



ORKUSTOFNUN

RANNSÓKNASVIÐ – Reykjavík, Akureyri

Vatnafar á Fljótsdalsheiði og Eyjabökkum

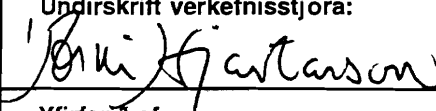
Árni Hjartarson

Unnið fyrir Landsvirkjun

1999

OS-99017



Skýrsla nr.: OS-99017	Dags.: Apríl 1999	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Vatnafar á Fljótsdalsheiði og Eyjabökkum	Upplag: 25	
	Fjöldi síðna: 17	
Höfundar: Árni Hjartarson	Verkefnisstjóri: Árni Hjartarson	
	Verknúmer: 8-670802	
Gerð skýrslu / Verkstig: Yfirlit um vatnafar og umhverfisáhrif	ISBN-númer: ISBN 9979-68-033-4	
Unnið fyrir: Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar: Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf		
Útdráttur: Fjallað er um vatnafar á Fljótsdalsheiði og Eyjabökkum, þ.e. á áhrifasvæði áætlaðrar Fljótsdalsvirkjunar. Svæðið spannar í stórum dráttum vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal frá ármótum við Kelduá að vatnasviði hennar meðtöldu, alls um 1000 ferkm. Allmiklar upplýsingar eru til um jarðfræðina á þessum slóðum en vatnafarið er minna þekkt. Engin vatnafarskort eru til en góðar rennismælingar eru fyrirliggjandi frá öllum helstu vatnsföllum. Þeir þættir sem tekið er á eru: Úrkoma, helstu vatnasvið og afrennsli af þeim, rennismagn og rennlishættir fallvatna, grunnvatn og grunnvatnsstaða, gerð berggrunns og lekt hans, lindir, jöklar, jökulhlaup, jarðhiti, hitastigull, efnainnihald í heitu og köldu vatni, stöðuvötn, sífreri og rústir. Að lokum er farið nokkrum orðum um áhrif Eyjabakkamiðlunar (með vatnsborð í 664,5 m y.s.) á vatnafarið á svæðinu. Aftast er lítið kort með örnefnum og fleiru. Áhrif Eyjabakkalóns á vatnafarið utan þess svæðis sem það sjálft kaffærir verða fyrst og fremst á rennslið í Jökulsá. Það minnkar mikið og áin breytist úr jökulá í dragá. Allmargir fossar þarna að mestu eða minnka mikið. Enginn þeirra er á náttúruminjaskrá. Úr Kelduá hverfur allmikið vatn m.a. allt jökulvatn. Meðalrennsli Kelduár niðri í Fljótsdal minnkar um 30 - 40%.		
Lykilorð: Fljótsdalsvirkjun, lón, vatnasvið, afrennsli, grunnvatn, lekt, berggrunnur	Undirskrift verkefnisstjóra:  Yfirfarið af: OSig	



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 8-670802

Árni Hjartarson

VATNAFAR Á FLJÓTSDALSHEIÐI OG EYJABÖKKUM

Unnið fyrir Landsvirkjun

OS-99017

ISBN 9979-68-033-4

Efnisyfirlit

1. Inngangur	3
2. Veðurathuganir	3
3. Vatnasvið og afrennsli	4
4. Grunnvatn og grunnvatnsstaða	7
5. Berggrunnur og lekt hans	8
6. Jöklar, framhlaup, jökulhlaup	8
7. Háöldulón	9
8. Jarðhiti	10
9. Efnagreiningar á heitu og köldu vatni	11
10. Vötn, mýrlendi og rústir	13
11. Áhrif Eyjabakkamiðlunar á vatnafarið	13
12. Heimildir	16

MYNDIR

Mynd 1. Afrennslikort	6
Mynd 2. Örnefni og fleira	17

TÖFLUR

Tafla 1. Vatnsföll, vatnasvið og rennsli	4
Tafla 2. Hlaup úr Háöldulóni	9
Tafla 3. Jarðhitastaðir	10
Tafla 4. Efnagreiningar á jarðhitavatni	11
Tafla 5. Efnagreiningar köldu vatni	12
Tafla 6. Fossar sem hverfa eða minnka	15

1. Inngangur

Landsvirkjun hefur óskað eftir greinargerð um vatnafar á Fljótsdalsheiði og Eyjabökkum, nánar tiltekið á áhrifasvæði áætlaðrar Fljótsdalsvirkjunar. Svæðið sem um er að ræða er því í stórum dráttum vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal frá ármótum við Kelduá að vatnasviði hennar meðtöldu. Einnig tekur það til efsta hluta vatnasviðs Hölknár og Grjótár í vesturhlíðum Snæfells. Alls eru þetta rúmlega 1000 km². Allmiklar upplýsingar eru til um jarðfræðina á þessum slóðum bæði um laus jarðlög og berggrunn og jarðfræðikort hafa verið gerð af mestum hluta þess. Vatnafar hefur minna verið skoðað og engin vatnafarskort eru til en góðar rennslismælingar eru fyrirliggjandi frá öllum helstu vatnsföllum á svæðinu.

Þeir þættir sem fjallað verður um eru:

Úrkoma

Helstu vatnasvið og afrennsli

Rennslismagn og rennlishættir fallvatna

Grunnvatn og grunnvatnsstaða

Berggrunnur og lekt hans

Lindir

Jöklar, framhlaup

Jökulhlaup úr Háöldulóni

Jarðhiti, volgrur, laugar, hitastigull

Efnagreiningar á heitu og köldu vatni

Stöðuvötn

Sífreri og rústir

Fossar

Áhrif Eyjabakkamiðlunar á vatnafar

Aftast er lítið kort með örnefnum og fleiru (mynd 2).

