ekki sömu stærðir.

Vandinn er sá, að finna þarf aðferð til þess að kanna áhrif kostnaðarins á þróun heilbrigðisútgjalda. Gefum okkur að samhengi heilbrigðisútgjalda sé eftirfarandi:

$$U = F(K, VLF, A, e)$$

þar sem U eru útgjöldin, K kostnaður, A aldursdreifing og e aðrir þættir sem hafa áhrif á útgjöld til heilbrigðismála. Hugmyndin með þessari framsetningu er sú að til sé einhver kostnaður sem knýr heilbrigðisútgjöldin áfram. Þar sem aldursdreifing mannfjöldans ásamt verðlagi og *VLF* eru þekktar stærðir, er hægt að framreiðna heilbrigðisútgjöldin frá einhverjum tilteknum tímapunkti. Þar með má ná fram hver útgjöldin verða í framtíðinni miðað við mismunandi þróun þekktu stærðanna.

Til þess að geta greint undirliggjandi tímaferli heildarstærðanna, þarf að greina áhrif framangreindra stærða á útgjöldin. Kostnaður sem hefur áhrif á útgjöldin á

einhverjum tilteknum tíma er ekki þekktur og verður að leiða þessa stærð af öðrum þekktum stærðum. Mjög mikilvægt er því að finna aðferð sem getur síða kostnaðinn frá öðrum þáttum heildarútgjalda til heilbrigðisútgjöldin.

Ekki er tóm til þess í þessari skýrslu að setja fram aðferð sem einangrar kostnaðinn frá þekktu stærðunum. Heldur verða heilbrigðisútgjöldin framreknuð miðað við að þekktu stærðirnar aldursdreifing, verðlag *VLF* og tæknistig séu gefnar á ákveðnum tímapunkti. Með þessu móti er verið að framrekna heilbrigðisútgjöldin miðað við liðin útgjöld. Það má segja að verið sé að athuga hver útgjöldin munu vera í framtíðinni miðað við þann kostnað sem stofnað var til í fortíðinni að gefnum ofangreindum stærðum. Í næsta kafla verður gerð nákvæm grein fyrir því hvernig hægt er að leiða kostnaðinn í heilbrigðiskerfinu af aldurssamsetningunni og heildarútgjöldunum og framrekna heilbrigðisútgjöldin miðað við mismunandi aldurssamsetningu mannfjöldans.

3. Aðferðafræðin

Nokkuð erfitt er að spá fyrir um þróun heilbrigðisútgjalda. Samt sem áður verður í þessum kafla úttektarinnar gerð tilraun til þess að beita aðferðum sem nota má til að spá fyrir um þróun heilbrigðisútgjalda í framtíðinni. Kaflinn skiptist í þrjá hluta. Fyrst verður sett fram likan fyrir heilbrigðisútgjöldin, síðan verður sýnt hvernig hægt er að reikna út kostnaðinn⁴ (duldu breytuna) í heilbrigðiskerfinu og að lokum verður kynnt aðferð sem nota má til þess að reikna út langtímaþróun kostnaðarins.

3.1. Heilbrigðisútgjöldin

Spá má fyrir um heilbrigðisútgjöld á marga vegu, en þar sem þau gögn sem til eru takmarka mjög valfrelsi höfundar verður sú spá sem hér verður gerð aðeins byggð á þremur til fjórum stærðum. Fyrst er þar að telja gögn yfir heilbrigðisútgjöldin sjálf, í öðru lagi gögn fyrir almennt verðlag, í þriðja lagi eru það ýmis gögn sem tengjast fólksfjölgun og að lokum er það verg landframleiðsla.

Gefum okkur að til sé vektor a_t , sem stendur fyrir aldursskipt útgjöld á mann og p_t er vektor sem lýsir aldursdreifingu fólksfjöldans á tíma t . Útgjöldin geta verið á föstu verðlagi eða sem hlutfall af VLF . Þá má skilgreina heildarheilbrigðisútgjöld á tíma t með eftirfarandi jöfnu:

$$(3.1) \quad U_t = a_t p_t$$

Ef gerð er spá um aldursdreifinguna og stök vektorsins a_t eru þekkt, er hægt að spá fyrir um hvernig útgjöldin koma til með að þróast í framtíðinni.

Eins kom fram í öðrum kafla skýrslunar, má að einhverju leyti útskýra lækkun raunheilbrigðisútgjalda á mann með minni hagvexti á síðustu árum. Á sama tíma hefur aldursdreifingin verið að breytast með þeim hætti að dregið hefur úr fjölgun í elstu aldurshópunum. Þessar tvær stærðir hafa mest áhrif á heilbrigðisútgjöldin, en ákaflega erfitt er að einangra áhrif þeirra. Því verður leitast við að nota jöfnu 3.1 til

⁴ Hér er notast við skilgreiningu kostnaðar í lok kafla 2.4.

þess að reikna út langtímaþróun heilbrigðisútgjalda og skoða hugsanleg áhrif breytingar í aldursdreifingu á heilbrigðisútgjöldin.

3.2. Spá um þróun heilbrigðisútgjalda

Eins og kom fram í inngangi er erfitt að reikna út raunverulegan kostnað í heilbrigðiskerfinu, en vegna þess að til eru gögn um heildarútgjöld og gögn um aldursdreifingu má reyna að sía út áhrif aldursdreifingar og finna langtímaþróun kostnaðarins. Kostnaðurinn er ekki sýnilegur, hann er dulinn og því er reynt að útskýra breytingar í heilbrigðisútgjöldum með því reikna út tímatengda stærð sem er skuggabreyta kostnaðarins á hverjum tíma. Tilgangurinn er að nota þessa reiknuðu stærð til þess að útskýra þróun heilbrigðisútgjalda yfir tíma með tilliti til aldursdreifingar.

Aðferðafræðin byggir á því að greina áhrif breytinga í aldursdreifingu frá heildarútgjöldunum með því að reikna vegin útgjöld á manna á ári á verðlagi einhvers árs. Reiknuð útgjöld á manna sýna áhrif allra annarra stærða á heilbrigðisútgjöldin og verður þessi stærð skilgreind sem skuggabreyta kostnaðarins fyrir gefna aldursdreifingu útgjalda. Bókfærð útgjöld á hverju ári má nú skilgreina á eftirfarandi hátt:

$$(3.2) \quad U_t = \sum_{i=1}^k a_{it} p_{it}$$

Þar sem U_t eru útgjöldin, a_{it} útgjöld hóps i , p_{it} fjöldi einstaklinga í hópi i og k er fjöldi aldurshópa, allt á tíma t . Hlutdeild hvers aldurshóps í heildarútgjöldunum er óþekkt, en það má reyna að bera kennsl á hlutdeildina með því að skilgreina tvær stærðir. Fyrst má skilgreina stærð r_i sem er hlutdeild hvers aldurshóps í heildarútgjöldum og reikna síðan aðra X_t , sem inniheldur aldursleiðrétt útgjöld á manna. Þessi aldursleiðréttu útgjöld verða síðan notuð til þess að spá fyrir um langtímaþróun heilbrigðisútgjaldanna.

