

Ferð vatnamælinganefndar Landsvirkjunar  
og Orkustofnunar að Skjálfafljóti og  
Jökulsá á Fjöllum í ágúst-september 1991 -  
Helstu niðurstöður athugana

**Kristinn Einarsson, Freysteinn Sigurðsson, Bjarni Kristinsson**

**Ferð Vatnamælinganefndar Landsvirkjunar og Orkustofnunar að  
Skjálfandafhljóti og Jökulsá á Fjöllum í ágúst-september 1991  
- Helstu niðurstöður athugana -**

**INNGANGUR**

Að tilhlutan Vatnamælinganefndar Landsvirkjunar og Orkustofnunar var farin sameiginleg könnunarferð um ofanverð vatnsvið Skjálfandafhljóts og Jökulsár á Fjöllum dagana 26. ágúst til 3. september 1991. Hugað var að jarðfræðilegum og verkfræðilegum aðstæðum á hugsanlegum stíflustæðum, skurð- og gangaleiðum fyrir hinar ýmsu virkjanir er reisa má á svæðinu. Einnig var mælt rennsli í nokkrum hliðarám þessara tveggja meginvatnsfalla.

Þátttakendur í ferðinni voru: Frá Landsvirkjun Hannes Haraldsson og Jan Henje. Frá Orkustofnun Árni Hjartarson, Árni Snorrason, Bjarni Kristinsson, Elsa G. Vilmundardóttir, Freysteinn Sigurðsson, Ingibjörg Kaldal og Kristinn Einarsson.

Gististaðir í ferðinni hjá meginhluta hópsins voru sem hér segir:

Dagur:	Gististaður:
26. ágúst	Nýidalur
27. ágúst	Hótel Kiðagil
28. ágúst	Hótel Kiðagil
29. ágúst	Réttartorfa
30. ágúst	Drekagil
31. ágúst	Drekagil
1. sept.	Skáli LV Þríhyrningsvatni
2. sept.	Grímsunga I, Grímsstöðum

Farið var um Sprengisand og niður með Skjálfandafhljóti að vestan, allt frá brúnni á Gæsavatnaleið og niður að efstu bæjum í Bárðardal. Síðan var farið upp með Skjálf-

andafhljóti að austan, allt frá Suðurá og Svartá og inn undir brúna á Gæsavatnaleið hinum megin frá. Þaðan var farin Gæsavatna- og Dyngjuhálsleið að vestustu upp-tökum Jökulsár á Fjöllum, og ánni síðan fylgt vestan megin allt niður að Upptypingum. Einn hluti hópsins fór ekki upp með Skjálfandafhljóti og niður með Jökulsá á Fjöllum eins og að framan er lýst, heldur kom byggðaleiðina upp með Jökulsá og mældi í leiðinni rennslið í Grafarlandaá og Lindaánni úr Herðubreiðarlindum. (Annar hluti hópsins var raunar um kyrrt við Skjálfandafhljót og stundaði jarðfræðiathuganir, meðan hinir fóru að Jökulsá á Fjöllum.) Farið var austur yfir Jökulsá á brúnni við Upptypinga og hugað að Kreppu við Lónshnjúk, einnig var farið um Álftadal að mynni Fagradals. Síðan var haldið niður með Jökulsá austanmegin, um Arnardal, en skotist þaðan austur að Brú á Jökuldal og inn á Múla við Fiskidal. Farið var um Jökuldalsheiði hjá Ánavatni og um þjóðveginn vestur yfir Möðrudalsfjallgarð, síðan var hugað að Skarðsá og farið inn fyrir Lambafjöll, áður en snúið var að Grímsstöðum á Fjöllum. Hluti hópsins fór þaðan hringveginn til Reykjavíkur, en hluti fór niður með Jökulsá á Fjöllum austan megin, og um Öxarfjörð, Kelduhverfi og Tjörnes, og sneri svo heim á leið.

Hér fara á eftir nokkrir minnisþingar tengdir því sem fyrir augu bar í ferðinni, án þess þó að um tæmandi umfjöllun sé að ræða á nokkurn hátt. Er fjallað fyrst um Skjálfandafhljót en síðan um Jökulsá á Fjöllum. Í hvorum kafla um sig er greint frá jarð-

fræði, vatnajarðfræði og vatnafræði í sérstökum undirköflum.