2. Veðurathuganir

Veðurathuganir hafa verið gerðar á nokkrum stöðum á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal en veðurgögnin eru þó ekki umfangsmikil. Sjálfvirkar veðurstöðvar eru á Eyjabökkum sem Landsvirkjun hefur rekið frá 1997 og á Sauðahnjúki á Hraunum sem Orkustofnun hefur rekið frá 1992. Ekkert hefur verið birt af mæligögnum frá þessum stöðvum. Úrkoma er mæld á Eyjabökkum en ekki á Sauðahnjúki. Hér verður ekki fjallað um þessar mælingar. Úrkomuna innan svæðisins má meta út frá afrennsli af flatareiningu en um það verður fjallað í næsta kafla.

3. Vatnasvið og afrennsli

Vatnasvið Jökulsár í Fljótsdal eftir að Kelduá hefur sameinast henni er um 1020 km². Þar af eru 145 km² á jökli. Helstu þverár Jökulsár eru, rangsælis talið, Laugará, Hafursá, Þjófagilsá, Kverkkvísl, Bergkvísl, Innri-Heiðará, Ytri-Heiðará, Sníkilsá, Kelduá. Þverár Kelduár eru Blanda, Grjótá, Innri-Sauðá, Ytri-Sauðá, Fellsá, Sultarranaá, Strútsá. Þær kvíslar sem eiga efstu upptök í jökli eru: Jökulsá sjálf sem kemur undan Eyjabakkajökli, Hafursá sem fær oft á sig jökullit frá lækjum sem koma undan Sótavistum (Hálsjökli) í Snæfelli, Kverkkvísl sem kemur undan Kverkkvíslarjökli í allháum samnefndum fossi, Innri-Bergkvísl sem kemur undan Kvíslarjökli. Ytri-Bergkvísl kemur undan Geldingafellsjökli. Það gerir Blanda einnig en hún er sú eina þessara jökulkvísla sem ekki fellur beint til Jökulsár heldur til Kelduár. Aðrar ár á vatnasviðinu eru mestmegnis dragár þótt lindavatnasáhrifa gæti í ám sem upptök eiga við Snæfell.

Rennslishættir Jökulsár, og raunar allra vatnsfalla á umræddu vatnasviði, einkennast af mjög sveiflukenndu rennsli. Vatnamælingar Orkustofnunar hafa gert miklar mælingar á rennsli áa á vatnasviðinu. Helstu niðurstöður þeirra eru sýndar í töflu 1 en heimildir hennar eru úr gagnabanka Vatnamælinga Orkustofnunar og frá Sigurjóni Rist 1990.

Tafla 1. Vatnsföll, vatnasvið og rennsli.

Mælir nr.	Staður	Mælitími	Vatnasvið km ²	Rennsli m ³ /s	Afrennsli l/s km ²
vhm 17	Lagarfljót, Lagarfoss	1975-1994	2800	114	41
vhm 34	Bessastaðaá, Hylvað	1971-1989	127	3	24
vhm 109	Jökulsá í Fljótsdal, Hóll	1963-1994	575	28,6	50
vhm 221	Jökulsá í Fljótsdal, Eyjabakkavað	1990-1993	315	24,2	77
vhm 249	Kelduá í Fljótsdal, Klúka	1994-1994	440	23,9	54
vhm 205	Kelduá, Kiðafellstunga	1976-1993	314	15,5	50
vhm 255	Sauðárvatn	1993-1994	25	3,2	128
vhm 206	Fellsá, Sturluflöt	1977-1993	126	6,67	53
vhm 165	Laugará	1972-1982	29	1,13	46
vhm 106	Grímsá	1975-1984	530	26,5	50
vhm 93	Gilsá, Skriðdal	1962-1989	29	1,85	64
vhm 215	Hölnká	1979-1984	50	2,08	42

Það er fróðlegt að skoða afrennslistölurnar í töflunni. Þar sést meðalafrennsli vatnasviðanna. Jafnframt eru þetta bestu fánlegu vísbendingarnar um úrkomu í þessum landshluta. Efst í töflunni er sýnt rennslið í Lagarfljóti við Lagarfoss. Þar sést einnig að meðalafrennslið af hverjum ferkílómetra lands á vatnasviðinu öllu er 41 l/s. Ef rennslið er síðan skoðað við mælinn hjá Hóli í Fljótsdal sést að afrennslið af hverri flatareiningu er komið upp í 50 l/s. Þetta sést enn betur í vatnshæðarmælinum við Eyjabakkafoss þar sem afrennslið er komið upp í 77 l/s af ferkílómetra en þar eru 135 km² af vatnasviðinu á jökli. Sannast hér hið fornkeðna að meira rignir á reginfjöllum en í víðum dölum.

Síðan er athyglisvert að skoða rennslið í ánum sem koma frá Snæfelli. Afrennslið er minna en ætla mætti eða álíka og meðalafrennslið á öllu vatnasviði Lagarfljóts. Það er því ekki að sjá að þetta mikla fjall dragi að sér úrkomu. Nánari athugun leiðir þó í ljós að svo er. Mælingar í Bessastaðaá og við Hól sýna að utanverð Fljótsdalsheiði er afar úrkomusnauð. Afrennslið af flatareiningu er þar aðeins 24 l/s. Þarna er sýnilega úrkomu-skuggi.

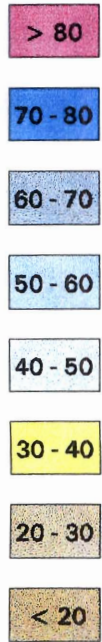
Rennslismælingarnar í Kelduá sýna að úrkoma er meiri á austanverðu svæðinu, þ.e. á Hraunum heldur en á Fljótsdalsheiði eða um 50 l/s af ferkílómetra.

