

LÍFFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLANS

FJÖLRIT NR. 38

DÝRALÍF AUSTAN HÁGANNA OG Í
VONARSKARÐI
KÖNNUN Í ÁGÚST 1996

Skýrsla til Landsvirkjunar

Gísli Már Gíslason, Guðrún Lárusdóttir, Hákon
Aðalsteinsson, Ólöf Ýrr Atladóttir og Þóra Hrafnadóttir

Reykjavík

September 1996

Efnisyfirlit

Inngangur	3
Framkvæmd	3
Niðurstöður	6
Landdýr	6
Vatnafræði Köldukvíslar og Sveðju	7
Vatnadýr	10
Ályktanir	11
Þakkir	12
Heimildir	13

Inngangur

Frummat Landsvirkjunar á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Hágöngumiðlunar lá fyrir í desember 1995 (VST 1995). Í framhaldi af athugasemdum sem komu fram á frummatið úrskurðaði skipulagsstjóri ríkisins, þann 9. apríl sl., að ráðist skyldi í frekara mat á fyrirhugaðri byggingu Hágöngumiðlunar. Þar á m.a. að koma fram:

- 1) Niðurstöður lífríkisrannsókna á áhrifasvæði framkvæmdarinnar.
- 2) Niðurstöður rannsókna á lífríki tengdu jarðhita á áhrifasvæði fyrirhugaðs miðlunarlóns í Köldukvíslarbotnum er nái til örvera í hverum, gróðurfars og dýralífs.
- 3) Niðurstöður úttektar á lífríki Köldukvíslar ofan Sauðafellslóns í samráði við Veiðimálastofnun.

Í ágúst sl. leitaði Landsvirkjun til prófessors Gísla Más Gíslasonar á Líffræðistofnun Háskólans og dr. Hákons Aðalsteinssonar á Orkustofnun til að kanna lífríki þurrlandis á og við fyrirhugað lónstæði og lífríki Köldukvíslar og Sveðju. Líffræðingarnir Þóra Hrafnadóttir og Guðrún Lárusdóttir fóru um svæðið 12.-14. ágúst og í Vonarskarð 15. ágúst til að skrá og safna landdýrum. Dagana 26.-28. ágúst fóru Gísli Már Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Guðrún Lárusdóttir, Ólöf Ýrr Atladóttir, Sigurður Páll Ásólfsson og Hannes H. Haraldsson til að kanna vatnalíf á fyrirhuguðu lónstæði og utan þess.

Framkvæmd

Í leiðangrunum var eftirfarandi gert:

- 1) Skráðir voru fuglar sem sáust á svæðinu.
- 2) Smádýralíf var kannað á fyrirhuguðu lónstæði með því að tína og háfa smádýr á áreyrum og söndum, í mosapembum, hrauni og á hverasvæðum (1. mynd). Jafnframt voru fallgildir (Barber-gildir) settar niður á sömu búsvæði, nema í hrauninu, þann 13. ágúst og þær teknar upp 27. ágúst.
- 3) Teknir voru tveir jarðvegskjarnar innan fyrirhugaðs lónstæðis til að kanna tegundafjölbreytni og fjölda jarðvegsdýra. Annar kjarninn var tekinn í rakri mosapembu og hinn á sandi. Hvor kjarni var 5 cm í þvermál og 10 cm langur.
- 4) Valdar voru 4 stöðvar í Köldukvísl (1. mynd). Stöð 1 var fyrir ofan fyrirhugað lónstæði, þar sem Kaldakvísl rennur milli Sveðjuhrauns og ása. Stöð 2 var rétt ofan ármóta Köldukvíslar og Sveðju. Tvær stöðvar voru neðan lónstæðis; stöð 3 var 10 km frá fyrirhuguðu stíflustæði og stöð 4 var um 20 km frá S-Hágöngu og um 1 km neðan við vatnshæðarmæli í Köldukvísl ofan við Sauðafellslón. Stöð í Sveðju var ofan við

ármótin við Köldukvísl. Rannsókuð var bergvatnsá sem rennur í Köldukvísl í lónstæðinu og rafveitt var í annarri þverá rétt neðan við stöð 4 í Köldukvísl (1. og 2. mynd). Á hverri stöð var eftirfarandi gert:

a) Valin voru 20 hnit á tilviljanakenndan hátt á 30 m löngu svæði meðfram ánni. Breidd þess markaðist af 0,6 m dýpi. Þrjú hnit voru í hverjum lengdarmetra og í hverjum breiddarmetra. Fyrstu 10 hnitin voru notuð til að taka steinasýni og síðari 10 hnitin til að taka sparksýni. Byrjað var neðan frá, til að koma í veg fyrir að rask í ánni hefði áhrif á dýralíf fyrir neðan.

