

# Spá um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu



Skýrsla um þróun mannafla í heilbrigðisþjónustunni  
unnin af Hagfræðistofnun Háskóla Íslands fyrir  
heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytið



Reykjavík 2006

*Spá um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu*

Útgefandi: Heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytið

Hönnun og umbrot: Athygli

Ljósmyndir: LSH

Prentun: Gutenberg

**ISBN-10 9979-799-00-5 (prentuð útg.)**

**ISBN-13 978-9979-799-00-9 (prentuð útg.)**

**ISBN-10 9979-799-01--3 (rafræn útg.)**

**ISBN-13 978-9979-799-01-6 (rafræn útg.)**

Ritið er unnið af Hagfræðistofnun Háskóla Íslands fyrir  
heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytið (Skýrsla HHÍ nr. C06 03)

# HAGFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLA ÍSLANDS

---

Hagfræðistofnun Háskóla Íslands

Aragötu 14

Sími: 525-4500/525-4553

Fax: 525-4096

Heimasíða: [www.ioes.hi.is](http://www.ioes.hi.is)

Tölvufang: [ioes@hag.hi.is](mailto:ioes@hag.hi.is)

Skýrsla nr. C06:03

## **Spá um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu**

Desember 2006



## Efnisyfirlit

Ágrip.....	3
<b>1 Inngangur .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Straumar og stefnur.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Menntun heilbrigðisstarfsfólks.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Þættir sem hafa áhrif á framboð og eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki .....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Eftirspurn .....	20
2.2.2 Framboð.....	25
<b>2.3 Spurningakönnun .....</b>	<b>30</b>
2.3.1 Svör frá landlæknisembættinu .....	31
2.3.2 Svör frá hagsmunasamtökum.....	32
2.3.3 Svör frá heilbrigðisstofnunum .....	33
<b>3 Spár .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Framboð á heilbrigðisstarfsfólki 2005 til 2020 .....</b>	<b>37</b>
3.1.1 Óbreyttar aðstæður.....	37
3.1.2 Einfaldur framreikningur .....	40
3.1.3 Tímaraðalíkan .....	42
3.1.4 Hefðbundið hagsmælingalíkan.....	43
<b>3.2 Vinnuafþörf – Eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki 2005 til 2020.....</b>	<b>45</b>
3.2.1 Fastur fjöldi heilbrigðisstarfsmanna á hverja 1.000 einstaklinga.....	47
3.2.2 Fjórum sinnum meiri heilbrigðisþjónusta til eldri einstaklinga .....	48
3.2.3 Bandarísk rannsókn á skiptingu vinnutíma .....	49
3.2.4 Athugun Leslie Mayhew.....	51
<b>3.3 Líkan byggt á spurningakönnun .....</b>	<b>53</b>
<b>4 Heimildaskrá .....</b>	<b>56</b>
<b>Viðauki A .....</b>	<b>59</b>
<b>Viðauki B.....</b>	<b>63</b>

## Myndir

Mynd 1.1 Íslenska heilbrigðiskerfið.....	12
Mynd 2.1 Fjöldi heilbrigðisstarfsfólks* .....	15
Mynd 2.2 Aldurssamsetning lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkraþjálfara árið 2004* .....	16
Mynd 2.3 Kynjaskipting lækna árið 2004 .....	17
Mynd 2.4 Kynjaskipting námsmanna í læknisfræði, sjúkraþjálfun og hjúkrunarfræði við HÍ árin 2003 og 2004 .....	19
Mynd 2.5 Mannfjöldi 1950 til 2004 .....	20
Mynd 2.6 Aldursskipting þjóðarinnar frá árinu 1950 til 2004 .....	21
Mynd 2.7 Mannfjöldaspá Hagstofu Íslands 2003 til 2045 .....	21
Mynd 2.8 Aldursskipting þjóðarinnar árin 2003 til 2045 .....	22
Mynd 3.1 Spá um framboð á læknum tímabilið 2005 til 2020* .....	37
Mynd 3.2 Spá um framboð á hjúkrunarfræðingum tímabilið 2005 til 2025* .....	38
Mynd 3.3 Spá um framboð á sjúkraliðum tímabilið 2005 til 2020* .....	39
Mynd 3.4 Spá um framboð á sjúkraþjálfurum tímabilið 2005 til 2020* .....	40
Mynd 3.5 Spá um fjölda heilbrigðisstarfsfólks árin 2005 til 2020 miðað við fastan árlegan meðalvöxt.....	42
Mynd 3.6 Spá um vinnuafslnotkun í heilbrigðiskerfinu til ársins 2020 miðað við tímaraðalíkön	43
Mynd 3.7 Heilbrigðisstarfsfólk á hverja 1.000 íbúa.....	46
Mynd 3.8 Heilbrigðisstarfsfólk á hverja 1.000 íbúa í OECD-löndum árið 2003.....	46
Mynd 3.9 Spá um þróun hvað varðar heilbrigðisstarfsfólk miðað við fastan fjölda lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkraþjálfara á hverja 1.000 einstaklinga.....	47
Mynd 3.10 Spá um þróun hvað varðar heilbrigðisstarfsfólk miðað við að eldri einstaklingar þurfi á þjónustu fjórum sinnum fleiri heilbrigðisstarfsmanna að halda en yngri einstaklingar...48	
Mynd 3.11 Aldursskipting á Íslandi og í Bandaríkjunum árið 2000.....	49
Mynd 3.12 Spá um að þróun í læknastétt, miðað við skiptingu vinnutíma lækna milli aldurshópa, haldist föst (bandarísk könnun).....	50
Mynd 3.13 Eftirspurn eftir læknum 2005 til 2020 .....	52
Mynd 3.14 Spá um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu til ársins 2020 miðað við svör hagsmunasamtaka.....	54
Mynd 3.15 Spá um þörf fyrir vinnuafli hjúkrunarfræðinga til ársins 2020 miðað við svör hagsmunasamtaka annars vegar og sjúkrastofnana hins vegar. ....	55

## Töflur

<b>Tafla 1.1 Stöður á sjúkrastofnunum, hjúkrunar- og dvalarheimilum og á heilsugæslustöðvum eftir starfsstétt 2002 .....</b>	<b>13</b>
<b>Tafla 2.1 Svör frá landlæknisembættinu .....</b>	<b>31</b>
<b>Tafla 2.2 Svör frá hagsmunasamtökum.....</b>	<b>32</b>
<b>Tafla 2.3 Svör frá heilbrigðisstofnunum.....</b>	<b>34</b>
<b>Tafla 2.4 Áætlaður vöxtur á þörf fyrir vinnuafl á ári miðað við svör í spurningakönnun .....</b>	<b>34</b>
<b>Tafla 3.1 Árlegur meðalvöxtur heilbrigðisstéttanna .....</b>	<b>41</b>
<b>Tafla 3.2 Áætluð skipting vinnutíma lækna á aldurshópa árið 2000 .....</b>	<b>49</b>
<b>Tafla 3.3 Skipting lækna eftir aldurshópi þjóðarinnar árið 2000 .....</b>	<b>50</b>
<b>Tafla 3.4 Eftirspurnarvísitala eftir læknum árið 2000 .....</b>	<b>51</b>
<b>Tafla 3.5 Sundurliðun á fjölgun lækna árin 2000 til 2004.....</b>	<b>52</b>
<b>Tafla 3.6 Áætlaður vöxtur á þörf fyrir vinnuafl á ári miðað við svör í spurningakönnun .....</b>	<b>53</b>



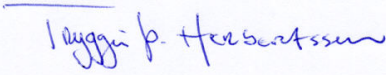


## Formáli

Í október 2004 var gerður samningur milli heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytis og Hagfræðistofnunar um að Hagfræðistofnun gerði spá um þörf fyrir vinnuafl fjögurra stétta heilbrigðisstarfsfólks, það er lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkra-þjálfara. Er það í fyrsta skipti sem slíkar spár um þörf fyrir vinnuafl, eru unnar og verður aðferðin sem beitt var væntanlega þróuð frekar og spár birtar reglulega á komandi árum.

Skýrsluna unnu Harpa Guðnadóttir, Marías H. Gestsson og Sólveig F. Jóhannsdóttir, starfsmenn Hagfræðistofnunar. Auk þess voru Ingimar Einarsson skrifstofustjóri og Margrét Björnsdóttir deildarstjóri, starfsmenn heilbrigðis- og tryggingamála-ráðuneytis, höfundum innan handar við gerð skýrslunnar.

Hagfræðistofnun í desember 2006



Ingimar Einarsson



## Ágrip

Að undanfögnu hefur umræða í fjölmiðlum verið á þann veg að horfur hvað varðar starfsfólk í nokkrum heilbrigðisstéttum séu ekki bjartar til lengri tíma litið. Því er haldið fram að ekki séu nægjanlega margir starfsmenn í sumum stéttum til að sinna lágmarksþjónustu. Mönnun í heilbrigðisþjónustu er að mörgu leyti háð sömu þáttum og gilda um mönnun annarra starfsstétta, þar takast á framboð og eftirspurn. Því getur verið gagnlegt að greina vandamál sem tengjast mönnun í heilbrigðisþjónustu með því að skoða hvað hefur áhrif á framboð og eftirspurn. Markmið slíkrar greiningar er að skilja betur horfur og framtíðarþróun í þessum geira.

### *Þættir sem hafa áhrif á framboð og eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki*

Hvað eftirspurn varðar ber hæst lýðfræðilega þætti eins og fæðingar- og dánartíðni, fólksfjölgun og breytta aldurssamsetningu þjóða. Einnig hafa tækniframfarir, hagvöxtur og breyttir lifnaðarhættir áhrif á eftirspurn.

Framboð á heilbrigðisstarfsfólki stýrist að mörgu leyti af öðrum þáttum en gerist og gengur á öðrum mörkuðum. Þar vega þyngst svokölluð Baumol-áhrif. Þegar efnahagslífið er skoðað í heild sinni er það grundvallaratriði að bætt kjör byggjast á bættri framleiðni. Fyrir meira en 30 árum sá maður að nafni William Baumol að framleiðniaukning væri almennt minni í þjónustugreinum en í framleiðslugreinum. Í þjónustugreinum, sem að stærstum hluta byggjast á notkun vinnuafls, eru almennt minni möguleikar til tækniframfara og þannig framleiðniaukningar. Hljómlistarfólk, kennarar, lækna og hjúkrunarfræðingar eru dæmi um stéttir þar sem möguleikar á framleiðnibreytingum eru litlir. Í þessum greinum hefur framleiðni ekki aukist mikið. Í fjármagnsfræðum greinum hefur framleiðniaukning knúið fram kjarabætur til starfsmanna. Til að fá hæft starfsfólk í þjónustu og halda í það þurfa launin að hækka í takt við það sem gerist og gengur í greinum þar sem framleiðniaukning er meiri. Af þeim sökum eykst kostnaður. Það kallast Baumol-áhrif.

Almennt er erfiðara að keppa um starfsfólk í starfsgreinum með minni sérhæfingu. Það er vegna þess að hreyfanleiki þess milli starfa, staðkvæmd, er mun meiri en hjá sérhæfðari stéttum. Auðveldara er fyrir starfsfólk með minni sérhæfingu að færa sig á

milli starfa, til dæmis úr opinbera geiranum yfir í einkageirann eða jafnvel úr starfi hjá ríki yfir í starf hjá sveitarfélögum.

Fleiri þættir hafa áhrif á framboðið. Atgervisflótti getur haft áhrif á framboð, það er þegar starfsfólk flyst til starfa erlendis vegna betri launa eða starfsaðstæðna. Aðild Íslands að Evrópska efnahagssvæðinu hefur breytt töluverðu. Í þeim samningi er meðal annars stefnt að aukinni samvinnu á sviði menntunar og kveðið er á um frjálst flæði vinnuafls. Fleiri sækja sér nú grunnmenntun erlendis og fleiri erlendir heilbrigðisstarfsmenn vinna hérlandis en áður. Breyttur tíðarandi, til dæmis breytt löggjöf um fæðingarorlof, meiri krafa um frítíma og breyting á eftirlaunaaldri, hefur líka mikið að segja.

Þegar spáð er fyrir um þörf fyrir mannafla þarf því að taka tillit til margra þátta. Því til viðbótar er ávallt ákveðin óvissa til staðar sem gerir spána erfiðari.

### *Mannaflaspár*

Í rannsókninni var stuðst við gögn frá Hagstofu Íslands, landlæknisembættinu, fagfélögum og sjúkrastofnunum. Út úr þeim gögnum má lesa að langmestur skortur er í stéttum sjúkraliða og hjúkrunarfræðinga. Sjúkraliðafélag Íslands mat það svo að fjölga þyrfti sjúkraliðum um 16% svo að þörf fyrir vinnuafl yrði fullnægt. Félag íslenskra hjúkrunarfræðinga gerir hins vegar ráð fyrir að fjölga þurfi hjúkrunarfræðingum um 14% til að fullnægja þeirri þörf. Í ljósi allra nýjustu upplýsinga úr fjölmiðlum mætti ætla að ástandið væri jafnvel enn verra. Hjá hinum fagfélögum var staðan ekki talin eins alvarleg. Læknafélagið taldi að í sumum greinum læknisfræðinnar væri um skort að ræða en í öðrum ekki – en á heildina litið væri ekki beinn skortur á læknum.

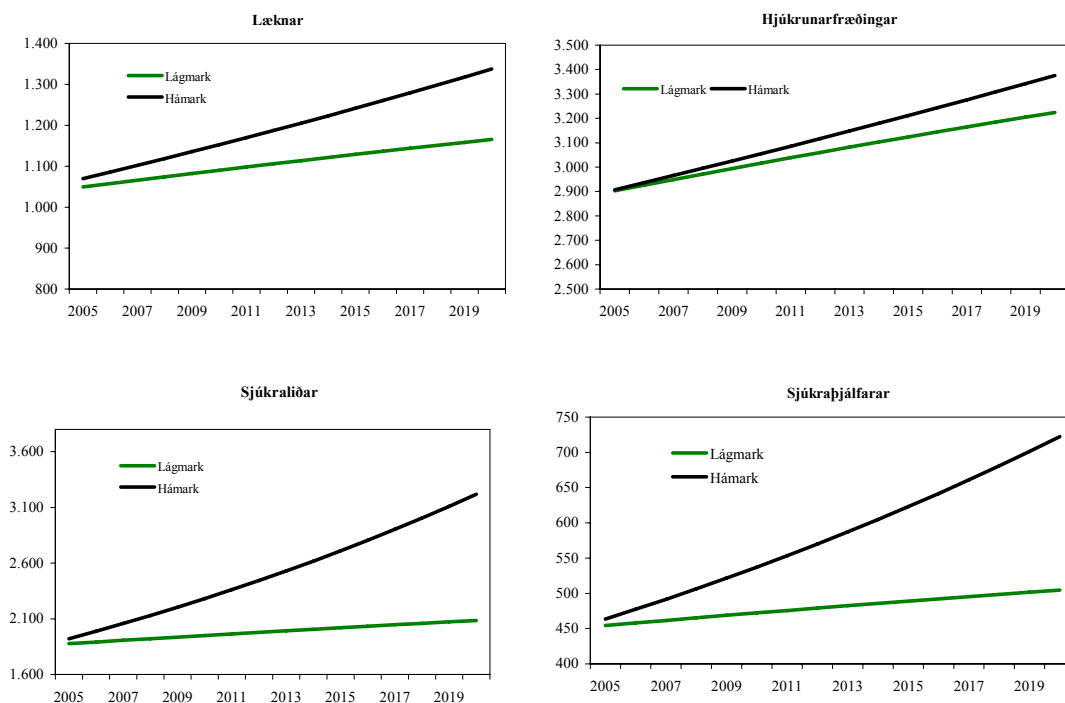
Nokkrar mismunandi aðferðir voru notaðar í rannsókninni. Með því móti var hægt að bera saman niðurstöður aðferðanna og meta kosti þeirra og galla.

Á mynd 1 sjást niðurstöður hámarks- og lágmarksspár um þörf fyrir vinnuafl í heilbrigðisstéttunum fjórum. Um er að ræða niðurstöður tveggja mjög einfaldrá spálíkana um þörf á læknum, hjúkrunarfræðingum, sjúkraliðum og sjúkraþjálfurum.

Áður en spárnar voru keyrðar var leiðrétt fyrir þeim skorti sem talinn var vera í stéttunum. Þannig lýsa spárnar þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu. Eins og áður segir skortir helst hjúkrunarfræðinga og sjúkraliða.

Í lágmarksspánni er gert ráð fyrir að fjöldi heilbrigðisstarfsmanna á hverja 1.000 einstaklinga haldist óbreyttur út spátímabilið. Aukningin er þá eingöngu í takt við mannfjölgunina. Í hámarksspánni er aftur á móti gert ráð fyrir að stéttirnar vaxi í takt við væntingar fagfélaganna um hlutfallslega aukningu á þörf fyrir vinnuafli í þessum stéttum. Landlæknisembættið gerir ráð fyrir að aukningin verði að jafnaði um 1,5% á ári, Félag íslenskra hjúkrunarfræðinga gerir ráð fyrir 1% aukningu, Sjúkraliðafélag Íslands gerir ráð fyrir 3,5% aukningu og Félag íslenskra sjúkrahjálfa gerir ráð fyrir um 2–3% aukningu á ári að jafnaði næstu 20 árin. Samkvæmt því má gera ráð fyrir að árið 2020 verði þörf fyrir 1.170 til 1.340 lækna, 3.220 til 3.375 hjúkrunarfræðinga, 2.080 til 3.200 sjúkraliða og 505 til 720 sjúkrahjálfa.

Mynd 1. Þörf fyrir vinnuafli lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkrahjálfa. Hámarks- og lágmarksspá.\*



\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 1 í viðauka A.

Ljóst er að lágmarksspáin er nokkuð óraunhæf en í henni er til dæmis ekki tekið tillit til hækkandi meðalaldurs þjóðarinnar. Rökin gegn því að velja hámarksspá samkvæmt áætlun fagfélaganna um meðalvöxt stéttanna í framtíðinni eru þau að fagfélög hafa tilhneigingu til að ofmeta þörf fyrir vinnuafli með hagsmuni stéttar sinnar að leiðarljósi.

En hver er staðan núna miðað við þessar spár? Útskrifast nægjanlegur fjöldi heilbrigðisstarfsfólks hér á landi? Í fyrstu tveimur dálkunum í töflum 1 til 4 má sjá hversu mikinn fjölda heilbrigðisstarfsfólks þarf að jafnaði að útskrifa á ári næstu 15 árin miðað við lágmarks- og hámarksspárnar hér að framan og miðað við mismunandi eftirlaunaaldur.

### Læknar

Eins og sjá má í töflu 1 er fjöldi útskrifaðra lækna, það er að jafnaði 48 á ári hverju, nokkuð viðunandi. En taka verður tillit til þess að stór hópur lækna hverfur tímabundið af innlendum vinnumarkaði meðan hann sækir sérmenntun til útlanda. Á móti kemur að fleiri stunda nú grunnám í útlöndum og koma svo hingað til lands sem unglæknar og vinna tímabundið sem slíkir.

Tafla 1. Fjöldi útskrifaðra lækna að meðaltali á ári miðað við sex mismunandi spár.

	Óbreyttur fjöldi lækna pr.1000 manns	Spá fagfélaga, þörf eykst um 1,5% á ári
<b>Eftirlaunaaldur 70 ár</b>		
Samtals viðbót lækna á 15 árum	446	606
<i>-Aukning að jafnaði á ári</i>	30	40
<b>Eftirlaunaaldur 67 ár</b>		
Samtals viðbót lækna á 15 árum	559	719
<i>-Aukning að jafnaði á ári</i>	37	48
<b>Eftirlaunaaldur 65 ár</b>		
Samtals viðbót lækna á 15 árum	609	769
<i>-Aukning að jafnaði á ári</i>	41	51

Ef sú staða kæmi upp að skortur yrði á læknum á Íslandi gæti nokkuð stór hópur unglækna og sérfræðinga sem starfar erlendis stuðlað að því að jafnvægi næðist milli framboðs og eftirspurnar eftir læknum. Þó nokkrir þeirra lækna sem starfa erlendis hafa áhuga á að snúa aftur til Íslands en hafa ekki tækifæri til þess þar sem sumar

sérfræðigreinar eru fullmannaðar. Því má segja að ákveðinn slaki sé í framboði á læknum. Nú starfa rúmlega 1.050 læknar hér á landi og tæplega 500 erlendis og því væri hægt að fjölga læknum hér á landi um tæplega 50% ef allir sneru aftur heim.

### *Hjúkrunarfræðingar*

Að jafnaði eru útskrifaðir um 109 hjúkrunarfræðingar á ári, sem er nokkuð gott ef miðað er við lágmarksspána (sjá töflu 2).<sup>1</sup> En eins og áður segir er lágmarksspáin nokkuð óraunhæf. Ef miðað er við spá fagfélagsins útskrifast ekki nægjanlega margir hjúkrunarfræðingar og mun ástandið því versna frá því sem nú er. Til að uppfylla hámarksspána þyrfti að útskrifa á bilinu 109 til 138 hjúkrunarfræðinga á ári, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er. Taflan tilgreinir eingöngu þrjú stig eftirlaunaaldurs, frá 65 til 70 ára, en hafa þarf í huga að með öldrun þjóðarinnar og hækkandi lífaldri mun veikara fólk að öllum líkindum leggjast inn á sjúkrahúsin. Það getur leitt til þess að þol hjúkrunarfólks verði minna en áður var og eftirlaunaaldur lækki. Hugsanlegt er að spá Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga, um að þörf á hjúkrunarfræðingum aukist um 1% á ári, sé varlega áætluð. Í ljósi nýlegra umræðna er allt eins líklegt að aukningin þurfi að verða meiri. Ef gert er ráð fyrir að aukningin þurfi að vera 1,5%, eins og gert er ráð fyrir í læknastétt, þyrfti að útskrifa á bilinu 130 til 160 hjúkrunarfræðinga á ári, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er. Því má gera ráð fyrir að útskrifa þurfi á bilinu 130 til 140 hjúkrunarfræðinga á ári.

---

<sup>1</sup> Miðað við fjöldatakmarkanir í Háskóla Íslands og við Háskólann á Akureyri og miðað við um 5% brottfall úr námi.

Tafla 2. Fjöldi útskrifaðra hjúkrunarfræðinga að meðaltali á ári miðað við sex mismunandi spár.

	Óbreyttur fjöldi hjúkrunarfr. pr.1000 manns og lagf. f/áætluðum skorti (14%)	Spá fagfélaga, þörf eykst um 1% á ári og lagf. f/áætluðum skorti (14%)
<b>Eftirlaunaaldur 70 ár</b>		
Samtals viðbót hjúkrunarfræðinga á 15 árum	972	1384
-Aukning að jafnaði á ári	65	92
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa við hjúkrun þarf að útskrifa á ári:	76	109
<b>Eftirlaunaaldur 67 ár</b>		
Samtals viðbót hjúkrunarfræðinga á 15 árum	1182	1594
-Aukning að jafnaði á ári	79	106
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa við hjúkrun þarf að útskrifa á ári:	93	125
<b>Eftirlaunaaldur 65 ár</b>		
Samtals viðbót hjúkrunarfræðinga á 15 árum	1348	1759
-Aukning að jafnaði á ári	90	117
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa við hjúkrun þarf að útskrifa á ári:	106	138

### Sjúkraliðar

Ástandið er almennt ekki gott hjá sjúkraliðastéttinni. Síðustu tíu árin hafa að jafnaði um 87 sjúkraliðaleyfi verið gefin út á ári. Sé miðað við spá fagfélagsins um meðalvöxt stéttarinnar næstu 20 árin er ljóst að of fáir einstaklingar sækja í þetta nám. Eins og áður segir þyrfti að fjölga sjúkraliðum um 16% ef fullnægja ætti þörf fyrir vinnuafli. Ljóst er að ef ekki tekst að laða fleiri einstaklinga í námið mun skorturinn aukast á næstu árum við óbreytt ástand. Spá Sjúkraliðafélags Íslands, um að þörf fyrir sjúkraliða muni að jafnaði aukast um 3,5% á ári, er hins vegar nokkuð há, sérstaklega ef miðað er við spár hinna fagfélaganna. Ef farinn er meðalvegur milli lágmarks- og hámarksspánna má gera ráð fyrir að útskrifa þurfi á bilinu 120 til 140 sjúkraliða á ári.



Tafla 3. Þörf á fjölda útskrifaðra sjúkraliða að meðaltali á ári miðað við sex mismunandi spár.