Kortið á mynd 1 sýnir vatnaskil og afrennsli af hinum ýmsu vatnasviðum. Þegar kortið er skoðað verður að hafa í huga að það sýnir aðeins mælt meðalafrennsli af ákveðnum vatnasviðum en ekki almenna dreifingu afrennslisins. Mælistaðir og númer vatnshæðarmæla eru einnig sýnd á kortinu. Á korti á bls. 17 (mynd 2) eru örnefni og þar sjást ár og vötn betur en á þessu korti. Þurrasta svæðið teygir sig frá innanverðri Fljótsdalsheiði og norður um Jökuldal. Úrkomuríkasta svæðið er syðst á Hraunum og við Þrándarjökul. Þar mælist afrennslið yfir 80 l/s af hverjum ferkílómetra. Til gamans má geta þess að mælingar Odds Sigurðssonar og Ólafs Jens Sigurðssonar (1998) á Þrándarjökli sýna að afrennslið af honum var nálægt 95 l/s á ferkílómetra á árabílinu 1992 - 1997.

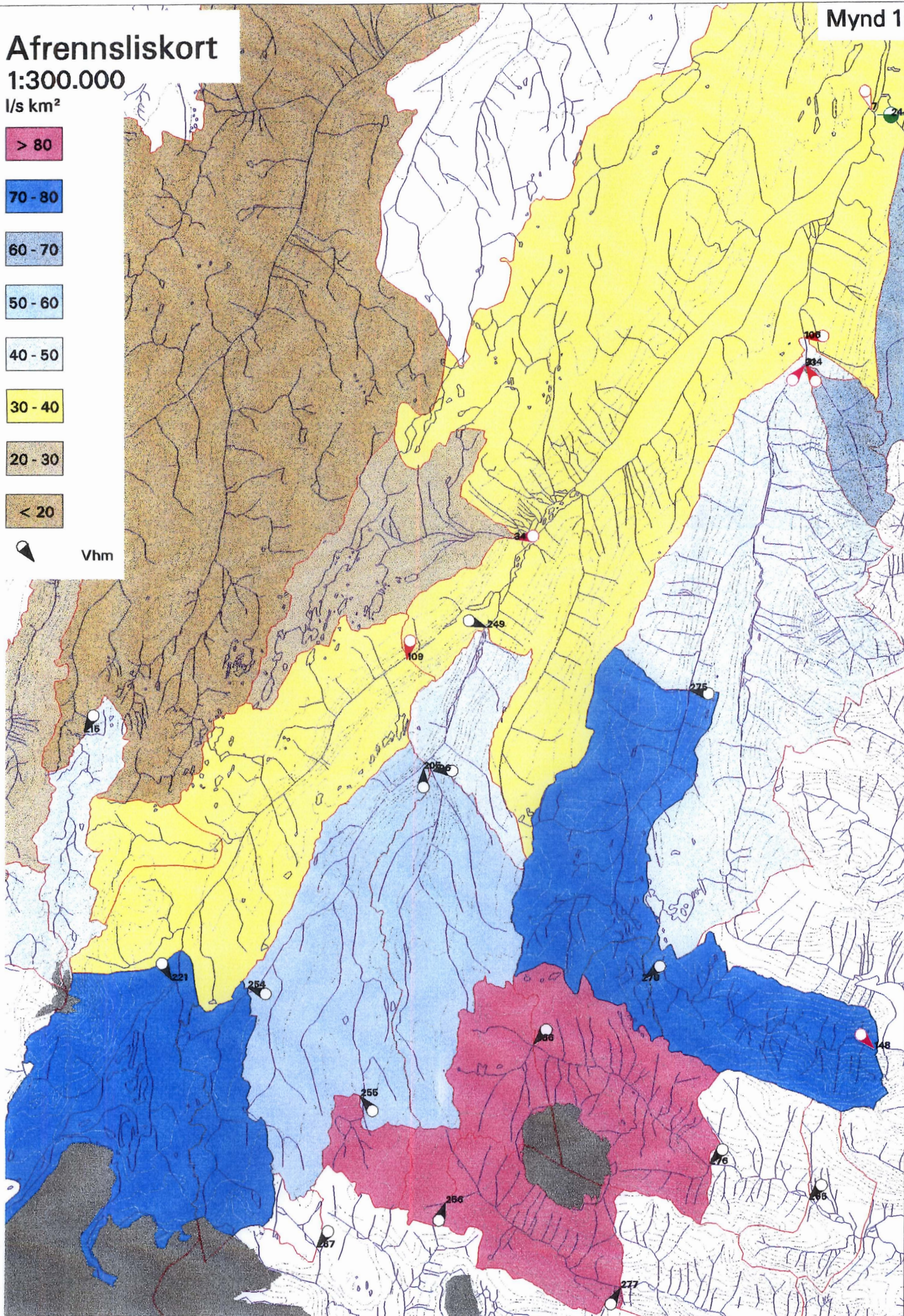
Afrennsliskort

1:300.000

l/s km²



Vhm



4. Grunnvatn og grunnvatnsstaða

Orðin grunnvatn og jarðvatn virðast oft vera notuð jöfnum höndum um sama fyrirbærið, þ.e. vatn undir grunnvatnsborði. Meðal vatnafræðinga eru þessi orð þó skilgreind nánar og þýða ekki hið sama. Jarðvatn (subterranean water) er notað sem samheiti um allt vatn undir jarðaryfirborði hvort heldur sem það er undir eða yfir grunnvatnsfleti. Jarðvatninu má skipta í þrjá aðalflokka eða lög eftir ástandi þess á hverjum stað. Þeir eru jarðvegsraki og hárpípuvatn, sem eru yfir grunnvatnsborði, og grunnvatn sem er undir grunnvatnsborði. Hér verður grunnvatnið eitt til umfjöllunar. Neðan grunnvatnsborðs er allt holrými bergsins vatnsfyllt. Þrýstingur neðan þess er hærri en loftþrýstingur. Þegar um er að ræða frjálst grunnvatnsborð er þrýstingurinn í samræmi við dýpið á hverjum stað. Stundum valda þétt jarðlög því að þrýstingurinn er mun meiri eða mun minni en dýpið segir til um. Þegar þrýstingurinn er meiri en samsvarar dýpinu er talað um þrýstivatn (artesian water). Sú hæð sem vatnið getur þrýst sér upp í, t.d. í borholum, nefnist þrýstivatnshæð (pizometric surface). Stundum er þrýstivatnshæðin hærri en jarðaryfirborð. Þá kemur vatn sjálfrennandi úr borholum og lindir spretta fram í ólgandi bullaugum. Þrýstivatn er sjaldgæft á því svæði sem hér er fjallað um. Þó rennur vatn úr borholu við Hafursárkvísl (0,23 l/s; 9,3°C).