Endurskrifum jöfnu 3.1 með með tilliti til þess að a_{it} samanstandi af þessum tveimur stærðum.

$$(3.3) \quad U_t = \sum_{i=1}^k r_i X_i p_{it}, \text{ þar sem } a_{it} = r_i X_i \text{ og}$$

$$X_i = \frac{U_t}{\sum_{i=1}^k r_i p_{it}}$$

Hér er verið að vega útgjöld á hverjum tíma með því að láta aldurshópana hafa mismunandi mikið vægi (r_i) í heildarútgjöldum án þess að breyta heildarmannfjöldanum. Með því að breyta vigt aldurshópa í heildarútgjöldum, má skoða næmni heilbrigðisútgjaldanna fyrir breytingum í aldurssamsetningu mannfjöldans. Áhrif aldursdreifingarinnar má skoða nánar á einfaldan hátt með því að skipta fólksfjöldanum í þrjá hópa ($k=3$). Algengt er, þegar verið er rannsaka aldurssamsetningu og heilbrigðisútgjöld, að skipta fólksfjöldanum upp við 60 til 65 ára aldurinn og síðan við 20 ára aldurinn. Þeir sem eru eldri en 60 ára og yngri en 20 ára fá þá aukið vægi. Þá verður til ný útgjaldadreifing fyrir sama mannfjölda, sem má sýna á eftirfarandi hátt:

$$(3.4) \quad U_t = \sum_{i=1}^3 r_i p_{it} X_i = (r_1 p_{1t} + r_2 p_{2t} + r_3 p_{3t}) X_t$$

$$= (1.24 p_{1t} + 0.57 p_{2t} + 2.6 p_{3t}) X_t$$

Þar sem aldurshópurinn yngri en 20 hefur tvöfalt vægi í heilbrigðisútgjöldunum á við aldurshóp 20 til 59 og aldurshópurinn 60 ára og eldri hefur fimmfalt vægi á sama aldurshóp⁵.

Ákvörðun um hlutdeild hvers aldurshóps (r_i) er byggð á rannsóknum sem gerðar hafa verið á Norðurlöndunum um hlutdeild aldurshópa í

⁵ Innbyrðis hlutdeild hvers aldurshóps í heildarútgjöldunum er 2, 1 og 5, en hlutfallstölunum er breytt í jöfnu 3.4 til þess að heildarmannfjöldi verði óbreyttur á upphafsári framreikningsins.

heildarheilbrigðisútgjöldum⁶. Með þessu móti er því vonandi hægt að fá ásættanlega röð fyrir þróun kostnaðar yfir tíma.

Ekki hefur enn verið skilgreint líkan fyrir X_t , sem hægt er að nota til þess að lýsa og spá fyrir um þróun kostnaðar yfir tíma. Oft er hægt að lýsa eiginleikum hagrænna tímaraða með líkönnum sem byggja ekki á neinni hagfræðilegri kenningu. Ýmis líkön eru í boði og í þessari rannsókn verður notað líkan sem byggir á veldisjöfnun (e. exponential smoothing). Þessi aðferð dugir oft til þess að spá, og ekki þarf að gera eins miklar kröfur til gæða gagna og þegar margar aðrar tölfraðiaðferðir eru notaðar. Viðeigandi líkan er valið með tilliti til tveggja mikilvægustu eiginleika tímaraða; leitni (e. trend) og árstíðarsveiflna (e. seasonality). Hér verður stuðst við aðferð sem svipar til aðferðar Holt og Winters (1960) og byggir hún á summu tímategndrar stærðar, línulegri leitni og afgangslið. Setjum fram eftirfarandi líkingar fyrir leitni (T_t) kostnaðarins og kostnaðinn (\bar{x}_t):

$$(3.5) \quad \begin{aligned} \bar{x}_t &= \alpha x_t + (1-\alpha)(\bar{x}_{t-1} + T_{t-1}), & 0 < \alpha < 1 \\ T_t &= \gamma(\bar{x}_t - \bar{x}_{t-1}) + (1-\gamma)T_{t-1}, & 0 < \gamma < 1 \end{aligned}$$

Þessar jöfnur eru síðan uppfærðar með nýjum upplýsingum um leitnina og breytuna x_t á hverju tímabili, að gefnum ákveðnum upphafsgildum fyrir þessar stærðir. Spá um framtíðargildi X_t , h - skref fram í tímamann við tímapunkt n , er svo fengin með eftirfarandi jöfnu:

$$(3.6) \quad f_{n,h} = \bar{x}_n + hT_n$$

Stikarnir α og γ jafna út eða ákvarða áhrif fyrri mælinga á mat á núverandi ástandi raðarinnar. Því lægri gildi sem eru valin fyrir stikana, því tregbreytilegri verður ferillinn, sem er vegna þess að lág gildi leiða til þess að fyrri gildi raðarinnar hafa meiri vigt í spánni en ella. Það getur því verið hentugt að velja lág gildi á stikana ef það þarf að vigta skammtímasveiflur út úr spánni. Ekki er tóm til þess hér að útskýra

⁶ Í skýrslu Hagfræðistofnunar frá 1992 kemur fram að samkvæmt rannsóknum á Norðurlöndunum er talið að aldurshópurinn 60 til 65 ára og eldri hafi 4 til 5 - falt vægi í heilbrigðisútgjöldunum á við aðra aldurshópa.

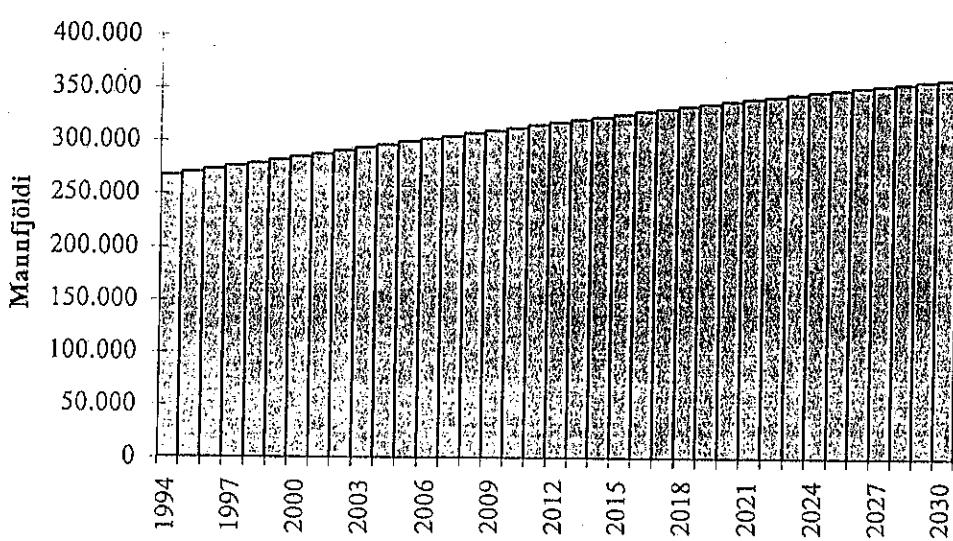
nánar hvað stendur á bak við þessa framsetningu og er áhugasönum því vísað í bók Granger og Newbold (1986).

4. Niðurstöður útreikninga

Í þessum hluta verður kannað hver þróun heilbrigðisútgjalda kann að verða í framtíðinni. Þar verður helst byggt á framreikningi á mannfjölda og spár um leitni kostnaðar í heilbrigðiskerfinu. Lagt verður mat á hvaða áhrif mismunandi aldurssamsetning hefur á heildarútgjöldin. Fyrst verður kynntur framreikningur mannfjöldans, sem er byggður á aðferðum sem eru sýndar í viðauka hér á eftir og síðan verður reiknuð út leitni heildarheilbrigðisútgjalda með þeim aðferðum sem eru sýndar í kafla 3.2.

