



Rannsóknir og þróun á Íslandi 2009

Rannsóknavog Rannís



Útgefandi: Rannsóknamiðstöð Íslands - Rannís

Ábyrgðarmaður: Hallgrímur Jónasson

Hönnun og umbrot: Hnotskógur

Júní 2011

Skýrsluna má nálgast á heimasíðu Rannís, www.rannis.is

Efnisyfirlit

Helstu niðurstöður	4
Inngangur	4
Hvað eru rannsóknir?	4
Efnahagslegt umhverfi rannsókna og þróunar	6
Tölfræði rannsókna og þróunar	7
Skipting rannsókna og þróunar eftir viðfangsefni	10
Mannaflí við rannsóknir og þróunarstörf	15
Kynjaskipting í rannsóknum og þróunarstörfum	17
Samanburður við önnur lönd	20

Helstu niðurstöður

Íslendingar vörðu 46,5 milljörðum króna til rannsókna og þróunarstarfs árið 2009. Framlagið nemur 3,1% af vergri landsframleiðslu (VLF). Þetta er 6. hæsta hlutfall ríkja innan OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development eða Efnahags- og framfarastofnunarinnar). Hlutfallið hefur hækkað frá árinu 2007 en þá reyndist það vera 2,7%. Mikilvægt er að taka þessari hækkun með fyrirvara því í reynd hafa útgjöld til rannsókna og þróunar nánast staðið í stað frá því mælingar voru síðast gerðar meðan landsframleiðslan dróst saman í kjölfar efnahagshrunsins. Fyrirtæki fjármagna tæpan helming útgjalda til rannsókna og þróunar en hið opinbera um 40%; erlend framlög eru um 10% fjármagnsins. Árið 2009 unnu um 5.500 manns við rannsóknir og þróunarstarf og skilaði hópurinn um 3.800 ársverkum. Um 2.800 þessara ársverka voru unnin af háskólamenntuðu fólki, þar af voru um 620 ársverk unnin af fólki með doktorsgráðu. Karlar standa að baki rúmlega 60% ársverka við rannsóknir og þróunarstörf á Íslandi. Stærstu viðfangsefni rannsókna og þróunar á Íslandi eru tengd iðnaði og heilbrigðismálum.

Inngangur

Rannís hefur safnað saman gögnum um rannsóknir og þróun hjá rannsóknaraðilum allt frá 1973, en sambærileg tölfræði er þó til í ýmsum heimildum frá 1950. Stuðst er við handbók OECD (*Frascati Manual*) um tölfræði rannsókna og þróunar en þar er um að ræða leiðbeiningar um söfnun og úrvinnslu gagna um þennan málaflokk.

Efnahagskreppan setur mark sitt á niðurstöður Rannsóknavogar fyrir árið 2009. Kreppan hafði veruleg áhrif á þróun efnahagslífsins en nokkuð minni áhrifa gætir í útgjöldum til rannsókna og þróunar. Búast má við að niðurskurður ríkisframlaga til opinberra aðila sem stunda rannsóknir og þróun leiði til lækkunar útgjalda til málaflokksins á árunum eftir 2009. Þó ber að hafa í huga að í lok árs 2009 voru samþykkt lög á Alþingi um stuðning við nýsköpunarfyrirtæki sem fela í sér skattalega hvata til að efla rannsóknir og þróunarstarf. Markmið þeirra er að hvetja til fjárfestinga í rannsóknum og þróun.

Hvað eru rannsóknir?

Rannsóknir og þróunarstarfsemi (R&B) felur í sér skapandi starf sem fer fram með kerfisbundnum hætti með það að markmiði að auka við þekkingarforðann, þar með talið þekkingu á manninum, menningunni og þjóðfélaginu, og að nota þennan þekkingarforða til að skapa nýmæli. Samkvæmt skilgreiningu OECD má flokka rannsóknir og þróun í þrennt:

1. Grunnrannsóknir fela í sér tilraunir eða fræðilega vinnu sem er innt af hendi fyrst og fremst með það í huga að afla nýrrar þekkingar á meginundirstöðum fyrirbæra og atburða sem unnt er að skoða, án þess að hafa nokkra tiltekna hagnýtingu eða notkun í huga. Með grunnrannsóknnum er verið að greina eiginleika, formgerðir og tengsl með það í huga að setja fram og prófa tilgátur, kenningar eða lögmál. Að jafnaði eru niðurstöður grunnrannsókna ekki seldar heldur birtar í vísindaritum eða þeim dreift á meðal áhugasamra samstarfsmanna.

2. Hagnýtar rannsóknir fela einnig í sér frumathuganir sem fara fram með það í huga að afla nýrrar þekkingar. Þeim er hins vegar fyrst og fremst beint að sérstökum hagnýtum stefnumiðum eða markmiðum. Niðurstöðum hagnýtra rannsókna er einkum ætlað að gilda um einstakar eða takmarkaðan fjölda framleiðsluvara, aðgerða, aðferða eða kerfa. Með hagnýtum rannsóknnum er leitast við að koma hugmyndum í framkvæmd. Þekkingin eða upplýsingarnar sem þannig fást eru oft skilyrtar við einkaleyfi en einnig er hugsanlegt að þeim sé haldið leyndum.

3. Þróunarstarfsemi felur í sér kerfisbundna vinnu þar sem byggt er á fyrirliggjandi þekkingu sem hefur fengist með rannsóknnum eða hagnýtri reynslu, sem miðar að því að framleiða ný efni, vörur og tæki; að setja upp ný ferli, kerfi og þjónustu; eða að bæta verulega þessa þætti þar sem þeir eru fyrir.

Almennt má ganga út frá því að það sem skilur rannsóknir og þróunarstarfsemi frá annarri skyldri starfsemi er að eitthvað nýtt og/eða skapandi sé gert t.d. að vara eða aðferð sé aðlöguð nýjum kröfum eða aðstæðum.

Mikilvægt er að taka mið af því að rannsóknir og þróunarstarfsemi felur ekki í sér:

1. Kennslu og viðhald þekkingar.
2. Öflun og miðlun vísinda- og tækniupplýsinga.
3. Almenna söfnun upplýsinga, svo sem almenna kortagerð, jarð-, vatna-, haf- eða veðurfræðilegar mælingar og tölfraðilega söfnun. Söfnun upplýsinga af ofangreindu tagi sem liður í ákveðnu rannsóknaverkefni er þó talið til rannsókna og þróunar.
4. Prófanir og stöðlun efna.
5. Hagkvæmniathuganir t.d. vegna fyrirhugaðra framkvæmda, þar sem notaðar eru hefðbundnar aðferðir við ákvarðanatöku. Athuganir þar sem beitt er nýjum og áður óþekktum aðferðum, tilraunir og öflun þekkingar til undirbúnings líkra hagkvæmniathugana er talin til rannsókna og þróunar.
6. Vinnu við einkaleyfi og skráningu þeirra.
7. Læknis- og sjúkrameðferð.
8. Hefðbundna leit að vatni og jarðefnum. Þó telst til rannsókna- og þróunarstarfsemi, þróun nýrra leitaraðferða og öflun nýrrar jarðfræðiþekkingar í tengslum við jarðefnaleit.
9. Framleiðslueftirlit.

Efnahagslegt umhverfi rannsókna og þróunar

Útgjöld til rannsókna og þróunar á föstu verðlagi 2009 hafa aukist frá síðustu mælingu árið 2007 um rúmlega sjöhundruð milljónir króna á sama tíma og landsframleiðslan hefur dregist saman um tæpa 200 milljarða króna á sama verðlagi. Útgjöld til rannsókna og þróunar voru um 3,1% af VLF árið 2009.

Tafla 1. Landsframleiðsla og útgjöld til rannsókna og þróunar á verðlagi 2009 árin 2005 til 2009.

	2005	2006	2007	2008	2009
Verg landsframleiðsla	1.437.226	1.560.368	1.704.733	1.716.074	1.500.765
Útgjöld til rannsókna og þróunar	39.812	42.443	45.769	47.409	46.530
Útgjöld til R&D sem hlutfall af VLF	2,8%	2,7%	2,7%	2,8%	3,1%

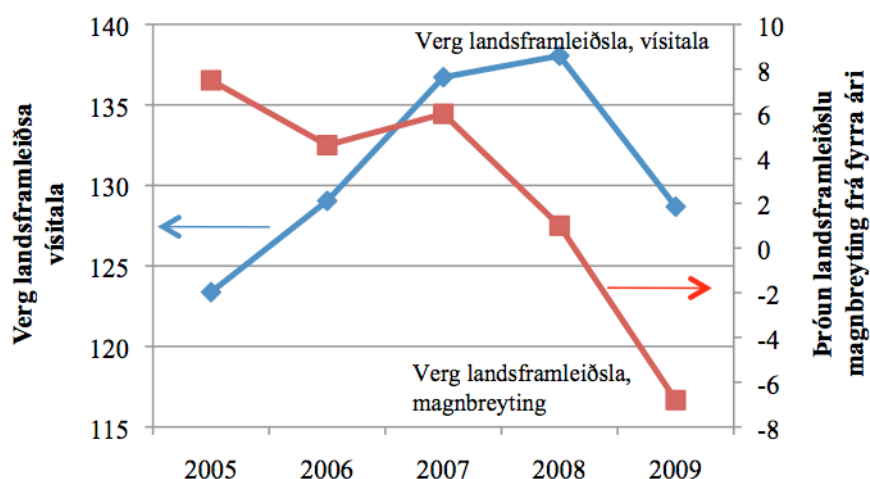
Heimild: Hagstofa Íslands og Rannsóknavig Rannís

* Landsframleiðsla 2008 og 2009 eru bráðabirgðatölur.