Á sama hátt og þétt jarðlög geta orsakað þrýstivatn geta þau valdið undirþrýstingi þannig að fleiri en eitt grunnvatnsborð komi fram. Í borun við slíkar aðstæður getur grunnvatnsborð í holu lækkað skyndilega þegar komið er niður í gegnum þéttu lögin. Aðstæðum sem þessum er lýst í borskýrslum frá Fljótsdalsheiði. Borholan FV-1 á Teigsbjargi er 639 m djúp. Hún er í 572,5 m y.s. á heiðarbrúninni en brattar og klettóttar hlíðar Fljótsdals eru rétt austan hennar. Grunnvatnsborðið var mjög nálægt yfirborði í holunni þar til hún náði 60,5 m. Þá féll grunnvatnsborðið um 29 m. Önnur vatnsborðslækkun varð þegar holan var 124 m djúp þá féll það í 80,5 m. Þriðja lækkun varð þegar holan náði 172 m, vatnsborðið féll í 145. Fjórða og síðasta lækkunin kom fram þegar holan var orðin 455 m djúp. Þá hrapaði vatnsborðið niður á 265 m dýpi og hélst þar. (Oddur Sigurðsson o.fl. 1985). Það sem líklegast er að valdi þessu eru vel leiðandi jarðlög eða sprungur sem veitt hafa vatninu út í fjallshlíðina og tappað þannig af holunni.

Fleiri holur á Fljótsdalsheiði sýna þessi einkenni, að vísu vægari þó (FV-5 og FV-6 á Teigsbjargi, FS-38 á Hólsufs). Þessar grunnvatnsaðstæður munu þó vera staðbundnar og ríkja aðeins á hálendisbrúninni þar sem brattar hlíðar ganga niður til dala og stutt er frá holu og út í fjallshlíð. Annars staðar á Fljótsdalsheiði er grunnvatnsborð víðast hvar mjög nálægt jarðaryfirborði.

5. Berggrunnur og lekt hans

Berggrunnurinn er gamall og þéttur. Elstur er hann austast á svæðinu, á vatnasviði Sultarranaár. Þar er hann rúmlega 5 milljón ára. (Árni Hjartarson og Elsa G. Vilmundardóttir 1998). Berggrunnurinn verður yngri eftir því sem vestar dregur. Á Eyjabökkum er hann um 2,5 milljón ára. Þótt holufylling og ummyndun sé ekki áberandi í þessu bergi er það orðið það þétt að engir umtalsverðir grunnvatnsstraumar ná að flæða um það. Sama máli gegnir um sprungur og misgengi. Lindir eru því fáar og smáar. Regnvatn og leysingavatn streymir á yfirborði og dragáreinkenni eru yfirgnæfandi í öllum vatnsföllum.

Yngsta bergið í berggrunninum er í Snæfelli sjálfu. Grunnur þess er um 400.000 ára en yngstu jarðmyndanir þess eru taldar frá lokum síðasta jökulskeiðs (Ármann Höskuldsson og Páll Imsland 1998). Þar ætti berggrunnurinn að vera lekur og góður lindastofn í ám sem þar eiga upptök sín. Þetta eru Laugará, Hafursá og Þjófagilsá. Mælingar í Laugará sýna þó fyrst og fremst dragáreinkenni. Stakar mælingar úr Hafursá benda hins vegar til mun meiri lindastofns þótt engar lýsingar eða kort séu til af lindum á þeim slóðum. Ekkert er vitað um rennsli Þjófagilsár né um lindir þar. Hölkná og Grjótá eiga upptök sín í vesturhlíðum Snæfells. Þær falla til Jökulsár á Dal en í áætlunum um Fljótsdalsvirkjun er gert ráð fyrir að þeim verði veitt til Fljótsdals norðan Snæfells. Í þeim er nokkur lindavatnsstofn.

Laus yfirborðsjarðlög eru víðast hvar það veigalítil að þau ná ekki að miðla neinu vatni sem nemur.

6. Jöklar, framhlaup, jökulhlaup

Eyjabakkajökull er aðalskriðjökullinn á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal en austan hans eru smærri skriðjökulstungur sem tilheyra vatnasviðinu. Þessir jöklar nefnast Kverkkvíslarjökull, Kvíslarjökull og Geldingafellsjökull (Hjörleifur Guttormsson 1998). Eyjabakkajökull skríður niður á sléttlendi Eyjabakka í 700 m hæð. Jökullinn er rúmir 100 km² að flatarmáli. Hann skiptist í tvennt af mikilli urðarrönd sem liggur upp eftir miðjum jökulsporðinum upp að Hnjúkafelli, sem er fjallskollur sem stendur upp úr ísnum alllangt inni á jöklinum. Þaðan er urðarröndin ættuð. Vesturálma jökulsins skríður sunnan frá ísaskilum við Hoffelsjökul en eystri álman hnígur út svokallaðan Hnjúkadal en það er ísi fylltur dalur sem nær suðaustur að Grendli og Goðahnjúkum. Eyjabakkajökull er þekktur framhlaupsjökull og virðast álmur hans stundum hlaupa fram á víxl. Árið 1890 ruddist hann fram og náði þá að Eyjafelli, sem er það lengsta sem vitað er um frá ísaldarlokum. Þar gekk jökullinn yfir gróið land og ýtti upp miklum jarðvegs múgum. Þar urðu eftir hólaraðir sem Hraukar nefnast. Jökullinn gekk fram á ný 1931 og 1938 en skemur en áður. Þau framhlaup skildu eftir sig jökulgarða sem enn sér merki um sunnan lónsins inn af Eyjafelli. Eystri og vestari álma jökulsins virðast oft ekki fylgjast að í hlaupum. Þannig mun eystri hlutinn hafa verið virkur í síðasta framhlaupi jökulsins árið 1972 og færðist þá fram um eina 2000 m. Síðan hefur hann hopað um 600 m svo búast má við tíðindum af jöklinum innan tíðar. Oddur Sigurðsson (1998) spáir hlaupi í honum innan 10 ára.