4.1 Framreikningur mannfjöldans

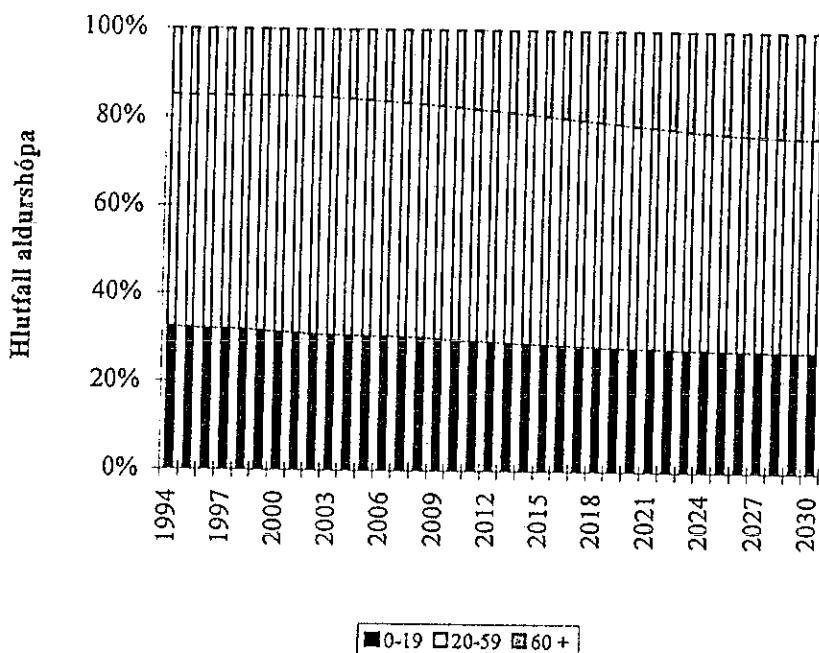
Helsti veikleiki mannfjöldaspára eru forsendur hennar. Í þessari rannsókn líkt og mörgum öðrum eru eftirfarandi forsendur settar: Dánar- og fæðingartíðir eru fastar, fjöldi að- og brotfluttra er jafnmikill. Nánar er miðað við að hlutfall einstaklinga sem færst upp á milli aldurshópa sé fast og fæðingartíðin er breytileg fyrir mismunandi aldurshópa kvenna, en föst á milli ára. Þessar forsendur gefa augljóslega ekki rétta niðurstöðu, því eins og kom fram í 2. kafla hafa þessir hlutir verið að breytast á síðustu áratugum. En ef sú forsenda er gefin að þróun mannfjöldans hafi náð jafnstöðu við ákveðinn tímapunkt er hægt að framreikna mannfjöldann miðað við fæðingar- og dánartíðni þess tíma.



10. Mynd: *Framreikningur mannfjöldans 1994 - 2030.*

Eins og lesa má af 10. mynd mun fólksfjölgunin vera fremur hæg að meðaltali á ári. Árið 1995 verður fjöldi einstaklinga samkvæmd framreikningi nálægt 270.779 og árið 2030 verður mannfjöldinn orðinn 352.471 einstaklingar. Þetta gerir að fólksfjölgunin verður 30,2% á milli þessara ára, sem er um 0,74% fjölgun að meðaltali á ári. Til þess að fá gleggri mynd af hugsanlegum áhrifum fólksfjölgunar á útgjöldin er því áhugavert að skoða þróun í aldursdreifingu á viðmiðunartímabilinu.

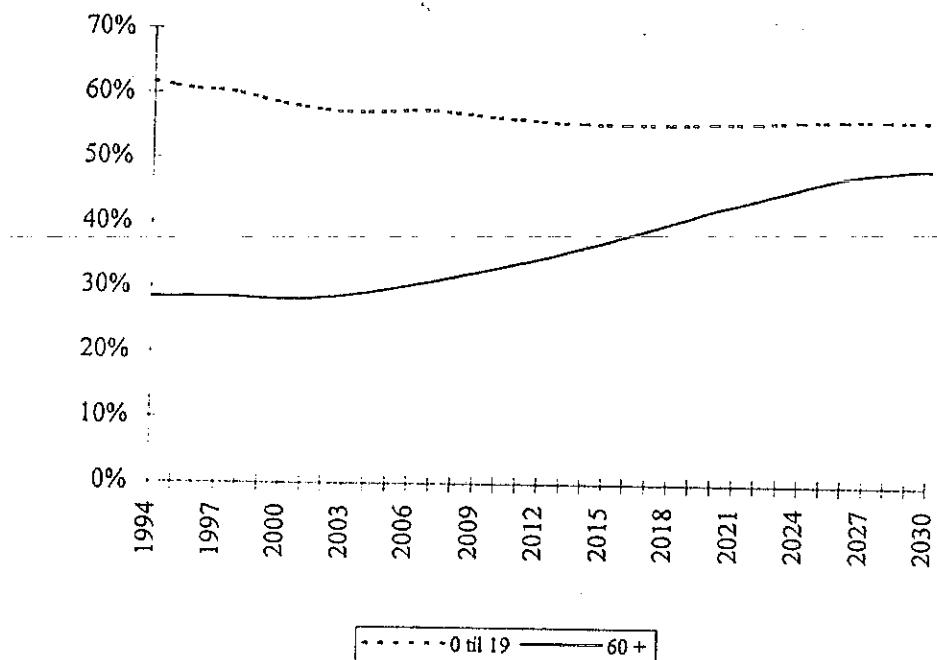
Mynd 11 sýnir framreiknaðan mannfjölda fyrir 3 aldurshópa. Fyrsti aldurshópurinn er 0 til 19 ára, þá 20 til 59 ára og síðast eru það 60 ára og eldri.



11. Mynd: *Hlutfallsleg skipting framreiknaðs mannfjölda 1994 - 2030.*

Samkvæmt framreikningi á mannfjöldanum eru einstaklingar eldri en 60 ára um 15% af heildarmannfjölda 1994, en verða 18% mannfjöldans árið 2015 og 22% árið 2030. Hlutfall þeirra einstaklinga sem eru yngri 20 ára breytist um sömu hlutfallstölur, en árið 1994 eru þeir u.p.b. 32% af mannfjöldanum og árið 2015 hefur hlutfall þeirra minnkað í rétt rúm 29% og svo virðist sem hlutfall þessa aldurshóps af heildarmannfjölda hafi náð jafnstöðu, því það helst í kring um 29% fram til 2030. Hlutfallsleg fækjun í yngsta aldurshópnum fram undir 2015 og stór hópur einstaklinga á aldrinum 20 til 60 ára skýrir hlutfallslega fjölgun í elsta aldurshópnum á öllu viðmiðunartímabilinu. Eftir 2015 virðist sem aldursdreifingin nái einhverskonar

jafnstöðu því að það dregur úr hlutfallslegri fækkun í hópi einstaklinga 0 til 19 ára og dregur því úr hlutfallslegri fjölgun eldri einstaklinga upp úr 2030. Þessa þróun mannfjöldans má sjá enn betur með því skoða þessu aldurshópa sem hlutfall af heildarvinnuafli.