## SKJÁLFAFLJÓT

### Skjálfafljót - Jarðfræði

Skjálfafljót liggur á skakk við jarðmyndanirnar. Vestur undan er jarðbólga, sem myndar Tröllaskaga og Nýjabæjarfjall, austur undan er gosbeltið á Norðurlandi. Á því belti sígur land í jörð, nema hvað upphleðsla gosefna vinnur á móti. Þessar meginhöggulu aðstæður ráða í höfuðdráttum legu Skjálfafljóts og afstöðu jarðmyndana við það.

Hraun frá Ódáðahrauni ná út að eða niður að Skjálfafljóti á nokkrum stöðum. Hafa þau runnið ofan dali eða yfir flatlendi uppi á hásléttunni. Annars sker fljótið sig hægt og sigandi niður í gegnum meginjarðmyndanirnar: Norður frá Tungnafellsjökli og Vonarskarði eru síðkvarterar myndanir (mest grágrýti) norður undir Fljótshnúk. Þaðan rennur Fljótið í árkvarterum myndunum niður undir Stóru-Velli í Bárðardal (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundson 1989: Jarðfræðikort af Íslandi í 1:500.000. Berggrunnskort). Jarðlagahallí er almennt aust- og suðaustlægur, vart eða ekki merkjanlegur í yngstu myndunum, en hvað mestur í þeim elstu.

Goshöggul (vulkanotektonisk) lega svæðisins virðist hafa ríkjandi áhrif á brotasvæði og sprungustefnur. Á austara gosbeltinu eru norðaustlægar brotastefnur ríkjandi frá Mýrdalsjökli og Heklu og norður í Kverkfjallarana og Dyngjufjöll. Ber þar mest á samsíða gosfylkjum og sprungureinum. Norðan Dyngjufjalla skarast gosfylkin til vesturs, þegar norðar dregur, en sprungureinarnar verða um leið norðlægar. Þarna er einhver sniðgengispáttur virkur jafnhliða gliðnuninni á gosbeltinu. Fylgja því gosdyngjur (gosskildir) í Ódáðahrauni, eins og annars staðar á landinu, þar sem svona hagar til (Reykjanesskagi, Langjökulsgosbeltið). Stórir og fagrir stapar hafa myndast í dyngja stað á jökulskeiðum.

Eftir landinu endilöngu, frá Snæfellsnesi til Hornafjarðar, liggur sundurslitið belti af megineldstöðvum, fornum og nýjum. At-hyglisvert er, að berggerð í sumum hinna eldri megineldstöðva a.m.k. er alkalisk eða transalkalisk. Jöklar þekja nú flestar þessar megineldstöðvar á hálendinu. Mest er virknin, þar sem þetta belti sker núverandi gosbelti (Bárðarbunga, Grímsvötn, Kverkfjöll, Dyngjufjöll o.fl.). Þó eimir einnig enn eftir af virkni í Hofsjökli, en Tungnafellsjökull hefur verið virkur á síðkvarter (Brunhes - segulskeiði). Ekki er vitað til að eldvirkni hafi verið í Tungnafellsjökli eftir að ísöld lauk, né er öruggt að þar hafi verið nokkur meiri háttar virkni á síðasta jökulskeiði. Hins vegar virðast sum jarðlög tengd honum vera orðin nokkuð gömul, e.t.v. frá því mjög snemma á síðkvarter.

Annað haggalt (tektoniskt) belti liggur frá Borgarfirði og austur á land. Á því verður breyting á meginstefnu gossprungna, frá norðaustlægru átt til norðlægrar áttar, eða jafnvel norð-norðvestlægrar. Belti þetta liggur norðanvert um Langjökul og Kjöl, norðanvert um Hofsjökul og Sprengisand, syðst um Ódáðahraun, um Dyngjufjöll og austur til Brúardala. Stefna þess er í megin-dráttum nærri aust-norðaustri, en því virðast fylgja sprungustefnur samhliða beltinu. Vera má, að belti þetta eigi sér vissa samsvörun á Suðurlandi, þar sem er Reykjanes-gosbeltið og framlenging þess austur yfir Mið-Suðurland (Freysteinn Sigurðsson 1985: Jarðvatn og vatnajarðfræði á utanverðum Reykjanesskaga. II. hluti: Viðaukar um jarðfræði). Sé svo, þá mætti þess vænta, að píkrít myndist í krikunum milli beltanna: Austan Skjálfafljóts, norður frá Vonarskarði; suðvestur frá Tungnafellsjökli. Raunar hefur Elsa G. Vilmundardóttir fundið það á síðastnefnda staðnum.