Tölverðar breytingar geta orðið við jökulröndina við framhlaup, meðal annars á rennsli jökulkvísla. Útfall Jökulsár í Fljótsdal er að mestu á einum stað um og þaðan rennur vatnið um Austurkvísl, austan Eyjafells, en þess utan hefur oft fallið talsvert jökulvatn fram um Vesturkvíslar vestan fellsins, ekki síst í jökulhlaupum úr Háöldulóni.

7. Háöldulón

Lítill jökulhlaup koma stundum í Jökulsá í Fljótsdal. Þau koma úr Háöldulóni. Það myndast í krikanum vestan við Eyjabakkajökul en þar er lægð milli ísrandarinnar og Háöldu. Á leysingatímum rennur nafnlaus jökulkvísl um lægðina. Jökullinn myndar oft stíflu fyrir lægðina svo þar verður uppistöðulón. Þegar Háöldulón nær ákveðinni stærð brýst vatnið undir ísinn og veldur hlaupi. Hlaupvegalengdin undir jökli frá Háöldulóni er um 7 km. Hinn þekkti íshellir í Eyjabakkajökli er farvegur hlaupanna. Oddur Sigurðsson (1996) hefur dregið saman gögn um þessi hlaup sem hér eru sett fram í eftirfarandi töflu.

Tafla 2. Hlaup úr Háöldulóni.

Dagar.	Ár	Hárennsli m ³ /s	Magn Gl
25.12.-26.12	1972	430	
30.6.-1.7.	1974	251	
14.7.-15.7.	1975	428	26
24.6.-25.6.	1976	285	14
2.7.-3.7.	1977	297	17
24.6.-26.6.	1978	157	16
26.6.-28.6.	1980	176	25
11.7.-12.7.	1983	300	30
13.6.-15.6.	1984	238	11
1.7.-3.7.	1985	180	10
12.6.-15.6	1986	325	19
22.6.-25.6.	1988	275	15
22.6.-23.6.	1990	183	
12.6.-13.6.	1992	316	
1.7.-2.7.	1995	230	

Taflan er að mestu byggð á gögnum úr vatnshæðarmælinum vhm 109 við Hól. Hann var tekinn í notkun haustið 1962. Ekki er að sjá að jökulhlaup hafi komið í ána á 7. áratugnum. Fyrsta hlaupið kom á jólum 1972. Þetta er eina vetrarhlaupið sem vitað er um og tengist vafalaust framhlaupinu sem þá var í Eyjabakkajökli. Ekki hefur orðið vart við hlaup eftir 1995.

8. Jarðhiti

Jarðhitinn á svæðinu er bundinn við hálendið norðan og austan Snæfells. Heitast er við Laugarkofa hjá Laugarfell, 52°C. Rennslið frá lauginni er talið um 0,5 l/s (Helgi Torfason 1989). Þarna hefur verið hlaðin upp hringlaga baðlaug sem er um 4 m í þvermál og hæfilega djúp til að sitja í. Önnur laug er þarna skammt frá, 42°C. Við Hafursá er 48°C heit laug og frá henni renna 0,9 l/s. Annars staðar er mun kaldara. Staðirnir eru taldir upp í töflu 3 og eru auk þess sýndir á kortinu á mynd 2 (bls. 17). Volgra þarf að vera 10°C heit eða meir til að ná máli sem jarðhitastaður á kortinu.

Tafla 3. Jarðhitastaðir (>10°C).

Staður	Hiti °C	Rennsli l/s
Kleifar á 590 m y.s.	12,3	
Axará	17,5	1,5
Laugarkofi	52	0,5
Laugarbúðir NA húss við Laugará	42	
Sauðafell að norðvestan	11	
Hafursá	44,5	0,9
Hrakströnd, undir kletti við Jökulsá, 580 m y.s.	10	
Við Jökulsá syðst á Hrakströnd, 570 m y.s.	25,1	
Hrakströnd, í polli við Jökulsá, 570 m y.s.	23,1	
Hrakstrandarkofi	16,1	0,01
Hrakströnd, austan á	11,8	
Heiðarárbugur við Ytri-Heiðará	21,8	
Ytri-Heiðará austan Ragnaborgar	18,2	0,1
Ytri-Heiðará vestan Ragnaborgar	12,5	
Eyjabakkafoss ytri	15	
Innri-Heiðará	13,1	
Sníkilsárvatn	21,9	
Kelduá, 645 m y.s.	12	

Innan við Egilsstaði í Fljótsdal eru nokkrar laugar með hita á bilinu 14 - 25°C. Þær virðast vera í framhaldi af jarðhitanum á heiðinni.

Hitastigull í bergi er lítt rannsakaður. Þó eru til hitamælingar úr nokkrum borholum og út frá þeim má reikna stigulinn. Á heiðinni upp af Valþjófsstað er hann eins og gengur og gerist á köldum svæðum, 60 - 65°C/km. Við Laugarfell er hann um 90°C/km en 92°C/km við Hafursá í undirhlíðum Snæfells.