** Útgjöld til rannsókna og þróunar 2006 og 2008 eru áætluð.

Verg landsframleiðsla á Íslandi hefur aukist verulega frá miðjum tíunda áratug síðustu aldar. Þessi hækkun varð allt til ársins 2008. Aftur á móti var samdráttur í VLF frá árinu 2008 eins og fram kemur á mynd 1.

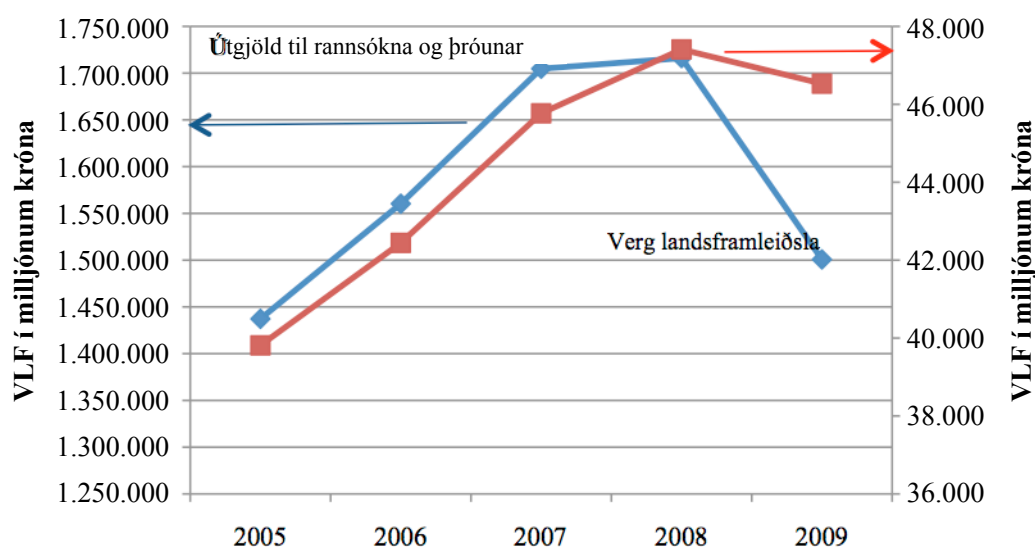
Mynd 1. Þróun vísitölu landsframleiðslu og magnbreytingar árin 2005 til 2009.



Heimild: Hagstofa Íslands

Ef skoðuð er þróun VLF og rannsóknáútgjalda á föstu verðlagi (2009) á tímabilinu 2005 til 2009 (sjá mynd 2) má sjá að hlutfallið helst nokkurn veginn í hendur fram til ársins 2007. Árið 2008 varð vöxtur VLF mun hægari en vöxtur framlaga til rannsókna og þróunar. Árið 2009 varð samdráttur VLF mun meiri en samdráttur framlaga til rannsókna og þróunar. Þetta skýrir þá aukningu sem verður í hlutfalli rannsókna og þróunar af VLF (þ.e. frá 2,8% árið 2008 í 3,1% árið 2009).

Mynd 2. Þróun VLF og útgjalda til rannsókna og þróunar á föstu verðlagi 2009 árin 2005 til 2009.



Heimild: Hagstofa Íslands

Tölfræði rannsókna og þróunar

Við mælingar á útgjöldum til rannsókna og þróunar er gerður greinarmunur á því hver framkvæmir þessar rannsóknir og hver fjármagnar þær. Í töflu 2 er gerð grein fyrir báðum þessum þáttum. Töfluna skal lesa þannig að í dálkunum (þ.e. lóðrétt) kemur fram hver framkvæmir rannsóknirnar og þróunarstarfið en í línunum (þ.e. lárétt) sést hver fjármagnar þessa starfsemi.

Tafla 2. Útgjöld til rannsókna og þróunar eftir framkvæmdar- og fjármögnunaraðilum í milljónum króna árið 2009.

	Framkvæmdaraðilar								Samtals fjármagnað	
	Atvinnu-fyrirtæki	%	Æðri menntast.	%	Opinb. stofnanir	%	Sjálfs-eignarst.	%	Alls	%
Fjárm. atvinnulífs	21.054	85,6	946	8,2	670	7,2			22.669	48,7
Opinber framlög	966	3,9	9.471	81,9	7.962	85,3	412	39,7	18.810	40,4
Framl. sjálfseign.st.			152	1,3			93	8,9	245	0,5
Erlent fjármagn	2.579	10,5	995	8,6	697	7,5	534	51,4	4.805	10,3
Samtals	24.599	100	11.564	100	9.329	100	1.038	100	46.530	100
%	52,9		24,9		20,0		2,2		100	

Heimild: Rannsóknavig Rannís.

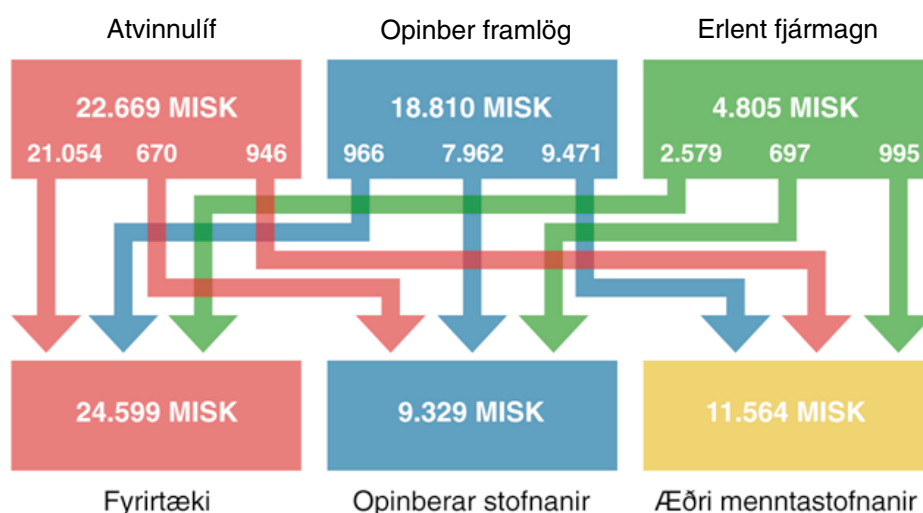
Útgjöld til rannsókna og þróunar árið 2009 voru 46,5 milljarðar króna eða 3,1% af VLF. Í töflu 2 kemur fram að árið 2009 stunduðu fyrirtæki rannsóknir og þróunarstörf fyrir um 24,6 milljarða króna. Fjármögnun þeirrar upphæðar var þannig hátt að fyrirtækin sjálf fjármögnuðu 21,1 milljarð króna, opinberir aðilar 966 milljónir en tekjur fyrirtækjanna erlendis frá vegna R&D voru 2,6 milljarðar króna. Hlutfall fjármögnunar fyrirtækjanna sjálfra var því um 86% sem er hækkun frá 2007 þegar hlutfallið mældist rúmlega 83%. Opinber framlög til fyrirtækja vegna R&D voru hlutfallslega lægri árið 2009 eða 3,9%, samanborið við árið 2007 þegar hlutfallið var um 5,4%. Þess má geta að fyrirtæki fjármögnuðu 22,7 milljarða eða um 49% allra rannsóknarútgjalda í landinu. Mest af fjármagninu fór til fjármögnunar á eigin rannsóknum en tæpur milljarður fór til menntastofnana og 670 milljónir króna til opinberra stofnana.

Útgjöld opinberra stofnana til rannsókna og þróunarstarfs voru 9,3 milljarðar króna árið 2009 og fjármagnaði hið opinbera stærstan hluta eða um 85%. Menntastofnanir vorðu um 11,6 milljörðum króna til málaflokksins og reyndist meginhluti rannsóknastarfsins eða 82% vera fjármögnuð með opinberum framlögum.

Erlend fjármögnun í heild var 4,8 milljarðar króna en það er svipuð upphæð og árið 2007, miðað við fast verðlag ársins 2009. Það vekur athygli þar sem gengi íslenskrar krónu hefur veikst verulega. Helstu skýringar eru þær að erlendir rannsóknasjóðir, svo sem rammaáætlanir ESB, greiða raunkostnað við verkefni en vegna gengisþróunar hefur hann lækkað verulega í evrum. Eins og fyrr hefur verið nefnt rann meginhluti fjármögnunarinnar (54%) til fyrirtækja eða um 2,6 milljarðar króna. Tæpur milljarður barst til háskóla (21%) og tæplega 700 milljónir til opinberra stofnana eða sem svarar 15% erlendu fjármögnunarinnar.

Mynd 3 sýnir flæði fjármagns í rannsókn- og þróunarstarfi á Íslandi. Eins og sjá má eru fyrirtæki og hið opinbera helsti uppruni fjár en erlend fjármögnun er um 10% heildarútgjalda. Flæðiritið sýnir ekki flæði fjár til og frá sjálfseignarstofnunum en það er einungis ríflega 2% af heildinni.

Mynd 3. Flæði fjármagns til rannsóknaraðila frá fjármögnunaraðilum í milljónum króna árið 2009.

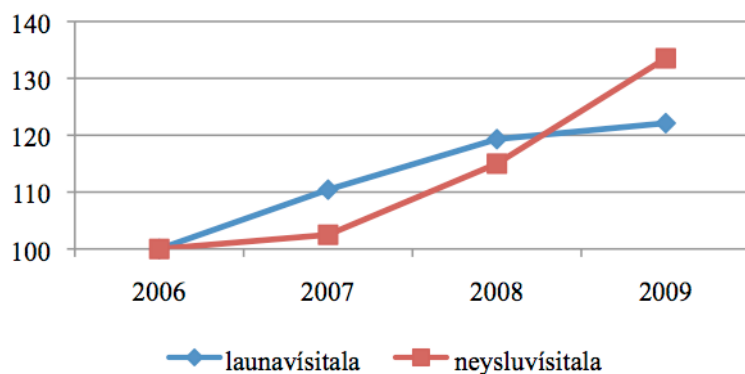


Heimild: Rannsóknavog Rannis.