	Óbreyttur fjöldi sjúkraliða pr.1000 manns og lagf. f/áætluðum skorti (16%)	Spá fagfélaga, þörf eykst um 3,5% á ári og lagf. f/áætluðum skorti (16%)
<b>Eftirlaunaaldur 70 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraliða á 15 árum	948	2082
-Aukning að jafnaði á ári	63	139
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa við hjúkrun þarf að útskrifa á ári:	74	163
<b>Eftirlaunaaldur 67 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraliða á 15 árum	1127	2261
-Aukning að jafnaði á ári	75	151
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa við hjúkrun þarf að útskrifa á ári:	88	177
<b>Eftirlaunaaldur 65 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraliða	1272	2406
-Aukning að jafnaði á ári	85	160
-Ef bara 85% útskrifaðra fara og starfa innan heilbrigðiskerfisins þarf að útskrifa á ári:	100	189

### Sjúkraþjálfarar

Ástandið í sjúkraþjálfarastéttinni er nokkuð gott en á hverju ári útskrifast að jafnaði 20 sjúkraþjálfarar. Samkvæmt svörum frá sjúkrastofnunum vantar þar almennt ekki sjúkraþjálfara en Félag íslenskra sjúkraþjálfara staðhæfir að skortur muni verða á fagfólki í þessari stétt í framtíðinni þar sem fleiri einstaklingar eru farnir að nota þjónustu þeirra sem meðferð við stoðkerfisvandamálum. Ef miðað er við spá fagfélagsins um að þörfin eftir sjúkraþjálfurum aukist árlega um 3% næstu 20 árin má ætla að nægjanlegur fjöldi sjúkraþjálfara útskrifist á ári hverju eins og sjá má í töflu 4.

Tafla 4. Þörf á fjölda útskrifaðra sjúkraþjálfara að meðaltali á ári miðað við fjórar mismunandi spár.

	Óbreyttur fjöldi sjúkraþjálfara pr.1000 manns	Spá fagfélaga, þörf eykst um 3% á ári
<b>Eftirlaunaaldur 70 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraþjálfara á 15 árum	94	257
-Aukning að jafnaði á ári	6	21
<b>Eftirlaunaaldur 67 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraþjálfara á 15 árum	122	285
-Aukning að jafnaði á ári	8	23
<b>Eftirlaunaaldur 65 ár</b>		
Samtals viðbót sjúkraþjálfara á 15 árum	144	307
-Aukning að jafnaði á ári	10	24

Þetta eru fyrstu spár um þörf fyrir vinnuafli sem gerðar eru í heilbrigðisgeiranum og er ætlunin að þróa aðferðina nánar. Þess má vænta að slíkar spár festi sig í sessi þegar fram líða stundir. Tilgangur þessarar skýrslu er að varða veginn við gerð spálíkana fyrir heilbrigðisstéttir.

Fleiri spár um mannafla voru gerðar en þær sem greint hefur verið frá hér. Ekki eru þær allar innan þeirra marka sem fram hafa komið í niðurstöðunum sem hér hefur verið greint frá, en framangreindar spár eru taldar lýsa ástandinu hvað best. Ekki er hægt að segja að til sé einhver ein rétt spáaðferð hvað varðar spár af þessu tagi og að sjálfsögðu er ekki hægt að spá fyrir um „réttan“ fjölda heilbrigðisstarfsfólks. Margir óvissuþættir hafa áhrif. Má sem dæmi nefna nýja meðferðarmöguleika, nýja tækni, nýjar starfsgreinar, skipulag heilbrigðisþjónustunnar, fjárhag hins opinbera og almennt efnahagsástand. Ógerlegt er að spá fyrir um þróun þessara þátta af nokkurri vissu.

# 1 Inngangur

Upphaf íslenska heilbrigðiskerfisins má rekja til ársins 1760 þegar Danakonungur skipaði Bjarna Pálsson fyrsta landlækni Íslands. Auk þess að sinna almennum lækningum átti Bjarni að kenna læknisfræði. Bjarni var eini menntaði læknir landsins, sem þá taldi um 45 þúsund íbúa, en að auki störfuðu hér alþýðulæknar og ólærðar yfirsetukonur og erlendir bartskerar, sem fengust við skurðlækningar eða handlækningar, sóttu landið stundum heim. Ekkert sjúkrahús var þá í landinu fyrir utan fjóra holdsveikraspítala, en sjúkraskýli var í Nesi við Seltjörn (á Seltjarnarnesi) þar sem landlæknir hafði jafnframt aðsetur sitt. Mikið vatn hefur runnið til sjávar síðan þá.<sup>2</sup>

Nú er svo komið að óvída finnst betri heilbrigðisþjónusta í heiminum en á Íslandi. Lífslíkur eru með því sem best þekkt, ungbarnadauði er með minnsta móti og almennt kemur Ísland mjög vel út á alla mælikvarða sem notaðir eru til að mæla gæði heilbrigðisþjónustu.

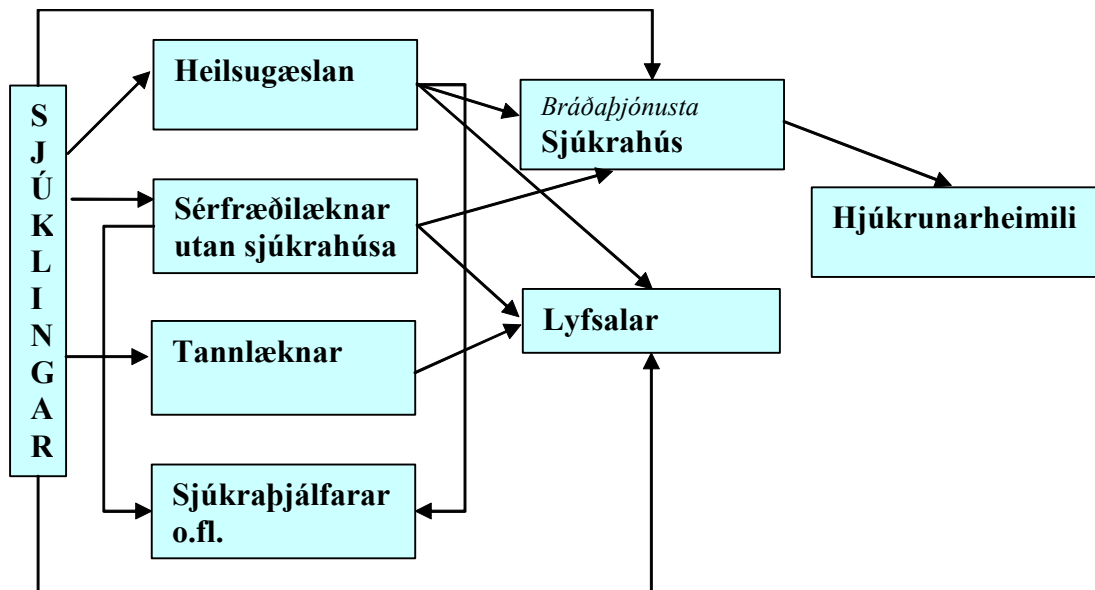
Ríkisvaldið er ábyrgt fyrir heilbrigðisþjónustu í landinu, samkvæmt lögum um heilbrigðisþjónustu frá árinu 1990. Í 1. gr. laganna segir: „Allir landsmenn skulu eiga kost á fullkornustu heilbrigðisþjónustu, sem á hverjum tíma eru tók á að veita til verndar andlegri, líkamlegri og félagslegri heilbrigði.“ Einnig segir: „Heilbrigðisþjónusta tekur til hvers kyns heilsugæslu, heilbrigðiseftirlits, lækningarannsóknna, lækninga og hjúkrunar í sjúkrahúsum, læknisfræðilegs endurhæfingarstarfs, tannlækninga og sjúkraflutninga.“ Fjármögnun og rekstur heilbrigðiskerfisins er að mestu leyti á hendi ríkisins.

Uppbyggingu heilbrigðiskerfisins má sjá á mynd 1.1. Eins og sjá má hefur sjúklingur óhindraðan aðgang að heilsugæslunni, sérfræðingum, tannlæknum og bráðamóttöku sjúkrahúsanna. Sjúklingar þurfa hins vegar tilvísun frá heimilislækni eða sérfræðingi þegar leita þarf aðstoðar sjúkraþjálfara og þeir eru einungis lagðir inn á sjúkrahús í gegnum bráðaþjónustu sjúkrahúsanna eða samkvæmt tilvísun.

---

<sup>2</sup> Axel Hall og Sólveig F. Jóhannsdóttir (2003).

Mynd 1.1. Íslenska heilbrigðiskerfið.



Heimild: Ríkisendurskoðun

Sérhæft og vel menntað heilbrigðisstarfsfólk gegnir að sjálfsögðu mjög stóru hlutverki í góðu heilbrigðiskerfi okkar Íslendinga. Í árslok 2002 störfuðu um 12.000 manns á íslenskum heilbrigðisstofnunum í um 8.800 stöðum. Þá eru meðtaldir þeir sem starfa á sjúkrastofnunum, á heilsugæslustöðvum og á hjúkrunar- og dvalarheimilum. Í töflu 1.1 má sjá skiptingu þessara stöðugilda milli starfsstétta:

Tafla 1.1. Stöður á sjúkrastofnunum, hjúkrunar- og dvalarheimilum og á heilsugæslustöðvum eftir starfsstétt 2002.

Starfsstétt	Fjöldi	Hlutfall
Læknar	784	8,9%
Hjúkrunarfræðingar	1.730	19,7%
Ljósmeður	139	1,6%
Sjúkraliðar	1.119	12,7%
Þjálfar	239	2,7%
Tæknar og rannsóknarfólk	354	4,0%
Sálfræð., félagsráðgj. o.fl.	159	1,8%
Lyfjafraeðingar og lyfjateknar	8	0,1%
Stjórnendur og skrifstofufólk	1.001	11,4%
Aðstoðarfólk	2.622	29,8%
Annað starfslið	645	7,3%
Alls	8.800	100,0%

Heimild: Landlæknisembættið

\* Bráðabirgðatölur 2002

Eins og sjá má kemur meira en helmingur alls starfsfólks í heilbrigðisgeiranum með beinum hætti að umönnun sjúklinga.

Rannsóknin beinist að því að spá fyrir um hver þróunin verður hvað varðar þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðisstéttunum. Við undirbúning hennar var, að höfðu samráði við heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneyti, ákveðið að útbúa spá fyrir fjórar þessara starfsstétta, það er lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkrapjálfa. Í skýrslunni er byrjað á því að skoða samspil framboðs og eftirspurnar eftir heilbrigðisstarfsfólki og þau áhrif sem þeir þættir hafa á þróunina hvað vinnuafli áhrærir. Að lokum eru gerðar nokkrar mannaflaspár fyrir ofangreindar stéttir, en sjónum er einkum beint að stétt lækna, hjúkrunarfræðinga og sjúkraliða. Tilgangur skýrslunnar er að varða veginn við gerð spálíkana fyrir heilbrigðisstéttir.

## 2 Straumar og stefnur

Mannfjölgun, tækninýjungar og bætt hagsæld þjóðarinnar hefur ýtt undir eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki. Breytingar á fjölda starfsfólks í áðurnefndum heilbrigðisstéttum síðustu fimm áratugina má sjá á mynd 2.1.<sup>3</sup> Eins og sjá má starfa nú rúmlega 1.050 læknar hér á landi, um 2.500 hjúkrunarfræðingar, rúmlega 1.500 sjúkraliðar og rúmlega 450 sjúkraþjálfarar. Á tímabilinu frá 1950 til 2004 fjölgaði læknum að jafnaði um 3,4% á ári og hjúkrunarfræðingum um 5,1% á ári. Sjúkraþjálfurum hefur fjölgað um tæplega 8% á ári frá árinu 1965 og að jafnaði hefur sjúkraliðum einnig fjölgað um 8% á ári frá árinu 1968.

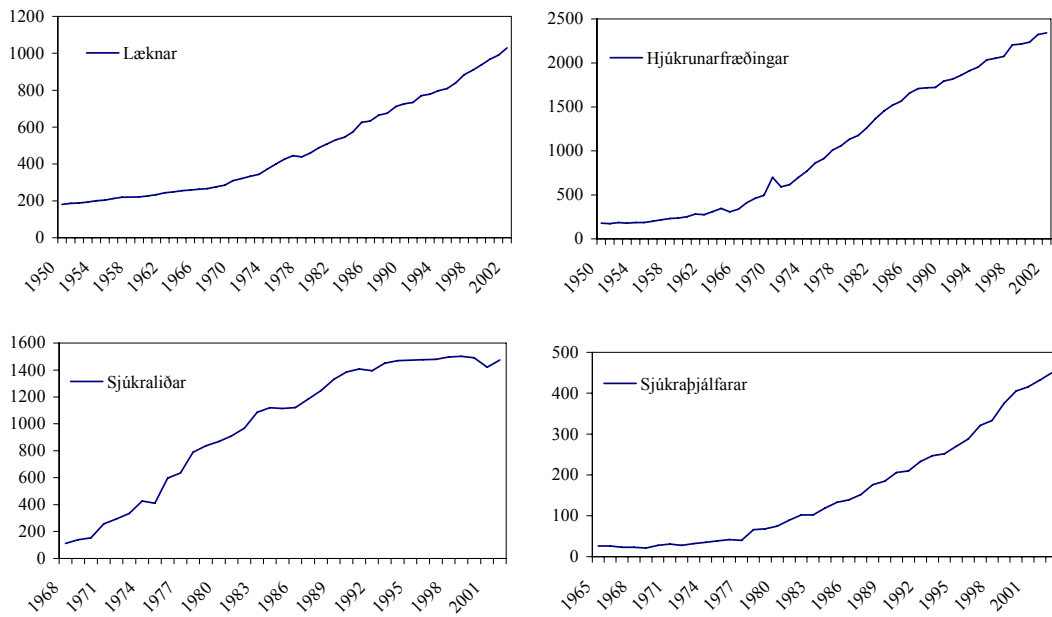
Starfsstéttirnar hafa ekki vaxið stöðugt á tímabilinu eins og sjá má á myndinni. Læknum og hjúkrunarfræðingum fjölgaði til að mynda hraðar eftir 1970 en fyrir þann tíma. Sömu sögu er að segja um sjúkraþjálfara, þeim fjölgaði hraðar á síðari hluta tímabilsins, en sú þróun átti sér þó stað um tíu árum síðar eða í kringum 1980. Skýringanna má leita í því að árið 1976 var stofnuð sérstök námsbraut í sjúkraþjálfun við Háskóla Íslands og útskrifuðust fyrstu nemendur úr því námi árið 1980. Stöðug fjölgun virðist vera í öllum þessum starfsstéttum eins og sjá má á mynd 2.1.

Aðra sögu er að segja um sjúkraliða. Svo virðist sem verulega hafi dregið úr fjölgun þeirra á síðustu tíu árum. Hafa stjórnendur heilbrigðisstofnana töluverðar áhyggjur af þeirri þróun þar sem nýliðun í stéttinni er engan veginn nægjanleg. Stórir hópar hafa hætt störfum fyrir aldurs sakir og stærstur hluti sjúkraliða er nú um og yfir fertugt. Á árunum 1968–1985 var vöxtur stéttarinnar að jafnaði um 15% á ári, en eftir það hefur hann að jafnaði eingöngu verið um 2% á ári. Hin dræma nýliðun í umönnunarstörf er vandamál sem mörg önnur vestræn ríki standa frammi fyrir.

---

<sup>3</sup> Upplýsingar um fjölda heilbrigðisstarfsfólks voru fengnar hjá Hagstofu Íslands (1981–2002) og úr Heilbrigðisskýrslum landlæknis (1950–1980). Upplýsingar yfir fjölda starfandi lækna og hjúkrunarfræðinga ná aftur til ársins 1950, en eingöngu aftur til ársins 1968 yfir fjölda starfandi sjúkraliða og 1965 yfir starfandi sjúkraþjálfara.

Mynd 2.1. Fjöldi heilbrigðisstarfsfólks.\*



\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 2 í viðauka A.

Á myndunum má sjá fjölda heilbrigðisstarfsmanna óháð vinnuframlagi, það er óháð því hvort viðkomandi vinnur fullt starf eða hlutastarf. Nánari útskýringar á tölum um fjölda eru eftirfarandi:

*Læknar:* Með starfandi læknum eru taldir allir læknar að undanskildum þeim sem hættir eru störfum sökum aldurs eða starfa við óskyldar greinar.

*Hjúkrunarfræðingar:* Fjöldi starfandi hjúkrunarfræðinga.

*Sjúkraliðar:* Eingöngu þeir sem starfa á sjúkrahöfnum, dvalarheimilum og heilsugæslustöðvum. Bráðabirgðatölur 2001 og 2002.

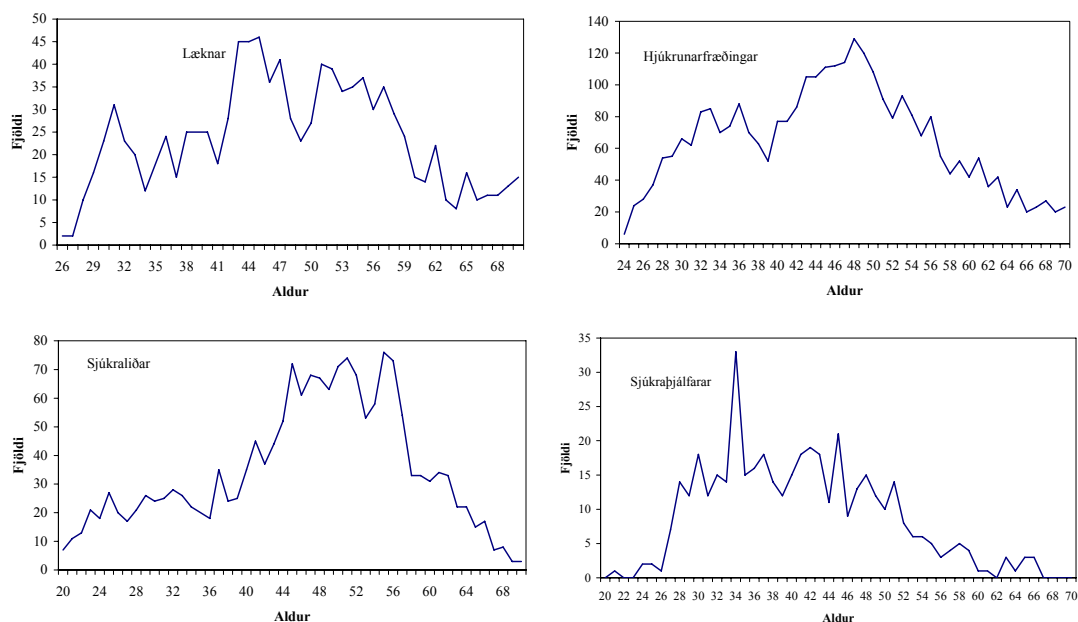
*Sjúkraþjálfarar:* Bráðabirgðatölur fyrir 1999 og 2000.

Aldurssamsetning þessara fjögurra stétta er að mörgu leyti ólík eins og sjá má af mynd 2.2. Aldurssamsetning lækna og hjúkrunarfræðinga er nokkuð samhverf. Að vísu dregst fjöldi lækna á aldrinum 30 til 40 ára saman en það á sér eðlilegar skýringar þar sem stór hópur unglækna heldur utan til frekara sérnáms á þessum aldri. Í hjúkrunarstéttinni kemur lítill toppur á aldursbilinu 40 til 50 ára, sem gæti orðið áhyggjuefni eftir um tíu ár ef sá hópur nýtir sér 95 ára regluna.

Sjúkraþjálfarastéttin er tiltölulega ung stétt þar sem dreifingin er bjöguð til vinstri. Því eru engar vísbendingar um að nýliðar fylli ekki skörð þeirra sem fara á eftirlaun í nánustu framtíð.

Sjúkraliðar skera sig úr hvað aldursamsetningu varðar. Þar er mikil „skekka“ á aldursdreifingunni til hægri (öfugt við sjúkraþjálfarana). Langflestir sjúkraliðar eru á aldrinum 45 til 55 ára. Ef áfram dregur úr nýliðun í stéttinni má búast við að mikill vandi skapist innan fárra ára, þegar stór hópur sjúkraliða sest í helgan stein. Að vísu er aldur nýliðanna nokkru hærri en í hinum stéttunum eða á bilinu 35 til 40 ár.

Mynd 2.2. Aldursamsetning lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkraþjálfara árið 2004.\*



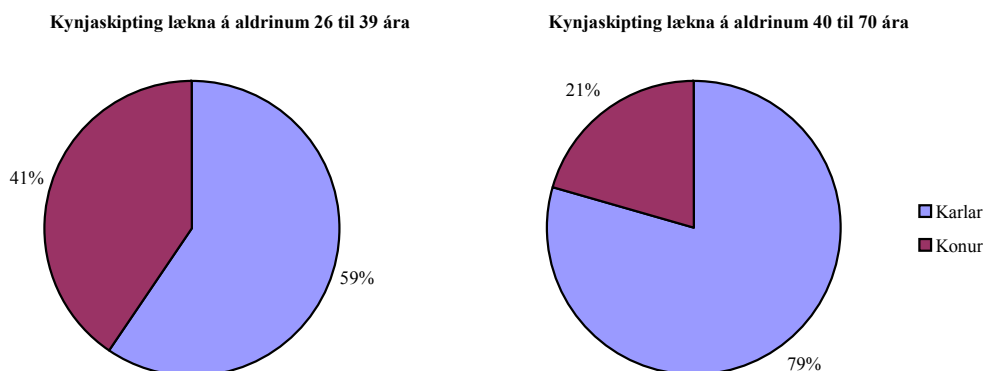
\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 3 í viðauka A.

Rétt er að hnykkja á því að aldursamsetning sýnir vel sambandið milli nýliðunar og brotthvarfs innan starfsstétta. Hún sýnir ekki hvort um skort eða offramboð er að ræða á þeim tíma sem er til skoðunar. Hægt er að taka sem dæmi 1.000 manna starfsstétt þar sem ekkert er athugavert við aldursdreifinguna og jafnvægi ríkir milli nýliðunar og brotthvarfs. Út frá upplýsingum um aldursdreifingu er ekki hægt að sjá hvort starfsstéttin þyrfti að vera 1.200 manns og því væri um skort að ræða. Aldursdreifing segir því ekki alla söguna.



Á mynd 2.3 má sjá kynjaskiptingu í læknastétt árið 2004. Á skífuritunum má sjá að hlutur kvenna í læknastétt hefur farið vaxandi síðustu ár. Á aldursbilinu 40 til 70 ára eru rétt tæp 80% stéttarinnar karlmenn. Á yngra aldursbilinu, frá 26 til 39 ára, hefur hlutfall karlanna lækkað niður í tæp 60% á móti rúmlega 40% kvenna.

Mynd 2.3. Kynjaskipting lækna árið 2004.



Í hinum þremur stéttunum hefur ekki orðið mikil breyting á kynjasamsetningu.

## 2.1 Menntun heilbrigðisstarfsfólks

Læknisfræði, hjúkrunarfræði og sjúkraþjálfun eru í grunninn fjögurra til sex ára háskólanám. Kennsla í læknisfræði og sjúkraþjálfun fer fram í Háskóla Íslands, en hjúkrunarfræði er bæði kennd við Háskóla Íslands og Háskólann á Akureyri. Sjúkraliðanám fer aftur á móti fram í þeim fjölbrautaskólum sem bjóða upp á sérstakar sjúkraliðabrautir og er Fjölbrautaskólinn við Ármúla kjarnaskóli heilbrigðisgreina. Í læknisfræði, hjúkrunarfræði og sjúkraþjálfun eru fjöldatakmarkanir.

Læknadeild hefur verið starfrækt allt frá því að Háskóli Íslands var stofnaður árið 1911. Fram til ársins 1976 var læknisfræði eingöngu kennd í læknadeild en það ár var sjúkraþjálfunarskor stofnuð innan deildarinnar. Fjöldatakmarkanir hafa verið í báðum skorum í þó nokkur ár þar sem sjúkrahúsin hafa einungis getað boðið takmörkuðum fjölda nemenda upp á starfsþjálfun.<sup>4</sup> Í læknadeild er sérstakt inntökupróf haldið í júní

<sup>4</sup> Heimild: [www.laeknadeild.hi.is](http://www.laeknadeild.hi.is).