9. Efnagreiningar á heitu og köldu vatni

Magnús Ólafsson tók sýni og efnagreindi vatn úr lindum, laugum og borholum á Fljótsdalsheiði og við Snæfell haustið 1990. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflum 4 og 5. Hér verður ekki farið út í neinar túlkanir á efnagreiningunum. Þó má benda á að í kalda vatninu verður vart greinilegra jarðhitaáhrifa í borholunum FS-35 og FS-36 við Hafursá og FS-37 hjá Eyrarselsá (tafla 5). Raunar er vatnið sem seytlar úr FS-36 við Hafursá hreint og klárt ölkelduvatn. Kolsýruinnihaldið er 776 mg/l, en samkvæmt skilgreiningu Stefáns Arnórssonar má það kallast ölkelduvatn sem er með 300 mg/l eða meira af uppleystri kolsýru. Ekki verður vart við þetta háa kolsýrumagn í lauginni við Hafursá en Oddur Sigurðsson fann hins vegar ölkeldur norðan í Sauðafelli árið 1982 og lét efnagreina sýni þaðan (tafla 4). Volgrur, laugar og ölkelduvatn í grennd við Snæfell sýna að þessi gamla eldkeila er ekki dauð úr öllum æðum enda telja Ármann Höskuldsson og Páll Imsland (1998) hana til virkra eldfjalla.

Tafla 4. Efnagreiningar á jarðhitavatni (mg/l).

(Greiningarnar eru frá Magnúsi Ólafssyni 1990, nema greiningin frá Sauðafelli, hana lét Oddur Sigurðsson gera 1982).

Staður	Hafursá	Laugarfell	Kleifará	Axará	Sauðafell
Nr	0247	0248	0249	0250	9038
Hiti (°C)	44.7	51.1	12.3	17.5	10.5
Magn (l/s)	0.9	-	-	1.5	0.1
pH/°C	9.2/16.5	10.0/19	9.5/13	9.4/13	7.0/20.5
Súrefni - ampules (O ₂)	1.5	2	2.5	1	-
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0
Uppleyst efni alls (TDS)	194	176	61	95	594
Kolsýra (CO ₂ (t))	66.4	20.0	38.2	41.3	571
Klór (Cl)	11.7	12.4	2.69	3.05	5.0
Súlfat (SO ₄)	13.0	15.3	2.46	2.87	8.8
Ammoniak (NH ₄)	-	-	-	-	-
Leiðni (µS/cm)	254	227	139	149	926
Kísill (SiO ₂)	62.2	60.6	28.8	27.3	80.7
Kalíum (K)	0.77	0.49	0.25	0.17	4.3
Kalsíum (Ca)	2.05	1.88	3.30	2.86	41.4
Bróm (Br)	0.04	0.04	0.01	0.01	-
Nítrat (NO ₃)	0.01	0.01	<0.01	<0.01	-
Hnit (lambert vörpun):					
X (m)	-378.250	-374.250	-369.450	-371.400	-
Y (m)	-483.500	-489.750	-497.350	-494.350	-

Tafla 5. Efnagreiningar á köldu grunnvatni (mg/l). (Magnús Ólafsson 1990)

Staður Nr. Dýpi	FS-30 9066 135m	FS-31 9062 70m	FS-32 9070 135m	FS-33 9067 dæling	FS-34 9068 125m	FS-35 9064 sjálfrennsli	FS-36 9069 sjálfrennsli	FS-37 9065 dæling	FS-38 9063 135m	Grenisalda 9071 dæling
pH/°C	7.3/16	9.8/13	9.4/14.5	6.8/17	9.1/17	8.3/15.5	7.6/14	10.8/16	9.6/15.5	6.9/14.5
Súrefni - ampules (O ₂)	6	4	0.5	4.5	0.25	0.05	0.1	2	2.5	3.5
Súrefni - Winkler (O ₂)	-	5.1	0.4	5.7	0.5	0.2	0.1	2.7	3.6	-
Brennisteinsvetni (H ₂ S)	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Uppleyst efni alls (TDS)	37	160	84	96	238	313	911	185	90	96
Kolsýra (CO ₂ (t))	19.2	31.8	48.7	77.2	151	257	776	20.5	32.8	70.7
Klór (Cl)	1.23	43.5	2.50	2.56	7.12	3.37	36.1	4.90	3.67	2.22
Súlfat (SO ₄)	0.68	7.6	1.76	0.99	6.11	3.18	23.0	8.33	2.65	1.40
Ammonia (NH ₄)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leiðni (µS/cm)	49.4	262	149	148	371	529	1502	286	129	140
Kísill (SiO ₂)	14.9	19.9	22.5	28.0	27.0	45.3	47.3	52.9	22.8	30.9
Natríum (Na)	2.5	24.3	32.5	7.4	78.5	90.0	158.4	50.5	27.3	5.2
Kalíum (K)	0.34	1.68	0.23	0.12	1.19	3.85	16.8	0.91	1.70	0.75
Magnesium (Mg)	1.96	3.63	0.13	7.22	1.66	20.2	103.8	0.05	0.33	6.98
Bróm (Br)	<0.01	0.025	0.01	<0.01	0.02	0.01	0.097	0.015	0.02	<0.01
Nítrat (NO ₃)	<0.01	0.037	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.12	<0.01	<0.01
Hnit:										
X (m)	~498.900	365.352,78	370.028,60	371.824,68	376.423,23	377.570,96	379.781,08	368.046,52	362.388,29	~364.650
Y (m)	~371.100	502.832,38	498.273,61	494.728,72	490.161,28	487.313,56	482.413,53	500.309,89	504.036,55	~505.950

10. Vötn, mýrlendi og rústir

Ótölulegur fjöldi vatna og tjarna eru á svæðinu. Stærstu vötnin eru á Fljótsdalsheiði en þau eru flest á vatnasviði Bessastaðaár og koma því ekki við sögu hér. Stærsta stöðuvatnið á því vatnasviði sem hér er til umfjöllunar er Sauðárvatn á Hraunum, 1,9 km². Það hefur afrennsli til Ytri-Sauðár. Nafnlaust stöðuvatn er framan við Eyjabakkajökul milli jökulsins og jökulgarðanna frá 1890. Yfirborð þess er í nálægt 650 m y.s. Jökulsá rennur í gegn um vatnið og þar botnfellur mikið af framburði árinna. Það hefur því farið hratt minnkandi með árunum. Stórar tjarnir eru algengar á Eyjabökkum og í Þóriseyjum.