* Inn á myndina vantar opinber framlög og erlenda fjármögnun til sjálfseignarstofnana.

Um 95% af útgjöldum til R&D árið 2009 komu til vegna launa- og rekstrarkostnaðar en einungis um 5% teljast til stofnkostnaðar eða fjárfestinga í dýrum tækjum, búnaði eða fasteignum. Laun og launatengd gjöld voru um 55% af útgjöldunum en annar rekstur um 40%. Þó að launapátturinn hafi verið hár í hlutfalli við aðra þætti skal þess getið að í mælingum 2005 og 2007 var hlutfallið um 65% og önnur útgjöld um 35%, sem sýnir að frá árinu 2007 hefur fjárfesting og önnur útgjöld en laun hækkað hlutfallslega meir en laun (sjá mynd 4).

Mynd 4. Þróun vísitölu launa og neyslu frá 2006 til 2009.



Heimild: Hagstofa Íslands

Í töflu 3 sést skipting útgjalda til rannsókna og þróunar á eftir framkvæmdaaðilum. Þar kemur fram að fjárfesting var einungis um 2,4 milljarðar króna árið 2009 þar sem opinberir aðilar vörðu um 1,4 milljörðum til þeirra mála en fyrirtæki um einum milljarði króna.

Tafla 3. Sundurliðun á rekstrar- og stofnkostnaði til R&P í milljónum króna árið 2009.

Framkvæmt af	Rekstrarútgjöld				Fjárfesting/Stofnkostnaður					
	Laun og launat. gjöld	Önnur rekst.-útgjöld	Alls	%	Tæki og búnaður	Bygg-ingar	Alls	%	Samt. öll útgj.	%
Atvinnufyrirtæki	12.269	11.300	23.569	53,5	940	91	1.030	42,2	24.599	52,9
Opinberar stofn.	5.691	2.676	8.366	19,0	891	71	962	39,4	9.329	20,0
Æðri menntast.	7.030	4.100	11.130	25,2	316	117	434	17,8	11.564	24,9
Aðrir aðilar	611	413	1.024	2,3	14	0	14	0,6	1.038	2,2
ALLS	25.600	18.490	44.090	100	2.160	280	2.440	100	46.530	100
%	55,0	39,7	94,8		4,6	0,6	5,2		100	

Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Skipting rannsókna og þróunar eftir viðfangsefni

Viðfangsefnaflokkun OECD (*socio-economic objectives*) segir mikið til um viðfangsefni rannsóknaraðila. Tafla 4 skiptist í tvo meginhluta: a) hagnýtar rannsóknir og þróunarstarf þar sem falla til um 38 milljarðar króna eða 82% af heildarútgjöldum og b) grunnrannsóknir með um 8 milljarða króna eða 18% heildarútgjalda til R&P. Þess má geta að svipuð viðfangsefni geta komið fram í báðum flokkunum. Sem dæmi má nefna að landbúnaður og fiskveiðar og heilbrigðisvísindi eru hvorutveggja viðfangsefni grunnrannsókna og hagnýtra rannsókna. Í töflu 4 kemur fram að árið 2009 voru 8% hagnýtra rannsókna og þróunar og 1,1% grunnrannsókna á sviði landbúnaðar og fiskveiða. Samtals runnu því rúm 9% fjármagnsins til þessa viðfangsefnis. Um 29% heildarfjármagns rann til rannsókna og þróunar á sviði iðnaðar og um 4% voru á sviði orkumála. Um 28% fjármagnsins runnu til hagnýtra rannsókna á sviði heilbrigðismála og 4,4% til grunnrannsókna á þessu sviði.

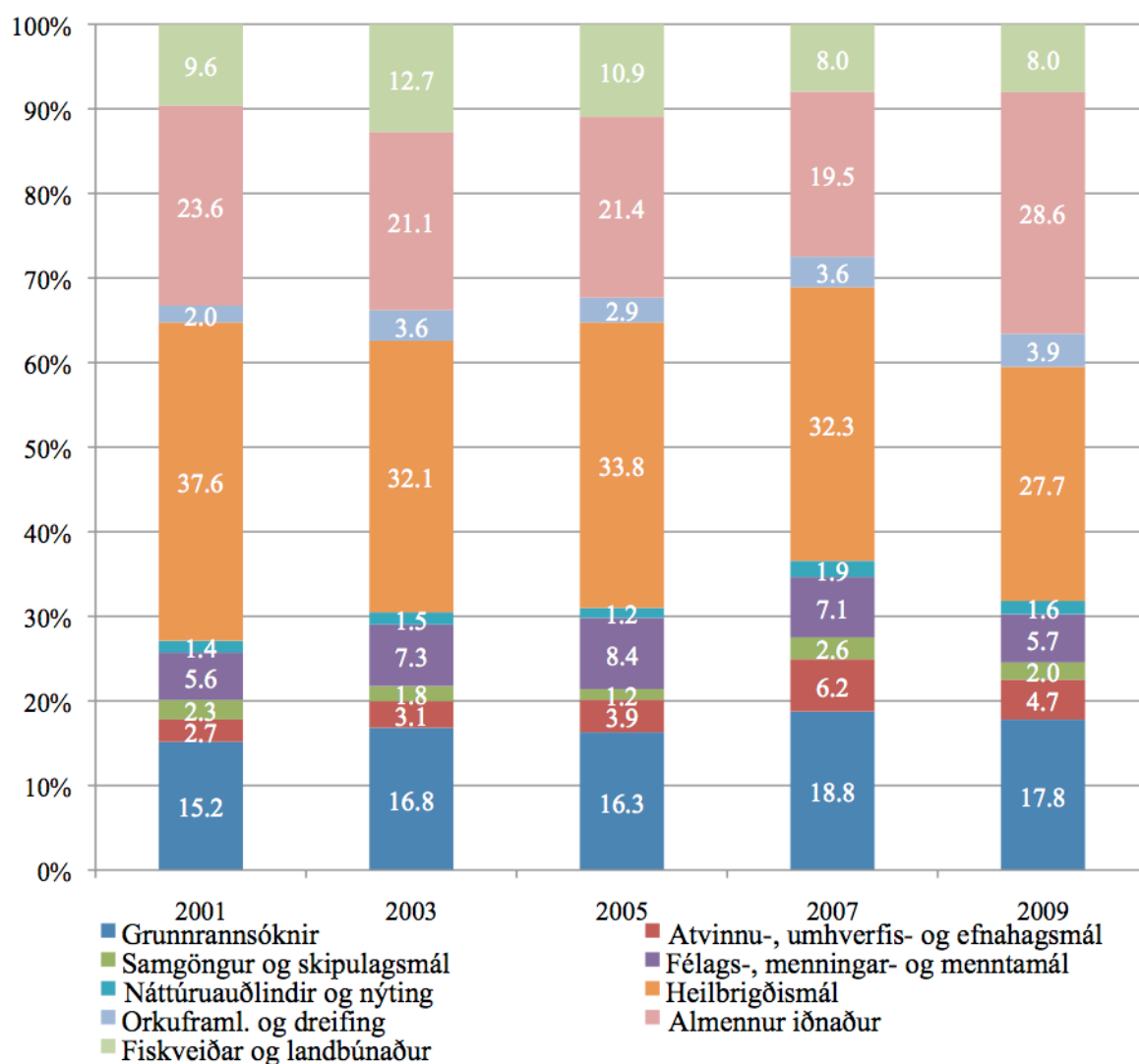
Tafla 4. Flokkun fjármagns til rannsókna og þróunar eftir viðfangsefnum í milljónum króna árið 2009.

Hagnýtar rannsóknir og þróunarstarf	Atvinnulíf	Mennta- stofnanir	Opinberar stofnanir	Sjálfseignarst.	Samtals	%
Landbúnaður og fiskveiðar	355	777	2.592		3.724	8,0
Landbúnaður	72	436	254		761	1,6
Fiskveiðar	220	144	2.144		2.508	5,4
Fiskeldi	64	197	194		455	1,0
Almennur iðnaður	11.907	496	894		13.297	28,6
Fiskiðnaður	273	168	248		689	1,5
Iðnaður	3.036	160	327		3.524	7,6
Byggingariðnaður	604	100	166		869	1,9
Tölvuvinnsla	7.994	68	153		8.215	17,7
Orkumál	200	619	1.000		1.819	3,9
Vatnsorka	52	168	403		623	1,3
Jarðvarmi	88	168	425		682	1,5
Önnur orka	60	283	172		514	1,1
Samgöngur	296	229	111	12	648	1,4
Skipulagsmál	28	103	151	13	294	0,6
Umhverfis- og mengunarmál	174	264	667	26	1.130	2,4
Heilbrigðismál	10.981	794	846	258	12.879	27,7
Félagsmál	31	925	401	24	1.382	3,0
Menningarmál	61	270	320	25	676	1,5
Menntamál	56	382	102	49	589	1,3
Vinnuaðbúnaður	7	16	63		85	0,2
Hagrænar rannsóknir	432	211	342		985	2,1
Auðlindarannsóknir	71	364	304		740	1,6
Landgrunnsrannsóknir		71	30		101	0,2
Veðurfarsrannsóknir	27	71	117		216	0,5
Auðlindarannsóknir	10	71	55		136	0,3
Aðrar auðlindarannsóknir	35	150	102		287	0,6
Samtals hagnýtar rannsóknir og þróunarstarf	24.599	5.452	7.792	406	38.249	82,2
Grunnrannsóknir						
Verkfræði og tækni		477	201		678	1,5
Raunvísindi		2.010	618		2.629	5,6
Fiskveiðar og landbúnaður		483	36		519	1,1
Heilbrigðis- og læknávisindi		1.257	298	501	2.056	4,4
Félagsvísindi		1.154	138	47	1.339	2,9
Hugvísindi		651	80	80	811	1,7
Þverfaglegar rannsóknir		79	165	5	249	0,5
Samtal grunnrannsóknir		6.112	1.536	633	8.281	17,8
Samt. útgjöld eftir viðfangsefnum	24.599	11.564	9.329	1.038	46.530	100,0
Hlutfall	52,9	24,9	20,0	2,2	100,0	

Heimild: Rannsóknavog Rannís.