ár hvert. Síðasta sumar voru 48 nemendur teknir inn í læknisfræði og 20 í sjúkraþjálfun. Ekki var farið að kenna hjúkrunarfræði á háskólastigi fyrr en árið 1973. Eins og áður sagði er greinin bæði kennd við Háskóla Íslands og Háskólann á Akureyri. Fjöldatakmörkanir eru í báðum þessum skólum. Í fyrrnefnda skólanum komast á hverju ári 80 nemendur áfram af fyrsta ári en 34 í hinum síðarnefnda. Slíkar fjöldatakmörkanir inn í áðurnefndar heilbrigðisgreinar eru einkum sagðar tilkomnar vegna þess að fjöldi klínískra námsstaða á sjúkrastofnunum sé takmarkaður. Fjöldatakmörkanir í háskólum hafa verið breytilegar í tímans rás. Við ákvörðun um fjölda er reynt að taka tillit til framtíðarþarfar fyrir heilbrigðisstarfsfólk, takmarkana á námsstöðum á sjúkrahúsum og sjúkrastofnunum og fjárframlaga til háskóla.

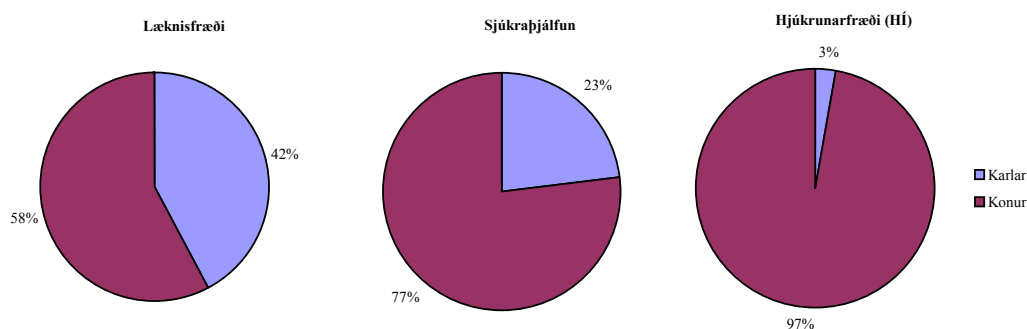
Talsverður fjöldi, sem getur þó verið breytilegur eftir tímabilum, stundar grunnnám í læknisfræði erlendis. Stór hluti þeirra lækna skilar sér inn í íslenskt vinnumhverfi, en þó ekki allur. Þar að auki fer fjölmennur hópur ungra lækna til útlanda í sérnám og yfirgefur þá íslenskan vinnumarkað. Stærsti hluti þeirra skilar sér þó aftur, en einhver hópur velur að setjast að og starfa í öðrum löndum. Á þessu má sjá að talsvert flóknara er að spá fyrir um framboð á læknum í framtíðinni, þar sem fleiri breytur hafa áhrif á þróunina en að öllu jöfnu hjá hinum starfsstéttunum. Þar sem flestir þeirra lækna sem stunda sérnám erlendis eru á aldrinum 30 til 40 ára meðan á dvöl þeirra þar stendur, er framboð á læknum á þessum aldri á íslenskum vinnumarkaði minna en á öðrum aldursbilum (sjá mynd 2.2).

Eins og áður sagði er fjöldi þeirra nýnema sem tekinn er inn í læknisfræði við Háskóla Íslands ár hvert takmarkaður. Hin klíníska kennsla (starfsnám) á sjúkrahúsum hefur komið í veg fyrir inntöku fleiri nemenda, en þar koma einnig til fjárframlög til námsins. Hér áður fyrr þurftu unglæknar að leita sér sérfræðimenntunar erlendis þar sem ekki var um slíka þjálfun að ræða hér á landi. Nú er hins vegar farið að bjóða upp á skipulagt nám í nokkrum sérgreinum, ýmist hluta námsins eða allt. Við Landspítala – háskólasjúkrahús eru nú haldin sérstök námskeið innan vissra sérfræðigreina læknisfræðinnar. Hægt er að sækja hluta sérfræðimenntunar í skurðlækningum og lyflækningum hér á landi, en í geðlækningum og heimilislækningum er hægt að fá full sérfræðiréttindi. Þessi þróun eykur framboð á læknum þar sem meginástæða læknskorts hefur í árunna rás verið sú að stór hluti lækna býr 5 til 15 ár erlendis á

meðan á sérfræðinámi stendur. Sumir þeirra lækna yfirgefa íslenskan vinnumarkað alfarið þar sem þeir festa rætur erlendis. Með auknu framboði á sérfræðimenntun hérlendis hefur þeim sem sækja sérfræðimenntun erlendis fækkað, árunum sem í það fara hefur í það minnsta fækkað.

Kynjaskipting nýnema við Háskóla Íslands hefur verið að breytast undanfarin ár og er nú svo komið að meirihluti nýnema er konur. Sömu sögu er að segja hvað varðar kynjaskiptingu nýnema í læknadeild HÍ, sjúkraþjálfunarskor HÍ og hjúkrunarfræðideild sama skóla.<sup>5</sup> Á mynd 2.4 má sjá þessa skiptingu.

Mynd 2.4. Kynjaskipting námsmanna í læknisfræði, sjúkraþjálfun og hjúkrunarfræði við HÍ árin 2003 og 2004.



Á mynd 2.3 má sjá kynjaskiptingu starfandi lækna og samkvæmt henni eru karlar í meirihluta. Samkvæmt fyrsta skífuritinu hér að ofan eru konur í læknisfræði við HÍ nú um 58% samanborið við 42% karla. Því er viðbúið að í nánustu framtíð muni kynjaskipting meðal starfandi lækna hér á landi breytast á þann veg að meirihluti lækna verði konur.

Í sjúkraþjálfunarskor og í hjúkrunarfræðideild er mikill meirihluti nemenda kvenkyns, þá einkum og sér í lagi í hjúkrunarfræði. Kynjaskipting í þessum greinum hefur ekki breyst mikið undanfarin ár. Kynjaskipting er jafnari meðal starfandi sjúkraþjálfara en hjúkrunarfræðingar hafa löngum verið taldir „kvennastétt“ og einnig sjúkraliðastéttin.

<sup>5</sup> Þessar tölur eru fengnar úr Kennsluskrá Háskóla Íslands og sýna tölur frá skólaárinu 2003–2004.

## 2.2 Þættir sem hafa áhrif á framboð og eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki

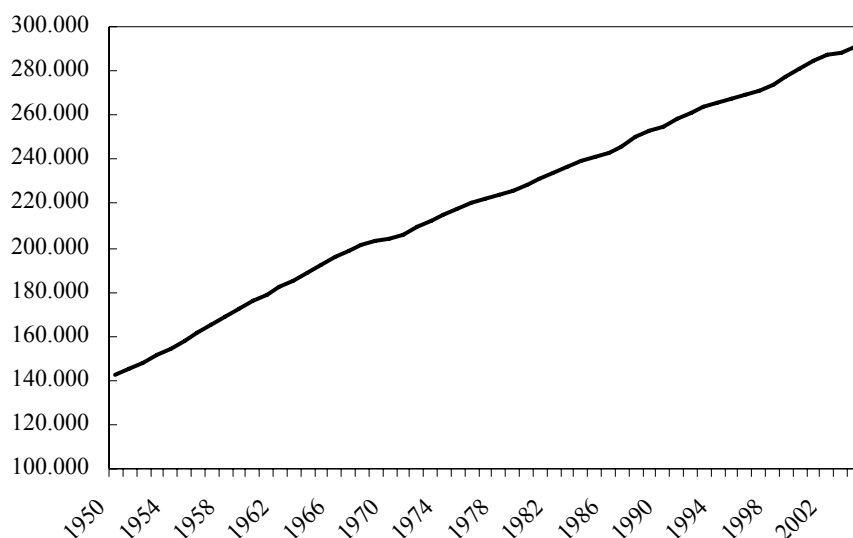
Ljóst er að margir þættir hafa áhrif á þróun framboðs og eftirspurnar eftir vinnuafli í heilbrigðisgeiranum. Í þessum hluta verður farið yfir nokkra þeirra.

### 2.2.1 Eftirspurn

#### *Lýðfræðilegir þættir*

Lýðfræðilegir þættir, eins og fæðingar- og dánartíðni, fólksfjölgun og breytingar á aldurssamsetningu þjóða, hafa mikil áhrif á eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu og þar af leiðandi eftir heilbrigðisstarfsfólki. Íslendingum hefur að jafnaði fjölgað um 1,3% á ári síðustu 55 árin, voru um 143 þúsund árið 1950 en eru nú um 300 þúsund (sjá mynd 2.5). Á sama tíma hefur meðalævilengd Íslendinga lengst töluvert og er nú um 79 ár hjá körlum en um 83 ár hjá konum. Meðaltal af lífslíkum karla og kvenna er um 80,7 ár og eru lífslíkur hvergi meiri í heiminum, nema í Japan þar sem þær eru 81,8 ár.<sup>6</sup>

Mynd 2.5. Mannfjöldi 1950 til 2004.

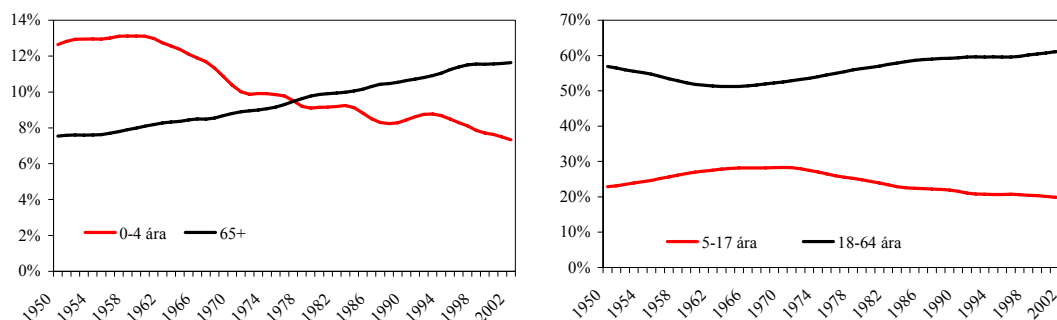


Hér á landi hefur fæðingartíðnin breyst mikið á síðustu 50 árum, farið úr um fjórum lifandi fæddum börnum á ævi hvernar konu árið 1950 í um tvö lifandi fædd börn á ævi hvernar konu árið 2004. Með breyttri fæðingartíðni og lengri lífaldri breytist samsetning mannfjöldans. Á mynd 2.6 má sjá hvernig samsetning þjóðarinnar hefur

<sup>6</sup> Heimild: Gagnabanki mbl.is „Íslenskir karlar líklegastir til langlífis“ 14. nóvember 2005.

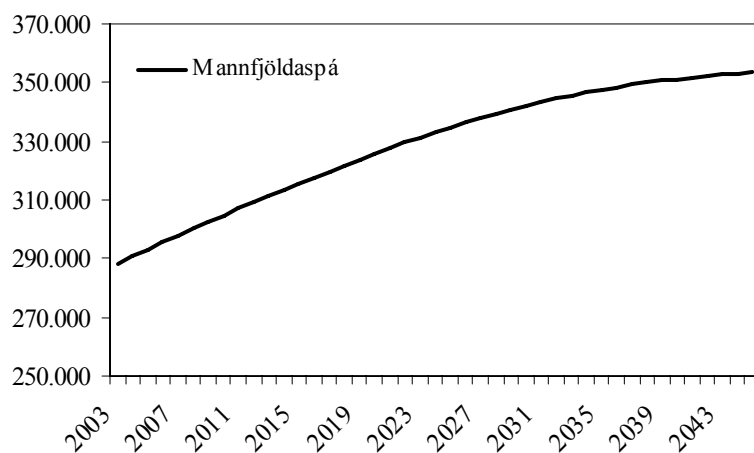
breyst á síðustu 50 árum. Aldurshópurinn 65 ára og eldri hefur vaxið mest eða um 2,2% að jafnaði á ári. Eins og sést á myndinni var þessi aldurshópur um 8% af þjóðinni árið 1950 en er nú um 12%.

Mynd 2.6. Aldursskipting þjóðarinnar frá árinu 1950 til 2004.



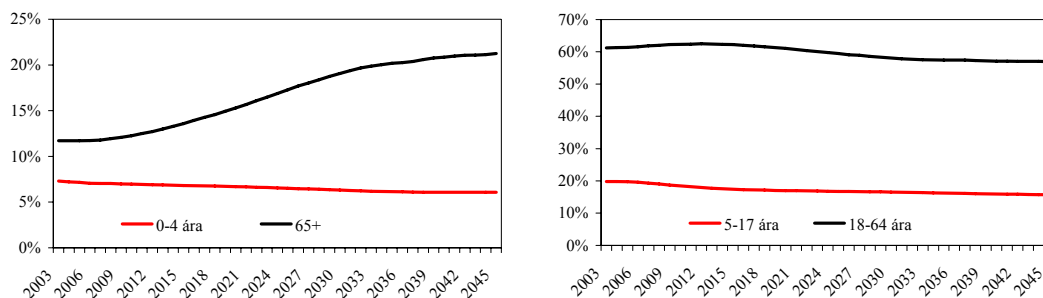
Samkvæmt mannfjöldaspá Hagstofunnar mun Íslendingum fjölga um rúmlega 60 þúsund á næstu 40 árum. Á mynd 2.7 má sjá spá Hagstofunnar. Eins og sjá má hægir á fólksfjölguninni þegar líða tekur á seinni helming aldarinnar og verður hún aðeins um 0,1% á ári frá árinu 2040. Þetta er sama þróun og hefur verið í nágrennalöndum okkar, nema hvað þetta gerist eitthvað seinna hér á landi þar sem við lifum einna lengst og þar sem fæðingartíðni er enn sem komið er mjög há í samanburði við aðrar vestrænar þjóðir.

Mynd 2.7. Mannfjöldaspá Hagstofu Íslands 2003 til 2045.



Samkvæmt spá Hagstofunnar mun þjóðin halda áfram að eldast og má sjá þróunina í þeim efnum á mynd 2.8. Eins og sjá má af henni mun elsti aldurshópurinn, 65 ára og eldri, fara úr því að vera um 12% af þjóðinni eins og nú er í um 21% árið 2045. Samhliða þessum breytingum mun hlutfall annarra aldurshópa hins vegar lækka miðað við núverandi stöðu.

Mynd 2.8. Aldursskipting þjóðarinnar árin 2003 til 2045.



Þessi þróun mun ýta á eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki. Ljóst er að þeir sem tilheyra elsta aldurshópnum þurfa hvað mest á heilbrigðisþjónustu að halda þar sem þeir þurfa oftast að leita sér læknaaðstoðar. Ákveðin þumalputtaregla innan heilsuhagfræðinnar segir að eldri einstaklingur kosti heilbrigðiskerfið um fjórum sinnum meira en yngri einstaklingur. Áhrif hækkandi meðalaldurs í þjóðfélaginu ná einkum til eftirfarandi þátta:

Þeir sem eldri eru þurfa bæði annars konar og meiri heilbrigðisþjónustu en þeir sem yngri eru. Því má búast við aukinni eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki, ef ekki kemur til aukin framleiðni innan stéttanna sem vegur upp á móti aukningu í eftirspurn.

Heilbrigðisstarfsfólk mun verja hlutfallslega meiri tíma í umönnun þeirra sem eldri eru en þeir gera nú.<sup>7</sup>

Aldurssamsetning heilbrigðisstarfsfólks mun einnig breytast með breyttri aldurssamsetningu þjóðarinnar. Hætt er við að nýliðun í stéttinni minnki í samræmi

<sup>7</sup> Tölur frá Bandaríkjunum sýndu að á árinu 2000 hafi um 32% af vinnutíma lækna farið í að sinna sjúklingum 65 ára og eldri, en spár gefa til kynna að þetta hlutfall verði komið upp í 39% árið 2020. Heimild: U.S. Department of Health and Human Services (2003).

við hlutfallslega fækkun fólks á aldrinum 18 til 30 ára, og að framboð af heilbrigðisstarfsfólki muni ekki mæta eftirspurn.

### *Tækniframfarir*

Tækniframfarir leiða almennt til þess að framleiðni eykst. Áhrif tækniframfara í heilbrigðisgeiranum hafa hins vegar mismikil framleiðniáhrif. Þróun innan læknisfræðinnar getur haft gríðarleg áhrif á framleiðni starfsfólks í tiltekinni deild en engin áhrif á aðrar deildir. Þannig gætu orðið miklar tækniframfarir í einni sérfræðigrein sem auðvelda eða stytta meðferð við tilteknum sjúkdómi, en innan annarra sérgreina væru tækniframfarir litlar sem engar og framleiðni í meðferð sjúklinga óbreytt. Áhrif tækniframfara á eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki gætu því þróast á ólíkan hátt eftir greinum. Sem dæmi má nefna að með auknum tækniframförum í hvers konar skurðaðgerðum hefur sá tími sem sjúklingar þurfa að liggja inni á sjúkrahúsum eftir aðgerðir styst. Þeim dögum sem þessir sjúklingar eyddu að öllu jöfnu innan veggja sjúkrahúsanna hefur því fækkað. Samhliða því hefur dregið úr eftirspurn eftir því starfsfólki sem kemur beint að umönnun þessara sjúklinga á sjúkrahúsunum. Þörf þessara tilteknu sjúklinga fyrir þjónustu heilbrigðisstarfsfólks hefur hins vegar færst yfir á það starfsfólk sem sinnir heimaaðhlyningu og einnig yfir á göngudeildir sjúkrahúsanna. Segja má að tækni og þekkingu í læknisfræði hafi fleygt fram síðustu árin, og að sú þróun sé jafnvel enn örari en í mörgum öðrum greinum. Með tækninýjungum er nú hægt að meðhöndla og bjarga lífi fleiri sjúklinga en áður, en þeim fylgir oftast krafa um fleira sérhæft starfsfólk. Það er því vert að gera sér grein fyrir því að aukin tækni getur verið mjög vinnuaflsfrek.

Þróun í lyfjagerð mun einnig hafa áhrif á eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki. Betri lyf geta breytt framþróun ýmissa sjúkdóma, stuðlað að lækningu þeirra eða aukið lífslíkur, og þannig haft bein áhrif á þörf fyrir starfsfólk. Annars vegar gerist það á þann hátt að með betri lyfjum og meðferð við sjúkdómum mun eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki minnka. Hins vegar mun tækni- og lyfjaþróun, sem stuðlar að auknum lífslíkum, auka eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu til lengri tíma. Þetta stafar af því að einstaklingar lifa lengur en þeir ella hefðu gert þannig að eftirspurn eftir

heilbrigðisþjónustu eykst, sem vegur upp á móti þeim áhrifum umræddra þátta að draga úr notkun á þjónustunni.

### *Breyttir lifnaðarhættir*

Breyttur lífsstíll fólks, breytt fæðuval, líkamsrækt, aukin menntun og aukin almenn hagsæld í landinu, hefur áhrif á eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki. Í því sambandi má nefna að fátt hefur átt stærri þátt í bættri heilsu fólks síðastliðna öld en betri húsakostur og aukið almennt hreinlæti (skólperfi o.fl.). Lifnaðarhættir hafa breyst mikið undanfarna áratugi. Þær breytingar hafa ekki allar orðið til góðs. Á undanförunum 40 til 50 árum hafa til að mynda matarvenjur fólks breyst mjög og almenningur á Vesturlöndum neytir nú mun „óhollari“ matar en áður. Kolvetna- og fituríkt skyndibitafæði er orðið snar þáttur í daglegu fæði margra, fólk ferðast æ meira í bíl og kyrrsetur eru meiri og lengri. Mun fleiri einstaklingar eiga því á hættu að fá sjúkdóma sem tengjast þessum lifnaðarháttum en áður.

### *Hagvöxtur*

Heilbrigðisþjónustu má að vissu leyti skilgreina sem „munaðarvöru“, í þeim skilningi að vöxtur þjóðartekna virðist auka eftirspurn eftir heilbrigðisþjónustu. Það þýðir að þegar tekjur einstaklinga og þjóða hækka aukast kröfur um meiri og betri heilbrigðisþjónustu. Hér á Íslandi veга útgjöld til heilbrigðismála þungt í heildarútgjöldum ríkisins. Árið 2004 námu útgjöld til þessa málaflokks 10,2%<sup>8</sup> af vergri landsframleiðslu eða rúmlega 93 milljörðum.<sup>9</sup> Árin þar á undan sýna svipaða niðurstöðu. Ef eitthvað er virðast útgjöldin vera að aukast sem hlutfall af vergri landsframleiðslu. Í ljósi þess að svo stór hluti ríkisútgjalda fer til heilbrigðismála geta breytingar á útgjöldum til þessa málaflokks, hvort sem rekja má þær til breyttrar aldurssamsetningar eða einhverra annarra þátta, haft víðtæk áhrif á íslenska hagkerfið. Einnig er vert að nefna að búast má við því að framtíðin feli í sér lækkandi eftirlaunaaldur á Íslandi.<sup>10</sup> Sú væntanlega breyting á samspili milli fjölda launa- og

---

<sup>8</sup> OECD Health Data 2006 (2006).

<sup>9</sup> Byggt á bráðabirgðatölum Hagstofunnar um verga landsframleiðslu 2004.



eftirlaunafólks, þar sem launafólki mun fækka en eftirlaunaþegum fjölga, hefur bein áhrif á tekjuöflun ríkissjóðs.

### 2.2.2 *Framboð*

Aðstæður hvað varðar framboð af heilbrigðisstarfsfólki eru að mörgu leyti ólíkar því sem gengur og gerist á mörkuðum. Hér á landi er fjöldi útskrifaðra lækna ár hvert takmarkaður og hver læknir ber ekki nema lítinn hluta af beinum námskostnaði sínum sjálfur. Fast form læknisfræðikennslu gerir það að verkum að grunnmenntun allra lækna er hin sama þótt sérnám þeirra sé ólíkt. Hörð inntökuskilyrði, strangar kröfur til að hljóta réttindi og fast form sérsviða felur í sér að úrval innan sérgreina er ekki mikið. Ef margar útgáfur af vöru eru í boði á markaði gildir yfirleitt að þær má kaupa á ólíku verði og með ólíkum gæðum til að mæta ólíkum smekk og tekjum neytenda. Á heilsumarkaði er hins vegar yfirleitt ekki um slíkt að ræða hjá framboðsaðilum.

### *Baumol-veiki*

Það sem hefur helst áhrif á framboðið er svokölluð Baumol-veiki. Fyrir meira en 30 árum sá maður að nafni William Baumol að framleiðniaukning í sumum þjónustugreinum var töluvert minni en í framleiðslugreinum og í sumum tilfellum engin. Í þjónustugreinum, sem að stærstum hluta byggjast á notkun vinnuafis, eru almennt minni möguleikar til tækniframfara og þannig framleiðniaukningar.

Hljómlistarfólk, kennarar, læknar, hjúkrunarfræðingar og annað heilbrigðisstarfsfólk eru dæmi um stéttir þar sem mjög litlir möguleikar eru á að breyta framleiðni, allavega minni en í framleiðslugreinunum. Það þarf jafnmarga hljóðfæraleikara til að spila fimmtu sífóníu Beethovens og fyrir tíu eða hundrað árum, hámarksfjöldi nemenda hjá grunnskólakennara er 20 til 25 og hefur ekki breyst í langan tíma, hjúkrunarfræðingur í heimaþjónustu sinnir nú álíka mörgum skjólstæðingum og hann gerði fyrir tíu árum. Í þessum greinum hefur framleiðniaukning sem sé ekki orðið mikil.

En til að halda í fólk og til að fá hæft fólk til starfa á þessu sviði þurfa laun þess að hækka í takt við það sem gerist í greinum þar sem framleiðni er meiri. Af þeim sökum

eykst kostnaður í þessum stéttum. Þetta er það sem kallað er Baumol-veikin eða Baumol-áhrifin.

Almennt er erfiðara að keppa um starfsfólk í starfsgreinum með minni sérhæfingu. Það er vegna þess að hreyfanleiki þess milli starfa, staðkvæmd, er mun meiri en í stéttum með meiri sérhæfingu. Auðveldara er fyrir starfsfólk með minni sérhæfingu að færa sig á milli starfa, til dæmis úr opinbera geiranum yfir í einkageirann eða jafnvel úr starfi hjá ríki yfir í starf hjá sveitarfélögum.