12. Mynd: *Hlutfall yngri en 19 ára og eldri en 59 ára af heildarvinnuafli 1994 til 2030.*

Eins og kemur fram á 12. mynd mun hlutfall einstaklinga 60 ára og eldri af heildarvinnuaflinu aukast, en hlutfall þeirra einstaklinga sem eru yngri en 20 ára minnka. Miðað við þá þróun sem hefur verið í aldurssamsetningu mannfjöldans og lesa má af 7. mynd, er þessi niðurstaða ekki ólíkleg. Sá mikli fjöldi einstaklinga sem nú er á vinnualdri fer að skila sér í elsta aldurshópinn í kringum árið 2005 og verður fjölgunin í elsta aldurshópnum mjög hröð fram til 2030, en þá virðist aldursdreifing mannfjöldans hafa náð jafnstöðu. Er þá átt við að hlutfall aldurshópa í heildar-mannfjölda virðist ekki breytast eftir 2030. Í þessu samhengi má benda á að útreikningur þessara hlutfalla, með gögnum um framreikning frá Hagstofu Íslands, gefur svipaða niðurstöðu, nema hlutfall 19 ára og yngri fellur hraðar en í þessari rannsókn. Hugsanlega ástæða fyrir því getur verið sú að í þeirra framreikningi er fæðingartíðin fast hlutfall af heildarmannfjölda á hverjum tíma óháð fæðingartíðni í einstökum aldurshópum kvenna. Munur á fæðingartíðni í þessari rannsókn og

fæðingartíðni sem framrekningur Hagstofu Íslands byggir á, getur útskýrt mismunandi niðurstöður varðandi framrekning á aldursskiptingu og fjölgun mannfjöldans.

Sá framrekningur sem hér er notaður, er þeim annmörkum háður að fæðingar- og dánartíðni er föst. Fast hlutfall einstaklinga færst á hverju ári á milli aldurshópa. Því ræðst þróun aldursdreifingarinnar eингöngu af upphaflegum mannfjölda og gefnum stærðum um fæðingar- og dánartíðni. Í raun eru fæðingar- og dánartíðnin breytilegar og þess vegna er mjög mikilvægt að geta framreknað mannfjöldann lengra fram í tímann, miðað kvíkar breytingar í þessum stærðum.

4.2 Framrekningur heilbrigðisútgjalda

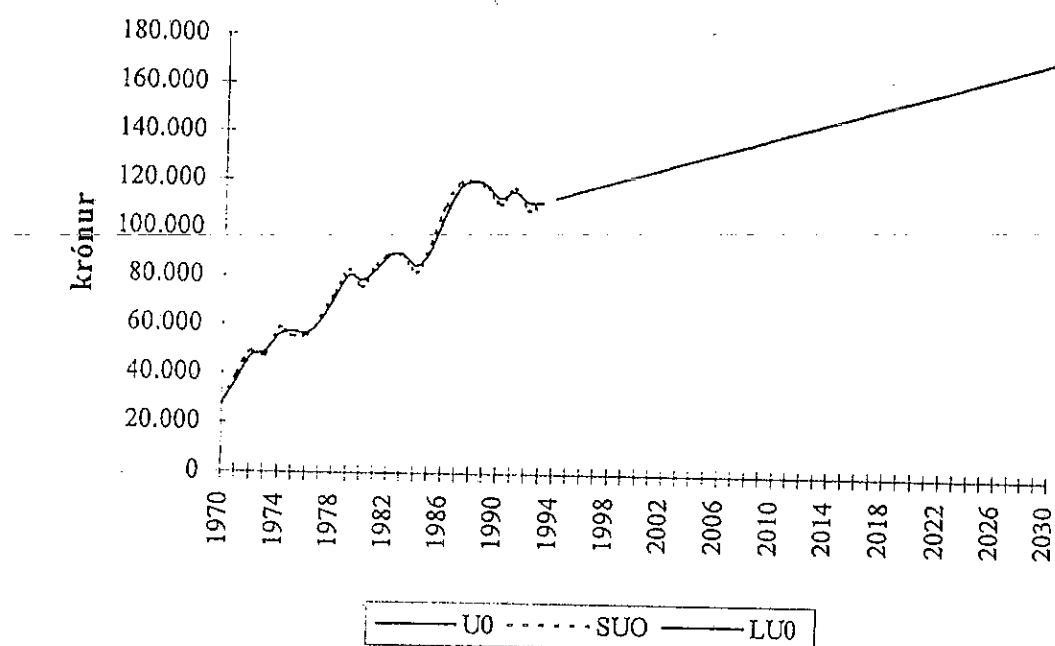
Hér að framan hefur verið velt upp þeirri spurningu hvort það sé aldursdreifing mannfjöldans eða einhverjur aðrir þættir sem hafi áhrif á þróun heilbrigðisútgjalda. Ljóst má vera miðað við framrekning á mannfjöldanum að aldursdreifingin á ekki eftir að breytast mikið á næsta áratug, en næstu two áratugi þar á eftir verður mikil fjölgun í elsta aldurshópnum. Því er mögulegt að þegar kemur fram á næstu öld muni fjöldi einstaklinga 60 ára og eldri fjölgja hlutfallslega mjög mikið. Þetta má sjá á 7.mynd þar sem fjöldi einstaklinga er nú hlutfallslega mjög mikill í aldurshópnum 20 til 60 ára og á 11. mynd, þar sem þessi hópur einstaklinga ásamt aldurshópi 19 ára og yngri fækkar hlutfallslega á sama tíma og það fjölgar í aldurshópi 60 ára og eldri. Mjög ör hlutfallsleg fjölgun í elsta aldurshópnum mun því eiga sér stað á fyrstu 3 áratugum næstu aldar.

Framrekningur á heildarútgjöldunum miðast við það að allir þættir sem áhrif hafa útgjöldin séu fastir. Verðlagið er fast og aldursdreifing er föst, hvort sem kostnaður vegna einstakra aldurshópa í heilbrigðiskerfinu sé mismunandi eða sá sami. Heilbrigðisútgjöldin eru færð til staðvirðis á verðlagi ársins 1990 með framfærsluvísitölu.

Nú er komið að því að reyna svara spurningunni hver heilbrigðisútgjöldin koma til með að vera í framtíðinni. Ef útgjöldin munu vaxa í framtíðinni líkt og gefið er til kynna með spáðri leitni 13. myndar á næstu síðu, þá verða útgjöld á mann 147.777 kr. árið 2015, sem er 33% aukning frá árinu 1993 eða 1,31% vöxtur í útgjöldum að meðaltali á mann á ári, sem er mun meiri vöxtur, en vöxtur

mannfjöldans fyrir sama tímabil. Árið 2030 eru útgjöldin á mann orðin 172.392 kr., sem er 55% aukning frá árinu 1993 og 1,16% vöxtur útgjalda að meðaltali á ári.

Til skýringar á myndinni þá hafa allir aldurshópar jafnt hlutfallslegt vægi, U0 eru útgjöld, SU0 metin útgjöld og LU0 er spáð leitni útgjalda.