Á mynd 5 sést hvernig helstu viðfangsefni rannsókna og þróunar hafa þróast frá árinu 2001 sé tekið mið af útgjöldum til rannsókna og þróunar.

Mynd 5. Dreifing útgjalda (%) til rannsókna og þróunar eftir viðfangsefni árin 2001 til 2009.



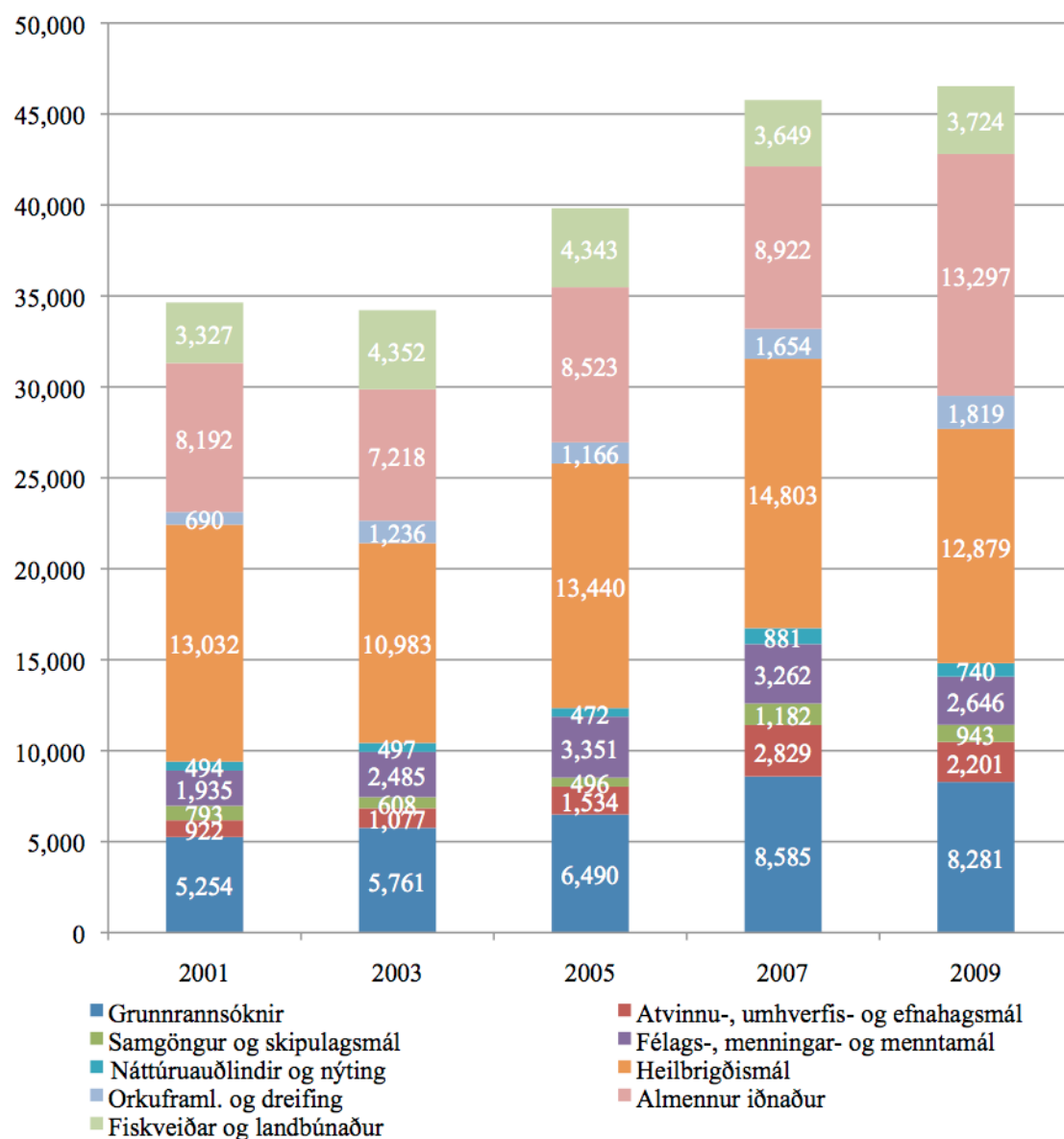
Heimild: Rannsóknavog Rannís.

Þó að útgjöld til heilbrigðisrannsókna séu mjög hátt hlutfall heildarútgjalda hefur það lækkað nokkuð á árunum um og upp úr aldamótum eða úr tæplega 38% árið 2001 í um það bil 28% árið 2009. Grunnrannsóknir voru um 18% heildarútgjalda árið 2009 sem er lækkun um eitt prósentustig frá árinu 2007. Hlutfall grunnrannsókna er þó enn einu til tveimur prósentustigum hærra en meðaltal árána 1997 til 2009. Stærstu rannsóknarsviðin í grunnrannsóknum eru raunvísindi og heilbrigðisvísindi. Á mynd 5 kemur í ljós að dregið hefur úr útgjöldum til heilbrigðisrannsókna hlutfallslega meðan aukning hefur átt sér stað í útgjöldum til R&P í iðnaði. Á þessum tíma sótti iðnaður í

sig veðrið en hlutfall útgjalda til hagnýtra rannsókna og þróunar í iðnaði hækkaði úr rúmlega 23% árið 2001 í um 28% árið 2009. Miklu munar þar um fyrirtæki sem unnu að þróun hugbúnaðar.

Ef lítið er til útgjalda til rannsókna og þróunar með tilliti til viðfangsefna blasir hins vegar við nokkuð önnur mynd (sjá mynd 6). Útgjöld til hagnýtra rannsókna og þróunar í heilbrigðisrannsóknum er á svipuðum nótum og þau voru í byrjun síðasta áratugar eða um 13 milljarðar króna. Útgjöld í almennum iðnaði hækkuðu hins vegar úr 8 milljörðum árið 2001 í um 13 milljarða króna árið 2009.

Mynd 6. Dreifing útgjalda til rannsókna og þróunar eftir viðfangsefni á föstu verðlagi 2009 í milljónum króna árin 2001 til 2009.

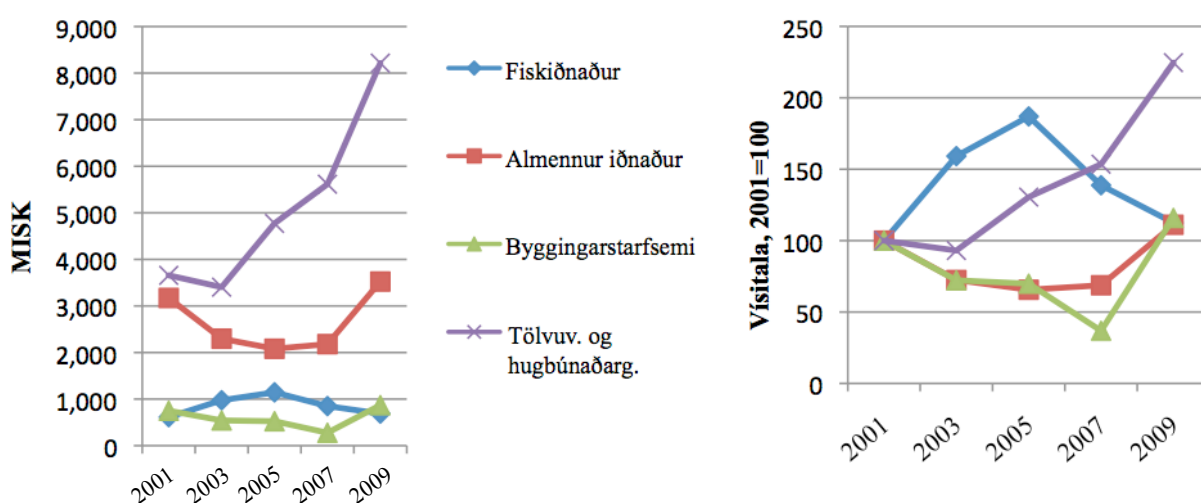


Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Mynd 6 sýnir að útgjöld til rannsókna og þróunar hafa hækkað úr um 35 milljörðum í um 46 milljarða króna frá 2001 til 2009 en frá 2007 hefur nánast engin aukning verið, sé miðað við fast verðlag ársins 2009. Aukning í útgjöldum var mest í almennum iðnaði sem í raun þýðir að samdráttur hefur verið á flestum öðrum sviðum.

Mynd 7 sýnir þróun þeirra þátta sem mynda viðfangsefnið almennan iðnað. Eins og fram kom áður hefur verið verulegur vöxtur í útgjöldum til R&D í þessu viðfangsefni. Um er að ræða þróun einstakra viðfangsefna í milljónum króna og eftir vísitölu. Þar kemur fram að tölvu og hugbúnaðargerð óx hvað hraðast á árunum 2001 til 2009.