### *Breyttur vinnumarkaður*

Vinnumarkaður heilbrigðisstéttarinnar, sem og annarra stétta, hefur breyst með aðild Íslands að Evrópska efnahagssvæðinu. Eitt af markmiðum þess samnings er að auka samvinnu á sviði menntamála en auk þess kveður hann á um fjárlast flæði vinnuafis milli aðildarríkja. Nú er auðveldara en áður fyrir einstaklinga að sækja sér grunnenntun í öðrum löndum innan svæðisins og snúa síðan aftur til Íslands og starfa þar. Hvað heilbrigðisstéttirnar varðar á þetta einkum við um lækna, þar sem síaukinn fjöldi þeirra leitar sér nú grunnenntunar erlendis. Allflestir fara til Danmerkur og Ungverjalands og eru nú um 100 námsmenn í grunnnámi í læknisfræði í Danmörku og um 30 í Ungverjalandi. Það er nokkuð stór hópur eða um helmingur þeirra sem eru við nám við læknadeild Háskóla Íslands. Með tilskipun Evrópska efnahagssvæðisins eiga heilbrigðisstéttir sambandsríkjanna einnig kost á því að sækja um vinnu hér á landi. Það getur að vísu verið erfitt fyrir erlenda hjúkrunarfræðinga að fá starf hér á landi þar sem hjúkrunarfræði er víða ekki kennd á háskólastigi eins og hér er gert. Sækja þarf sérstaklega um starfsleyfi sem hjúkrunarfræðingur hjá heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneyti sé hjúkrunarfræði numin utanlands. Hér á landi er þó nokkuð um að erlendir lækna, sjúkrajálfarar og sjúkraliðar séu að störfum. Uppistaða þeirra starfsstétta sem starfa innan heilbrigðisþjónustunnar, og skoðaðar eru sérstaklega í þessari skýrslu, það er hjúkrunarfræðinga, lækna, sjúkraliða og sjúkrajálfara, hefur hlotið menntun hér á landi.

### *Fjöldatakmarkanir*

Eins og áður kom fram eru árlega teknir inn um 115 hjúkrunarfræðinemar samanlagt í HÍ og HA, og ætti því svipaður fjöldi að útskrifast fjórum árum eftir að nám hófst. Áður hefur komið fram að þessi takmörkun á fjölda hjúkrunarfræðinga á einkum rætur að rekja til takmarkandi kennsluaðstöðu á sjúkrahúsunum, þar sem verklega námið fer fram. Talsvert er þó um að menntaðir hjúkrunarfræðingar starfi í öðrum geirum. Undanfarið hefur framboð á hjúkrunarfræðingum því ekki mætt þeirri eftirspurn sem skapast hefur eftir þeim innan heilbrigðiskerfisins.

Fagfélag sjúkraþjálfara var stofnað árið 1940 en kennsla í sjúkraþjálfun við Háskóla Íslands hófst árið 1976. Fram að þeim tíma höfðu sjúkraþjálfarar þurft að sækja nám til útlanda, einkum til annarra Norðurlanda. Frá og með fyrstu útskrift sjúkraþjálfara frá HÍ hefur nýliðun innan stéttarinnar að mestu leyti verið byggð á útskrifuðum nemendum þaðan. Þó koma alltaf einhverjir sjúkraþjálfarar til starfa sem menntaðir eru erlendis. Árlega eru 20 nemendur teknir inn í skorina. Auk þeirra sem sækja nám erlendis og starfa síðar hér á landi koma ár hvert einhverjir erlendir sjúkraþjálfarar hingað til lands til að vinna. Síðustu áratugi hefur eftirspurn eftir þjónustu sjúkraþjálfara aukist mikið því að allir aldurshópar nýta sér nú þjónustu þeirra sem meðferð við stoðkerfisvandamálum.

Sjúkraliðar eru menntaðir á sérstökum sjúkraliðabrautum í fjölbrautaskólum landsins. Talið er að einna helst skorti sjúkraliða innan heilbrigðiskerfisins. Samkvæmt upplýsingum frá Sjúkraliðafélagi Íslands þyrfti að fjölga sjúkraliðum um 16% til að mæta núverandi eftirspurn og mun skortur á sjúkraliðum jafnvel verða enn meiri í framtíðinni. Menn hafa verulegar áhyggjur af því að ekki sé nægileg nýliðun í stéttinni. Nú eru flestir sjúkraliðar komnir yfir fertugt og ef ekki verður breyting á hvað varðar nýliðun má búast við verulegum skorti í nánustu framtíð. Samkvæmt upplýsingum frá formanni Sjúkraliðafélagsins er það einkum vegna lágra launa að fólk sækist ekki í þetta umönnunarstarf.

### *Áhrif breyttrar vinnulöggjafar*

Samkvæmt meginreglu vinnutíðskránnar Evrópusambandsins er vikulegur hámarksvinnutími 48 klst. að meðaltali á hverju fjögurra mánaða tímabili. Hér á landi hafa ákveðnar starfsstéttir verið undanþegnar þessu ákvæði, þar á meðal lækna í starfsnámi (unglækna). Undanþágurnar voru felldar úr gildi með lögum nr. 138/2005, sem samþykkt voru í desember 2005. Lögin koma til framkvæmda í áföngum. Frá gildistöku nýju laganna og fram til 31. júlí 2007 má hámarksvinnutími lækna í starfsnámi, að yfirvinnu meðtalinni, ekki vera umfram 58 klst. að meðaltali á hverju fjögurra mánaða tímabili. Frá 1. ágúst 2007 til 31. júlí 2009 verður hámarkið lækkað niður í 56 klst. og síðasti áfangi styttingarinnar kemur til framkvæmda hinn 1. ágúst 2009. Frá og með þeim tíma eiga lögin að hafa tekið fullt gildi en þá má hámarksvinnutími unglækna ekki vera meiri en 48 klst. á viku.

Ljóst þykir að þessar breytingar á vinnuhögum lækna í starfsnámi muni hafa áhrif á eftirspurn. Félag unglækna gerir ráð fyrir að stöðum lækna í starfsnámi muni í heildina fjölga um 37 til 39 við þessar breytingar og kostnaður ríkisins aukast um 150–160 milljónir kr. Félagið gerir ráð fyrir að aukning í eftirspurn nemi að jafnaði um 10 unglæknum á ári. Í umsögn fjármálaráðuneytis kemur fram að erfitt sé að meta hver fjárhagsleg áhrif lagabreytingarinnar séu, þar sem ætla megi að samhliða gildistöku laganna verði skipulagsbreytingar á vinnu þessa starfshóps. Áætlanir ráðuneytisins gera þó einnig ráð fyrir að stöðum unglækna við sjúkrahúsin fjölgi um tíu á hverju ári fram að þeim tíma er lögin eru að fullu komin til framkvæmda. Standist sú spá býst ráðuneytið við að árleg aukning útgjalda vegna þessa verði 35 milljónir kr. árlega, eða 140 milljónir kr. á umræddum fjórum árum.<sup>11</sup> Líklegt er að hægt sé að manna þær stöður unglækna sem bætast við vegna breyttrar vinnutíðskránnar. Bæði hefur læknadeild útskrifað fleiri kandiðata undanfarið en gert var áður og einnig hafa mun fleiri íslenskir lækna lokið grunnnámi við erlenda háskóla, eins og áður hefur komið fram.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Heimild: Frumvarp til laga um breytingu á lögum nr. 46/1980, um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum. (Lagt fyrir Alþingi á 132. löggjafarþingi 2005–2006.) Fylgiskjal með lagafrumvarpinu.

<sup>12</sup> Fjöldatakmörkun í læknisfræði við Háskóla Íslands hefur á fáum árum farið úr inntöku á 30 læknanemum á ári í 48.

Kjarasamningur sjúkrahúslækna kveður á um 40 klst. vinnuviku læknis í fullu starfi, en því til viðbótar eru þeir skyldaðir til að taka vaktir. Frá 55 ára aldri er læknir þó undanþeginn vaktaskyldu. Allar breytingar á vinnulöggjöf heilbrigðisstarfsfólks hafa því talsverð áhrif á þróun framboðs og eftirspurnar eftir starfsfólki. Eru þá ótalin þau áhrif sem kjarasamningar umræddra stétta geta haft á þróun í því starfsumhverfi.

### *Breyttur tíðarandi*

Tíðarandinn hefur breyst mikið á síðustu árum. Breytt löggjöf um fæðingarorlof, meiri krafa um frítíma og breyting á eftirlaunaaldri vegur þungt. Áðurnefnd breyting, um rétt beggja foreldra til fæðingarorðlofs, hefur bein áhrif á framboð á heilbrigðisstarfsfólki á hverjum tíma. Sem dæmi má nefna að á síðasta ári tóku 37 læknar fæðingarorlof í 3 til 12 mánuði.<sup>13</sup> Ef reiknað er með að helmingur þessara lækna taki 3 mánuði og hinn helmingurinn 6 mánuði má gera ráð fyrir að um það bil 4 læknar hafi verið frá vinnu á viðkomandi ári. Þar sem konur taka að öllu jöfnu lengra orlof en karlar getur þessi fæðingarlöggjöf haft enn frekari áhrif í framtíðinni þar sem hlutfall kvenna í læknastétt hefur hækkað umtalsvert.

Gerðar eru æ meiri kröfur um styttingu vinnutíma til að fólk geti sinnt fjölskyldu og ýmsu fleiru er tengist áhugamálum. Ný vinnulöggjöf lækna í starfsnámi, sem áður hefur verið getið, kemur til móts við kröfur um stytta vinnutíma. Vart hefur orðið við áhuga meðal þeirra stétta sem vinna mikla vaktavinnu á að stytta vinnuvikuna enn frekar frá því sem nú er. Hjúkrunarfræðingar hafa til að mynda áhuga á að koma því inn í næstu kjarasamninga.<sup>14</sup>

Lægri eftirlaunaaldur getur haft töluvert að segja um framboð á heilbrigðisstarfsfólki. Mikið álag er á þessum starfstéttum, þar sem fólk á sjúkrahúsum er mun veikara en áður var. Þol starfsfólks er því minna nú en áður og því hafa margir áhuga á að komast fyrir á eftirlaun.

---

<sup>13</sup> Heimild: Gunnar Ármannsson, Læknafélagið.

<sup>14</sup> Heimild: Elsa B. Friðfinnsdóttir, formaður Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga.

### *Samspil framboðs og eftirspurnar*

Á frjálsum markaði ráðstafa neytendur og framleiðendur sameiginlega takmörkuðum gæðum með þeim hætti að hagkvæmasta nýting þeirra er tryggð. Þegar hinn frjálsi markaður leiðir ekki til ásættanlegrar niðurstöðu verður hins vegar að grípa til annarra ráða, til dæmis opinberra fjárveitinga eins og þekkist hér á landi. Slíkt fyrirkomulag getur hæglega leitt til þess að framboð á tiltekinni þjónustu verði minna en eftirspurnin og að biðlistar myndist.

Eins og þegar hefur komið fram er erfitt að meta framtíðarþörf fyrir heilbrigðisstarfsfólk, þar sem hún stýrist af mörgum þáttum sem óljóst er hvernig þróast. Má þar nefna lýðfræðilega, tæknilega og menningarlega þætti en einnig tíðaranda og fleira.

Ef sú staða kæmi upp að skortur yrði á læknum á Íslandi, gæti nokkuð stór hópur unglækna og sérfræðinga sem starfar erlendis stuðlað að því að jafnvægi næðist milli framboðs og eftirspurnar eftir læknum hér á landi. Þó nokkrir þeirra lækna sem starfa erlendis hafa áhuga á að snúa aftur til Íslands en hafa ekki tækifæri til þess sökum þess að sumar sérfræðigreinar eru fullmannaðar. Því má segja að ákveðinn slaki sé í framboði á læknum. Nú starfa rúmlega 1.050 lækmar hér á landi og tæplega 500 erlendis. Því væri hægt að fjölga læknum hér á landi um tæplega 50% ef allir sneru aftur heim.

Til að fá betri yfirsýn yfir stöðu mála var sendur út spurningalisti til fagfélaga, sjúkrastofnana og landlæknisembættisins.

### **2.3 Spurningakönnun**

Upplýsinga um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu var aflað með því að senda út spurningalista. Markmiðið var að fá upplýsingar um vinnuaflosnotkun og vinnuafliþörf nú og hugmyndir manna um framtíðina.

Spurningalistar voru sendir til:<sup>15</sup> landlæknisembættisins, Læknafélags Íslands, Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga, Sjúkrliðafélags Íslands, Félags íslenskra sjúkrahjálfa,

---

<sup>15</sup> Spurningalistarnir eru í viðauka B.

Landspítala – háskólasjúkrahúss, Fjórðungssjúkrahússins á Akureyri, St. Jósefsspítala í Hafnarfirði, Sjúkrahússins og heilsugæslunnar á Akranesi, Heilbrigðisstofnunarinnar í Vestmannaeyjum, Heilbrigðisstofnunar Suðurnesja, Heilbrigðisstofnunar Suðurlands, Heilbrigðisstofnunarinnar í Ísafjarðarbæ og Heilbrigðisstofnunar Austurlands.

Taka þarf tillit til þess að svör einstakra aðila reyndust misjafnlega nákvæm. Sumir gáfu nákvæm svör við þeim spurningum sem settar voru fram en aðrir fjölluðu aðeins almennt um málið en svöruðu ekki beint. Í slíkum tilfellum reyndist nauðsynlegt að draga ályktanir um svör út frá umfjöllun.

### 2.3.1 Svör frá landlæknisembættinu

Í eftirfarandi töflu eru svör landlæknisembættisins tekin saman:

Tafla 2.1. Svör frá landlæknisembættinu.

Stétt	Ár	Fjöldi	Aukning á næstu 20 árum*	Skortur	Fjöldi	Fortíð A/Ó/M**	Framtíð A/Ó/M**
Læknar	2004	990	1,5%	Nei	0	Ó	A
Hjúkrunarfræðingar	2004	2525	-	Já	-	Ó	A
Sjúkraliðar	2002	1474	-	Já	-	A	A
Sjúkraþjálfarar	2003	450	-	Nei	0	Ó	Ó

\*Meðalbreyting á ári.

\*\*A: Aukning, Ó: Óbreytt og M: Minnkað.

Landlæknisembættið telur að enginn skortur sé á læknum og sjúkraþjálfurum, en hjúkrunarfræðinga og sjúkraliða vanti til starfa. Ekki fengust neinar tölur uppgefnar í því sambandi. Samkvæmt svörum hefur verið meiri skortur á sjúkraliðum undanfarin ár en áður var, en ástandið hefur verið óbreytt í hinum stéttunum. Því má gera ráð fyrir að skortur verði meiri næstu árin í öllum stéttum nema stétt sjúkraþjálfara. Í því felst að skortur mun verða á læknum í framtíðinni samkvæmt svörum landlæknisembættisins.

### 2.3.2 Svör frá hagsmunasamtökum

Svör við spurningum hafa ekki borist frá Læknafélagi Íslands. Því eru tölur frá landlæknisembættinu um læknana birtar aftur í töflu 2.2.

Tafla 2.2. Svör frá hagsmunasamtökum.

Hagsmunasamtök	Stétt	Ár	Fjöldi	Aukning á næstu 20 árum*	Skortur	Fjöldi	Fortíð A/Ó/M**	Framtíð A/Ó/M**
Læknafélag Íslands	Læknar	2005	1050	1,5%	Nei	-	-	-
Félag ísl. hjúkrunarfr.	Hjúkrunarfr.	2005	2.600	1%	Já	14%	-	-
Sjúkraliðafélag Ísl.	Sjúkraliðar	2005	1600	3,5%	Já	16%	A	A
Félag ísl. sjúkraþj.	Sjúkraþj.	2005	400	2-3%	Já	-	A	A

\*Meðalbreyting á ári.

\*\*A: Aukning, Ó: Óbreytt og M: Minnkað.

Upplýsingarnar gefa til kynna að þörf fyrir hjúkrunarfræðinga aukist um 1% að meðaltali á ári næstu 20 árin, þörf fyrir sjúkraliða aukist um 3,5% að meðaltali á ári næstu 20 árin og þörf fyrir sjúkraþjálfara aukist um 2–3%.

#### Rammi 1

##### Læknafélagið

Skortur er á læknum í sumum sérgreinum eins og til dæmis í heilsugæslulækningum. Eins vantar sérfræðinga út á land => landfræðilegur skortur. En að jafnaði telur félagið að ekki vanti lækna, þó nokkrir sérfræðingar komi til dæmis ekki heim eftir nám. Hefur Læknafélagið haft það viðmið að þeir sem ekki skila sér til starfa hér á landi um og eftir fertugt muni ekki snúa aftur til starfa á Íslandi. Það er þá helst fjármagnið sem veitt er í þá heilbrigðisþjónustu sem læknar sinna sem takmarkar fjölda starfandi lækna hér á landi, með öðrum orðum væri hægt að manna fleiri stöður ef til þess kæmi. Landlæknisembættið telur að þörf fyrir lækna muni í framtíðinni vaxa um 1,5% á ári.

#### Rammi 2

Elsa B. Friðfinnsdóttir, formaður Félags íslenskra hjúkrunarfræðinga:

Samkvæmt mati sem félagið hefur gert er gert ráð fyrir að brautskrá þurfi um 120 hjúkrunarfræðinga ár hvert til að halda í við eftirspurn eftir hjúkrunarfræðingum. Það mat var að vísu gert árið 1999 og því hefur þörfin jafnvel aukist enn frekar. Elsa staðhæfir að þetta mat sé varlega áætlað ef miðað er við daginn í dag þar sem til



dæmis fæðingarorlofslöggjöfin hefur breyst. Þessar tölur eru byggðar á mati hjúkrunarforstjóra. Því er talið að skortur á hjúkrunarfræðingum sé á bilinu 9–16% og að ekki hafi dregið úr skortinum síðustu ár. Hátæknin er alltaf að verða meiri og flóknari og krefst aukins mannafla og hefur því ekki dregið úr eftirspurninni við þær framfarir. Einnig eykur stækkandi einkageiri starfsval hjúkrunarfræðinga.

Sífelld fleiri hjúkrunarfræðingar fara í framhaldsnám sem tekur 1 til 5 ár. Oft og tíðum er starfsmenntun hluti af náminu. Starfsþol hjúkrunarfræðinga er minna nú en áður þar sem fólk inni á spítölunum er oft veikara nú en áður var. Tíðarandinn breytist og nú krefjast vaktavinnustéttir styttri vinnuviku. Nefnd er nú að störfum sem mun setja fram tillögur um þessi mál. Reynt verður að setja það inn í kjarasamningana næst. Það var reynt síðast en samningar náðust ekki.

Samkvæmt upplýsingum frá Félagi íslenskra hjúkrunarfræðinga þyrfti að fjölga hjúkrunarfræðingum um 14% til að mæta eftirspurn. Ekki fengust upplýsingar frá félaginu um hve mikill skortur er á starfsfólki og ekki heldur um það hvernig gert sé ráð fyrir að mál þróist í framtíðinni. Samkvæmt upplýsingum frá Sjúkraliðafélagi Íslands er skortur á sjúkraliðum sem nemur 16% af fjölda þeirra og hefur hann aukist frá því sem áður var. Gert er ráð fyrir að hann haldi áfram að aukast í framtíðinni. Ekki fengust upplýsingar frá Félagi íslenskra sjúkrahjálfa um hve mikill skortur er á þeim, en hann hefur aukist frá því sem áður var og gert er ráð fyrir að hann muni halda áfram að aukast í framtíðinni samkvæmt svörum.

### **2.3.3 Svör frá heilbrigðisstofnunum**

Í töflu 2.3 má sjá svör heilbrigðisstofnana. Eins og sjá má eru spár um framtíðaraukningu stofnananna mjög mismunandi. Athyglisvert er að sjá að 6 af 9 heilbrigðisstofnunum telja engan hörgul á hjúkrunarfræðingum eða sjúkraliðum. Einnig er athyglisvert að 7 af 9 stofnunum telja sig vanta lækna. Ekki virðist vera alvarlegur skortur á sjúkrahjálfurum þar sem einungis 2 heilbrigðisstofnanir af 9 telja sig vanta þá til starfa.

Tafla 2.3. Svör frá heilbrigðisstofnunum.

Stétt	Ár	Fjöldi	Aukning á næstu 20 árum*	Skortur	Fjöldi	Fortíð A/Ó/M**	Framtíð A/Ó/M**
<b>Landspítali-Háskólasjúkrahús</b>							
Læknar	-	591	1%	Já	-	-	-
Hjúkrunarfræðingar	-	1239	2%	Já	-	-	-
Sjúkraliðar	-	597	4%	Já	-	-	-
Sjúkraþjálfarar	-	48	0%	Nei	-	-	-
<b>Fjórðungssjúkrahúsið á Akureyri</b>							
Læknar	-	-	3-5%	Já	2-3	M	Ó
Hjúkrunarfræðingar	-	-	5-7%	Nei	0	M	Ó
Sjúkraliðar	-	-	5-7%	Nei	0	M	M
Sjúkraþjálfarar	-	0,0	10%	Nei	0	M	Ó
<b>St. Jósefsspítali, Hafnarfirði</b>							
Læknar	-	-	0,5%	Nei	0	Ó	Ó
Hjúkrunarfræðingar	2005	30	1,0%	Nei	0	M	Ó
Sjúkraliðar	2005	13	0,5%	Nei	0	Ó	Ó
Sjúkraþjálfarar	2005	1	0,0%	Nei	0	Ó	Ó
<b>Heilbrigðisstofnunin Vestmannaeyjum</b>							
Læknar	2005	6	0,0%	Já	1	Ó	Ó
Hjúkrunarfræðingar	2005	19	0,0%	Nei	0	M	Ó
Sjúkraliðar	2005	24	0,0%	Nei	0	M	Ó
Sjúkraþjálfarar	2005	2	0,0%	Nei	0	Ó	Ó
<b>Heilbrigðisstofnun Suðurnesja</b>							
Læknar	2005	21	-	Já	-	-	-
Hjúkrunarfræðingar	2005	42	-	Já	-	M	M
Sjúkraliðar	2005	44	-	Nei	-	M	M
Sjúkraþjálfarar	2005	2	-	Já	-	-	-
<b>Heilbrigðisstofnun Suðurlands</b>							
Læknar	2005	22	1,9%	Já	2	M	M
Hjúkrunarfræðingar	2005	41	1,9%	Nei	0	Ó	Ó
Sjúkraliðar	2005	41	1,9%	Nei	0	Ó	Ó
Sjúkraþjálfarar	2005	1	1,9%	Nei	0	Ó	Ó
<b>Heilbrigðisstofnunin Ísafjarðarbæ</b>							
Læknar	2005	6	-	Nei	0	Ó	Ó
Hjúkrunarfræðingar	2005	22	-	Nei	0	Ó	Ó
Sjúkraliðar	2005	21	-	Nei	0	Ó	Ó
Sjúkraþjálfarar	2005	4	-	Nei	0	Ó	Ó
<b>Heilbrigðisstofnun Austurlands</b>							
Læknar	2005	14	-	Já	3	A	Ó
Hjúkrunarfræðingar	2005	40	-	Já	1	Ó	Ó
Sjúkraliðar	2005	35	-	Já	-	Ó	Ó
Sjúkraþjálfarar	2005	5	-	Já	3	Ó	Ó
<b>Sjúkrahúsið og heilsugæslan á Akranesi</b>							
Læknar	2005	24	8,3%	Já	2	A	M
Hjúkrunarfræðingar	2005	45	8,8%	Nei	-	M	M
Sjúkraliðar	2005	53	0,0%	Nei	-	M	M
Sjúkraþjálfarar	2005	3	33,3%	Nei	-	Ó	M

\*Meðalbreyting á ári.

\*\*A: Aukning, Ó: Óbreytt og M: Minnkað.

Samanteknar niðurstöður má sjá í töflu 2.4.

Tafla 2.4. Áætlaður vöxtur á þörf fyrir vinnuáfl á ári miðað við svör í spurningakönnun.

Uppruni gagna/Stétt	Læknar	Hjúkrunarfræðingar	Sjúkraliðar	Sjúkraþjálfarar
Landlæknisembættið	1,5%	-	-	-
Hagsmunasamtök	-	1,0%	3,5%	2,5%
Sjúkrastofnanir	1,3%	2,2%	3,4%	1,9%

Eins og sjá má eru spár hagsmunasamtaka<sup>16</sup> og sjúkrastofnana um framtíðarþörf fyrir starfsfólk í heilbrigðisgeiranum nokkuð líkar nema hvað hjúkrunarfræðinga áhrærir. Það kemur á óvart að sjúkrastofnanir spá því að þörf fyrir hjúkrunarfræðinga vaxi meira en hagsmunasamtökin. Samkvæmt niðurstöðunum mun þörf fyrir lækna að meðaltali aukast um 1,3–1,5% á ári næstu 20 árin, þörf fyrir hjúkrunarfræðinga um 1–2,2%, þörf fyrir sjúkraliða um 3,5% og þörf fyrir sjúkraþjálfara um 2–3%.