Rústir finnast hér og hvar um svæðið en eru hvergi algengar. Þær verða til þar sem sífreri veldur frostlyftingu í flóum eða mjög blautum mýrum og jafnvel úti í tjörnum. Á gróðurkortum Orkustofnunar af Snæfelli og Eyjabökkum eru einungis sýndar rústir í flóanum austur af Hálsakofa (Ólafur Valsson 1978) en í skýrslu Hjörleifs Guttormssonar og fleiri frá 1981 er einnig getið um rústir á Snæfellsnesi lítið eitt norðar. Þeir nefna auk þess að rústir finnast við Hólmavatn og víðar á Fljótsdalsheiði.

11. Áhrif Eyjabakkamiðlunar á vatnafarið

Virkjunarleyfi Landsvirkjunar í Jökulsá í Fljótsdal miðast við lónhæð í 664,5 m á Eyjabökkum. Lónið mun teygja sig frá Eyjabakkafossi og inn að jökli þar sem skriðjökulstungan mun ganga út í suðurenda þess. Mikið hefur verið fjallað um áhrif lónsins á gróður og dýralíf en vatnafarsleg áhrif þess hafa minna verið rædd. Þess vegna verður farið nokkrum orðum um það hér og reynt að svara eftirfarandi spurningum:

Hver verða áhrif lónsins á grunnvatnsborðið?

Má búast við leka um jarðlög undir stífluna og auknu lindarennisli neðan við hana?

Hvaða ár verða fyrir áhrifum af lóninu?

Hverfa lindir í lónið?

Hverfa laugar í lónið?

Hverfa eða breytast fossar og flúðir?

Áhrif Eyjabakkalóns á vatnafarið utan þess svæðis sem það sjálft kaffærir verða fyrst og fremst á rennslið í Jökulsá. Það minnkar mikið og áin breytist úr jökulá í dragá. Vatnsborð árinna á stíflustæðinu er um 644 m y.s. Lónið verður því rúmlega 20 m þar sem það er dýpst. Laus yfirborðssetlög hylja berggrunninn að mestu á Eyjabakkasvæðinu bæði á lónstæðinu og víðast hvar í næsta nágrenni þess. Þykkt þeirra hefur verið athuguð allvíða en mest á stíflustæðinu sjálfu. Þar er hún á bilinu 0 - 5 m niðri við ána en nær 30 m í skriðum og framburðarkeilum við rætur Snæfells.

Grunnvatnsborð er skammt undir yfirborði á svæðinu og breytingar á því verða ekki verulegar með tilkomu lónsins nema í allra næsta nágrenni þess þar sem það mun hækka. Mest verður hækkunin við stífluna sjálfa. Hækkunarinnar mun þó ekki gæta nema nokkur hundruð metra út frá lóninu. Neðan stíflunnar verður grunnvatnshækkunin lítil en þó einhver allra næst henni vegna aukins grunnvatnsþrýstings og hugsanlegs leka um jarðlögin.

Til hliðanna verður hækkunin meiri. Búast má við miklum vatnsborðssveiflum í lóninu. Lægst mun standa í því á vorin en síðan hækkar hratt í því í vor- og sumarleysingum á hálendinu og jökulleysingu á sumrin. Að hausti á það að standa fullt en síðan lækkar jafnt og þétt í því fram eftir vetri þar til lágmarki er aftur náð að vori. Grunnvatnsborð sveiflast í takt við yfirborð lónsins en sveiflurnar deyfast út frá því.

Ekki er ástæða til að gera ráð fyrir miklum leka undir stífluna. Lausa yfirborðssetið er lekast jarðlaga á svæðinu. Auðvelt á að vera að koma í veg fyrir leka um það. Í grunni Snæfells er ungt andesíthraunlag, svokallað Hafursárandesít. Það myndar þykkt og mikið hraunlag við fjallsræturnar að austan og norðaustan þar sem það liggur mislægt á eldra bergi. Lagið sést við Hálskofa en er einnig á allstóru svæði vestan við Eyjabakkafoss. Það liggur undir Laugarfelli og teygir sig allt norður að Þrælahálsi. Vegalengdin milli syðsta og nyrsta hluta þess eru rúmir 20 km. Þykkt þess er víða 20 - 30 m. Vesturhluti Eyjabakkastíflu mun hvíla á laginu. Smáar lindir og mýravætlur tengjast því og líkur eru á að rennsli frá þeim aukist eitthvað með tilkomu lónsins. Ekki verður þó um stórfelldan leka að ræða og auðvelt er að tempra hann með bergþéttingu undir stíflunni. Önnur berglög á svæðinu eru þétt. Sprungur og misgengi eru ekki sjaldgæf í gamla berginu við Eyjabakka en þau virðast alla jafna vel þétt. Lítil sprunguvirkni virðist hafa átt sér stað í sambandi við upphleðslu Snæfells. Þar er hvorki að finna opnar gjár né nýleg misgengi.

Ekki er vitað til að lindir, volgrur eða laugar muni hverfa í lónið.

Eins og áður er nefnt eru það Jökulsá sjálf sem mestum breytingum tekur af völdum Eyjabakkaveitu. Áin þornar að mestu frá Eyjabakkafossi og niður að ármótunum við Hafursá nema þegar lónið stendur fullt og vatn fellur um yfirfall frá því. Slíkt mun einkum gerast seinnipart sumars. Neðan Hafursár koma nokkrar smáar til aðalárinnar; Innri- og Ytri-Heiðará, Axará, Kleifar á o.fl.