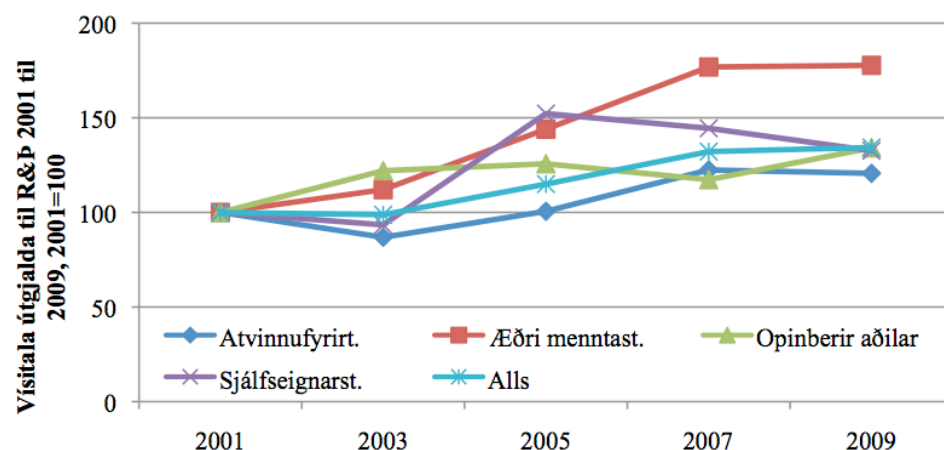
Mynd 7. Útgjöld til rannsókna og þróunar í iðnaði í milljónum króna og eftir vísitölu ári 2001 til 2009.



Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Æðri menntastofnanir hafa sýnt hlutfallslega mesta aukningu á útgjöldum til R&D frá 2001eða tæp 80%, miðað við fast verðlag ársins 2009. Opinberar stofnanir hafa aukið útgjöld sín um tæp 40% á tímabilinu en fyrirtækin í kringum 20%.

Mynd 8. Yfirlit yfir þróun útgjalda til rannsókna og þróunar eftir vísitölu á föstu verðlagi ársins 2009 frá 2001 til 2009.



Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Mannafli við rannsóknir og þróunarstörf

Um 3.800 ársverk voru unnin við rannsóknir og þróunarstörf árið 2009. Að baki þessum ársverkum voru um 5.500 manns. Nokkur fjölgun hefur orðið í ársverkum rannsóknarfólks en fjöldi þeirra einstaklinga sem stendur að þeim er nokkuð stöðugur. Um 1.600 ársverk voru unnin hjá fyrirtækjum við rannsóknir og þróun en um 1.250 hjá menntastofnunum og um 820 ársverk í opinberum stofnunum. Í sjálfseignarstofnunum voru rúmlega 100 ársverk. Ríflega 600 ársverk eru unnin af einstaklingum sem hafa doktorsgráðu, þar af um helmingur hjá menntastofnunum á meðan um 2.100 ársverk eru unnin af einstaklingum með aðra háskólagráðu.

Tafla 5. Ársverk við rannsóknir og þróun eftir menntun árið 2009.

	Doktors- menntun	Háskóla- menntun	Framhalds- menntun	Sér- menntun	Önnur menntun	Samtals
Atvinnufyrirtæki	134,4	1.000,3	141,3	208,6	92,6	1.577,1
Opinberar stofnanir	159,1	472,4	26,9	120,6	42,0	820,9
Æðri menntastofnanir	304,5	539,0	10,5	374,5	21,8	1.250,2
Sjálfseignarstofnanir	25,3	70,9	2,0	3,8	8,8	110,8
Samtals	623,2	2.082,7	180,6	707,5	165,1	3.759,0

Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Í töflu 6 er ársverkunum skipt eftir hlutverki rannsóknaraðila. Árið 2009 voru um 2.900 ársverk unnin af sérfræðingum. Niðurstöðurnar gefa til kynna að hver sérfræðingur hafi haft einn þriðja ársverka sér til aðstoðar.

Tafla 6. Ársverk við rannsóknir og þróun eftir tegund starfs árið 2009.

	Sérfræðingar	Tæknilegt aðstoðarfólk	Annað starfsfólk	Samtals
Atvinnufyrirtæki	1.126,3	322,4	128,4	1.577,1
Opinberar stofnanir	552,7	171,3	98,0	821,9
Æðri menntastofnanir	1.124,6	96,1	29,5	1.250,2
Sjálfseignarstofnanir	63,6	35,8	10,4	109,8
Samtals	2.867,2	625,5	266,2	3.759,0

Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Heildarútgjöld til R&P á hvert ársverk voru um 12,4 milljónir króna árið 2009 (sjá töflu 7). Útgjöld atvinnufyrirtækja á hvert ársverk voru hærri en hjá öðrum framkvæmdaraðilum eða um 15,6 milljónir króna. Opinberar stofnanir greiddu um 11,4 milljónir fyrir hvert ársverk en æðri menntastofnanir um 9,2 milljónir króna. Laun og launatengd gjöld vógu þyngst eða að meðaltali um 6,8 milljónir króna miðað við hvert ársverk. Atvinnufyrirtækin

báru hæstu launaútgjöldin eða um 7,8 milljónir króna að meðaltali. Opinberar stofnanir greiddu um 6,9 milljónir króna fyrir ársverkið en æðri menntastofnanir um 5,6 milljónir króna. Önnur rekstarútgjöld eru um 4,9 milljónir að meðaltali á hvert ársverk en þar eru atvinnufyrirtæki með rúmlega tvöfalt hærri útgjöld en aðrar tegundir rannsóknaraðila. Fjárfesting eða stofnkostnaður reiknaður á hvert ársverk við rannsóknir og þróun var um 0,6 milljónir króna. Mismunur á milli tegunda rannsóknaraðila var nokkuð mikill og opinberar stofnanir fjárfestu hvað mest miðað við hvert ársverk. Fjárfesting æðri menntastofnana var um 300 þúsund krónur fyrir hvert ársverk en fyrirtækja um 700 þúsund krónur.

Tafla 7. Útgjöld eftir ársverkum í milljónum króna árið 2009.

	Heildarútgjöld eftir tegund	Ársverk	Útgjöld á ársverk	Laun og launatengd gjöld á ársverk	Önnur rekstrarútgjöld á ársverk	Fjárfesting á ársverk
Atvinnufyrirtæki	24.599,0	1.577,1	15,6	7,8	7,2	0,7
Opinberar stofnanir	9.329,0	820,9	11,4	6,9	3,3	1,2
Æðri menntastofnanir	11.564,0	1.250,2	9,2	5,6	3,3	0,3
Sjálfsseignarstofnanir	1.038,0	110,8	9,4	5,5	3,7	0,1
Samtals	46.530,0	3.759,0	12,4	6,8	4,9	0,6

Heimild: Rannsóknagv Rannís.

Í töflu 8 kemur fram að um 5.500 manns stunduðu rannsóknir og þróun á Íslandi árið 2009. Af þeim eru rúmlega fjögur þúsund með háskólagráðu þar af um 840 með doktorsgráðu. Hjá atvinnufyrirtækjum voru um 1.900 manns sem stunduðu rannsóknir en hjá æðri menntastofnunum um 1.700 og hjá opinberum stofnunum um 1.800.

Tafla 8. Fjöldi við rannsóknir og þróun eftir menntun árið 2009.

	Doktorsmenntun	Háskólamenntun	Sérmenntun	Framhaldsmenntun	Önnur menntun	Samtals
Atvinnufyrirtæki	139	1.162	292	187	104	1.884
Opinberar stofnanir	275	1.171	236	47	50	1.779
Æðri menntastofnanir	391	777	475	24	17	1.684
Sjálfsseignarstofnanir	35	97	5	2	10	149
Samtals	840	3.207	1.008	260	181	5.496

Heimild: Rannsóknagv Rannís.

Tafla 9 sýnir að vel yfir 4 þúsund manns höfðu hlutverk sérfræðings við rannsóknir og þróun, þar af um 1.300 hjá fyrirtækjum og 1.500 í menntastofnunum. Um 1.200 manns unnu við rannsóknir og þróun hjá opinberum stofnunum.

Tafla 9. Fjöldi við rannsóknir og þróun eftir tegund starfs árið 2009.

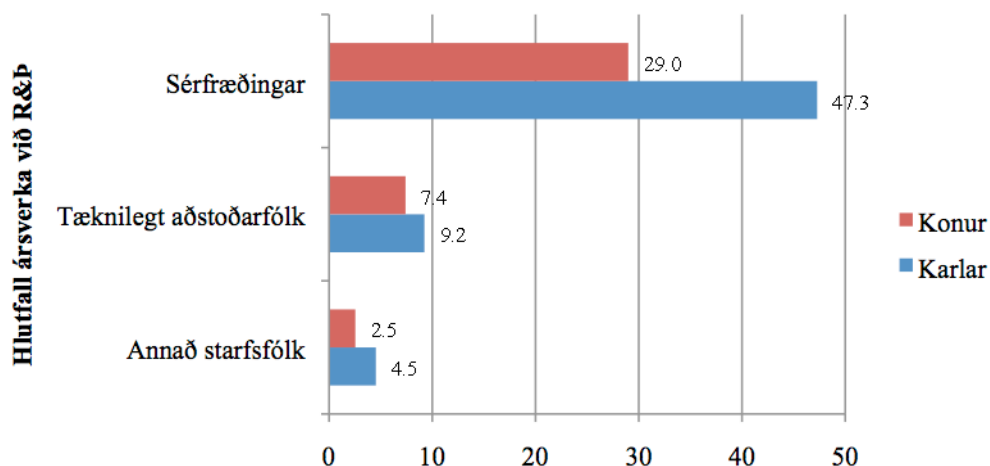
	Sérfræðingar	Tæknilegt aðstoðarfólk	Annað starfsfólk	Samtals
Atvinnufyrirtæki	1.302	404	178	1.884
Opinberar stofnanir	1.235	327	217	1.779
Æðri menntastofnanir	1.504	120	60	1.684
Sjálfsseignarstofnanir	98	39	12	149
Samtals	4.139	890	467	5.496

Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Kynjaskipting í rannsóknum og þróunarstörfum

Niðurstöðurnar í heild gefa til kynna að karlar unnu um 60% og konur 40% ársverka í rannsóknum og þróun í fyrirtækjum og stofnunum árið 2009. Á mynd 8, sem sýnir hlutfall ársverka karla og kvenna eftir tegundum starfa, kemur í ljós að um helmingur karla sem starfaði við rannsóknir og þróun árið 2009 gegndi sérfræðingsstöðu en aðeins um 30% kvenna. Nokkuð svipað kynjahlutfall má sjá í hópi tæknilegs aðstoðarfólks og annars starfsfólks sem átti aðkomu að rannsóknum og þróun.