---

<sup>16</sup> Eins og áður sagði bárust ekki tölur frá Læknafélaginu.

### 3 Spár

Í þessum kafla verða gerðar spár til að meta framboð og framtíðarþörf fyrir vinnuafli í heilbrigðisgeiranum næstu ár. Við undirbúning verkefnisins var, að höfðu samráði við heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneyti, ákveðið að útbúa spá fyrir fjóra flokka heilbrigðisstarfsmanna, það er lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkrahjálpara. Líkönin voru metin fyrir hvern flokk fyrir sig. Nokkrar mismunandi aðferðir verða notaðar við gerð spánna. Með því móti er hægt að bera saman niðurstöður mismunandi aðferða, meta kosti þeirra og galla og velja þá aðferð sem talin er standa á traustum grunni með hliðsjón af þeirri aðferðafræði sem stuðst er við og þeim gögnum sem fyrir liggja. Það eykur trúverðugleika niðurstaðnanna.

Gögn um vinnuafslnotkun í fortíðinni liggja fyrir og byggja spálíkönin í fyrstu fjórum köflunum á þeim gögnum. Þegar hins vegar er rætt um þörf fyrir vinnuafli er ekki hægt að ganga út frá nýtingu vinnuafls hverju sinni þar sem stofnanir geta verið undirmannaðar. Gögn um þá þörf aftur í tímann eru ekki fyrir hendi og því var ekki hægt að nota líkön sem byggjast á fortíðargögnum til að spá fyrir um þörf fyrir vinnuafli í framtíðinni. En til að geta metið og spáð að einhverju leyti fyrir um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðisgeiranum í nánustu framtíð var ákveðið að senda út spurningakönnun til heilbrigðisstofnana og fagfélaga. Í könnuninni voru stofnanirnar og fagfélögin beðin um að meta skort á starfsfólki í stéttinni sem og að áætla hver þörfin eftir heilbrigðisstarfsfólki verði í nánustu framtíð. Út frá svörum var meðal annars spáð fyrir um þörf fyrir vinnuafli í framtíðinni og má sjá niðurstöðurnar í tveimur síðustu köflunum.

Hafa ber í huga að forsendur framboðs og eftirspurnar geta breyst gríðarlega, þar sem starfsumhverfið er síbreytilegt, meðal annars í ljósi tækniframfara og ekki síst nýrra sjúkdóma.

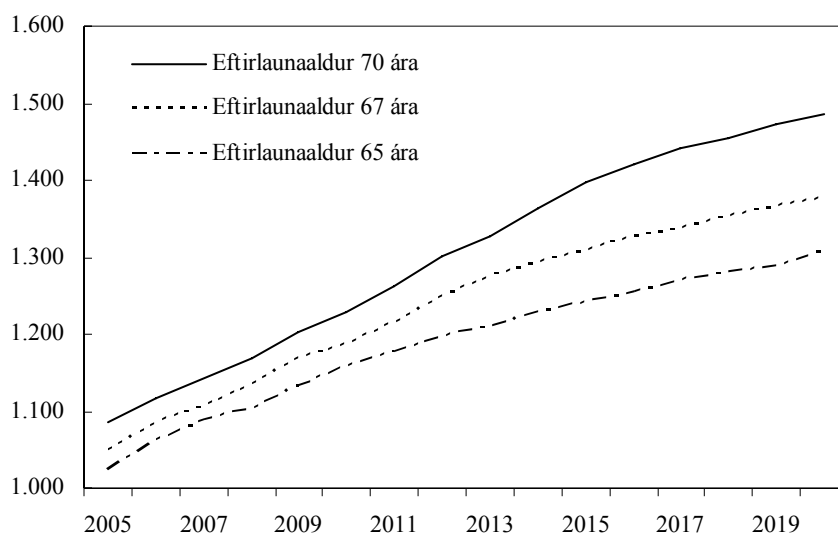
### 3.1 Framboð á heilbrigðisstarfsfólki 2005 til 2020

#### 3.1.1 Óbreyttar aðstæður

##### Læknar

Í þessari spá er gert ráð fyrir að fjöldi nemenda sem tekinn er inn í læknadeild haldist óbreyttur til ársins 2020 (það er 48). Gert er ráð fyrir að fjöldi íslenskra unglækna sem afla sér grunnmenntunar erlendis haldist óbreyttur og að um 85–90% þeirra taki kandídatnámið hér. Einnig er gert ráð fyrir að um 80–85% unglækna fari í sérnám erlendis og að um 80% þeirra snúi aftur. Upplýsingar um aldur læknastéttarinnar fengust hjá landlæknisembættinu og eru þær upplýsingar notaðar til að sjá hversu margir læknar fara á eftirlaun á tilteknu ári. Á mynd 3.1 má sjá niðurstöður útreikninganna. Þrjár mismunandi spár eru gerðar þar sem forsendum um eftirlaunaaldur er breytt. Gert er ráð fyrir að hann sé ýmist 65 ár, 67 ár eða 70 ár. Samkvæmt spánni má gera ráð fyrir að fjöldi lækna verði á bilinu 1.310 til 1.485 árið 2020, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er.

Mynd 3.1. Spá um framboð á læknum tímabilið 2005 til 2020.\*

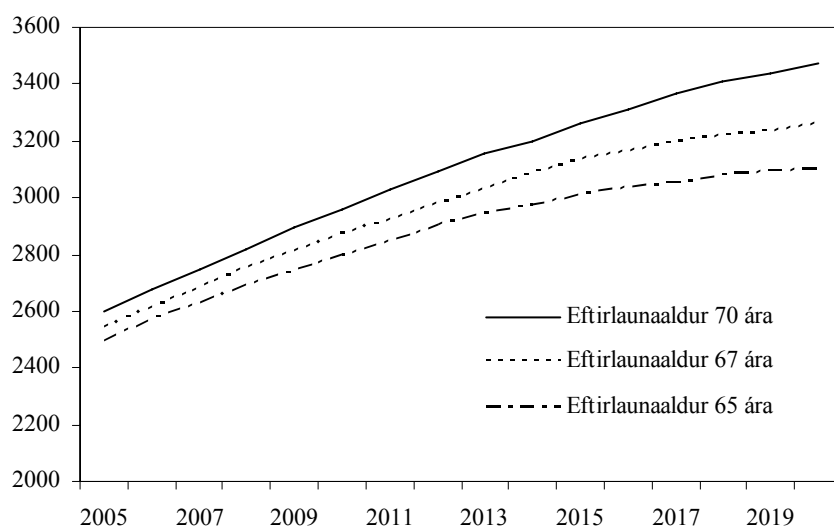


\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 4 í viðauka A.

### Hjúkrunarfræðingar

Í spánni er gert ráð fyrir að fjöldi útskrifaðra hjúkrunarfræðinga haldist óbreyttur til ársins 2020 (það er 109). Gert er ráð fyrir að afföll í námi verði um 5% og að um 85% þeirra sem útskrifast muni starfa innan heilbrigðisgeirans.<sup>17</sup> Nánast engir hjúkrunarfræðingar sækja sér frekari menntun erlendis og því fara þeir ekki út úr kerfinu þótt þeir mennti sig enn frekar (líkt og með ljósmæðranámið). Upplýsingar um aldur hjúkrunarfræðinga fengust einnig hjá landlæknisembættinu og eru þær upplýsingar notaðar til að sjá hversu margir hjúkrunarfræðingar fara á eftirlaun á tilteknu ári. Á mynd 3.2 má sjá niðurstöður reikninganna. Líkt og hjá læknum eru gerðar þrjár mismunandi spár, þar sem forsendum um eftirlaunaaldur er breytt. Gert er ráð fyrir að hann sé ýmist 70 ár, 67 ár eða 65 ár. Samkvæmt spánni má gera ráð fyrir að fjöldi hjúkrunarfræðinga verði á bilinu 3.100 til 3.500 árið 2020, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er.

Mynd 3.2. Spá um framboð á hjúkrunarfræðingum tímabilið 2005 til 2025.\*



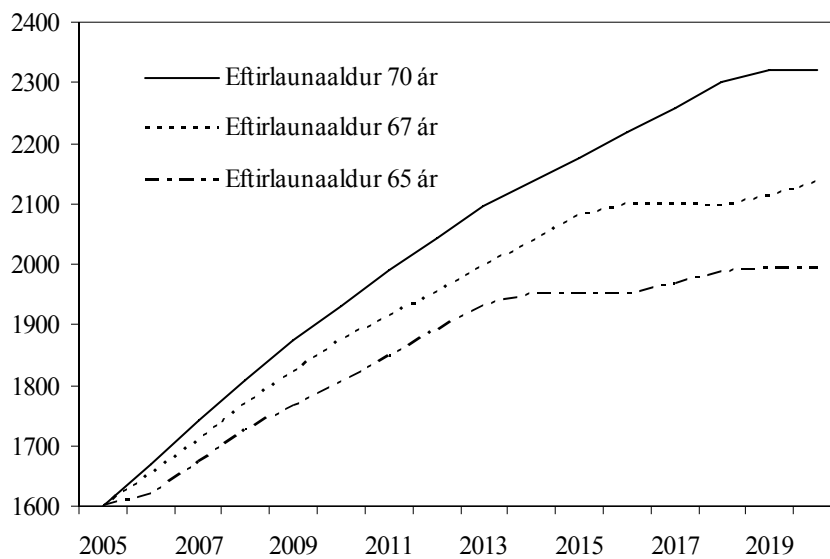
\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 4 í viðauka A.

<sup>17</sup> Heimild: Ágrip Herdísar Sveinsdóttur á ráðstefnu sem bar heitið Menntun heilbrigðisstétta og mannaflaspár heilbrigðisþjónustunnar, Framtíðarsýn.

### Sjúkraliðar

Á árunum 1996–2005 hafa að jafnaði verið gefin út 87 sjúkraliðaleyfi á ári. Í eftirfarandi spá er gert ráð fyrir að árlegur fjöldi nýskráðra sjúkraliðaleyfa næstu 15 árin verði sá sami og að 85% þeirra sem fá leyfi skili sér inn í heilbrigðisgeirann. Samkvæmt því má gera ráð fyrir að fjöldi sjúkraliða verði á bilinu 1.990 til 2.320 árið 2020, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er.

Mynd 3.3. Spá um framboð á sjúkraliðum tímabilið 2005 til 2020.\*

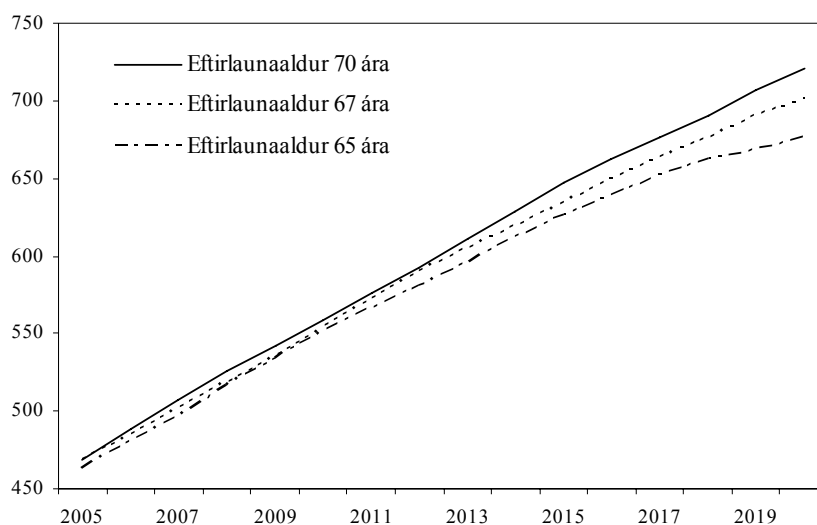


\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 4 í viðauka A.

### Sjúkraþjálfarar

Á mynd 3.4 má sjá spá um framboð á sjúkraþjálfurum miðað við að inntökufjöldi inn í deildina haldist óbreyttur út spátímabilið. Samkvæmt þeim forsendum má gera ráð fyrir að fjöldi sjúkraþjálfara verði á bilinu 675 til 720, allt eftir því hver eftirlaunaaldurinn er.

Mynd 3.4. Spá um framboð á sjúkrahjálfurum tímabilið 2005 til 2020.\*



\*Sjá tölulegar upplýsingar í töflu 4 í viðauka A.

### 3.1.2 Einfeldur framreikningur

Í einföldum framreikningi er eingöngu tekið tillit til þess hvernig fjöldi heilbrigðisstarfsmanna hefur þróast undanfarin ár og gert ráð fyrir að þróunin verði sú sama í framtíðinni. Líkanið byggist á því að fengnar eru upplýsingar um fjölda heilbrigðisstarfsmanna eins mörg ár aftur í tímann og mögulegt er og út frá því er fundin árleg meðalfjölgun. Helsti galli líkansins er sá að gert er ráð fyrir að meðalvöxturinn, sem notaður er til að spá, sé föst stærð. Líkanið er nánar útskýrt í viðauka.

Í eftirfarandi töflu má sjá meðalvöxt í starfsstéttunum fjórum. Viðmiðunartímabilið nær mislangt aftur í tímann og er styttra hjá sjúkraliðum og sjúkrahjálfurum, sem er í samræmi við það að þessar starfsstéttir teljast yngri en lækna- og hjúkrunarfræðingastéttin. Á eftirfarandi töflu má sjá tímabilin sem gagnasöfnin ná yfir auk útreiknaðra gilda á meðalvexti vinnuafslnotkunar.

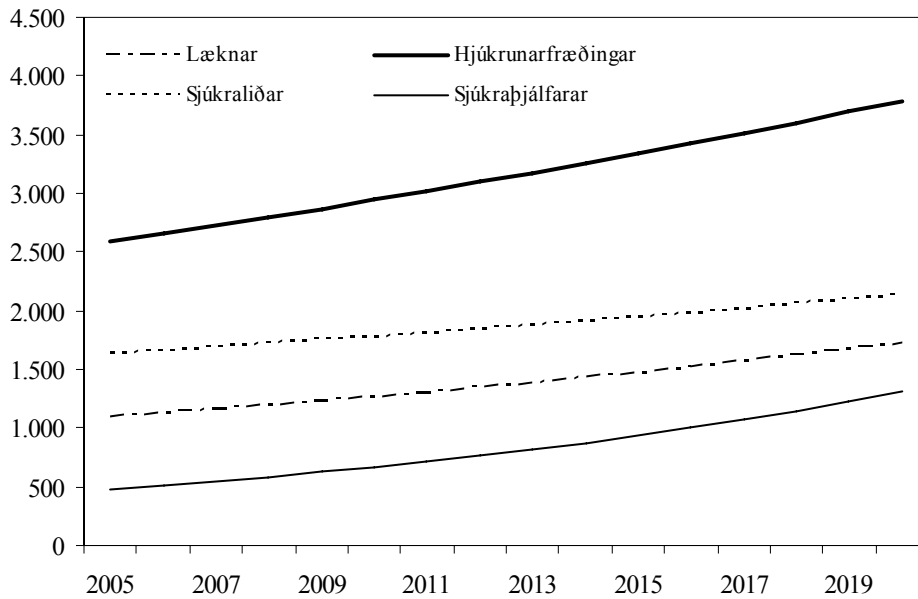


Tafla 3.1. Árlegur meðalvöxtur heilbrigðisstéttanna.

<i>Meðalvöxtur</i>	<i>Læknar</i>	<i>Hjúkrunarfræðingar</i>	<i>Sjúkraliðar</i>	<i>Sjúkraþjálfarar</i>
1950-1967	0,02	0,05	-	-
1968-1983	0,05	0,08	0,16	0,10
1984-2004	0,03	0,03	0,02	0,07
Allt tímabilið (g)	0,03	0,05	0,08	0,08

Eins og sjá má í töflunni fjölgaði læknum að meðaltali um 3% á ári á árunum 1950–2004 og hjúkrunarfræðingum að meðaltali um 5% á ári á sama tímabili. Sjúkraliðum og sjúkraþjálfurum fjölgaði að meðaltali um 8% á ári á árunum 1968–2004. Einnig má sjá í töflunni að ef tímabilinu er skipt frekar upp er meðalvöxturinn mismikill eftir því við hvaða tímabil er miðað. Hjá sjúkraliðum er meðalvöxturinn á árunum 1968–1983 16% á ári, en fellur svo niður í 2% á árunum 1984–2004. Þetta er mikil breyting milli tímabilanna en í sjálfu sér ekkert óeðlileg í ljósi þess að á fyrra tímabilinu er starfsstéttin tiltölulega ný og fámenn, þannig að þær breytingar sem verða á fjölda verða óvenjumiklar í prósentum talið. Það sama á við um stétt sjúkraþjálfara sem óx einkum og sér í lagi eftir að sérstök sjúkraþjálfunardeild var stofnuð við Háskóla Íslands árið 1976. Sem dæmi má nefna starfsstétt sem er tiltölulega ný á vinnumarkaði þannig að fjölgun úr 20 í 40 samsvarar 100% fjölgun starfsfólks. Svo miklar breytingar á árlegum vexti meðaltals milli tímabila vekja spurningar um hvort rétt sé að nota meðalvöxt alls gagnatímabilsins eða hvort eingöngu eigi að styðjast við gögn frá seinni hluta tímabilsins. Stéttirnar hafa til að mynda vaxið hægar síðustu fimm árin og gera má ráð fyrir að enn muni hægja á vexti þeirra. Spáin hér á eftir styðst hins vegar við vöxt síðustu 20 ára.

Mynd 3.5. Spá um fjölda heilbrigðisstarfsfólks árin 2005 til 2020 miðað við fastan árlegan meðalvöxt.



Á myndinni má sjá að samkvæmt framreikningnum má gera ráð fyrir að læknum fjölgi úr 1.054 í 1.714 árið 2020. Fjölgun í starfsstétt hjúkrunarfræðinga færi úr 2.525 í 3.790 árið 2020. Sjúkraliðum fjölgaði um 530 eða úr 1.600 í 2.130. Mest fjölgun yrði á sjúkraþjálfurum eða úr 450 upp í 1.300 árið 2020. Þess má þó geta í sambandi við sjúkraþjálfarana að sú árlega fjölgun sem fæst með því að skoða fjöldatölur úr fortíðinni telur einnig erlenda sjúkraþjálfara sem starfa á Íslandi. Fjöldi erlendra sjúkraþjálfara hefur síðustu ár verið um 10 til 15 á hverju ári,<sup>18</sup> en hluti þeirra fer aftur úr landi. Að teknu tilliti til þess verður heildarfjöldi erlendra sjúkraþjálfara eitthvað færri en 10 til 15 á hverju ári. Þó er ljóst af þessu að talsverðan hluta af þeirri árlegu fjölgun á sjúkraþjálfurum er hægt að rekja til erlends vinnuafls.

### 3.1.3 Tímaráðalíkan

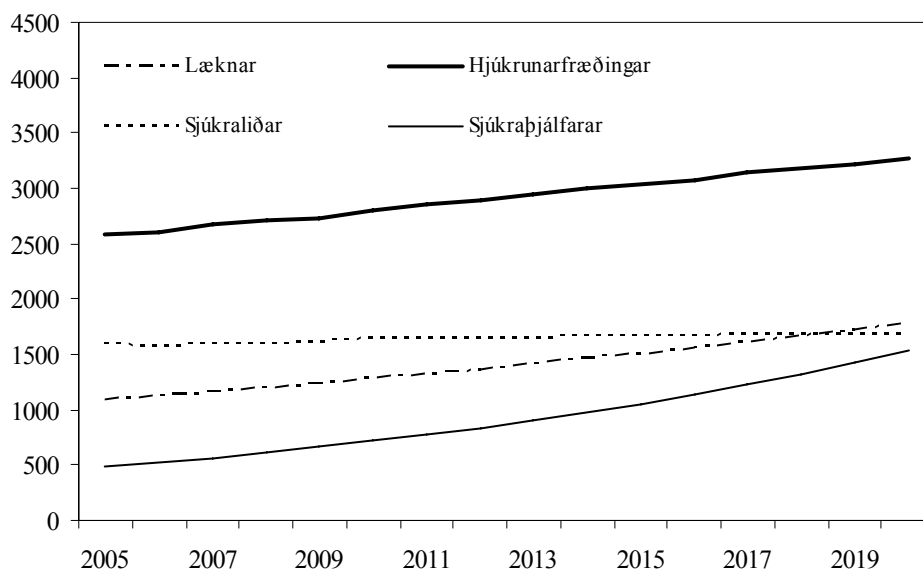
Þegar tímaráðalíkan er metið eru eingöngu notuð gögn um vinnuaflsnotkun í fortíðinni. Helsti kostur þeirrar aðferðar er sá að ekki er nauðsynlegt að taka tillit til allra þeirra breytna sem kunna að hafa áhrif á vinnuaflsnotkun þegar líkanið er metið, heldur eru eingöngu notuð gögn um vinnuaflsnotkun. Helsti ókosturinn er sá að hætta kann að vera á skekkjum í mati á líkaninu vegna þess að mikilvæga þætti, sem útskýra

<sup>18</sup> Heimild: Auður Ólafsdóttir, formaður Félags íslenskra sjúkraþjálfara.

vinnuafslnotkun, vantar ef til vill inn í myndina. Þrátt fyrir það hafa líkön sem þessi oft reynst betur þegar spáð er fyrir um þróun efnahagsstærða en líkön samkvæmt hefðbundnum hagamælingaaðferðum, sem fjallað verður um í næsta kafla. Gögnin sem liggja að baki þessu spálíkani eru hin sömu og í kaflanum hér á undan. Framsetning líkansins og nánari útskýringar á því eru í viðauka.

Á mynd 3.6 má sjá spána miðað við aðferðafræði tímaraðagreiningar. Samkvæmt spánni verða læknar rúmlega 1.780 árið 2020, hjúkrunarfræðingar verða 3.270, sjúkraliðar rúmlega 1.690 og sjúkraþjálfarar rúmlega 1.540.

Mynd 3.6. Spá um vinnuafslnotkun í heilbrigðiskerfinu til ársins 2020 miðað við tímaraðalíkön.



### 3.1.4 Hefðbundið hagamælingalíkan

Helsti munurinn á hefðbundnum hagamælingalíkönunum og tímaraðalíkönunum er sá að þau fyrnefndu eru meðal annars fengin með vísan í hagfræði. Ekki eru eingöngu notuð gögn úr fortíðinni um vinnuafslnotkun heldur einnig önnur gögn sem taka til þeirra þátta sem taldir eru hafa áhrif á þróun vinnuafslnotkunar.

Þegar hefðbundna hagamælingaaðferðin er notuð þarf, auk gagna um fjölda heilbrigðisstarfsmanna, gögn fyrir frekari skýribreytur. Við mannaflaspár í heilbrigðisgeiranum má segja að helstu skýribreyturnar séu: raunlaun starfsmanna í heilbrigðiskerfinu, kaupmáttur starfsmanna í heilbrigðiskerfinu, kaupmáttur starfsmanna í öðrum innlendum geirum og heilbrigðisstarfsmanna erlendis, vaxtakostnaður í heilbrigðiskerfinu, kostnaður vegna annarra aðfanga í heilbrigðiskerfinu, mannfjöldi í hagkerfinu, mælikvarði á aldurssamsetningu þjóðarinnar og mælikvarði á efnahagsástand.

Ekki er mögulegt að fá gögn yfir allar ofangreindar breytur. Því var ákveðið að notast við eftirfarandi stærðir í hagamælingalíkaninu: fjölda starfandi lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkrahjálfara; mannfjölda, hlutfall þeirra sem eru 65 ára og eldri og þeirra sem eru á 1. ári af mannfjölda og verga landsframleiðsla á mann. Notuð var mannaflaspá Hagstofu Íslands árin 2003–2005 til þess að fá gögn um mannfjöldapróun og gögn um hlutfall þeirra sem eru 65 ára og eldri sem og þeirra sem eru á 1. ári af mannfjölda til ársins 2020.<sup>19</sup> Einnig var þjóðhagsspá fjármálaráðuneytisins fyrir árin 2004–2007 notuð til að fá gögn um verga landsframleiðslu á mann þessi ár. Til að fá gögn um verga landsframleiðslu á mann árin 2008–2020 var gert ráð fyrir sama árlega hagvexti og að meðaltali árin 1980–2004.<sup>20</sup> Öll gögn um skýribreytur eru fyrir árin 1950–2002 og voru fengin hjá Hagstofu Íslands<sup>21</sup> en gögn um vinnuafslnotkun eru hin sömu og notuð voru í fyrri spám.