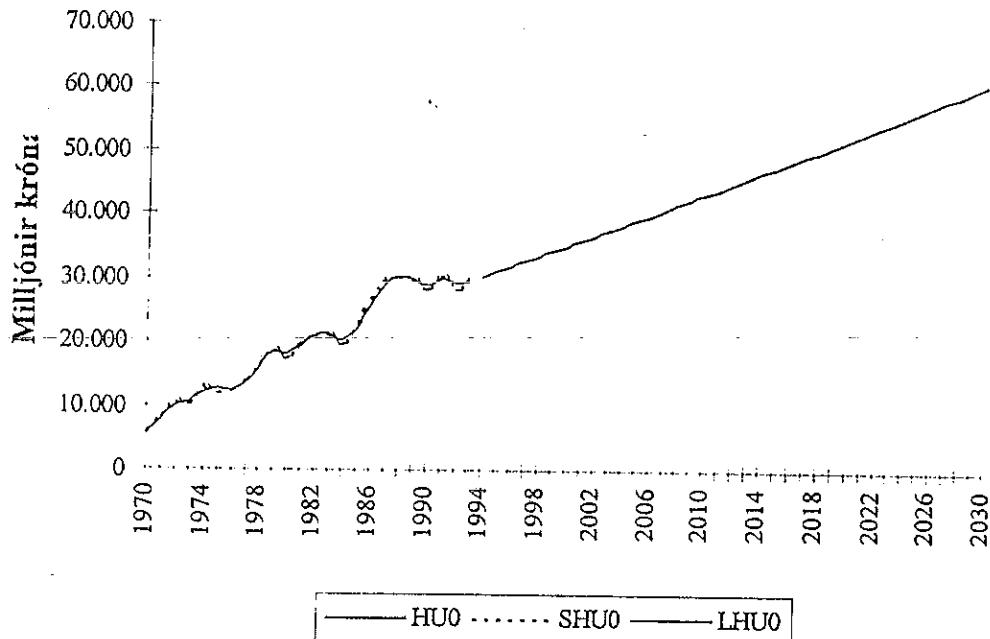


13. Mynd: *Heildarútgjöld og spáð leitni heildarútgjalda til heilbrigðismála á mann 1970 til 2030 á verðlagi ársins 1990.*

Miðað við mannfjöldaspá og spáða leitni útgjalda á mann er í beinu framhaldi af 13. mynd, hægt að reikna út heildarútgjöldin. Samkvæmt 14. mynd, sem er á næstu síðu, verða heildarútgjöld til heilbrigðismála 47.479 milljónir króna árið 2015 á verðlagi ársins 1990, 2030 verða heildarútgjöldin komin í 60.763 milljónir króna, sem er 106,36% útgjaldaaukning og 1,92% vöxtur útgjalda að meðaltali á ári. Til viðmiðunar þá voru heildarútgjöldin 29.446 milljónir króna árið 1993 á verðlagi ársins 1990.

Áhrif mannfjöldans á heildarútgjöld til heilbrigðismála er einfaldlega hægt að reikna út með því að setja mannfjöldann fastan við 1993 og framreikna útgjöldin miðað við leitnina. Mannfjölgun skýrir þannig 46% af heildarútgjaldaaukningunni á tímabilinu. Aðrir þættir, sem ekki eru þekktir útskýra hin 54%-in. Rétt er að taka það fram að þessi niðurstaða er að sjálfsögðu háð spáðri leitni útgjalda á mann og mannfjöldaspá. Verðlag, VLF og aðrir þættir sem hafa áhrif á útgjöldin eru fastir. Eins og áður kom fram gerði Hagstofa Íslands mannfjöldaspá 1991. Samkvæmt henni

munu heildarútgjöldin verða 45 milljarðar árið 2015, að gefnum fyrri útreikningi á leitni útgjaldanna.

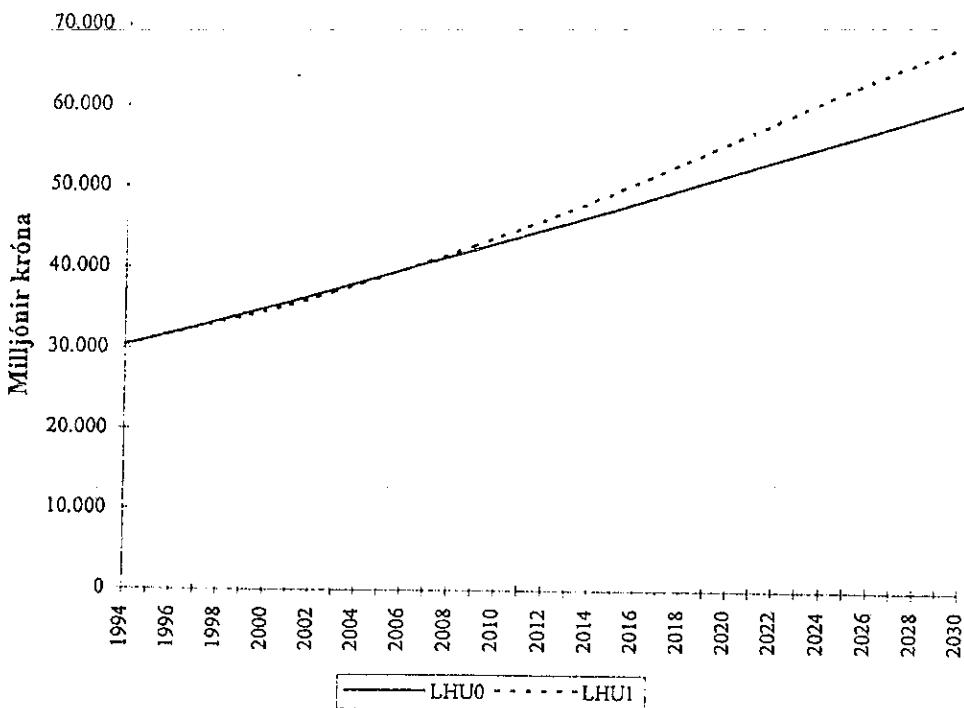


Mynd 14. Heildarútgjöld og spáð leitni heildarútgjalda til heilbrigðismála 1970 til 2030 á verðlagi ársins 1990.

Við útreikning á leitninni var ekki tekið tillit til þess að aldurshópar eru misjafnlega útgjaldafrekir í heilbrigðiskerfinu. Ef ákveðnir aldurshópar hafa mismikið vægi í heildarútgjöldunum mun mikil breyting í aldurssamsetningu leiða til annarrar niðurstöðu en fékkst hér að ofan. Breyting á vægi aldurshópanna ætti því að leiða í ljós áhrif breytingar í aldurssamsetningu á heildarútgjöld til heilbrigðismála. Þess vegna, jafnvel þótt kostnaður vegna einstakra hópa sé ekki þekktur, getur verið áhugavert að skoða hvort það fáist önnur niðurstaða, en fékkst hér að ofan, með því að breyta vægi einstakra aldurshópa.

Mynd 15 sýnir leitni heildarútgjalda til heilbrigðismála. LHU0 er leitni heildarútgjalda miðað við óbreytt vægi aldurshópa, LHU1 er leitni heildarútgjalda miðað við að mannfjöldanum sé skipt í þrjá aldurshópa. Þeir einstaklingar sem eru 19 ára og yngri fá tvöfalt vægi á við aldurshópinn 20 til 60 ára, og 60 ára og eldri fá fimmfalt vægi á sama aldurshóp.

Breyting á vægi hópanna í heildarútgjöldunum virðist hafa haft nokkra hlutfallsbreytingu í för með sér. Árið 2015 verða heildarútgjöldin 49.602 milljónir kr. miðað við 47.479 milljónir kr. áður, sem er 4,47% hækkan og 1,34% vöxtur að meðaltali á ári. En árið 2030 verða heilbrigðisútgjöldin 68.066 milljónir kr. miðað við 60.763 milljónir kr. áður. Þetta þýðir, að við breytingu á vægi aldurshópanna í heildarútgjöldum, munu heilbrigðisútgjöldin verða 12,02% hærri árið 2030 en áður, sem er 2,14% hækkan að meðaltali á ári, frá árinu 1993.