Mynd 9. Hlutfall ársverka við rannsóknir og þróun eftir kyni og tegund starfs árið 2009.



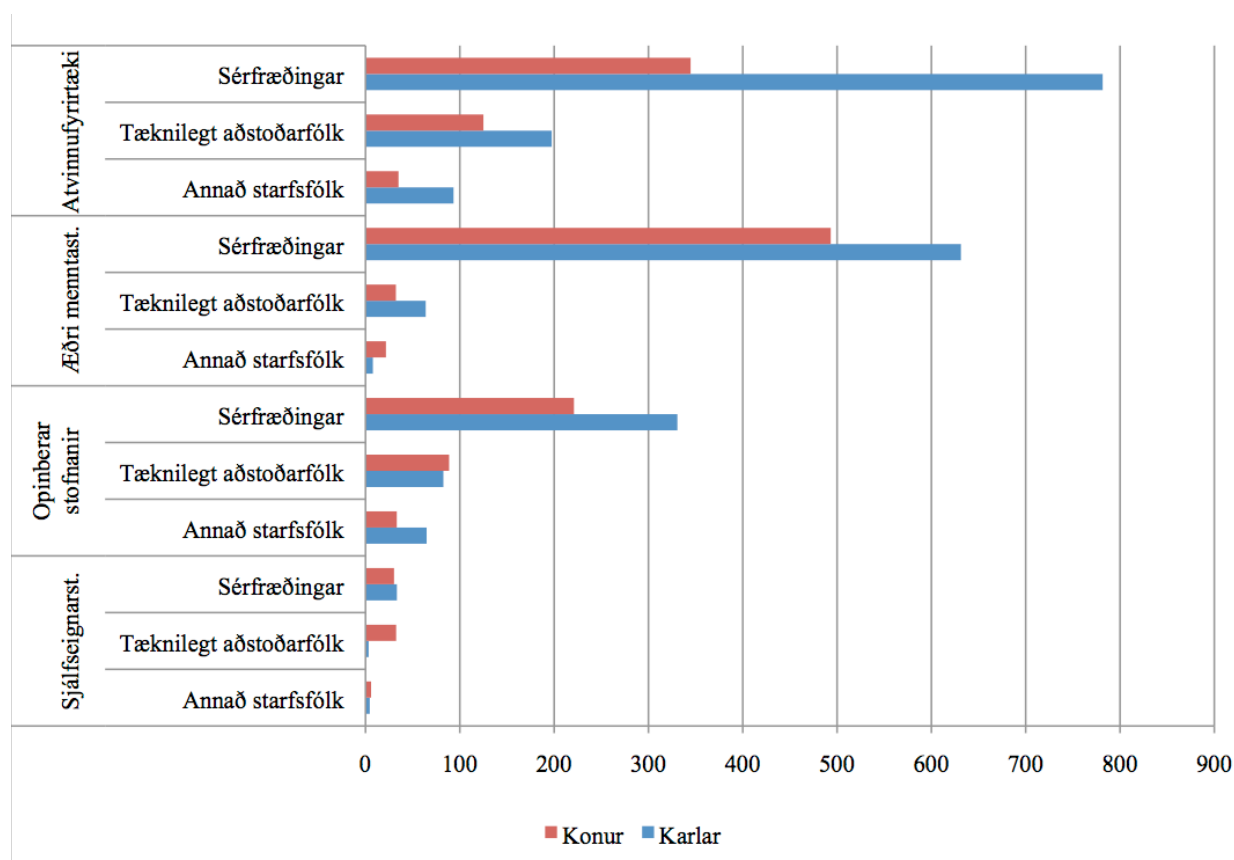
Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Þegar kynjaskiptingin er metin eftir starfsvettvangi eða rannsóknargeira kemur í ljós að karlar unnu mikinn meirihluta eða 68% ársverka við rannsóknir og þróun innan fyrirtækja árið 2009 og 60% ársverka innan hvorutveggja menntastofnana og opinberra stofnana. Konur voru hins vegar í miklum meirihluta (63%) starfsfólks við rannsóknir og þróun innan sjálfsseignarstofnana.

Á mynd 9 er kynjaskiptingin greind enn frekar með tilliti til starfsvettvangs og einnig tegundum starfa. Þegar sjónum er sérstaklega beint að fyrirtækjunum má sjá að innan þeirra unnu karlar mikinn meirihluta ársverka sérfræðinga (69%), tæknilegs aðstoðarfólks (61%) og annars starfsfólks (73%) árið 2009. Konur unnu með öðrum orðum minnihluta ársverka sérfræðinga innan fyrirtækja (31%), 39% ársverka tæknilegs aðstoðarfólks og tæplega þriðjung ársverka annars starfsfólks.

Nokkurn mun má sjá á fjölda ársverka karla og kvenna innan æðri menntastofnana eftir tegundum starfa. Ríflega helmingur ársverka sérfræðinga innan menntastofnana árið 2009 var unninn af körlum og 66% ársverka tæknilegs aðstoðarfólks. Önnur mynd blasir við þegar litið er til ársverka aðstoðarfólks innan menntastofnana en mikill meirihluti þeirra eða 73% ársverkanna voru unnin af konum. Þennan mun má einnig sjá í opinberum stofnunum þar sem ársverk kvenna í sérfræðingsstörfum voru hlutfallslega færri en karla eða um 40%. Um helmingur ársverka tæknilegs aðstoðarfólks í opinberum stofnunum var unninn af konum og um þriðjungur ársverka annarra starfa við rannsóknir og þróun.

Mynd 10. Fjöldi ársverka við rannsóknir og þróun eftir kyni, starfsvettvangi og tegund starfs árið 2009.

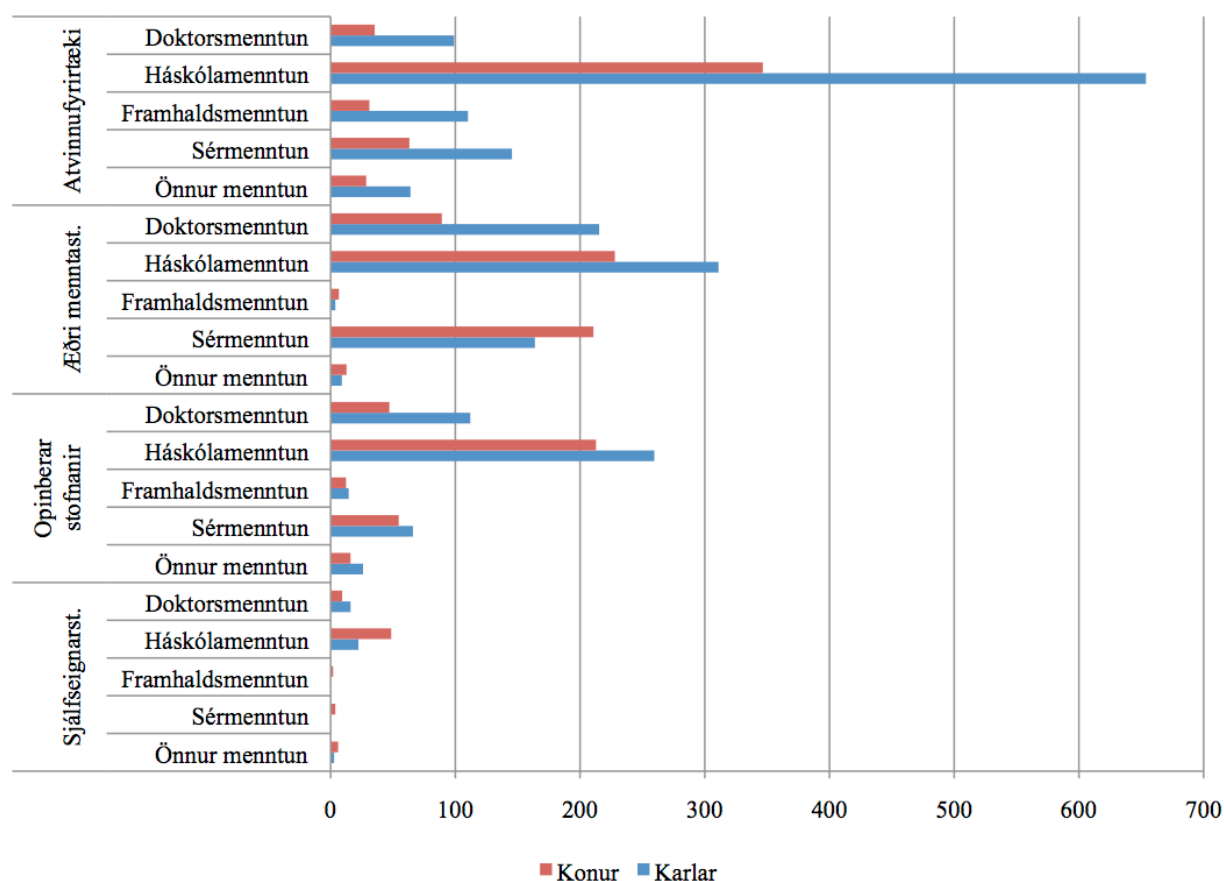


Heimild: Rannsóknavog Rannís.