Sett var upp líkan fyrir hverja af fyrrgreindum heilbrigðisstarfsstéttum. Gögn um laun starfsstéttanna voru ekki tiltæk nema 13 til 16 ár aftur í tímann eftir því um hvaða stétt var að ræða. Það er ekki nægilegur fjöldi athugana til að draga af marktækar tölfræðilegar ályktanir, því samkvæmt miðjukeningunni (e. central limit theorem) er þess krafist að að minnsta kosti 30 frígráður (athuganir – fjöldi metinna stika) séu til staðar. Af þessum sökum var ekki hægt að hafa skýribreytur um þróun raunlauna og kaupmáttar með í matinu. Með þessum breytingum á líkaninu er gert ráð fyrir að launabreytingar til heilbrigðisstarfsmanna frá ári til árs hafi ekki áhrif á

---

<sup>19</sup> [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is).

<sup>20</sup> <http://www.fjarmalaraduneyti.is/media/Thjodarbuskapurinn/Tofluvidauki0205.xls>.

<sup>21</sup> [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is).

vinnuafslnotkun í heilbrigðiskerfinu. Óhætt er að segja að deila megi um réttmæti þessarar forsendu. Sé horft til framboðs á vinnuafslmarkaði má gera ráð fyrir að einstaklingar horfi meðal annars til áætlaðra ævitekna þegar ákvörðun er tekin um náms- og starfsval. Sé horft til eftirspurnar á vinnuafslmarkaði er stjórnendum heilbrigðisstofnana væntanlega í lófa lagið að ákveða hve marga starfsmenn þeir hafa á hverjum tíma. Þeir geta því sagt fólki upp ef kostnaður verður of mikill eða ef breytingar verða á öðrum aðfangakostnaði. Hins vegar má gera ráð fyrir að stefna um notkun heilbrigðisstarfsmanna sé mótuð lengra fram í tímann en eitt ár og því kann að vera að launasveiflur frá einu ári til annars hafi lítil áhrif á eftirspurnina heldur skipti launaþróun til lengri tíma þar meira máli.

Eftir að fleiri tölfræðilega ómarktækum breytum hafði verið eytt úr líkaninu, kom í ljós að uppsetning líkansins hjá læknum, hjúkrunarfræðingum, sjúkraliðum og sjúkraþjálfurum hafði breyst svo mikið að uppsetning þess var orðin eins og á fyrrgreindu tímaraðalíkani.<sup>22</sup> Ekki var því haldið áfram með spána með hefðbundnu hagamælingalíkani fyrir þessar þrjár starfsstéttir, þar sem niðurstöðurnar hefðu verið á sama veg og fengust með tímaraðalíkaninu.

Ekki eru því birtar frekari greiningar byggðar á hagamælingalíkaninu, þar sem niðurstöðurnar eru ómarktækar.

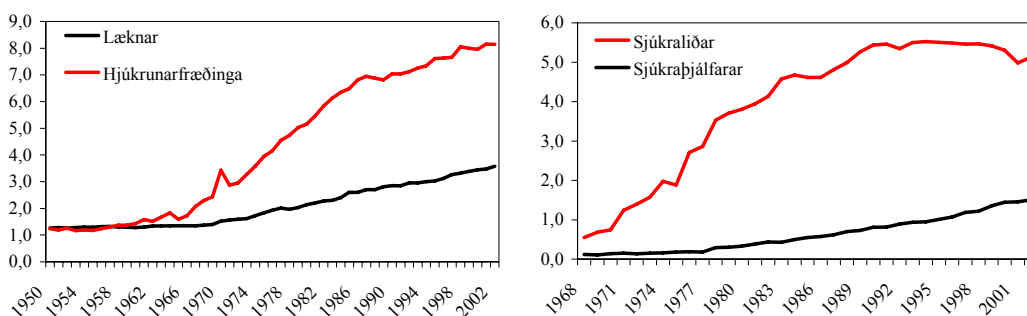
### **3.2 Vinnuafslþörf – Eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki 2005 til 2020**

Fólksfjölgun hefur verið mun hægari en fjölgun heilbrigðisstarfsfólks eins og sjá má á mynd 2.4. Árið 1950 voru til að mynda um 1,3 læknar og hjúkrunarfræðingar á hverja 1.000 íbúa landsins en nú eru 3,6 læknar og 8,1 hjúkrunarfræðingur á hverja 1.000 íbúa. Sömu sögu er að segja af sjúkraliðum og sjúkraþjálfurum. Árið 1968 voru eingöngu 0,1 sjúkraþjálfari og 0,6 sjúkraliðar á hverja 1.000 íbúa en nú eru 1,5 sjúkraþjálfarar og 5,1 sjúkraliði á hverja 1.000 íbúa.

---

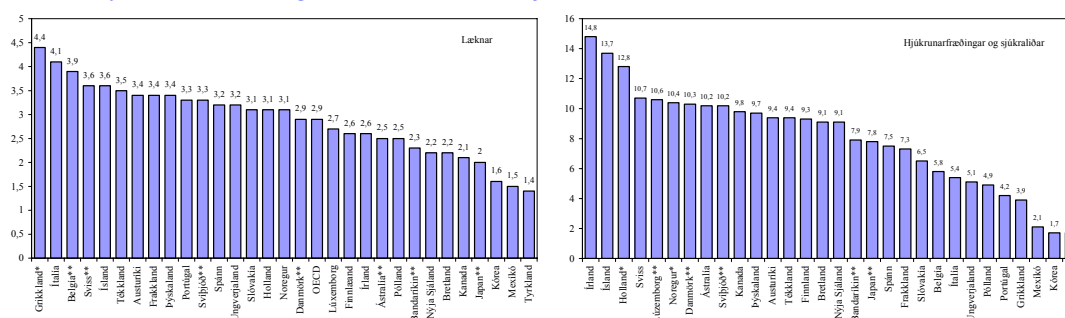
<sup>22</sup> Ýtarlegar upplýsingar um líkanið eru í viðauka.

Mynd 3.7. Heilbrigðisstarfsfólk á hverja 1.000 íbúa.



Þessar tölur eru í hærra lagi miðað við þau lönd sem við berum okkur saman við. Árið 2003 voru til að mynda aðeins þrjú lönd innan OECD með fleiri lækna á hverja 1.000 íbúa, Grikkland, Ítalía og Belgía, og aðeins eitt land með fleiri hjúkrunarfræðinga og sjúkraliða til samans á hverja 1.000 íbúa, það er Írland (sjá mynd 3.8).<sup>23</sup> Þessi lönd eru með aðra aldurssamsetningu en við, íbúar eru eldri, og ættu því samkvæmt öllum lögmálum að þurfa fleira heilbrigðisstarfsfólk á hverja 1.000 íbúa en lönd, eins og til að mynda Ísland, þar sem meðalaldur er lægri. Á hinn bóginn er kannski ekkert athugavert við að hér séu fleiri heilbrigðisstarfsmenn (og þá sérstaklega læknar) á hverja 1.000 einstaklinga þar sem stærðarhagkvæmnin er meiri í löndunum sem við berum okkur saman við og heilbrigðisþjónusta hér með því besta sem gerist í heiminum.

Mynd 3.8. Heilbrigðisstarfsfólk á hverja 1.000 íbúa í OECD-löndum árið 2003.



\*2001; \*\*2002

Tölur yfir fjölda lækna á Írlandi og í Hollandi sýna þá sem hafa lækningaleyfi en ekki eingöngu þá sem eru starfandi læknar. Tölur yfir fjölda hjúkrunarfræðinga í Ungverjalandi, Noregi og Mexíkó sýna fjölda umreiknaðan í mannár. Tölur yfir fjölda

<sup>23</sup> Heimild: Health at a Glance: OECD indicators 2005. OECD publishing.

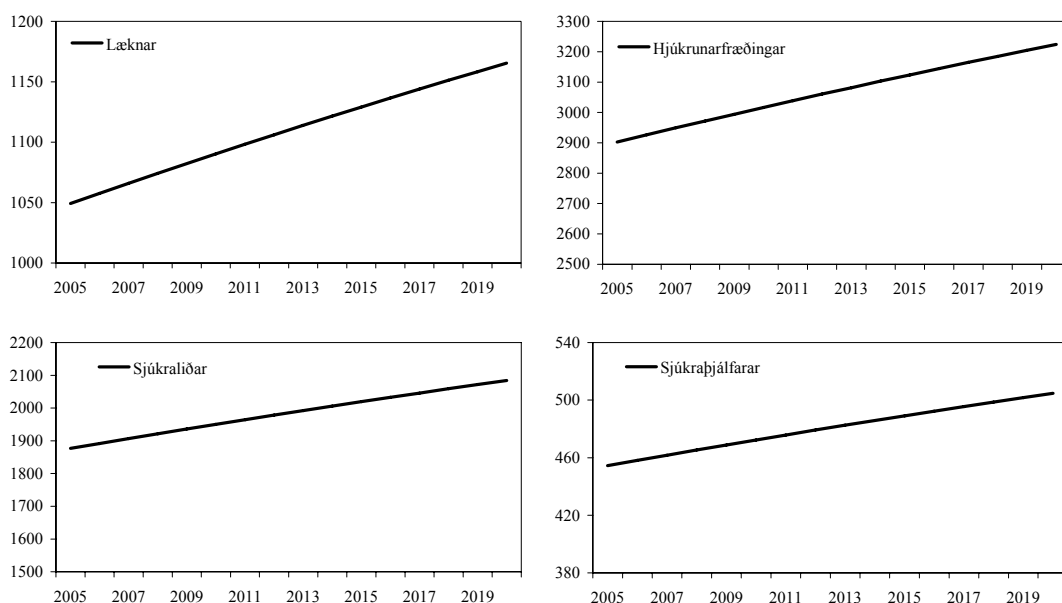
hjúkrunarfræðinga í Ástralíu og á Ítalíu sýna eingöngu fjölda þeirra sem starfa á sjúkrahúsum.

### 3.2.1 Fastur fjöldi heilbrigðisstarfsmanna á hverja 1.000 einstaklinga

Eins og fram hefur komið telja sum fagfélögin að í heilbrigðiskerfinu skorti fólk til starfa. Félag íslenskra hjúkrunarfræðinga gerir ráð fyrir að skortur á hjúkrunarfræðingum sé í kringum 14% og Sjúkraliðafélag Íslands gerir ráð fyrir að skortur í þeirri stétt sé um 16%. Til að spá fyrir um framtíðarþörfina er mikilvægt að leiðrétta fjöldann í þessum fagstéttum með tilliti til þess. Í næstu spám er tekið tillit til þeirra leiðréttinga.

Fjöldi hjúkrunarfræðinga á hverja 1.000 einstaklinga þyrfti því að vera 9,9 og fjöldi sjúkraliða 6,4. Ef gert er ráð fyrir að fjöldi heilbrigðisstarfsfólks á hverja 1.000 íbúa haldist óbreyttur, og að mannfjölgunin verði í takt við spá Hagstofunnar má gera ráð fyrir að árið 2020 verði lækna orðnir um 1.165, hjúkrunarfræðingar um 3.220, sjúkraliðar um 2.080 og sjúkraþjálfarar um 505. Á mynd 3.9 má sjá hvernig sú þróun gæti orðið.

Mynd 3.9. Spá um þróun hvað varðar heilbrigðisstarfsfólk miðað við fastan fjölda lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkraþjálfara á hverja 1.000 einstaklinga.

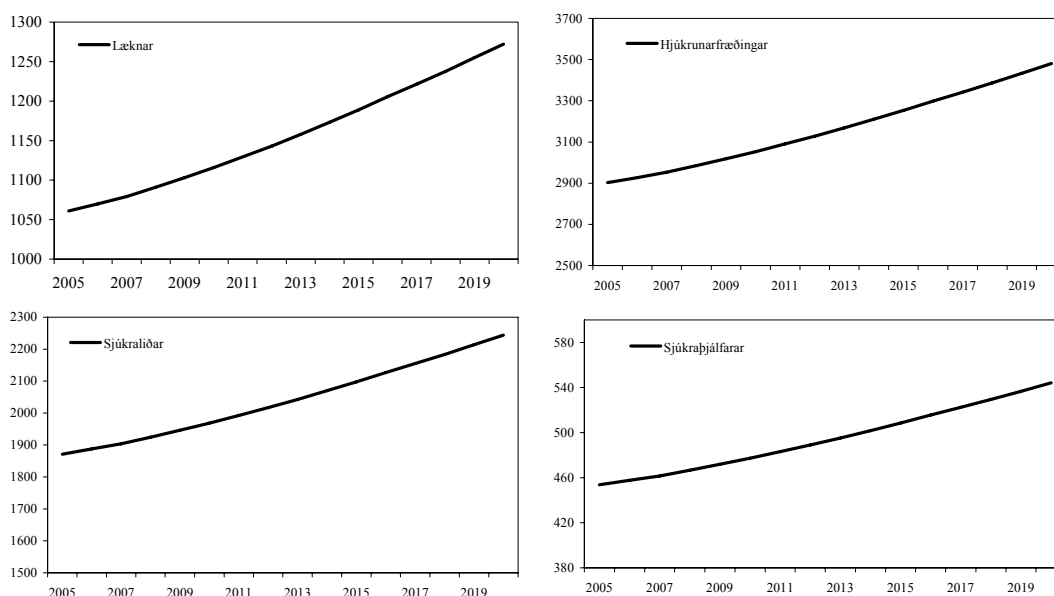


Þetta er mjög einfaldur framreikningur sem tekur eingöngu tillit til breytinga á mannfjölda. Þessi spá tekur ekki tillit til breytinga á samsetningu þjóðarinnar, eins og til að mynda að eldri einstaklingar verða hlutfallslega fleiri með árunum (sjá mynd 2.6 og 2.8).

### 3.2.2 Fjórum sinnum meiri heilbrigðisþjónusta til eldri einstaklinga

Eins og áður segir er ákveðin þumalputtaregla innan heilsuhagfræðinnar sem segir að eldri einstaklingur kosti heilbrigðiskerfið um fjórum sinnum meira en yngri einstaklingur. Ef gert er ráð fyrir að þessi þumalputtaregla endurspegli einnig eftirspurn einstaklinga eftir heilbrigðisstarfsfólki, það er að eldri einstaklingar þurfi á þjónustu fjórum sinnum fleiri heilbrigðisstarfsmanna að halda en yngri einstaklingar (þetta er töluverð einföldun en launakostnaður er langstærsti hluti heilbrigðisútgjalda, var til dæmis tæplega 70% af heildarútgjöldum LSH árið 2004) og að mannfjöldaþróunin verði í takt við spá Hagstofunnar, má ætla að þróunin verði eins og sést á mynd 3.10. Samkvæmt því má ætla að læknaar verði um 1.270, hjúkrunarfræðingar um 3.480, sjúkraliðar um 2.240 og sjúkraþjálfarar um 550 árið 2020. Þessi spá tekur bæði tillit til mannfjöldaaukningar sem og til þess að eldra fólk þarf á meiri þjónustu að halda en þeir sem yngri eru.

Mynd 3.10. Spá um þróun heilbrigðisstarfsfólks miðað við að eldri einstaklingar þurfi á þjónustu fjórum sinnum fleiri heilbrigðisstarfsmanna að halda en yngri einstaklingar.





### 3.2.3 Bandarísk rannsókn á skiptingu vinnutíma

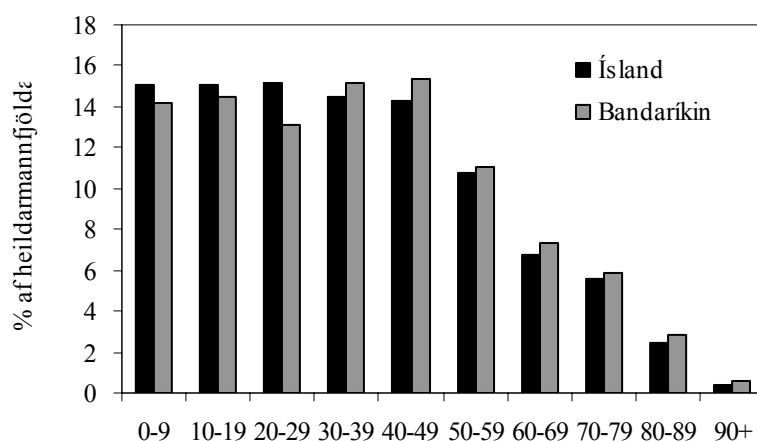
Í bandarískri skýrslu, sem ber heitið *Changing Demographics: Implications for Physicians, Nurses, and Other Health Workers*, er vinnutíma lækna í Bandaríkjunum meðal annars skipt niður á aldurshópa. Skiptingin var fengin með því að skoða í læknaskýrslum hversu langan tíma sjúklingar séu að jafnaði hjá læknum. Í töflu 3.2 má sjá skiptinguna. Eins og sjá má fer hlutfallslega mestur tími lækna í elstu hópana.

Tafla 3.2. Áætluð skipting vinnutíma lækna á aldurshópa árið 2000.

Aldurshópur	Vinnutími
0-17	16%
19-34	15%
35-54	26%
55-64	11%
65-74	14%
75+	18%
Alls	100%

Aldursdreifing Íslendinga var ekki mjög frábrugðin því sem gerist í Bandaríkjunum árið 2000, eins og sjá má af mynd 3.10. Því má hugsa sér að sams konar skipting á vinnutíma lækna eigi við hér á landi. Í eftirfarandi spá eru niðurstöður bandarísku könnunarinnar notaðar á íslenskt umhverfi.

Mynd 3.11. Aldursskipting á Íslandi og í Bandaríkjunum árið 2000.



Forsendurnar sem liggja að baki eftirfarandi spá eru í fyrsta lagi að skipting vinnutíma lækna haldist óbreytt út spátímabilið. Í öðru lagi er gert ráð fyrir að tímaskiptingin nái yfir heildartíma allrar læknastéttarinnar. Þannig er hægt að skipta læknahópnum niður

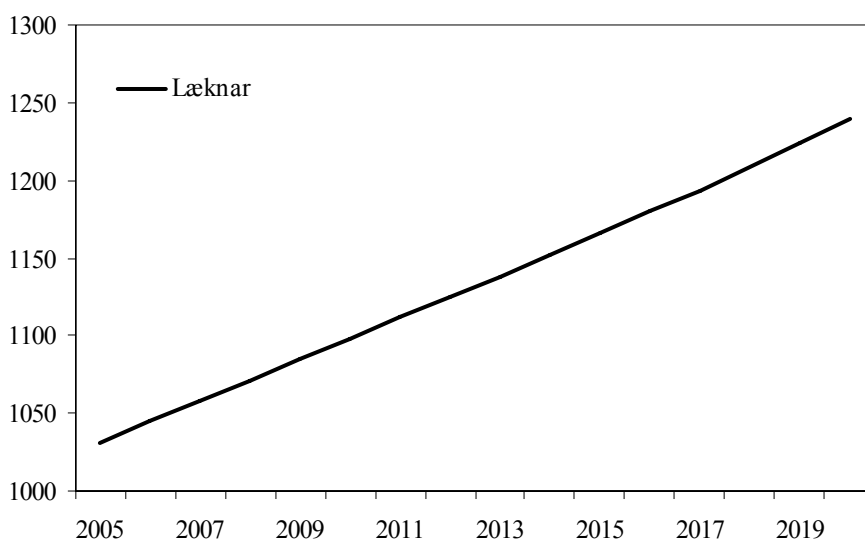
á aldurshópa miðað við hlutföllin í töflu 3.2, það er 16% lækna þjóna aldurshópi 0–17 ára, 15% hópi 19–34 ára, 26% hópi 35–54 ára, 11% hópi 55–64 ára, 14% hópi 65–74 ára og 18% lækna þjóna hópi 75 ára og eldri.

Tafla 3.3. Skipting lækna eftir aldurshópi þjóðarinnar árið 2000.

Aldur	Fjöldi
0-17	155
18-34	145
35-54	252
55-64	106
65-74	136
75+	174
<b>Alls</b>	<b>968</b>

Þannig er hægt að finna fjölda lækna á hvern einstakling í sérhverjum aldurshópi. Í spánni er gert ráð fyrir að fjöldi lækna á hvern einstakling í sérhverjum aldurshópi haldist óbreyttur út spátímabilið og miðað er við mannfjöldaspá Hagstofunnar. Niðurstöðurnar má sjá á mynd 3.9. Samkvæmt spánni má gera ráð fyrir að fjöldi lækna árið 2020 verði um 1.240 og er niðurstaðan í takt við mynd 3.10 þar sem gert var ráð fyrir að eldri einstaklingar væru að jafnaði um fjórum sinnum dýrari en yngri einstaklingar.

Mynd 3.12. Spá um að þróun í læknaþétt, miðað við skiptingu vinnutíma lækna milli aldurshópa, haldist föst (bandarísk könnun).



Í bandarísku skýrslunni var spáð fyrir um fjölgun lækna miðað við mannfjöldaspá þeirra. Niðurstöðurnar sýndu að búast mætti við um 33% fjölgun lækna í Bandaríkjunum milli árána 2000 og 2020. Sú niðurstaða er ágætlega í takt við spána fyrir Ísland hér að framan sem gefur fjölgun upp á 28% yfir tímabilið 2000–2020.

### 3.2.4 Athugun Leslie Mayhew

Breskur lýðfræðingur að nafni Leslie Mayhew hefur þróað aðferð sem þáttar vöxt heilbrigðisútgjalda annars vegar í vöxt sem rekja má til lýðfræðilegra breytinga á þjóðum, það er breyttar aldurssamsetningar og fólksfjölgunar, og hins vegar breytinga á undirliggjandi þáttum, eins og tækniþróun, launum heilbrigðisstarfsmanna, notkun heilbrigðisþjónustu o.s.frv. Aðferðin er notuð á fyrirliggjandi talnagögn um útgjöld heilbrigðiskerfa.

Í eftirfarandi spá er aðferðafræði Mayhews<sup>24</sup> útfærð þannig að hún nýtist sem greiningartól á þróun á fjölda heilbrigðisstarfsfólks. Aðferðafræðinni eru gerð skil í viðauka.

Út frá upplýsingunum í töflu 3.2 er hægt að reikna aldurstengda eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki á ákveðnu grunnári  $c_i$  (2000). Í töflu 3.4 má sjá aldurstengda eftirspurn á nokkurs konar vísitöluformi fyrir sex aldurshópa.

Tafla 3.4. Eftirspurnarvísitala eftir læknum árið 2000.

Aldur	Vísitala
0-17	1,00
18-34	1,02
35-54	1,65
55-64	2,43
65-74	3,72
75+	6,17

Erfitt er að spá fyrir um þróun þessarar vísitölu í framtíðinni og því er hér gert ráð fyrir að aldursháða eftirspurnin haldist föst yfir tíma, það er gert er ráð fyrir að eftirspurnarvísitalan í töflu 1.3 breytist ekki yfir tíma, það er  $c_i(t) = c_i(0)$ .<sup>25</sup>

---

<sup>24</sup> Sjá Mayhew (2000).

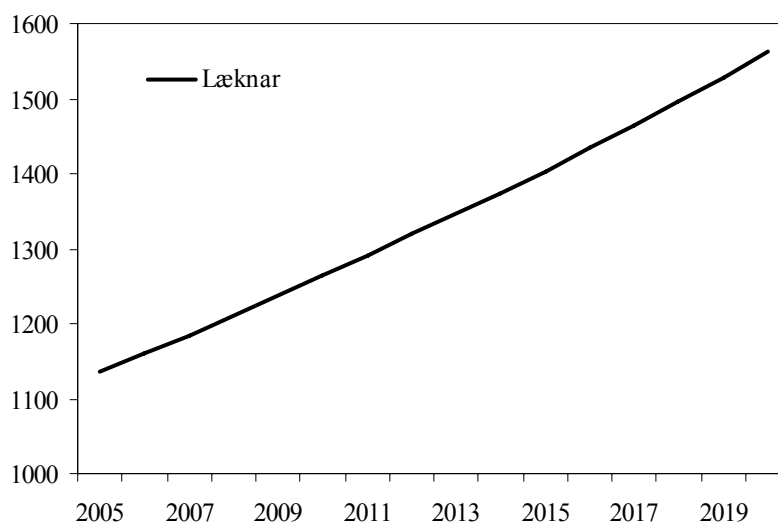
Samkvæmt niðurstöðunum má rekja tæplega 2/3 hluta eftirspurnarinnar eftir læknum til lýðfræðilegra þátta, 0,5% til öldrunar og 1% til fólksfjölgunar. Reikningarnir sýna einnig að um 0,9% eftirspurnarinnar má rekja til tæknibreytinga og annarra undirliggjandi þátta.