b) Teknir voru 10 steinar af botni og um leið haldið 60 μ m háfi fyrir neðan. Dýr voru fjarlægð af hverjum steini með bursta og geymd í 70% ísóprópanóli. Tekin voru 10 sparksýni, þar sem sparkað var fyrir framan 60 μ m háf í 30 sekúndur fyrir hvert sýni. Innihald háfsins var geymt í 70% ísóprópanóli. Aðeins sparksýni voru tekin af stöð 2 í Köldukvísl og úr Sveðju, vegna þess að þar var aðeins sandbotn. Í Sveðju var aðeins sparkað í 10 sekúndur fyrir hvert sýni vegna mikils sandburðar, sem snögglega fyllti háfinn. Í bergvatnsá á fyrirhuguðu lónstæði voru tekin 5 steinasýni.

c) Á hverri stöð var leitað að fiskseiðum með því að rafveiða (220 V jafnstraumur). Rafveitt var á 45 eða 90 m belti upp með árbakkanum og var breidd beltisins 1-2 m og takmarkaðist af 0,5 m dýpi eða sjóndýpi. Á hverri stöð var rafveitt af 45 - 292 m² svæði.

d) Á hverjum stað var mælt sýrustig (pH) með Orion pH 230 mæli, leiðni (μ S/cm við 25°C) með Cole Parmer leiðnimæli og vatnshiti. Rennsli var mælt á stöð 1 (efstu) og stöð 4 (neðstu) í Köldukvísl.

Niðurstöður

Landdýr

Tófuskítur fannst við Sveðjuhraun á móts við hverasvæðið við áreyrarnar. Ekki sást til tófu (*Alopex lagopus*).

Átta tegundir fugla sáust á fyrirhuguðu lónstæði við Hágöngur (tafla 1), en alls sáust 11 tegundir á svæðinu öllu vestan við Hágöngur og norður í Vonarskarð. Á fyrirhuguðu lónstæði sáust 7 snjótittlingar (*Plectrophenax nivalis*), 2 maríuerlur (*Motacilla alba*) og 2 steindeplar (*Oenanthe oenanthe*). Einstakir fuglar sáust af öðrum tegundum. Sendlingar (*Calidris maritima*) og ógreindir vaðfuglar, sem sennilega voru einnig sendlingar, sáust. Heiðagæs (*Anser brachyrhynchus*) sást á

Tafla 1. Listi yfir fuglategundir sem sáust á fyrirhuguðu lónstæði við Hágöngur og næsta nágrenni. Byggt á athugunum 23. júlí, 12.-15. ágúst og 27.-28. ágúst 1996

TEGUNDIR	Vestan Hágangna utan lónstæðis	Austan Hágangna innan lónstæðis	Vonarskarð utan lónstæðis
Straumönd (<i>Histrionicus histrionicus</i>)			1kvk /3 ungar
Heiðagæs (<i>Anser brachyrhynchus</i>)	1	1	15-20
Rjúpa (<i>Lagopus mutus</i>)	2		
Sendlingur (<i>Calidris maritima</i>)		1	
Sandlóa (<i>Charadrius hiaticula</i>)	3		
Kjói (<i>Stercorarius parasiticus</i>)		1	
Sílamáfur (<i>Larus fuscus</i>)		1	
Steindepill (<i>Oenanthe oenanthe</i>)		2	
Þúfuttlingur (<i>Anthus pratensis</i>)		1	
Maríuerla (<i>Motacilla alba</i>)		2	1
Snjótittlingur (<i>Plectrophenax nivalis</i>)		7	1

fyrirhuguðu lónstæði, gæsahreiður með dún var uppi á hraunbrúninni austur af hverasvæðinu austan Köldukvíslar og mosi nærri áreyrunum var tættur af gæsum.

Í Vonarskarði sást straumandarkolla með 3 unga, 15-20 heiðagæsir, snjótittlingur og maríuerla.

Við Hnöttóttuöldu sáust 3 sandlóur (*Charadrius hiaticula*) og 2 rjúpur (*Lagopus mutus*) og í Eyrarrósargili sást ein heiðagæs.