Athyglisverðar niðurstöður koma í ljós þegar ársverk rannsóknarfólks eru greind eftir tegundum starfa og menntunar starfsfólks. Heildarniðurstöður gefa til kynna að í öllum geirum rannsókna voru það einstaklingar með háskólamenntun, aðra en doktorsgráðu, sem unnu flest ársverk árið 2009 og einnig má sjá að einstaklingar með doktorsgráðu voru hlutfallslega flestir við æðri menntastofnanir.

Á mynd 10 er kynjaskiptingin í fjölda ársverka við rannsóknir og þróun greind eftir tegund starfa og ennfremur menntun starfsfólks. Þegar tekið er mið af tegundum starfa og menntun kemur í ljós að meirihluti ársverka doktorsmenntaðra (74%) og háskólamenntaðra (65%) innan fyrirtækja var unninn af körlum. Eins og fyrr hefur verið nefnt unnu karlar meirihluta ársverka innan fyrirtækja og kemur þessi kynjaskipting skýrt fram í öllum menntunarflokkum innan þeirra.

Mynd 11. Fjöldi ársverka við rannsóknir og þróun eftir kyni, starfsvettvangi og menntun árið 2009.



Heimild: Rannsóknavig Rannís.

Svipaða sögu er að segja um ársverk doktorsmenntaðra innan æðri menntastofnana því meirihluti þeirra var unninn af körlum (71%). Ekki var eins mikill munur á fjölda ársverka háskólamenntaðra, samanborið við fyrirtækin, en hlutur háskólamenntaðra

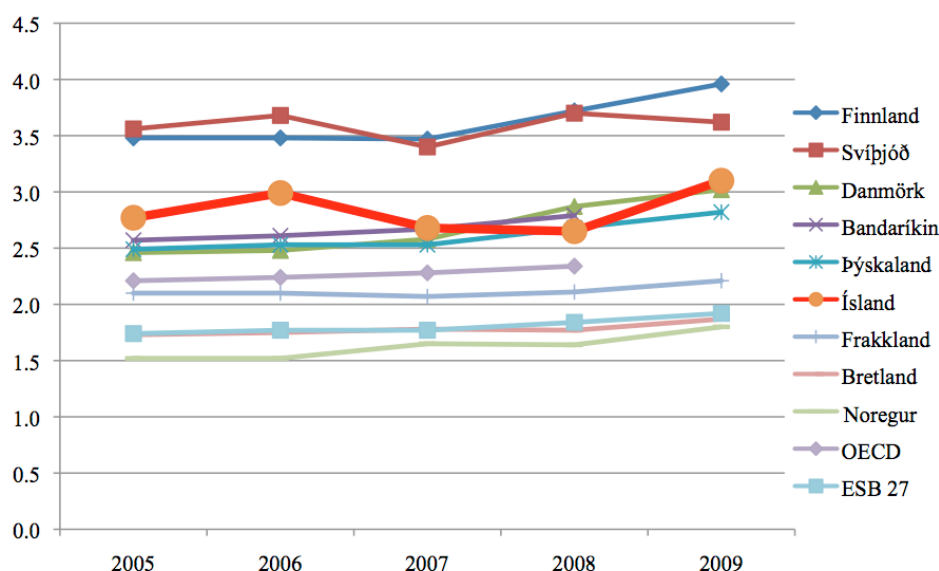
kvenna innan æðri menntastofnana var þó minni eða um 40% ársverka. Athygli vekur að meirihluti ársverka sérmenntaðra innan æðri menntastofnana var unninn af konum.

Líkt og annars staðar var meirihluti ársverka doktorsmenntaðra innan opinberra stofnana unninn af körlum eða um 70% ársverka. Minnsti kynjamunurinn í ársverkum háskólamenntaðra kom fram innan opinberra stofnana því þar unnu konur um 45% ársverka háskólamenntaðra. Kynjaskiptingin í fjölda ársverka innan sjálfseignarstofnana er að mestu leyti eins og annars staðar með þeirri undantekningu að konur unnu mikinn meirihluta (70%) ársverka háskólamenntaðra.

Samanburður við önnur lönd

Ríki með aðild að OECD hófu formlegt samstarf um tölfræði fyrir rannsóknir og þróunarstarf snemma á sjöunda áratug síðustu aldar. Með útgáfu á sk. Frascati Manual, leiðbeiningum um gagnaöflun, vinnslu og birtingu, gafst tækifæri til að bera saman tölfræði rannsókna og þróunar í þessum löndum. Leiðbeiningarnar eru nú notaðar um heim allan þannig að samanburður er mögulegur alls staðar þar sem gagna er aflað um þessi mál. Hér er valið að bera Ísland saman við Norðurlöndin og stærstu ESB-löndin, meðaltöl þeirra og meðaltal OECD en einnig Bandaríkin. Einn algengasti mælikvarði á rannsóknarvirkni eru heildarútgjöld til rannsókna og þróunar sem hlutfall af VLF. Ísland hefur verið meðal þeirra þjóða sem sýna hvað hæst hlutfall á síðastliðnum árum. Svíþjóð og Finnland hafa fram til þessa verið með hæsta hlutfallið samanborið við önnur Norðurlönd eða um 3,5% og nú nálgast þau óðum hlutfallið 4% af VLF. Þetta hlutfall hefur hækkað verulega á Íslandi frá 1995 þegar fyrsta stóra fyrirtækið í landinu sem byggði afkomu sína á rannsóknum og þróun, hóf starfsemi sína.

Mynd 12. Útgjöld til rannsókna og þróunar sem hlutfall af vergri landsframleiðslu í völdum ríkjum OECD frá 2005 til 2009.



Heimild: OECD

Samanburður á niðurstöðum Íslands og stærri landa og stórra hagkerfa kann að vera misvísandi en reynslan sýnir jafnframt að samanburður við lítil lönd í Evrópu er heldur ekki viðeigandi. Ísland er til dæmis talsvert líkara Norðurlöndunum, hvað varðar atvinnuuppbyggingu og rannsóknarkerfi, en öðrum litlum ríkjum svo sem Möltu og Lúxemborg. Það er því talið betra að bera Ísland saman við nágrannalönd og önnur þau sem eru í fremstu röð.

Borin eru saman útgjöld til rannsókna og þróunar sem hlutfall af VLF í stærri löndum í Evrópu við þann hóp landa þar sem íbúar eru færri en tvær milljónir. Þegar hlutfallið er skoðað virðist sem meðaltal stærri landanna sé um 2% af VLF en hinna minni um 1,2%. Nokkur frávik eru innan hvors hóps fyrir sig. Ísland sker sig úr hópi litlu landanna og Lettland, Króatía og Slóvakía draga niður meðaltal hinna stærri.

Tafla 10. Útgjöld til rannsókna og þróunar í %, eftir stærð valinna landa árin 2001 til 2008.

	2001	2003	2005	2007	2008
Frakkland	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0
Þýskaland	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
Bretland	1,8	1,8	1,7	1,8	1,9
Króatía		1,0	0,9	0,8	0,9
Danmörk	2,4	2,6	2,5	2,6	2,7
Finnland	3,3	3,4	3,5	3,5	3,7
Írland	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
Litháen	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
Noregur	1,6	1,7	1,5	1,7	1,6
Slóvakía	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
Svíþjóð	4,2	3,9	3,6	3,6	3,8
Meðaltal stærri landa	2,0	1,9	1,9	1,9	2,0
Eistland	0,7	0,8	0,9	1,1	1,3
Lettland	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6
Slóvenía	1,5	1,3	1,4	1,5	1,7
Kýpur	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
Ísland	3,0	2,8	2,8	2,7	2,7
Lúxemborg		1,7	1,6	1,6	1,6
Malta		0,3	0,6	0,6	0,5
Meðaltal minni landa	1,2	1,1	1,2	1,2	1,3
Meðaltal allra landa	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7

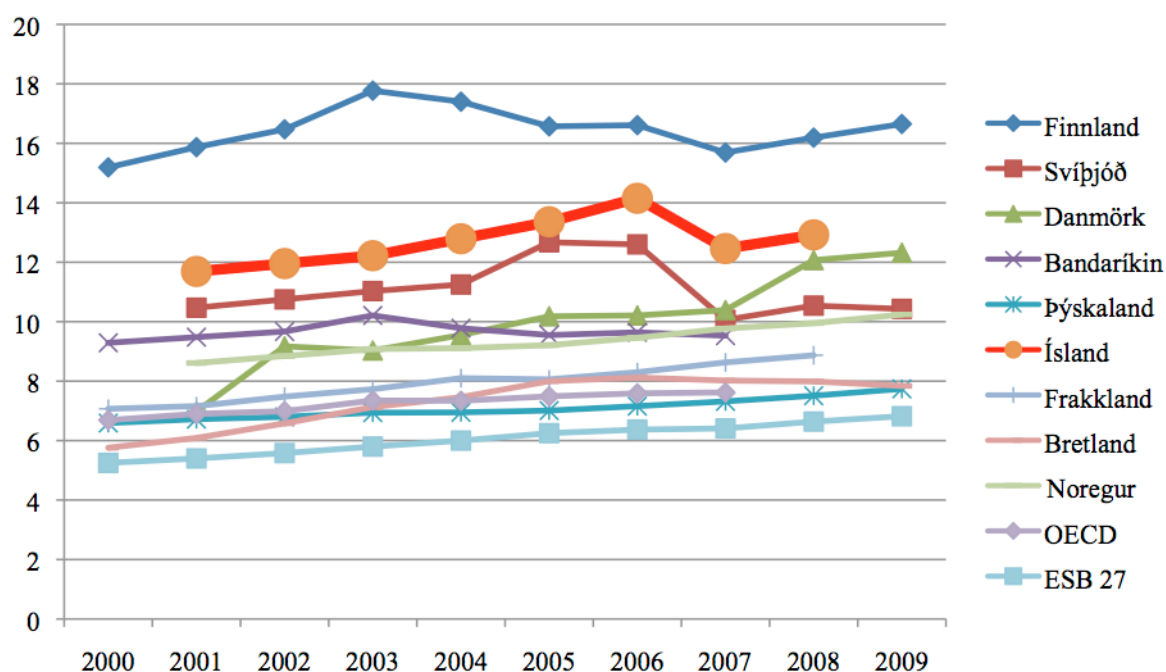
Heimild: Eurostat

Hér á eftir er því gerður samanburður á Norðurlöndum, stærri Evrópulöndum, Bandaríkjunum og meðaltal OECD og ESB. Vegna efnahagskreppunnar hefur hagvöxtur á Íslandi, mældur í VLF, lækkað talsvert umfram þessi samanburðarlönd. Noregur er nú með um 1,8% af VLF í útgjöld til rannsókna og þróunar en hlutfallið