Tafla 3.5. Sundurliðun á fjölgun lækna árin 2000 til 2004.

	Læknar 2000-2004
Fjöldun í heilbrigðisstétt að jafnaði á ári	2.4
A. Vegna undirliggjandi vaxtar	0.9
B. Vegna lýðfræðilegra breytinga	1.5
B.1. Vegna fólksfjölgunar	1.0
B.2. Vegna öldrunar	0.5

Mjög erfitt er að spá fyrir um hvaða áhrif tæknibreytingar í framtíðinni og aðrir undirliggjandi þættir muni hafa á eftirspurn eftir læknum. Hér er farin sú leið að gera ráð fyrir að þeir þættir muni þrýsta á eftirspurnina eftir læknum með 0,9% aukningu á ári næstu 20 árin. Einnig er gert ráð fyrir því í eftirfarandi spá að lýðfræðilegar breytingar verði í samræmi við mannfjöldaspá Hagstofunnar. Að því gefnu má gera ráð fyrir að árið 2020 verði eftirspurn eftir um 1.560 læknum.

Mynd 3.13. Eftirspurn eftir læknum 2005 til 2020.



<sup>25</sup> Þar sem 0 innan svigans stendur fyrir grunnárið og t er öll þau ár sem koma á eftir í spánni.

Framtíðin er að sjálfsögðu mikilli óvissu undirorpin og því verður að hafa í huga að allar meiri háttar breytingar á forsendunum gera útreikningana í spánum ónákvæma. Á hinn bóginn rúmast óverulegar breytingar innan þeirrar óvissu sem ávallt fylgir framreikningi.

### 3.3 Líkan byggt á spurningakönnun

Út frá þeim upplýsingum sem fengust úr spurningakönnunum og viðtölum við hina ýmsu hagsmunaaðila var gerð spá um framtíðarþörf fyrir vinnuafl í heilbrigðisgeiranum. Nánari útskýring á tölfræðilegri uppbyggingu líkansins, sem notað er til að spá fyrir um þörfina, er sett fram í viðauka.

Í eftirfarandi töflu má sjá meðalvöxt þarfar fyrir vinnuafl eftir stéttum samkvæmt gögnunum:

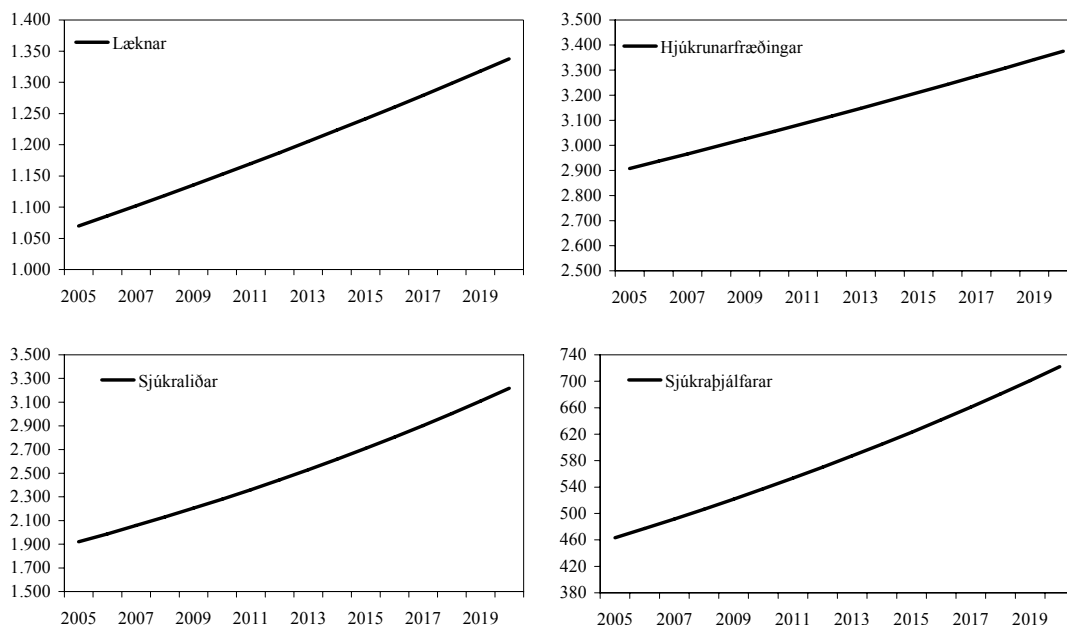
Tafla 3.6. Áætlaður vöxtur á þörf fyrir vinnuafl á ári miðað við svör í spurningakönnun.

Uppruni gagna/Stétt	Læknar	Hjúkrunarfræðingar	Sjúkraliðar	Sjúkraþjálfarar
Landlæknisembættið	1,5%	-	-	-
Hagsmunasamtök	-	1,0%	3,5%	3,0%
Sjúkrastofnanir	1,3%	2,2%	3,4%	1,9%

Eins og sjá má í töflunni eru spár hagsmunasamtaka og sjúkrastofnana um framtíðarþörf fyrir heilbrigðisstarfsfólk nokkuð líkar nema í tilfalli hjúkrunarfræðinga. Það kemur á óvart að áætlaður vöxtur þarfar fyrir hjúkrunarfræðinga er meiri ef miðað er við svör frá sjúkrastofnunum en ef miðað er við svör frá hagsmunasamtökunum. Samkvæmt niðurstöðunum mun þörf fyrir lækna aukast að meðaltali um 1,3–1,5% á ári næstu 20 árin, þörf fyrir hjúkrunarfræðinga um 1–2,2%, þörf fyrir sjúkraliða um 3,5% og þörf fyrir sjúkraþjálfara um 1,9–3%.

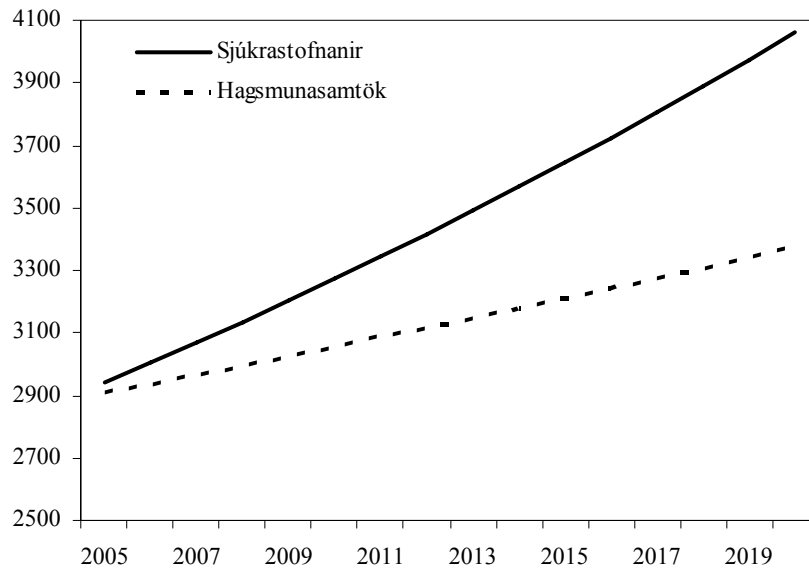
Miðað við svör hagsmunasamtaka má áætla að fjöldi lækna árið 2020 þurfi að vera um 1.340, hjúkrunarfræðinga um 3.375, sjúkraliða um 3.220 og sjúkraþjálfara um 720. Spána má sjá á mynd 3.14.

Mynd 3.14. Spá um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu til ársins 2020 miðað við svör hagsmunasamtaka.



Eins og áður segir eru spár hagsmunasamtaka og sjúkrastofnana um framtíðarþörf fyrir heilbrigðisstarfsfólk nokkuð líkar nema í tilfalli hjúkrunarfræðinga. Félag íslenskra hjúkrunarfræðinga gerir ráð fyrir að þörf fyrir hjúkrunarfræðinga vaxi að jafnaði um 1% á ári en sjúkrastofnanirnar gera að jafnaði ráð fyrir um 2,2% vexti. Muninn á þessum forsendum má sjá á mynd 3.14. Sé miðað við forsendur sjúkrastofnana má gera ráð fyrir að þörf fyrir hjúkrunarfræðinga verði komin í um 4.050 árið 2020, samanborið við um 3.375 ef miðað er við upplýsingar frá Félagi íslenskra hjúkrunarfræðinga.

Mynd 3.15. Spá um þörf fyrir vinnuafli hjúkrunarfræðinga til ársins 2020 miðað við svör hagsmunasamtaka annars vegar og sjúkrastofnana hins vegar.



## 4 Heimildaskrá

Alþingi. Lög um breytingu á lögum nr. 46/1980, um aðbúnað, hollustuhætti og öryggi á vinnustöðum. (Lagt fyrir Alþingi á 132. löggjafarþingi 2005–2006.) [www.althingi.is](http://www.althingi.is).

Axel Hall og Sólveig F. Jóhannsdóttir (2003). *Fjármögnun og rekstur heilbrigðisþjónustunnar*. Haustskýrsla Hagfræðistofnunar 2003. Reykjavík: Hagfræðistofnun Háskóla Íslands.

Félag íslenskra sjúkráþjálfara: Ýmsar tölulegar upplýsingar.

Fjármálaráðuneytið.

<http://www.fjarmalaraduneyti.is/media/Thjodarbúskapurinn0205.xls>.

Hagstofa Íslands (2005). Ýmsar tölulegar upplýsingar. [www.hagstofa.is](http://www.hagstofa.is).

Háskóli Íslands (2005). Kennsluskrá háskólaárið 2005–2006.

Herdís Sveinsdóttir (2001). Mannaflaspár hjúkrunarfræðinga. Erindi flutt á ráðstefnu á vegum heilbrigðis- og tryggingamálaráðuneytis um menntun heilbrigðisstétta og mannaflaspár heilbrigðisþjónustunnar – framtíðarsýn. Haldið í Salnum í Kópavogi 3. apríl 2001.

Landlæknisembættið (1952–1982). *Heilbrigðisskýrslur landlæknis 1951–1982*, landlæknisembættið, Reykjavík.

Landlæknisembættið: Ýmsar tölulegar upplýsingar frá heilbrigðistölvfræðisviði.

Læknadeild HÍ. Ýmsar upplýsingar. <http://www.laeknadeild.hi.is>.

Mayhew, L (2000). Health and Elderly Care Expenditure in an Aging World, IIASA Research Reports nr. 00-21.



Morgunblaðið (2005). „Íslenskir karlar líklegastir til langlífis“. Gagnabanki mbl.is. 14. nóvember 2005.

OECD (2005). Health at a Glance: OECD indicators 2005. OECD publishing.

OECD (2006). OECD Health Data 2006: Statistics and Indicators for 30 Countries.

Ríkisendurskoðun (2002). *Fyrsti viðkomustaður í heilbrigðiskerfinu*. Stjórnsýsluúttekt á rekstri Heilsugæslunnar í Reykjavík. Reykjavík:Ríkisendurskoðun.

Sjúkraliðafélag Íslands: Ýmsar tölulegar upplýsingar.

U.S. Department of Health and Human Services (2003). *Changing Demographics: Implications for Physicians, Nurses, and Other Health Workers*. U.S. Department of Health and Human Services. Health Resources and Services Administration. Bureau of Health Professions. National Center for Health Workforce Analysis. <http://bhpr.hrsa.gov/healthworkforce/reports/changedemo/Content.htm>.



## Viðauki A

Tafla 1. Þörf fyrir vinnuafli lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkrahjálfa. Hámarks- og lágmarksspá.

Ár	Læknar		Hjúkrunarfræðingar		Sjúkraliðar		Sjúkrahjálfa	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
2005	1.049	1.070	2.903	2.907	1.877	1.921	454	464
2006	1.058	1.086	2.926	2.936	1.892	1.988	458	477
2007	1.066	1.102	2.949	2.966	1.906	2.058	462	492
2008	1.074	1.119	2.972	2.995	1.921	2.130	465	506
2009	1.082	1.135	2.994	3.025	1.936	2.204	469	522
2010	1.090	1.152	3.017	3.056	1.950	2.281	472	537
2011	1.098	1.170	3.039	3.086	1.964	2.361	476	553
2012	1.106	1.187	3.060	3.117	1.978	2.444	479	570
2013	1.114	1.205	3.082	3.148	1.992	2.530	483	587
2014	1.122	1.223	3.103	3.180	2.006	2.618	486	605
2015	1.129	1.242	3.124	3.211	2.019	2.710	489	623
2016	1.137	1.260	3.145	3.244	2.033	2.805	492	642
2017	1.144	1.279	3.165	3.276	2.046	2.903	496	661
2018	1.151	1.298	3.185	3.309	2.059	3.004	499	681
2019	1.158	1.318	3.205	3.342	2.072	3.109	502	701
2020	1.165	1.338	3.224	3.375	2.084	3.218	505	722

Tafla 2. Fjöldi heilbrigðisstarfsfólks 1950 til 2002.

Ár	Læknar	Hjúkrunarfræðingar	Sjúkraliðar	Sjúkraþjálfarar
1950	181	177	na	na
1951	187	173	na	na
1952	188	186	na	na
1953	194	177	na	na
1954	201	184	na	na
1955	204	186	na	na
1956	212	200	na	na
1957	219	216	na	na
1958	220	231	na	na
1959	222	237	na	na
1960	226	251	na	na
1961	233	282	na	na
1962	244	275	na	na
1963	248	310	na	na
1964	255	346	na	na
1965	259	307	na	26
1966	264	337	na	26
1967	267	412	na	23
1968	276	462	111	23
1969	284	493	139	21
1970	310	699	152	28
1971	321	591	256	31
1972	333	617	292	28
1973	343	695	334	32
1974	372	769	426	35
1975	400	861	410	39
1976	426	914	596	42
1977	446	1.008	635	40
1978	439	1.059	789	66
1979	459	1.135	836	68
1980	488	1.175	868	75
1981	509	1.262	910	89
1982	532	1.366	967	102
1983	545	1.454	1.084	102
1984	574	1.519	1.119	119
1985	626	1.565	1.114	133
1986	632	1.657	1.122	139
1987	665	1.709	1.184	152
1988	675	1.718	1.247	176
1989	711	1.722	1.330	185
1990	726	1.793	1.386	206
1991	734	1.816	1.408	210
1992	771	1.859	1.395	233
1993	779	1.913	1.450	247
1994	797	1.952	1.469	252
1995	809	2.035	na	270
1996	839	2.052	na	288
1997	884	2.075	1.479	321
1998	909	2.205	1.496	333
1999	938	2.216	1.501	375
2000	968	2.237	1.491	405
2001	990	2.325	1.420	415
2002	1.029	2.342	1.474	446

Heimild: Hagstofa Íslands og heilbrigðisskýrslur landlæknis 1951–1982. Landlæknisembættið og stéttarfélög heilbrigðisstarfsmanna. Fjöldi sem er starfandi í lok hvers árs.

Tafla 3. Aldurssamsetning lækna, hjúkrunarfræðinga, sjúkraliða og sjúkraþjálfara árið 2004.

Aldur	Læknar	Hjúkrunarfræðingar	Sjúkraliðar	Sjúkraþjálfarar
20			7	0
21			11	1
22			13	0
23			21	0
24		6	18	2
25		24	27	2
26	2	28	20	1
27	2	37	17	7
28	10	54	21	14
29	16	55	26	12
30	23	66	24	18
31	31	62	25	12
32	23	83	28	15
33	20	85	26	14
34	12	70	22	33
35	18	74	20	15
36	24	88	18	16
37	15	70	35	18
38	25	63	24	14
39	25	52	25	12
40	25	77	35	15
41	18	77	45	18
42	28	86	37	19
43	45	105	44	18
44	45	105	52	11
45	46	111	72	21
46	36	112	61	9
47	41	114	68	13
48	28	129	67	15
49	23	120	63	12
50	27	108	71	10
51	40	91	74	14
52	39	79	68	8
53	34	93	53	6
54	35	81	58	6
55	37	68	76	5
56	30	80	73	3
57	35	55	54	4
58	29	44	33	5
59	24	52	33	4
60	15	42	31	1
61	14	54	34	1
62	22	36	33	0
63	10	42	22	3
64	8	23	22	1
65	16	34	15	3
66	10	20	17	3
67	11	23	7	0
68	11	27	8	0
69	13	20	3	0
70	15	23	3	0

Heimild: Upplýsingar frá fagfélögum.

Tafla 4. Spá um framboð á læknum, hjúkrunarfræðingum, sjúkraliðum og sjúkrahjálfurum árin 2005 til 2020 miðað við óbreyttar aðstæður, það er ef sami fjöldi er skráður í nám og árið 2005.

Ár	Læknar			Hjúkrunarfræðingar			Sjúkraliðar			Sjúkrahjálfarar		
	70 ár	67 ár	65 ár	70 ár	67 ár	65 ár	70 ár	67 ár	65 ár	70 ár	67 ár	65 ár
2005	1.085	1.050	1.024	2.599	2.540	2.496	1.600	1.600	1.600	470	470	464
2006	1.117	1.085	1.061	2.675	2.617	2.569	1.671	1.653	1.621	490	487	483
2007	1.143	1.106	1.088	2.745	2.681	2.627	1.742	1.710	1.673	510	504	500
2008	1.170	1.136	1.104	2.818	2.755	2.690	1.808	1.769	1.725	530	523	520
2009	1.202	1.168	1.132	2.894	2.812	2.738	1.875	1.821	1.766	547	540	539
2010	1.228	1.188	1.159	2.959	2.875	2.795	1.932	1.873	1.806	564	560	558
2011	1.262	1.216	1.177	3.032	2.923	2.845	1.991	1.914	1.849	583	579	574
2012	1.301	1.250	1.197	3.090	2.981	2.901	2.043	1.954	1.890	600	598	589
2013	1.328	1.275	1.211	3.153	3.030	2.948	2.095	1.997	1.931	620	614	605
2014	1.363	1.295	1.230	3.201	3.086	2.974	2.136	2.038	1.951	639	629	622
2015	1.396	1.308	1.241	3.259	3.133	3.010	2.176	2.079	1.952	658	645	637
2016	1.421	1.327	1.255	3.308	3.160	3.036	2.218	2.098	1.949	674	662	651
2017	1.441	1.339	1.270	3.364	3.196	3.051	2.259	2.099	1.965	689	677	665
2018	1.455	1.353	1.280	3.411	3.221	3.078	2.300	2.097	1.986	705	691	677
2019	1.473	1.367	1.288	3.438	3.237	3.096	2.320	2.113	1.992	722	705	683
2020	1.485	1.377	1.310	3.474	3.264	3.099	2.321	2.134	1.992	737	717	693

## Viðauki B

### 1. Einfaldur framreikningur — líkan

Í þessu líkani byggist spáin meðal annars á því hver meðalvöxtur vinnuaflsnotkunar hefur verið í fortíðinni. Notuð eru gögn um fjölda starfsfólks á fyrrnefndum tíma í þeim starfsstéttum sem spáð er fyrir. Þar sem vöxtur milli ára hjá þessum starfsstéttum getur verið mismikill milli ára er farin sú leið að reikna út meðalvöxtinn til þess að geta spáð fyrir um framtíðarvöxt starfsstéttanna. Meðalvöxtur vinnuaflsnotkunar ( $g$ ) fæst með eftirfarandi jöfnu:

$$g = \left( \frac{l_{t1}}{l_{t0}} \right)^{\frac{1}{t1-t0}} - 1 \quad (1.1)$$

Þar sem  $l_{t0}$  er magn vinnuafls fyrsta árið í gagnasafninu og  $l_{t1}$  er magn vinnuafls síðasta árið. Einfaldur framreikningur fæst síðan með því að gera ráð fyrir að meðalvöxtur vinnuaflsnotkunar í fortíðinni verði sá sami í framtíðinni. Framreikningur fyrir notkun vinnuafls fæst því með eftirfarandi jöfnu:

$$l_t = l_{t1} (1 + g)^{t-t1}, \quad t = t1 + 1, t1 + 2, \dots \quad (1.2)$$

Þar sem  $l_t$  er vinnuafl á ári  $t$ . Vöxtur vinnuafls samkvæmt líkaninu er því svokallaður veldisvöxtur.

## 2. Tímaraðalíkan

Hér eftir fer nánari útskýring á tímaraðalíkani sem notað er til að spá fyrir um vinnuaflsnotkun í framtíðinni.

Náttúrulegan lógaritma af vinnuaflsnotkun ( $\log X$ ) má til dæmis skrifa á eftirfarandi hátt samkvæmt tímaraðalíkaninu:

$$\log l_t = \alpha + \sum_{i=1}^N \delta_i \log l_{t-i} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

Þar sem  $t$  er tími,  $\alpha$ ,  $\delta_1, \dots, \delta_N$  eru metnir stuðlar og  $\varepsilon$  er afgangslíður, sem gert er ráð fyrir að hafi meðaltal 0 og sé einsdreifður og óháður yfir tíma. Fyrsti liðurinn í jöfnunni er fasti, þá koma sjálffylgniliðir (1.– $N$ . gráðu sjálffylgni) og síðan er afgangslíður.

Þegar fortíðargögn um vinnuaflsnotkun voru skoðuð virðist vera leitni í gögnunum hjá öllum stéttunum fjórum. Formleg einingarrótarpróf staðfesta þetta fyrir allar tímaraðirnar nema hvað varðar sjúkraliða. Með einingarrótarprófum er kannað af hvaða gráðu tímaraðirnar eru þættar og er það gert í næsta skrefi.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Tímaröð er þætt af gráðu  $n$  ef taka þarf  $n$ -sinnum fyrsta mismun af henni til þess að hún verði sístæð. Ef tímaröð er sístæð er dreifing hennar (til dæmis meðaltal og dreifni) óbreytt yfir tíma.



**Tafla 2.1. Þætting lógaritma af tímaröðum könnuð**

Núllkenning		Læknar*	Hjúkrunarfræðingar*	Sjúkra-liðar*	Sjúkra-þjálfarar*
Röð ekki sístæð	Prófgildi	-0,30	-2,36	-4,07	0,08
	Krítikskt gildi	-2,99	-2,93	-3,00	-2,94
Röð ekki sístæð í kringum leitni	Prófgildi	-2,41	-0,88	-	-2,96
	Krítikskt gildi	-3,51	-3,51	-	-3,54
Fyrsti mismunur raðar ekki sístæður	Prófgildi	-1,97	-1,13	-	-7,11
	Krítikskt gildi	-2,92	-2,93	-	-2,95
Fyrsti mismunur ekki sístæður í kringum leitni	Prófgildi	-1,86	-2,19	-	-
	Krítikskt gildi	-3,51	-3,51	-	-
Annar mismunur raðar ekki sístæður	Prófgildi	-7,73	-6,28	-	-
	Krítikskt gildi	-1,95	-1,95	-	-

\*Prófgildi eru úr viðbættu Dickey-Fuller prófi. Krítísku gildin miða við 5% marktæknikröfu. Hafður var fasti í prófjöfnunni. Fjöldi tafaliða í prófjöfnunni var ákveðinn með hliðsjón af sjálffylgniriti tímaraðar.

Samkvæmt niðurstöðunum í töflunni er hægt að hafna því að annar mismunur af lógaritma af tímaröðinni fyrir vinnuafslnotkun lækna sé ekki sístæður, það er hann virðist vera sístæður. Sú tímaröð virðist því vera þætt af 2. gráðu. Sömu niðurstöður fást um vinnuafslnotkun hjúkrunarfræðinga. Tímaröðin fyrir vinnuafslnotkun sjúkraþjálfara virðist vera þætt af 1. gráðu samkvæmt prófinu. Tímaröðin fyrir sjúkraliða virðist vera sístæð, það er þætt af gráðu 0, samkvæmt prófinu.

Ef tímaröð er ekki sístæð getur mat á jöfnu 2.1 gefið misvísandi upplýsingar um marktækni stika og þar af leiðandi leitt til þess að rangt líkan sé notað til þess að spá fyrir um vinnuafslnotkun. Við slíkar aðstæður er best að taka (1. eða 2.) mismun af tímaröðum og meta jöfnu 2.1 með þeim tímaröðum sem út koma. Niðurstöðurnar hér benda til þess að taka skuli 2. mismun af tímaröðunum fyrir lækna og hjúkrunarfræðinga, 1. mismun af tímaröðinni fyrir sjúkraþjálfara og nota tímaröðina fyrir sjúkraliða óbreytta.