Alls voru 307 einstaklingar skordýra og áttfætla háfaðir eða tíndir af jörðinni (tafla 2). Mest bar á skordýrum sem uppruna eiga í vötnum og voru 87% (257) þeirra mýflugur, en vorflugur og önnur vatnadýr tæp 13% (41). Flest liðdýranna (254) og flestar tegundir/hópar (18) fundust á áreyrunum og voru það nær eingöngu mýflugur. Talsvert af smádýrum fundust í rakri mosapembu við læk sem rennur í Köldukvísl. Fá dýr voru tínd og háfuð við hveru og í hrauninu.

Fjórtnán hundruð liðdýrum var safnað í fallgildrum (Barber-gildrum) á fyrirhuguðu lónstæði (tafla 3). Rykmý var ríkjandi í gildrunum. Flest dýr (1264) veiddust í gildrum í rakri mosapembu og á hverasvæðinu fundust flest dýr í þeim gildrum sem voru í mestum hita.

Engin dýr fundust í tveimur jarðvegskjörnum, öðrum úr mosapembu og hinum úr sandi.

Vatnafræði Köldukvíslar og Sveðju

Rennsli í Köldukvísl við stöð 1 reyndist vera 29,5 m³/s, en rétt ofan við stöð 4 var rennslið 40 m³/s. Áætlað rennsli í Sveðju var um 10 m³/s (tafla 4).

Tafla 2. Fjöldi dýra sem veidd voru í háf eða tínd af jörðu 13.-15. og 27.-28. ágúst 1996

TEGUNDIR	HÁGÖNGULÓNSTÆÐI				VONARSKARÐ		Samtals	
	Mosi tínt	Áreyrar tínt	Háfað	Hverir tínt	Hraun háfað	Hverir háfað		
ARACHNIDA-ÁTTFÆTLUR								
Acarina-Maurar							0	
Opiliones-Langfætlur								
<i>Mitopus morio</i>		1		1		2	4	
Araneae-Köngulær								
Linyphiidae								
<i>Agyneta nigripes</i>							0	
<i>Collinsia holmgreni</i>	1						1	
<i>Erigone arctica</i>							0	
<i>Erigone tirolensis</i>	2						2	
<i>Hilaira frigida</i>						1	1	
<i>Linyphiidae</i> ungvíði		1					1	
INSECTA-SKORDÝR								
Collembola-Stökkmor								
<i>Isotoma notabilis</i>						1	1	
Aðrar Collembola	7						0	
							7	
Trichoptera-Vorflugur								
<i>Apatania zonella</i>	1						1	
<i>Limnephilus griseus</i>	2		1				3	
<i>L. picturatus</i>	1						1	
Lepidoptera-Fiðrildi								
Noctuidae-Náttfiðrildi				1			1	
Geometridae-Fetar			1				1	
Coleoptera-Bjöllur								
Staphylinidae-Jötunuxar	1						1	
Carabidae-Járnsmiðir						2	2	
Hymenoptera-Æðvængjur								
Ichneumonidae-Sníkjuvespur								
							0	
Diptera-Tvívængjur								
Nematocera-Mýflugur								
Limoniidae	1						0	
Mycetophilidae-Sveppamý			1				1	
Chironomidae-Rykmý							1	
Chironomidae kvk	2		87		1	1	91	
Chironomidae kk:								
<i>Diamesa aberrata</i>			1		1		2	
<i>D. bohemani</i>			5				5	
<i>D. zernyi/bohemani</i>							0	
<i>D. latitarsis</i>			3		1		4	
<i>D. lindrothi</i>			2				2	
<i>D. zernyi</i>			4				4	
<i>Diamesa sp.</i>			51		1		52	
<i>Eukiefferiella claripennis</i>							0	
<i>E. minor</i>			4				4	
<i>Chaetocladius dentiforceps</i>							0	
<i>Cricotopus tibialis</i>			44				44	
<i>Limnophyes sp.</i>							0	
<i>Metricnemus obscuripes</i>			3				3	
<i>Orthocladius frigidus</i>							0	
<i>O. oblidens</i>			15				15	
<i>Thienemanniella sp.</i>	1		1				2	
<i>Macropelopia nebulosa</i>			1				1	
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	1						1	
<i>M. lindrothi</i>			25				25	
Simuliidae-Bitmý								
<i>Simulium vittatum</i>					1		0	
Cyclorrhapha	14		5			3	1	
							22	
SAMTALS	34	2	254	2	5	6	4	307