hefur hækkað úr 1,5% árið 2005. Þess má geta að landsframleiðsla á mann, í Noregi er talsvert hærri en á öðrum Norðurlöndum. Þó tekið sé tillit til þess eru Norðmenn nokkrir eftirbátar annarra Norðurlanda hvað varðar útgjöld til rannsókna og þróunar sem hlutfall af VLF. Athyglisvert er að sjá þróunina í Danmörku undanfarin ár en Danir hafa aukið R&D-virkni hraðar en samanburðarlönd í þessu tilfelli.

Samanburður við önnur lönd kallar á normaliseringu á upplýsingum en það er gert með því að bera útgjöld til rannsókna og þróunar saman við landsframleiðslu eða mannafla við rannsóknir saman við heildarmannafla í hverju landi. Þegar við berum saman þá 5.500 aðila sem vinna við rannsóknir og þróun, a.m.k. að hluta, er talið heppilegra að miða við hlutfall af t.d. 1.000 vinnubærum mönnum. Samanburður leiðir í ljós að fremur margir einstaklingar starfa við rannsóknir og þróun á Íslandi miðað við önnur lönd (sjá mynd 11). Að vísu eru ekki til tölur um atvinnuþátttöku árið 2009 en hægt er að styðjast við tölfræði ársins 2008. Eins og á síðustu árum er það Finnland sem sýnir hæst hlutfall af R&D af VLF, þar á eftir koma Ísland, Svíþjóð og Danmörk.

Mynd 13. Fjöldi einstaklinga sem stundaði rannsóknir og þróun í völdum ríkjum OECD af hverjum 1000 vinnubærum árin 2000 til 2009.

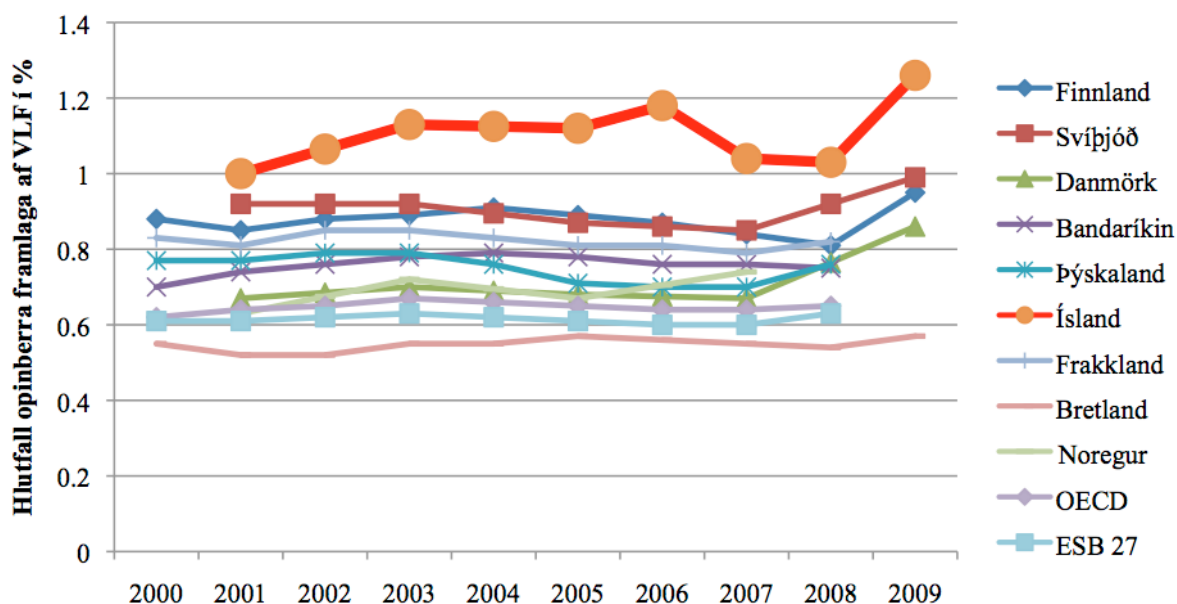


Heimild: OECD.

* Upplýsingar um atvinnuþátttöku 2009 ekki til hjá Hagstofu Íslands.

Árið 2000 setti Evrópusambandið það markmið að árið 2010 myndu aðildarríkin leggja 3% af VLF til rannsókna og þróunar og ætti þriðjungur útgjaldanna að koma frá hinu opinbera en tveir þriðju frá atvinnulífinu. Ísland hefur um árabil verið það land sem ver hvað hæstu hlutfalli opinbers fjár til rannsókna og þróunar eða um 1,26% árið 2009. Á öðrum Norðurlöndum, nema í Noregi, hefur þetta hlutfall verið að hækka á undanförunum árum eftir að hafa haldist nokkuð stöðugt áður. Rannsóknir sem fjármagnaðar eru af opinberu fé er aðallega að finna í háskólum eða í opinberum stofnunum.

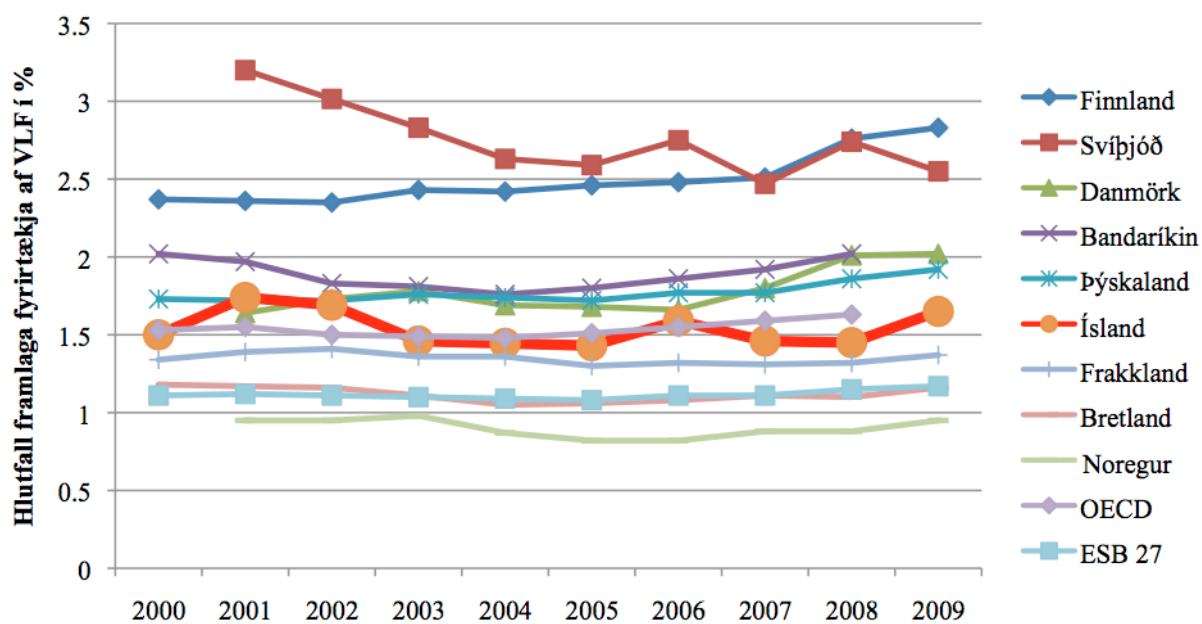
Mynd 14. Fjármögnun hins opinbera af heildarútgjöldum til R&P sem hlutfall af VLF árin 2000 til 2009.



Heimild: OECD

Finland og Svíþjóð eru leiðandi þegar litið er á framlög fyrirtækja til rannsókna og þróunar sem hlutfall af VLF. Fyrirtæki í þessum löndum verja yfir 2,5% af VLF til þessara mála. Íslensk fyrirtæki eru með um 1,65% sem er fremur lágt ef borið er saman við önnur Norðurlönd en má teljast nokkuð góð þróun miðað við þá uppbyggingu atvinnulífs sem er í löndunum. Á Íslandi eru fá hátæknifyrirtæki en nokkur í meðalhátækni. Íslenskt atvinnulíf er þó nokkuð háð atvinnurekstri á fremur lágu tæknistigi svo sem sjávarútvegi og matvælavinnslu.

Mynd 15. Útgjöld fyrirtækja til R&P sem hlutfall af VLF í völdum ríkjum OECD árin 2000 til 2009.



Heimild: OECD

[illegible]

[illegible]



Rannsóknamiðstöð Íslands - Rannís • Laugavegi 13 • 101 Reykjavík
Sími 515 5800 • Fax 552 9814 • rannis@rannis.is