Mat

Líkanið í jöfnu 2.1 er metið með aðferð minnstu kvaðrata þannig að metni afgangslíðurinn hefur þá eiginleika sem gert er ráð fyrir að afgangslíðurinn hafi. Tafalengdin var ákveðin með hliðsjón af sjálffylgniriti fyrir hverja breytu. Mat á tímaraðalíkönunum gaf eftirfarandi niðurstöður:

**Tafla 2.2. Mat á líkaninu í jöfnu 2.1**

	Læknar	Hjúkrunarfræðingar	Sjúkraliðar	Sjúkraþjálfarar
Nr. mismunar	2	2	0	1
Gagnatímabil	50 - 02	50 - 02	68 - 02	65 - 01
$R^2$ : Útskýrimáttur líkans	0,49	0,69	0,99	0,00
$\alpha$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	0,00 (0,86)	0,00 (0,86)	1,99 (0,00)	0,08 (0,00)
$\delta_1$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-0,81 (0,00)	-1,18 (0,00)	0,28 (0,16)	-
$\delta_2$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-0,60 (0,00)	-1,08 (0,00)	0,32 (0,12)	-
$\delta_3$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-0,61 (0,00)	-0,79 (0,00)	-0,07 (0,67)	-
$\delta_4$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-0,46 (0,00)	-0,72 (0,00)	-0,18 (0,25)	-
$\delta_5$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-	-0,73 (0,00)	0,38 (0,01)	-
$\delta_6$ : matsgildi ( $p$ -gildi*)	-	-0,37 (0,01)	-	-

\*  $p$ -gildi er lægsta marktæknikrafa sem hægt er að nota til að hafna núllkenningu um að gildi stika sé jafnt og 0. Undir núllkenningunni hefur prófið  $t$ -dreifingu með fjölda frígráðna jafnan fjölda athugana að frádregnum fjölda metinna stika.

Samkvæmt matinu má skrifa tímaraðalíkanið í jöfnu 2.1 fyrir mismun af lógaritma af fjölda sjúkraþjálfara sem fasta, tímaraðalíkönin fyrir 2. mismun af lógaritma af fjölda lækna og hjúkrunarfræðinga sem summu af sjálffylgniliðum (4 hjá læknum og 6 hjá hjúkrunarfræðingum) og tímaraðalíkanið fyrir lógaritma af fjölda sjúkraliða sem summu af 5 sjálffylgniliðum.

Takið eftir að útskýrimáttur líkans er 0 fyrir sjúkraþjálfara, en það er eðlilegt þar sem hlutfallsleg breyting á fjölda sjúkraþjálfara er metin jöfn og fasti og nær líkanið því ekki að skýra neitt af sveiflum í breytingunum. Annars er útskýrimáttur líkananna nokkuð góður, eða 49% hjá læknum, 69% hjá hjúkrunarfræðingum og 99% hjá sjúkraliðum.

Hafa ber í huga að einfaldur framreikningur er jafngildur því að meta líkan á forminu:

$$\Delta \log l_t = \alpha + e_t \quad (2.2)$$

og nota það síðan til þess að spá fyrir um þróun vinnuaflsnotkunar. Þetta er einmitt líkan eins og fékkst fyrir sjúkraþjálfara sem styður þá tillögu að vöxtur vinnuafls fyrir þá stétt sé veldisvöxtur eins og gert var ráð fyrir í líkaninu um einfaldan framreikning.

Hins vegar virðist sem hægt sé að gera umbætur á spánum sem gerðar voru með einföldum framreikningi hjá hinum þremur starfsstéttunum.

### 3. Hefðbundið hagamælingalíkan

Framsetning á framleiðslu á heilbrigðisþjónustu ( $y$ ) samkvæmt hefðbundnu hagamælingalíkani má skrifa á eftirfarandi hátt:

$$y = f(a, l, x_1, \dots, x_N) \quad (3.1)$$

Þar sem  $a$  er tækni- og skipulagsstig í heilbrigðisþjónustu,  $l$  er vinnuaflosnotkun og  $x_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ) eru fjármunir og aðföng. Í þessu umhverfi felst vandi heilbrigðiskerfisins við að ákveða hversu mikið skal nota af hverjum framleiðsluþætti til að framleiða tiltekið magn af heilbrigðisþjónustu ( $y$ ) samfara því að halda kostnaði í lágmarki. Hægt er að setja vandamálið fram á þennan hátt:  $w_0 l + \sum_{i=1}^N w_i x_i$ , þar sem  $w_0$  er raunlaun og  $w_i$  er raunverð viðkomandi framleiðsluþáttar eða aðfangs. Lausn vandamálsins gefur eftirspurn eftir framleiðsluþáttum og aðföngum, þar á meðal eftirspurn eftir vinnuafli

$$l = D(w_0, \dots, w_N, a, y) \quad (3.2)$$

Tvenns konar vandamál koma upp ef meta á jöfnu 3.2 beint og nota hana til að spá fyrir um þörf fyrir vinnuafli í heilbrigðiskerfinu. Í fyrsta lagi er framleiðsla í heilbrigðiskerfinu háð því hversu mikið af hverjum framleiðsluþætti er notað, það er  $y$  er innri stærð í líkaninu. Í öðru lagi eru laun vinnuaflos jafnframt innri stærð. Lausnir við þessum vandamálum felast í að nota svokallaðar aðstoðarbreytur fyrir framleitt magn ásamt því að bæta við jöfnu fyrir framboð á vinnuafli í matslíkanið. Sem dæmi um líklegar aðstoðarbreytur má nefna almennt efnahagsástand, mannfjölda og aldurssamsetningu þjóðarinnar.

Jöfnur um eftirspurn og framboð á vinnuafli má til dæmis rita á eftirfarandi hátt. Fyrri jafnan lýsir eftirspurninni og sú síðari framboðinu:

$$l = D(w_0, \dots, w_N, a, q, s, e) \quad (3.3)$$

$$l = S(p_0, p_1, p_2, q) \quad (3.4)$$

Eins og sjá má á jöfnunum eru þarna komnar inn margar skýribreytur,  $q$  er mannfjöldi,  $s$  er mælikvarði á aldurssamsetningu þjóðarinnar (hlutfall þeirra sem eru 65 ára og eldri og þeirra sem eru á 1. ári af mannfjölda),  $e$  er mælikvarði á efnahagsástand (verð landsframleiðsla á mann). Kaupmætti er skipt í þrennt og táknað  $p_i$  ( $i = 0, 1, 2$ ), þar sem  $p_0$  er kaupmáttur vinnuafls í íslenska heilbrigðiskerfinu,  $p_1$  kaupmáttur vinnuafls í öðrum stéttum á Íslandi og  $p_2$  kaupmáttur vinnuafls í heilbrigðiskerfum í öðrum löndum.<sup>27</sup> Athuga skal að  $p_0 = W/cp$  og  $w_0 = W/pp$ , þar sem  $W$  er nafnlaun heilbrigðisstarfsfólks,  $cp$  er neysluverð og  $pp$  er afurðaverð í heilbrigðisþjónustu.

Á hagmælingaformi má rita jöfnur 3.3 og 3.4 á eftirfarandi hátt:

$$\log l_t = \phi_{11} + \phi_{12}t + \phi_{13} \log q_t + \phi_{14}s_t + \phi_{15} \log e_t + \sum_{i=0}^N \phi_{1i+6} \log w_{it} + \varepsilon_{1t} \quad (3.5)$$

$$\log l_t = \phi_{21} + \phi_{22} \log q_t + \sum_{i=0}^2 \phi_{2i+3} \log p_{it} + \varepsilon_{2t} \quad (3.6)$$

þar sem  $\phi_{11}, \phi_{12}, \dots, \phi_{1i+6+N}, \phi_{21}, \phi_{22}, \dots, \phi_{25}$  eru metnir stuðlar og  $\varepsilon_1$  og  $\varepsilon_2$  eru afgangslíðir sem gert er ráð fyrir að hafi meðaltal 0 og að hvor þeirra sé einsdreifður og óháður yfir tíma. Líkanið má meta með þriggja þrepa aðferð minnstu kvaðrata þannig að metnu afgangslíðirnir hafi þá eiginleika sem gert er ráð fyrir að þeir hafi. Hafa ber í huga að  $t$  er tímaleitni sem ætlað er að taka tillit til tækniframfara í heilbrigðisþjónustu (kemur í stað  $a$ ).

Eftir að í ljós kom að ekki voru nægjanleg gögn til staðar um raunlauna- og kaupmáttarþróun hjá heilbrigðisstéttunum þótti ráðlegast að sleppa þeim stærðum úr líkaninu, það er „ $w$ “- og „ $p$ “-breytunum í jöfnunum.

---

<sup>27</sup> Auðvitað er mikil einföldun fólgin í því að gera aðeins ráð fyrir að fólk beri saman kaupmátt í viðkomandi grein og öðrum greinum innanlands, annars vegar, og sambærilegum greinum erlendis, hins vegar, þegar það ákveður við hvað það starfar. Val fólks á starfi er til dæmis að hluta til byggt á væntingum þess um ævitekjur á unga aldri auk áhuga þess á því að starfa á ákveðnum vettvangi.

Mat

Ef forsendan um að verð á vinnuafli og öðrum aðföngum hafi ekki áhrif á vinnuafslnotkun er rétt, eins og áður sagði, að sleppa verðbreytunum („ $w$ “- og „ $p$ “-breytunum) á hægri hlið í jöfnum 3.2 til 3.6. Af þessu leiðir að óþarfi er að meta tveggja jöfnu kerfi, það er nóg að meta eftirspurnarjöfnuna. Matsjafnan verður þá eftirfarandi:

$$\log l_t = \phi_1 + \phi_2 a + \phi_3 \log q_t + \phi_4 s_t + \phi_5 \log e_t + \varepsilon_t \quad (3.7)$$

Byrja þarf á að kanna af hvaða gráðu tímaraðirnar eru þættar. Þegar spá var gerð með tímaraðalíkani var kannað af hvaða gráðu tímaraðir fyrir vinnuafslnotkun væru þættar.<sup>28</sup> Þær niðurstöður leiddu í ljós að tímaraðirnar fyrir lækna og hjúkrunarfræðinga eru þættar af 2. gráðu, tímaröðin fyrir sjúkrahjálfa er þætt af 1. gráðu og sú fyrir sjúkraliða er þætt af 0. gráðu, það er hún er sístæð. Því er hér eingöngu skoðuð þætting tímaraða annarra skýribreytna. Kannað var með viðbættu Dickey-Fuller prófi að hvaða gráðu raðirnar væru þættar og eru niðurstöðurnar sýndar í eftirfarandi töflu:

**Tafla 3.1. Þætting tímaraðanna könnuð**

Núllkenning		$\log q$	$s$	$\log e$
Röð ekki sístæð	Prófgildi	-4,26	0,97	-1,66
	Krítíkskt gildi	-2,92	-2,92	-2,92
Röð ekki sístæð í kringum leitni	Prófgildi	-	-1,08	-2,07
	Krítíkskt gildi	-	-3,50	-3,50
Fyrsti mismunur raðar ekki sístæður	Prófgildi	-	-5,00	-5,07
	Krítíkskt gildi	-	-2,92	-2,92

Prófgildi eru úr viðbættu Dickey-Fuller prófi. Krítísku gildin miða við 5% marktækniröfu. Hafður var fasti í prófjöfnunni. Höfð voru að hámarki 6 tafir gildi í prófjöfnunni til að taka tillit til mögulegrar sjálffylgni í afgangslíðum. Þeim var síðan fækkað þangað til stikinn fyrir mest tafla gildið var tölfræðilega marktækur.

Eins og sjá má í töflunni er hægt að hafna núllkenningunni um að lógaritmi af mannfjölda ( $\log q$ ) sé ekki sístæð tímaröð, það er ekki er hægt að hafna því að hún sé sístæð. Þessi niðurstaða stingur í stúf en samkvæmt henni virðist augljóst að vöxtur er í mannfjölda yfir tíma og þar af leiðandi að meðaltal mannfjöldans hækki yfir tíma.

<sup>28</sup> Sjá umfjöllun um tímaraðalíkan, fyrr í viðauka.

Séu myndir af 1. og 2. mismun tímaráðarinnar ( $\log q$ ) skoðaðar kemur jafnframt í ljós að 1. mismunurinn virðist ekki vera sístæður þar sem hlutfallsleg breyting (1. mismunur í lógaritnum) á mannfjölda virðist hafa minnkað yfir tíma. Hins vegar virðist 2. mismunur ráðarinnar vera sístæður. Hér verður því gert ráð fyrir að lógaritmi af mannfjölda sé þættur af 2. gráðu. Fyrir hinar breyturnar er hægt að hafna núllkenningunni um að 1. mismunur ráðanna sé ekki sístæður, það er 1. mismunur þeirra virðist vera sístæður og þær þættar af 1. gráðu.

Af þessum niðurstöðum leiðir að nota þarf 2. mismun af tímaröðunum fyrir lógaritma af fjölda lækna og lógaritma af fjölda hjúkrunarfræðinga, 1. mismun af tímaröðinni fyrir lógaritma af fjölda sjúkraþjálfara, tímaröðina fyrir lógaritma af fjölda sjúkraliða óbreytta, 2. mismun fyrir lógaritma af mannfjölda, 1. mismun af tímaröðinni fyrir hlutfall þeirra sem eru 65 ára og þeirra sem eru á 1. ári af mannfjölda og 1. mismun af tímaröðinni fyrir lógaritma af vergri landsframleiðslu á mann, þegar líkönin í jöfnu 3.7 eru metin.

Til þess að taka tillit til mögulegrar sjálffylgni í afgangslíðum var ákveðið að hafa tafir gildi háðu breytunnar sem skýribreytu. Eftirfarandi jafna var því metin fyrir hverja stétt:

$$x_t = \phi_1 + \phi_2 \Delta^2 \log q_t + \phi_3 \Delta s_t + \phi_4 \Delta \log e_t + \sum_{i=1}^Q \phi_{5i} x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

þar sem  $x = \Delta^2 \log l$  fyrir lækna og hjúkrunarfræðinga,  $x = \Delta \log l$  fyrir sjúkraþjálfara,  $x = \log l$  fyrir sjúkraliða,  $\Delta \log l_t = \log l_t - \log l_{t-1}$  og  $\Delta^2 \log l_t = \Delta \log l_t - \Delta \log l_{t-1}$ .

Byrjað var á að kanna sjálffylgnigraf fyrir háðu breyturnar til þess að ákveða gildi  $Q$ , en það var valið jafnt og hæsta tölfin sem var marktæk í sjálffylgnigrafinu. Í töflu 3.2 eru niðurstöður matsins sýndar. Tvær niðurstöður eru gefnar. Annars vegar niðurstöður fyrir líkanið í 3.8 án þess að tölfræðilega ómarktækum breytum sé eytt.

Hins vegar niðurstöður þar sem breytum hefur verið fækkað með því að meta hvert líkan endurtekið og eyða þeim breytum sem hafa ómarktækustu stika í hverju mati.<sup>29</sup>

**Tafla 3.2. Mat á líkaninu í jöfnu 3.8**

	Læknar		Hjúkrunarfræðingar		Sjúkraliðar		Sjúkraþjálfarar	
	Upprunal.	Eytt úr	Upprunal.	Eytt úr	Upprunal.	Eytt úr	Upprunal.	Eytt úr
Nr. mismunar háðu breytu	2		2		0		1	
Gagnatímabil	50 - 02		50 - 02		68 - 02		65 - 01	
$R^2$ : Útskýrimáttur líkans	0,52	0,49	0,77	0,76	0,99	0,99	0,05	0,00
Akaike-upplýsingagildi	-4,63	-4,70	-2,51	-2,53	-2,58	-2,72	-1,50	-1,59
$p$ -gildi: Wald-próf**	-	0,52	-	0,34	-	0,61	-	1
$\phi_1$ : matsgildi	0,00	0,00	0,03*	0,03*	2,07*	1,99*	0,06*	0,08*
$\phi_2$ : matsgildi	-0,35	-	-4,26	-	-1,20	-	-1,18	-
$\phi_3$ : matsgildi	-6,66	-	-32,25*	-34,27*	23,07	-	5,77	-
$\phi_4$ : matsgildi	0,06	-	-0,42	-0,52*	0,09	-	0,59	-
$\phi_{51}$ : matsgildi	-0,87*	-0,81*	-1,28*	-1,26*	0,21	0,28	-	-
$\phi_{52}$ : matsgildi	-0,68*	-0,60*	-1,08*	-1,05*	0,31	0,32	-	-
$\phi_{53}$ : matsgildi	-0,62*	-0,61*	-0,64*	-0,59*	-0,00	-0,07	-	-
$\phi_{54}$ : matsgildi	-0,46*	-0,46*	-0,48*	-0,46*	-0,15	-0,18	-	-
$\phi_{55}$ : matsgildi	-	-	-0,51*	-0,54*	0,35*	0,38*	-	-
$\phi_{56}$ : matsgildi	-	-	-0,25*	-0,28*	-	-	-	-

\*Tölfræðilega marktækt miðað við 5% marktæknikröfu. Núllkenningin er að gildi stika sé jafnt og 0. Undir núllkenningunni hefur prófið  $t$ -dreifingu með fjölda frígráða jafnan fjölda athugana að frádregnum fjölda metinna stika.

\*\* $p$ -gildi er lægsta marktæknikrafa sem hægt er að nota til að hafna núllkenningu um að gildi allra stikanna sem sleppt er sé jafnt og 0. Undir núllkenningunni hefur þetta  $\chi^2$ -dreifingu með fjölda frígráða jafnan fjölda breytna sem sleppt er.

Eins og sjá má í töflunni hafa upprunalegu líkönin yfirleitt meiri útskýrimátt en þau líkön þar sem tölfræðilega ómarktækum liðum hefur verið eytt. Þetta segir þó ekki alla söguna þar sem útskýrimáttur líkans eykst alltaf eftir því sem skýribreytur eru fleiri jafnvel þó að ekki sé til staðar tölfræðilega marktækt samband á milli háðu breytunnar og viðkomandi skýribreytu. Þetta ber að hafa í huga þegar útskýrimáttur líkana er notaður til þess að meta gæði þeirra.

Akaike-upplýsingagildi er notað til þess að velja á milli líkana þegar ákveðið er hvaða líkan skuli notað til að spá, en það vegur saman ábata af meiri útskýrimátti líkans og kostnað vegna fjölda breytna sem notaðar eru við matið. Samkvæmt niðurstöðunum hafa líkönin þar sem tölfræðilega ómarktækum breytum hefur verið eytt („Eytt úr“-líkön) hærra Akaike-upplýsingagildi (að tölugildi) en upprunalegu líkönin og ætti því

<sup>29</sup> Ef stiki fyrir hæstu töf á háðu breytunni var tölfræðilega ómarktækastur var honum eytt út.

að nota þau líkön þegar verið er að spá. Wald-prófin styðja þetta einnig, en samkvæmt þeim er ekki hægt að hafna því að gildi stika breytnanna sem sleppt er séu núll. Þau líkön eru því notuð til þess að spá síðar í þessum kafla.

Athyglisvert er að metnu líkönin fyrir lækna, sjúkraliða og sjúkraþjálfara — þegar búið er að eyða út tölfræðilega ómarktækum liðum — eru eins og þau sem fengust í kaflanum um tímaraðalíkö. Tímaraðalíkö virðast því best til þess fallin að spá fyrir um vinnuafslnotkun í heilbrigðiskerfinu hvað þær stéttir varðar.

#### 4. Líkan Mayhews

Líkani Mayhews er lýst á almennan hátt með eftirfarandi jöfnu:

$$H(t) = H(0) e^{t \sum r_i} \quad (4.1)$$

þar sem  $H(0)$  merkir fjölda heilbrigðisstarfsfólks í tiltekinni stétt á ákveðnu grunntímabili.  $H(t)$  er hins vegar fjöldi stéttarinnar á tíma  $t$  og  $r_i$  er vöxtur ýmissa þátta sem hafa áhrif á eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki, svo sem fólksfjölgun, breyting á aldurssamsetningu þjóða, tæknibreytingar, o.s.frv. Þegar tekið er tillit til þessa breytist jafna (1) í:

$$H(t) = H(0) e^{t(r_p + r_u)} \quad (4.2)$$

þar sem vaxtarþátturinn  $r_p$  stendur fyrir tiltekna lýðfræðilega þróun, svo sem fólksfjölgun og breytta aldurssamsetningu, og  $r_u$  táknar vöxt undirliggjandi þátta, svo sem tækni. Látum  $I(t)$  nú tákna lýðfræðivísitölu í tilteknu þjóðfélagi, sem endurspeglar aldurssamsetningu og fjölda einstaklinga, og  $r_p$  vera vöxt þessarar vísitölu, þá má skrifa:

$$r_p(t) = \frac{1}{t} \ln(I(t) - I(0)) \quad (4.3)$$

Auðvelt er að sannreyna með jöfnum (4.2) og (4.3) að



$$r_u(t) = \frac{1}{t} \ln \frac{\frac{H(t)}{I(t)}}{\frac{H(0)}{I(0)}} \quad (4.4)$$

Undirliggjandi vaxtarþátturinn  $r_u$  segir til um tækniþróun, nýtingu legurýma og aðrar stærðir sem endurspegla kostnað við heilbrigðisþjónustu. Lýðfræðilegi vaxtarþátturinn  $r_p$  lýsir vaxandi þörf fyrir heilbrigðisþjónustu vegna fólksfjölgunar og öldrunar. Þannig gætu útgjöld til heilbrigðismála breyst vegna breytinga á aldurssamsetningu og fjölda þjóðfélagsþegna, þrátt fyrir að undirliggjandi þættir stæðu óbreyttir. Tengsl lýðfræðilegu vísitölunnar og útgjalda til heilbrigðismála má tákna með:

$$I(t) = \frac{\sum_i P_i(t)c_i(t)}{\sum_i P_i(0)c_i(0)} \quad (4.5)$$

þar sem  $P_i(t)$  er fólksfjöldi í aldurshópi  $i$  og  $c_i(t)$  er aldursháð eftirspurn eftir heilbrigðisstarfsfólki. Einfalt er að þátta  $I(t)$  í hluta sem endurspeglar fólksfjölgun og hluta sem er tengdur öldrun mannfjöldans með því að umrita jöfnu (4.5) á formið:

$$I(t) = I_p(t)I_A(t) \quad (4.6)$$

þar sem

$$I_p(t) = \frac{\sum_i P_i(t)}{\sum_i P_i(0)} \quad (4.7)$$

og

$$\frac{\sum_i p_i(t)c_i(t)}{\sum_i p_i(0)c_i(0)} \quad (4.8)$$

og  $p_i(t)$  er hlutfall fólksfjölda sem tilheyrir aldurshópi  $i$ .

Eftir að  $rp$  hefur verið reiknað út frá fyrirliggjandi gögnum er undirliggjandi vaxtarþátturinn  $ru$  reiknaður sem afgangslíður.

### 5. Líkan byggt á spurningakönnun

Þegar nota á gögnin sem fengust úr spurningakönnunum til að spá fyrir um vinnuaflsnotkun þarf að nota eftirfarandi formúlu:

$$l_t = l_{t1}(1 + g)^{t-t1}, \quad t = t1 + 1, t1 + 2, \dots \quad (5.1)$$

þar sem  $l_t$  er vinnuaflsnotkun á tíma  $t$ ,  $l_{t1}$  er vinnuaflsnotkun síðasta árið sem gögn eru tiltæk um (2002–2005) og  $g$  er reiknaður meðalvöxtur vinnuaflsþarfar samkvæmt svörum. Gert er ráð fyrir að hlutfallslegur vöxtur vinnuaflsþarfar og vinnuaflsnotkunar sé sá sami. Reikna þarf meðalvöxtinn út frá gögnum frá hverjum hópi, það er frá landlæknisembættinu, hagsmunasamtökum og sjúkrastofnunum, samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

$$g = \frac{\sum_{i=1}^N l_{t1,i} g_i}{l_{t1}}, \quad (5.2)$$

þar sem  $l_{t1} = \sum_{i=1}^N l_{t1,i}$ ,  $l_{t1,i}$  er vinnuaflsnotkun eins og hún er núna og gögn eru tiltæk um, samkvæmt svörum frá einstökum aðilum, og  $g_i$  er meðalvöxtur á ári næstu 20 árin, samkvæmt svörum frá einstökum aðilum. Hafa ber í huga að  $i = 1$  þegar um er að ræða gögn frá Landlæknisembættinu,  $i = 1$  þegar um er að ræða gögn frá hagsmunasamtökum og  $i = 9$  þegar um er að ræða gögn frá heilbrigðisstofnunum.