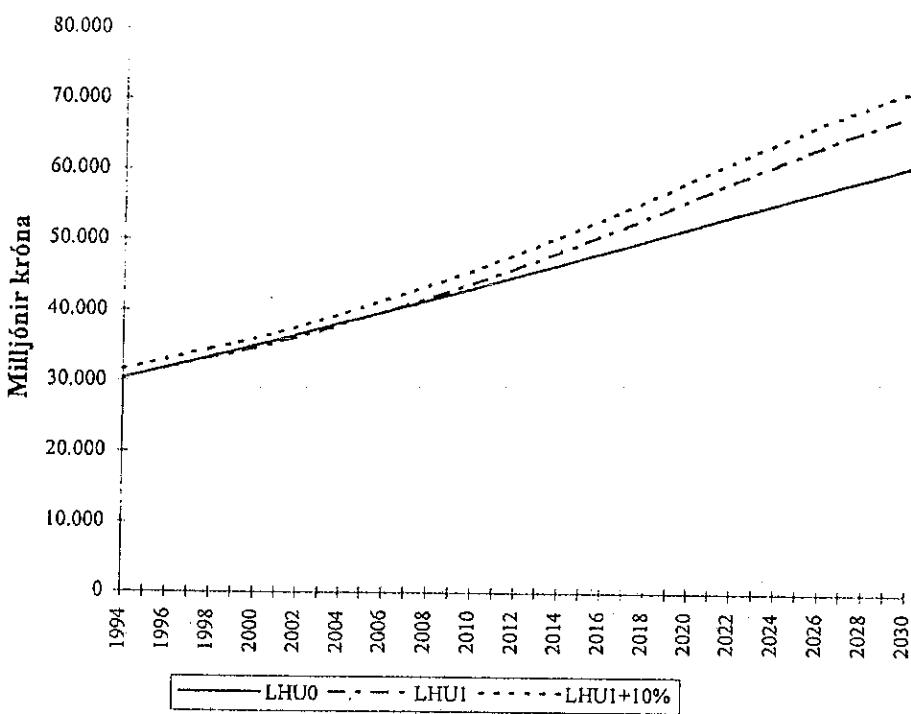


15. Mynd: *Leitni heildarútgjalda 1994 til 2030 miðað við mismunandi vægi einstakra aldurshópa í heildarútgjöldum á verðlagi 1990.*

Fram til ársins 2005 virðist breyting á vægi aldurshópanna ekki leiða til mikillar hlutfallsbreytingar útgjalda. Ef forsendar fyrir framrekningi mannfjöldans halda, þ.e. fæðingar- og dánartíðnin eru fastar á tímabilinu, má sjá af 12. mynd að veruleg fjölgun í aldurshópi 60 ára og eldri hefst ekki fyrr en eftir 2005 og er eftir það stigvaxandi á meðan hlutfallsleg fækkun í aldurshópnum 19 ára og yngri virðist vera línuleg. Þetta getur ef til vill útskýrt lítil áhrif þess að láta aldurshópinn 60 ára og eldri vera fimmfalt dýrari fyrir heilbrigðiskerfið miðað við aldurshópinn 20 til 59 ára, fram til 2015. Mest allt tímabilið fram undir 2015 eru það því hlutfallslega fáir einstaklingar sem eldast,

en þar sem mannfjölgun í elsta aldurshópnum virðist vera stigvaxandi eftir 2005 er hægt að búast við mikilli fjölgun í þessum aldurshópi á næstu öld, eins og kemur fram á 15. mynd aukast útgjöldin hratt eftir 2005; fram til 2030.

Óvist er hver raunveruleg aldurssamisetning verður á næstu öld og forsendur mannfjöldaspárinna geta einnig verið rangar, þ.e. hugsanlegt er að dánartíðnin lækki með árunum þ.a. hlutfallslega fleiri einstaklingar verði í aldurshópnum 60 ára og eldri, en gert er ráð fyrir í spánni og útgjöldin hækki því fyrr og hraðar en sýnt er á 15. mynd. Því er áhugavert að færa hugsanlega fjölgun í elsta aldurshópnum framar í tíma og skoða áhrif þessarar breytingar á heilbrigðisútgjöldin.



Mynd 16. Leitni heildarútgjalda 1994 til 2030, á verðlagi 1990 miðað við mismunandi vægi einstakra aldurshópa í heildarútgjöldum og 10% fjölgun í aldurshópi 60 ára og eldri.

Á 16. mynd er sýnt hvaða áhrif það hefur á þróun heilbrigðisútgjalda ef fjöldi einstaklinga í elsta aldurshópnum er 10% hærri í upphafi framreiknings. Eins og búast mátti við aukast heilbrigðisútgjöldin meira við þessa breytingu á aldursdreifingunni en áður. Einnig kemur greinilega fram að útgjöldin fara ekki að hækka fyrr en eftir 2005. Ef aldursdreifingunni er breytt með þessum hætti verða heildarútgjöldin til heilbrigðismála 51.827 milljónir kr. árið 2015 og 71.543 milljónir

kr. árið 2030, en hefðu annars orðið 68.066 milljónir kr. miðað við áður gefna vegna aldursdreifingu mannfjöldans.

Eins og fram kemur hér að ofan münu heilbrigðisútgjöldin verða nálægt 72 milljörðum kr. árið 2030. Breyting í aldursdreifingu verður ekki mikil fram til 2005, en eftir það fer mjög að fylgja í elsta aldurshópnum og fer aldursdreifingin að hafa veruleg áhrif á útgjöldin og fara þau stighthækkandi fram undir 2030. Þessi þróun er því mjög eðlileg ef miðað er við framrekning mannfjöldans. Eins virðist taka að draga úr útgjaldaaukningu vegna elsta aldurshópsins um 2030 ef miðað er við þann útreikning sem er sýndur á 16. mynd.

Miðað við aðferðafræði þessarar rannsóknar virðist því fólksfjölgunin hafa mikil áhrif á þróun heilbrigðisútgjaldanna. Forsenda fyrir auknum vexti útgjalda í heilbrigðiskerfinu, vegna breytingar í aldursdreifingu er sú að elsti hópurinn kosti heilbrigðiskerfið hlutfallslega meira en aðrir aldurshópar. Ef áhrif breytinga í aldursdreifingunni verða eitthvað svipuð og lýst er með 16. mynd, er ljóst að heilbrigðisútgjöldin koma líklega til með að vaxa mjög hratt í framtíðinni vegna elsta aldurshópsins.

Í 1. töflu getur svo að lokum á að líta samantekt yfir áhrif breytinga í aldurssamsetningu og breytinga á vægi einstakra aldurshópa á heildarútgjöld til heilbrigðismála. Breyting aldursdreifingar, eins og lýst var hér að framan og kemur fram í 1.töflu, leiðir til þess að heilbrigðisútgjöldin verða 12,02% hærri árið 2030, en þau hefðu ella orðið miðað við óbreytt ástand. Aftur á móti veldur 10% fjölgun einstaklinga í aldurshópnum 60 ára og eldri því að heilbrigðisútgjöldin verða 17,74% hærri árið 2030 fyrir sömu aldursdreifingu. Til þess að fá samræmi í samanburðinn er ef til vill eðlilegra að skoða þessar breytingar fyrir eins aldursdreifingar. Næst neðsta línan í 1. töflu sýnir áhrif 10% fjölgunar í aldurshópnum 60 ára og eldri á heildarútgjöldin, fyrir vegna aldursdreifingu, en neðsta línan sýnir áhrif sömu breytingar í aldursdreifingu á heildarútgjöldin, fyrir óvegna aldursdreifingu.