Tafla 3. Fjöldi dýra í fallgildrum (Barber) við Hágöngur, safnað 13.-28. ágúst 1996

TEGUNDIR	Mosapemba		Sandur utan lónsst.			Hverasvæði 1					Hverasvæði 2			Samt.
	G1	G2*	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G4	G5	GA	GB	GC	
Hiti í gildrum (°C)						25,5	21,5	17,7	24,0	14,2	11,8	13,6	20,5	
ARACHNIDA-ÁTTFÆTLUR														
Acarina-Maurar					7							1		8
Opiliones-Langfætlur														
<i>Mitopus morio</i>	2				1		1	1	2	7			2	16
Araneae-Köngulær														
Linyphiidae														
<i>Agyneta nigripes</i>										1				1
<i>Collinsia holmgreni</i>														0
<i>Erigone arctica</i>								1						1
<i>Erigone tirolensis</i>											1			1
<i>Hilaira frigida</i>														0
Linyphiidae ungvíði														0
INSECTA-SKORDÝR														
Collembola			2											2
<i>Isotoma notabilis</i>	532											1		533
Aðrar Collembola	457													457
Trichoptera-Vorflugur														
<i>Apatania zonella</i>														0
<i>Limnephilus griseus</i>	12													12
<i>L. picturatus</i>	1													1
Lepidoptera-Fiðrildi														
Noctuidae-Náttfiðrildi														0
Geometridae-Fetar														0
Coleoptera-Bjöllur														
Staphylinidae-Jötunuxar	5													5
Carabidae-Járnsmiðir														0
Hymenoptera-Æðvængjur														
Ichneumonidae-Snikjuvespur	1													1
Diptera-Tvívængjur														
Nematocera-Mýflugur														0
Limoniidae														0
Mycetophilidae-Sveppamý														0
Chironomidae-Rykmý														0
Chironomidae kvk	107	1			21	1	2	2	3	4	1	1	3	146
Chironomidae kk:														
<i>Diamesa aberrata</i>	2				4							1		7
<i>D. bohemani</i>					5									5
<i>D. zernyi/bohemani</i>	34													34
<i>D. latitarsis</i>	4				1									5
<i>D. lindrothi</i>	10													10
<i>D. zernyi</i>					3								1	4
<i>Diamesa sp.</i>	47				12	1	5	2	1	2	1			71
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	1													1
<i>E. minor</i>										2				2
<i>Chaetocladius dentiforceps</i>	1													1
<i>Cricotopus tibialis</i>	10													10
<i>Limnophyes sp.</i>	1													1
<i>Metricnemus obscuripes</i>	1	1								5				7
<i>Orthocladius frigidus</i>	3													3
<i>O. oblidens</i>					1					2			1	4
<i>Thienemanniella sp.</i>														0
<i>Macropelopia nebulosa</i>														0
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	5													5
<i>M. lindrothi</i>										1				1
Simuliidae-Bitmý									1	1				2
<i>Simulium vittatum</i>														0
Cyclorrhapha	28				7		2		3		1	1	1	43
SAMTALS	1264	4	0	0	62	2	10	6	10	25	4	5	8	1400

* Ónýtt sýni, helltist úr sýnakrukku á heimleið.

Tafla 4. Eðlis- og efnafræðileg einkenni Köldukvíslar, Sveðju og bergvatnsár á fyrirhuguðu lónstæði.

	KALDAKVÍSL				SVEÐJA	BERGVATNSÁ Á LÓNSTÆÐI
	Stöð 1 (efst)	Stöð 2	Stöð 3	Stöð 4	Sveðja	Lækur
pH	7,61	8,00	7,58	7,93	7,66	7,84
Leiðni ($\mu\text{S/cm}$)	112,6	108,8	102,6	108,8	22,0	82,9
Vatnshiti ($^{\circ}\text{C}$)	5,0	10,6	5,1	5,7	6,6	7,5
Lofthiti ($^{\circ}\text{C}$)	11,0					12,0
Sjónkýpi (cm)	22					
Aur (mg/l)	302	302	340	340		
Uppleyst efni (mg/l)	67	67	74	74		
Rennsli (m^3/s)	29,5	30,0*	40,0	40,0	10,0*	