Tafla 6 sýnir þá fossa sem verða fyrir áhrifum af Fljótsdalsvirkjun. Hún er að mestu byggð á grein Helga Hallgrímssonar, Fossaval í Jökulsá í Fljótsdal, sem birtist í tvennu lagi í Glettingi (8. árg. 1. tbl. og 2-3 tbl). Taflan er ekki tæmandi t.d. eru allmargir fossar í Kelduá vantaldir. Enginn þessara fossa er í náttúruverndarskrá (Náttúruverndarráð 1996) og áður en virkjanarannsóknir hófust í Jökulsá í Fljótsdal máttu þeir heita óþekktir.

Sauðárveita mun sækja vatn á hið úrkomuríka svæði á Hraunum austan Eyjabakka. Þar er syðsti hluti vatnasviðs Kelduár. Úr austri er gert ráð fyrir svokallaðri Sauðárveitu. Hún teygir sig austur í Sauðárvatn og nær í leiðinni í efstu drög Ytri- og Innri-Sauðár, Grjótár og Kelduár sjálfrar. Þetta vatn fellur síðan til Eyjabakkalóns um farveg Kofakvíslar. Ytri-Sauðá minnkar þá um helming, Innri-Sauðá og Grjótá minnka lítið, en úr Kelduá hverfur allmikið vatn m.a. allt jökulvatn. Búast má við að meðalrennsli Kelduár niðri í Fljótsdal minnki um 30 - 40%.

Tafla 6. Fossar sem þorna eða minnka verulega vegna Eyjabakkamiðlunar.

Nafn	Vatnsfall	Hæð m	Aths.
Miðselsfoss	Jökulsá	4-5	Flúðfoss
Stóralækjarfoss	Jökulsá	5-7	
Ófæruselsfoss neðri	Jökulsá	4-5	
Ófæruselsfoss efri	Jökulsá	10-12	
Ytri-Gjögurfossar	Jökulsá	15-20	Fossastigi með þremur fossum
Raufarfoss	Jökulsá	5	
Þrangarfoss	Jökulsá	5-7	
Stíflufoss	Jökulsá	2-3	
Hnyklafoss	Jökulsá	10-15	Síðustu 3 fossar eru Innri-Gjögurfossar
Faxfoss (Faxi)	Jökulsá	20-22	Tvö þrep 4+17 m
Kirkjufoss	Jökulsá	30-40	Tvö þrep 20+15 m
Tungufoss	Jökulsá	5-10	
Skakkifoss	Jökulsá	5-7	
Hrakstrandarfoss	Jökulsá	15-20	Fosprep og flúðir
Ufsarfoss	Jökulsá	5-7	Flúðfoss
Eyjabakkafoss	Jökulsá	5-10	
Slæðufoss	Laugará		
Stuðlafoss	Laugará	20	Tvö þrep
Hafursárfoss	Hafursá		
Hundafoss	Ytri-Sauðá		

12. Heimildir

- Ármann Höskuldsson og Páll Imsland 1998: Snæfell - Eldfjall á gosbelti framtíðar. Glettingur 8. árg. 2.-3. tbl: 22-30.
- Árni Hjartarson og Elsa G. Vilmundardóttir 1998: Vesturöræfi - Hraun. Samræming jarðfræðikorta á Austurlandi. Orkustofnun, OS-98027, 32 s. + kort.
- Helga Hallgrímssonar 1998: Fossaval í Jökulsá í Fljótsdal. Glettingur 8. árg. 1. tbl: 19-26 og 2-3 tbl: 39-50.
- Helgi Torfason 1989: Jarðhitarannsóknir í Hrafnkeldsdal og innanverðum Jökuldal. Sérverkefni í fiskeldi 1989. Orkustofnun, OS-89057/JHD-29 B, 37 s. + kort.
- Hjörleifur Guttormsson 1998: Við norðaustanverðan Vatnajökul. Glettingur 8. árg. 2.-3. tbl: 9-21.
- Hjörleifur Guttormsson, Einar Þórarinsson, Kristbjörn Egilsson, Erling Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 1981: Náttúrufarskönnun á virkjanasvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal. Orkustofnun, OS81002/VOD02, 271 s. + myndir og kort.
- Magnús Ólafsson 1990: Groundwater in Fljótsdalsheiði. Chemical composition. Orkustofnun, MÓ-90/07, 3 s.
- Náttúruverndarráð 1996: Náttúruminjaskrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruminjar, 7. útgáfa, 64 s.
- Oddur Sigurðsson 1996: Jökulhlaup í Jökulsá í Fljótsdal. Orkustofnun, OSig-96/02, 1 s.
- Oddur Sigurðsson, Ágúst Guðmundsson, Skúli Víkingsson, Sigbjörn Guðjónsson, Halína Bogadóttir, Hákon Aðalsteinsson, Kristinn Einarsson og Snorri Zóphóníasson 1985. Fljótsdalsvirkjun. Undirbúningsrannsóknir vegna verkhönnunar. Hefti I. Orkustofnun, OS-85027/VOD-01, 109 s. + kort.
- Oddur Sigurðsson og Ólafur Jens Sigurðsson 1998: Afkoma nokkurra jökla á Íslandi 1992-1997. Orkustofnun, OS-98082.
- Oddur Sigurðsson 1998: Eyjabakkajökull. Glettingur 8, 2-3 tbl: 56-58.
- Ólafur Valsson 1978: Eyjabakkar, gróðurkort 1:20.000. Orkustofnun, Raforkudeild.
- Ólafur Valsson 1978: Snæfell, gróðurkort 1:20.000. Orkustofnun, Raforkudeild.
- Sigurjón Rist 1990: Vatns er Þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, 248 s.
- Sigurður Lárus Hólm 1982: Jökulsá í Fljótsdal. Rennsli áætlað með reiknilíkaninu NAM2. Orkustofnun, OS82031/VOD04, 108 s.

Mynd 2 FLJÓTSDALSHÉIÐI - EYJABAKKAR Vatnasvið 1:150.000

0 5 km

Útprintun 27/04 1999