Tafla 1: *Áhrif breytingar í aldurssamsetningu og vægi einstakra aldurshópa á heildariútgjöldin til heilbrigðismála*

Vægi aldurshópa í útgjöldum (3): 0-19 ; 20-59 ; 60+	%breyting í aldurshópi 60 ára og eldri	%breyting í heilbrigðis- útgjöldum
2 1 5	0	12,02
2 1 5	+10 ₁	17,74
2 1 5	+10 ₂	5,11
1 1 1	+10	1,57

1: Hlutfallsmunur á milli aldursdreifinga sem eru annars vegar vegrar og hins vegar óvegrar.

2: Hlutfallsmunur á milli aldursdreifinga sem eru báðar vegrar.

Ljóst er samkvæmt þeim niðurstöðum sem eru birtar í 1. töflu að aldursdreifing, sérstaklega eldri aldurshópanna, hefur mikil áhrif á hver þróun heilbrigðisútgjaldanna kann að verða næstu fjóra áratugina. Eins og kemur fram í töflunni hefur 10% fjölgun í aldurshópnum 60 ára eldri hverfandi áhrif á heilbrigðisútgjöldin ef allir aldurshóparnir vega jafnt í þeim. Aftur á móti, ef aldurshóparnir hafa mismunandi vægi mun 10% fjölgun í sama aldurshópi hafa talsverð áhrif á heilbrigðisútgjöldin á tímabilinu.

5. Lokaorð

Meginmarkmið þessarar rannsóknar er að leggja mat á hver hugsanleg þróun heilbrigðisútgjálða verði næstu tvo áratugina. Þetta er gert með því að setja fram mjög einfalt líkan fyrir heilbrigðisútgjöldin, sem eru síðan framreknuð miðað við þá forsendu að allir þættir sem kunna að hafa áhrif á þau séu fastir.

Framkvæmd þessarar rannsóknar má skipta í two hluta. Fyrst er lagt mat á samsetningu og fjölgun mannfjöldans fram til þessa dags og þessir þættir síðan framreknaðir tæpa fjóra áratugi fram í tímann. Að lokum er reiknuð leitni heilbrigðisútgjaldanna miðað við mismunandi forsendur um aldursdreifingu.

Síðustu áratugina hefur aldurssamsetning mannfjöldans breyst mjög mikið. Þróunin hefur verið í þá átt að fæðingartíðnin hefur fallið og dánartíðnin lækkað á sama tíma. Þetta hefur leitt til hlutfallslegrar fjölgunar í elstu aldurshópunum. Helsta einkenni í þróun aldursdreifingar síðustu árin, er að myndast hefur hlutfallslega stór hópur einstaklinga sem er á aldrinum 20 til 60 ára. Þessi aldurshópur mun koma inn í elsta aldurshópinn á næstu fjóru áratugum. Niðurstöður framreknings mannfjöldans gefa til kynna að sama þróun mun verða á næstu áratugum. Samkvæmt 12. mynd mun fjölgun einstaklinga í elsta aldurshópnum verða hraðari en hlutfallsleg fækkun í öðrum aldurshópum eftir 2005. Næstu 10 árin verður því ekki mikil breyting í aldurssamsetningu mannfjöldans og þróun aldurssamsetningarinnar sem slík mun ekki valda miklum útgjaldauka í heilbrigðiskerfinu umfram þann sem verður vegna fólksfjölgunarinnar sjálfrar. Aldurssamsetningin gæti því farið að hafa veruleg áhrif á heilbrigðisútgjöldin eftir 2005, ef miðað er við forsendur og framrekning mannfjöldans.

Samkvæmt framreknaðri leitni útgjaldanna munu heilbrigðisútgjöldin á mannvaxa talsvert hraðar en mannfjöldinn á viðmiðunartímabilinu. Það sem kemur einna mest á óvart, er hvað mannfjöldinn útskýrir stóran hluta heildarútgjaldanna. Einnig er það athyglisvert hversu viðkvæm heildarútgjöldin eru fyrir breytingum í elsta aldurshópnum. Megin niðurstaða þessarar rannsóknar virðist vera sú, að kosti ákveðnir aldurshópar (yngsti og elsti) heilbrigðiskerfið meira en aðrir munu heilbrigðisútgjöldin vaxa hraðar en sé miðað við jafnan kostnað vegna allra aldurshópanna, hvort sem fólksfjölgun í þessum aldurshópum er föst eða breytileg.

Einnig kemur greinilega fram á 5. mynd í kafla 2.1 að breytingar í *VLF* hafa strax afgerandi áhrif á heilbrigðisútgjöldin.

Eitthvert kvikt tímategt samband virðist því vera á milli heilbrigðisútgjalda, *VLF* og mannfjölgunar, sem erfitt er henda reiður á. Líklegt er, samkvæmt 5. mynd, að *VLF* hafi mest áhrif á heilbrigðisútgjöld til skemmri tíma. Breyting aldursdreifingar og fjölgun mannfjöldans tekur langan tíma og því er líklegt að mannfjöldinn skýri langtímaþróun heilbrigðisútgjalda, miðað við gefinn hagvöxt.

Litlar upplýsingar eru fyrirliggjandi um hlutdeild aldurshópanna í heildarútgjöldunum, svo ekki er hægt á nákvæman hátt að skoða áhrif þeirra á heildarútgjöldin. Því verður, framsetningin á vandamálínu, eins og því er lýst í kafla 3.2 mjög einföld. Í framtíðinni er því mjög mikilvægt að safna skipulega gögnum um aldursskiptingu útgjaldanna og aðra kostnaðarliði sem varða heilbrigðisútgjöldin til þess að það megi setja fram fullkomnara líkan og fá nákvæmari niðurstöður um þróun heilbrigðisútgjalda en gert er hér. Samt sem áður gefa útreikningar eins og eru gerðir hér ákveðna vísbendingu. Þeir byggjast alfarið á því að þróun heilbrigðisútgjaldanna verði svipuð og hún var í fortíðinni. Í þessu tilviki virðist það ekki vera hæpin forsenda, en samt sem áður eru ýmsar blikur á lofti. Hlutfallslega stór hópur einstaklinga sem er nú aldrinum 20 til 60 getur leitt til þess að útgjöldin vaxi hraðar eftir two til þrjá áratugi en gert er ráð fyrir hér. Þess vegna er mikilvægt að hefjast handa við að safna gögnum á skipulegan hátt, sem geta betur útskýrt samsetningu heilbrigðisútgjaldanna og þróun kostnaðar í heilbrigðiskerfinu í framtíðinni.

6. Viðauki⁷

Pegar gerð er mannfjöldaspá verður að taka tillit til nokkurra grunnþátta, sem hafa áhrif á aldurssamsetningu og vöxt mannfjöldans. Helst er það dánar- og fæðingartíðin í hverjum aldurshópi ásamt fjölda að- og brottfluttra einstaklinga á hverjum tíma. Vegna þess að konur og karlar koma ekki á sama hátt að fólksfjölguninni er einfaldast að skipta aldursamsetningunni upp þ.a. þróun aldursamsetningar karla og kvenna sé aðskilin. Hægt er að nota tvær eftirfarandi jöfnur til þess að spá fyrir um fjölda og aldurssamsetningu karla og kvenna eitt tímabil fram í tímann:

$$(6.1) \quad \begin{aligned} P_{m,t+1} &= A_m P_{m,t} + b_{m,t} \\ P_{f,t+1} &= A_f P_{f,t} + b_{f,t} \end{aligned}$$

Þar sem $P_{m,t+1}$ í fyrri jöfnunni er vektor sem innheldur fjölda í hverjum aldurshópi karla á næsta tímabili, $P_{m,t}$ samsvarandi vektor fyrir núverandi tímabili og $b_{m,t}$ er fæðingartíðni karla. Það sama á um stærðirnar fyrir konur í seinni jöfnunni. A_{mf} stendur fyrir vigtarfylki, sem vega áhrif núverandi aldurssamsetningar á framtíðar aldursamsetningu einstaklinganna miðað við ákveðna fæðingar- og dánartíðni. Ef gert er ráð fyrir að jafnmargir einstaklingar flytji til og frá landinu og að aldursdreifingin sé gefin á grunnári má nota jöfnur 6.1 til þess að spá.