* Áætlað rennsli

Í Köldukvísl, við stöð 1, mældist há rafleiðni (113 $\mu\text{S/cm}$) og pH 7,6. Kaldakvísl, við stöð 1, var blönduð jökulvatni og var sjónkýpi þar 22 cm. Leiðni og sýrustig mældist svipað á stöðvum 2, 3 og 4 (leiðni 103-109 $\mu\text{S/cm}$, pH 7,6-7,9). Í Sveðju mældist lág leiðni (22 $\mu\text{S/cm}$) og pH var 7,7. Aurburður í Köldukvísl var 302 mg/l á stöðvum 1 og 2, en 340 mg/l á stöðvum 3 og 4 neðan ármóta Sveðju og Köldukvíslar. Uppleyst efni í Köldukvísl var 67 mg/l á stöðvum 1 og 2, en 74 mg/l á stöðvum 3 og 4.

Lítill bergvatnsá á lónstæðinu, án nokkurrar blöndunar við jökulvatn, hafði sýrustig og leiðni svipað því sem finnst í lindám (pH 7,8 og leiðni 83 $\mu\text{S/cm}$).

Vatnadýr

Dýralíf í Köldukvísl var fremur fábrotið og mest fannst af dýrum á grýttum botni (tafla 5). Um 12.000 mýlirfur/ m^2 voru ofan lónstæðis, en neðan þess var fjöldinn um 1.000-2.500. Á sandbotni ofan við ármót Sveðju og Köldukvíslar fannst lítið og ekkert dýr fannst í Sveðju. Í Köldukvísl fundust eingöngu rykmýslirfur, líklega að stærstum hluta af ættkvíslinni *Diamesa*. Fimm urriðaseiði (*Salmo trutta*) veiddust af 292 m^2 svæði í bergvatnsánni á lónstæðinu, en þeirra varð ekki vart í Köldukvísl eða í læk sem rennur í Köldukvísl neðan við stöð 4.

Tafla 5. Meðaltal og staðalfrávik (SD) á þéttleika botndýra (fj/m²) af hverri stöð dagana 27.-28. ágúst 1996.

TEGUND	KALDAKVÍSL										SVEÐJA		BERGVATNSÁ Á LÓNSTÆÐI			
	Stöð 1 (efsta stöðin)				Stöð 2		Stöð 3				Stöð 4		Sveðja		Lækur	
	Steinar (10)		Spörk (10)		Spörk (10)		Steinar (10)		Spörk (10)		Steinar (10)		Spörk (10)		Steinar (5)	
	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD	Meðalt.	SD
Arthropoda-Liðdýr																
Insecta-Skordýr																
Trichoptera-Vorflugur																
<i>A. zonella</i> (lirfur)															214	478
Diptera-Tvivængjur																
Simuliidae-Bitmý																
Lirfur															57	104
Púpur							22	70			24	41			64	143
Chironomidae-Rykmý																
Flugur							13	41								
Lirfur	12051	2524	6	3	6	6	991	630	1	1	2481	1330			12442	5642
Púpur	83	66									9	29			198	177
Acarina																
<i>Spercon gladulosus</i>	5	16														
Samtals:	12139	2489	6	3	6	6	1026	636	1	1	2514	1373	0	0	12974	5734
Rafveiði á m ²																
Stærð rafveiðisvæðis (m ²)	90				45		90				270				292	
Urriði (<i>Salmo trutta</i>)	0				0		0				0		0		0,02	

Ályktanir

Taka verður fram að rannsóknirnar stóðu aðeins yfir í lok ágúst, þegar farið var að hausta á hálendinu, en lónstæðið við Hágöngur er í um 800 m hæð yfir sjó. Niðurstöðurnar takmarkast af þessu og ætti könnun af þessu tagi að fara fram yfir lengra tímabil vegna mismunandi lífsferla skordýra og varptíma fugla. Athuginin gefur því einungis mynd af ástandinu eins og það var haustið 1996.

Engu að síður gefa niðurstöðurnar vísbendingu um fjölbreytileika, sérstaklega þegar þær eru bornar saman við rannsóknir sem hafa farið fram á svipuðum tíma annars staðar á hálendinu. Almenn er svæðið austur af Hágöngum tegundasnautt samanborið við aðra staði á hálendinu þar sem gróður er meiri (Hjörleifur Guttormsson o.fl. 1981, ¹Erling Ólafsson 1988). Í rannsóknum sem gerðar voru að hausti á Eyjabökkum, velgrónu mýrlendi norðan Eyjabakkajökuls (Hjörleifur Guttormsson og Gísli Már Gíslason 1977), fundust 74 dýrategundir, þar af 60 smádýrategundir. Í rannsóknum Hjörleifs Guttormssonar o.fl. (1981) á Eyjabökkum fundust um 135 tegundir smádýra. Landfánan takmarkast af búsvæðum og fæðu sem boðið er upp á og ljóst er að í jafn gróðursnauðu landi geta ekki margar tegundir þrífist. Nær eingöngu fundust vatnaskordýr, sem áttu uppruna sinn í Köldukvísl og í lækjum og votum mosapembum á svæðinu.

Á hverasvæðinu veiddust aðallega mýflugur, en ekki fannst hverafluga (*Scatella thermarum*) eða önnur dýr sem eingöngu eru bundin við hverasvæði. Það skýrist e.t.v. af því að hverirnir eru gufuaugu og við þá myndast ekki laugar, þar sem skordýr geta sótt næringu í þörungum- og bakteríuskán í vatninu.

Kaldakvísl er bergvatnsá, blönduð jökulvatni. Há leiðni vatnsins (um 109 $\mu\text{S}/\text{cm}$ við 25°C) bendir til þess að aðallega sé lindavatn í henni. Sveðja, sem er jökulá (leiðni 22 $\mu\text{S}/\text{cm}$), var um þriðjungur af rennsli Köldukvíslar eftir að þessar ár sameinuðust. Vatnalíf í Köldukvísl einkenndist af mýlirfum. Ofan við lónstæðið var þéttleiki lirfa svipaður og í bergvatnsám (Petersen et al. 1995) og neðan lónstæðisins var hann svipaður og efst í Vestari-Jökulsá (Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson 1996). Lirfurnar voru ekki greindar til tegunda, en fullorðnu mýflugurnar sem fundust voru aðallega af ættkvíslinni *Diamesa* sem einkennir kaldar ár eins og jökulár og einnig var nokkuð af mýflugum af undirættinni Orthocladiinae, sem eru algengar í bergvatnsám á Íslandi (óbirtar niðurstöður).

Athygli vekur að urriðaseiði fundust í bergvatnsá á lónstæðinu sem bar öll merki þess að vera lindavatn að uppruna (tafla 5). Fimm seiði veiddust af 292 fermetrum, en fleiri seiði sáust, þó þau næðust ekki. Þetta bendir til að einhver fiskigengd sé um Köldukvísl, og gæti þessi fiskur verið úr Þórisvatni, eða af Veidivatnasvæðinu áður en Tungnaá var virkjuð.

Pakkir

Við þökkum Inga Agnarssyni fyrir að greina köngulærnar. Borgþóri Magnússyni og Ásrúnu Elmarsdóttur þökkum við aðstoðina í fyrri leiðangurinum og Hannesi H. Haraldssyni og Sigurði Páli Ásólfsyni fyrir að aðstoða seinni leiðangurinn og mæla rennsli Köldukvíslar. Dr. Jón S. Ólafsson las yfir handritið og færði margt til betri vegar.

Heimildir

Erling Ólafsson 1988. Könnun á smádýrum í Hvannalindum, Fagradal og Grágæsadál. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar* 5. 86 bls.

Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson 1996. Animal communities in Icelandic rivers in relation to catchment basins. Preliminary results from a study in Iceland. *XIX Nordic Hydrological Conference*. Akureyri 1996, 14 bls.

Hjörleifur Guttormsson og Gísli Már Gíslason 1977. *Eyjabakkar. Landkönnun og rannsóknir á gróðri og dýralífi.* OSROD 7719, 77 bls. Orkustofnun, Reykjavík.

Hjörleifur Guttormsson, Einar Þórarinnsson, Kristbjörn Egilsson, Erling Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 1981. *Náttúrufarskönnun á virkjunarsvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal.* OS81002/VOD02, 271 bls. + 46 myndir. Orkustofnun, Reykjavík.

Petersen, R.C., Gíslason, G.M. og Vought, L.B.-M. 1995. Rivers of the nordic Countries. Í *Ecosystems of the World 22* (Cushing, C.E., Cummins, K.W. og Minshall, G.W. ritstj.). Elsevier, Amsterdam, bls. 295-341.

VST 1995. *Hágöngumiðlun. Mat á umhverfisáhrifum. Frumathugun.* Landsvirkjun, Reykjavík. 20 bls + 16 myndir+ 11 fsk. + 7 teikningar.