Skilgreina má líkanið nánar með því að setja ákveðin skilyrði varðandi fæðingar. Gerum ráð fyrir að $c_{t,i}$ sé fjöldi kvenna á aldri i sem fæða börn á hverju ári. Almennt geta stök vektorsins $c_{t,i}$ breyst á milli ára og einhver munu vera núll vegna þess að konur fæða börn einungis á vissum aldursskeiðum. Gerum einnig ráð fyrir að ∂ sé fæðingarhlutfall karla og skilgreinum N-víðan vektor τ sem hefur einn í fyrstu röð og núll annarstaðar. Þá er hægt að skilgreina fæðingar á hverju ári með eftirfarandi jöfnum:

$$(6.2) \quad \begin{aligned} b_m &= \partial \tau c' p_f \\ b_f &= (1 - \partial) \tau c' p_f \end{aligned}$$

⁷ Helsta heimild er í Creedy, John (1994).

Ef allir stikanir sem koma fram í fylkjunum hér að ofan ásamt vektornum c eru fasti yfir tíma ætti fólksfjölgunin að nálgast stöðugan vöxt og aldursdreifingu. Í raunveruleikanum er ólíklegt að slikt geti gerst, gefið einhverja óstöðuga aldursdreifingu í upphafi. Samt sem áður er nauðsynlegt að setja sér ákveðnar forsendur um aldursdreifinguna til þess að geta skoðað hvernig aldursdreifingin muni þróast í framtíðinni.

Skoðum fyrst hvernig má með líkaninu lýsa þróun aldursdreifingar kvenna yfir tíma. Með því að leysa saman b_f og p_f í jöfnum 6.1 og 6.2 fæst eftirfarandi jafna:

$$(6.3) \quad p_{f,t+1} = [A_f + (1-\partial)\tau c'] p_{f,t}$$

Skilgreinum fylki M sem inniheldur stærðirnar inn í hornklofanum og endurskrifum jöfnu 6.3.

$$(6.4) \quad P_{f,t+1} = M p_{f,t}.$$

Lausnin fyrir þessa mismunarjöfnu verður því eftirfarandi:

$$(6.5) \quad P_{f,t+1} = (M)^t p_{f,t}$$

Samkvæmt jöfnu 6.5 mun fólksfjöldinn vaxa með jöfnum (geometrískum) hraða ef dánar- og fæðingartíðin eru fastar. Skoðum aðeins nánar hvernig þessi jafna lítur út fyrir þrjá aldurshópa.

$$(6.6) \quad p_{f,t+1} = \begin{bmatrix} (1-\partial)c_1 + (1-\partial)c_2 + (1-\partial)c_3 \\ a_{21} & 0 & 0 \\ 0 & a_{32} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_{1f,t} \\ p_{2f,t} \\ p_{3f,t} \end{bmatrix}$$

þar sem a_{21} er stærð, sem sýnir hlutfall þeirra einstaklinga í aldurshópi 1, sem flyttast upp í aldurshóp 2 á hverju ári, og á sama hátt er a_{32} hlutfall þeirra einstaklinga í

aldurshópi 2 sem flytjast í aldurshóp 3. Aldursdreifingu í hverjum aldurshópi á tíma $t+1$ má þá lýsa með eftirfarandi vektor:

$$(6.7) \quad \left[\underbrace{((1-\partial)c_1)p_{f1,t} + (1-\partial)c_2 p_{f2,t} + (1-\partial)c_3 p_{f3,t}}_{F1}, \underbrace{a_{21}p_{f1,t}}_{F2}, \underbrace{a_{32}p_{f2,t}}_{F3} \right]$$

Þar sem $F1$ lýsir fjölda nýfæddra (0 til 1 árs), $F2$ fjölda í aldurshópi 2 og $F3$ fjölda í aldurshópi 3 á ári $t+1$.

Á sama hátt og jafna 6.2 var leidd út fyrir konur má leiða út jöfnu sem lýsir þróun í aldursdreifingu og fjölgun karla.

$$(6.8) \quad p_{m,t+1} = A_m p_{m,t} + \partial \tau c' p_{f,t}$$

Ef fæðingar- og dánartíðni, og fjöldi einstaklinga í hverjum aldurshópi er þekkt má nota líkanið til þess að spá fyrir hver þróun mannfjöldans muni verða í framtíðinni. Til einföldunar eru fæðingar- og dánartíðnin fastar í þessari rannsókn, og fjöldi að- og brotfluttra einstaklinga mun vera jafn stór.

Heimildaskrá

- Búskapur hins opinbera 1993 - 1994 (1995), 'Íþjóðhagsreikningaskýrsla nr.14',
Íþjóðhagsstofnun.
- Búskapur hins opinbera 1981 - 1991 (1993), 'Íþjóðhagsreikningaskýrsla nr.11',
Íþjóðhagsstofnun.
- Creedy, J (1994), 'Population Ageing and Social Expenditure: Some Simple Analytics,
Research Paper Number 418, University of Melbourne.
- Gerdtham, U-G og B. Jönsson (1991), 'Conversion Factor, Instability in International
Comparison of Health Care Expenditure', *Journal of Health Economics*, 10, bls
227-234.
- Granger, C.W.J. og P. Newbold (1986), *Forecasting Economic Time Series*, 2nd ed.,
(Academic Press).
- Financing and Delivering Health Care (1987), A Comparative Analysis of OECD
Countries, OECD, Paris.
- Health Policy Studies No3 (1993), 'OECD Health SYSTEMS', Volume 1 & 2., Paris.
- Landshagir (1994), 'Statistical Abstract of Iceland', Hagstofa Íslands.
- Skýrsla til heilbrigðisráðuneytisins (1992), 'Samanburður á heilbrigðisútgjöldum',
Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.
- Ymis Stuðningsrit*
- Cutler, D.M (1995), 'The incidence of Adverse Medical Outcomes Under Prospective
Payment', *Econometrica*, 63, No 1, bls 29-50.
- Duru, G. og J.H.P Paelink (1991), *Econometrics of Health Care*, í ritróð 'Advanced
studies in Econometrics', 20, (Kluwer Academic Publishers).
- Social Policy Studies No 7, (1990), 'The Search for Efficiency', *Health Care Systems
in Transition*, OECD, Paris.
- McGuire, A, J. Henderson og G. Mooney (1988), *The Economics of Health Care: A
Introductory Text*, 1st ed.
- Zweifel, P. og M. Ferrari (1992), 'Is there a Sisyphus Syndrome in Health Care',
Health Economics World Wide, Kluwer, bls 311-330.
- Zweifel, P. (1990), 'Ageing: the Great Challenge to Health Care Reform' European
Economic Review, 34, bls 646-658.

Allar tölur sem varða hagstærðir, aðrar en mannfjölda, eru teknar úr þjóðhagsreikningaskýrslum Þjóðhagsstofnunnar. Gögn um mannfjölda og aldursdreifingu mannfjöldans eru fengin hjá Hagstofu Íslands.