Svona er ramminn um jarðmyndanir og höggun á vatnasviði Skjálfafljóts. Í Fljótstungum, norður frá Tungnafellsjökli, ber mest á síðkvarteru grágrýti, sem myndar ásamt jökulbergi óreglulegan stafla, sennilega myndaðan í ósléttu en þó mishæðalitlu

landslagi. Grágrýti þessi ná norður undir Efra-Fljótsgil hjá Fljótshnúki. Nær Tungnafellsjökli standa snjád móbergfell upp úr staflanum. Tunguhraun hefur komið upp í eldstöð norður af Tungnafellsjökli og runnið allt norður að Skjálfandafljóti um miðjar tungurnar. Það er oft örþunnt á jöðrunum, víða frostsprungið og heldur ógreitt yfirferðar. Hraun þetta mun víða liggja ofar grunnvatnsborði.

Þegar norður kemur að Efra-Fljótsgili, liggja móbergshæðir sunnan Kiðagils vestan megin, snjáðar og reisnarlitlar. Utan í þeim liggja basaltlög. Sama virðist vera í Fljótshnúki, en hann er annars mest úr móbergi. Norðar tekur svo basaltlagastafli við. Í Kiðagili sér enn í jökulberg og önnur millilög, en mun minna ber á þeim, þegar kemur lengra norður og niður. Jarðlögum hallar þarna meira til austurs en landinu, svo að yngri jarðlög koma fram á yfirborði austar. Birtast þar millilög á ný, t.d. við og í Krossárgili.

Við Íshólsvatn skjóta upp kollinum síðkvarter móbergfell (Hrafnabjörg o.fl.), eins og skrattinn úr sauðarleggnum. Suður af Íshólsvatni virðist land vera uppbrotið og óreglulegt í jarðgerð. Stallar eru áberandi í landi í tungunni milli Skjálfandafljóts og Svartár. Stefna þeir norður og eru trúlega tengdir höggun, a.m.k. eru jarðlög verulega snöruð til austlægrar áttar í Svartárgili. Á svæðinu kringum Íshólsvatn er því greinilega mikill goshaggalur órói í jarðgerðinni. Þarf að kortleggja það svæði all nákvæmt, auk þess sem seilast þarf í allar áttir til að fá jarðsmíðarlega (strukturella) tengingu við berggrunninn umhverfis svæðið.

Árkvarteri, austurhallandi staflinn myndar berggrunninn í austurhlíð Króksdals, inn undir Fljótshnúk. Nær hann vel upp fyrir brúnir. Þegar lengra dregur austur, verður land minna rofið, flatara og mishæðaminna. Þar mun síðkvartert grágrýti leggjast ofan á, sennilega mislægt, en enn austar taka við nútíma hraun. Þykkir jökulmelar og sandar liggja ofan á, uppi á hásléttunni, og sér því minna í berg þar. Farvegamyndun er ekki áberandi á síðkvartera grágrýtinu, og er það

sennilega vel lekt. Síðkvartera grágrýtið nær svo því nær Fljótinu, sem ofar dregar með því. Austan við Efri - Botna (við Hrauná) munu liggja tvær raðir af jökulgörðum, en sandar utan þeirra, a.m.k. sums staðar. Margs konar setlög eru niðri á Krókdal og í hlíðum hans. Ástæða væri til að kanna nánar jarðgerð þessa svæðis, vegna vatnajarðfræðilegrar þýðingar þess og tenginga við önnur, nálæg svæði (bæði berg og set), þó sú könnun megi sennilega vera lausleg í fyrstu umferð.

Mikil hraun koma úr Ódáðahrauni og nær hrauntunga ofan allan Bárðardal. Það hefur verið talið vera frá Trölladyngju, allt frá dögum Þorvaldar Thoroddsen. Hraun þetta er oftast þrældíflótt og ekki sérlega líkt dyngjuhraunum að því leyti. Trölladyngja er stórt eldfjall og lá því nærri hjá Þorvaldi, að tengja stórt hraun við stórt eldfjall. Hefur svo hver etið upp eftir öðrum, eins og oft vill verða. Þrældíflótt berg finnst sunnan Dyngjujfalla, upp undir Vatnajökli, í Urðarhálsi (jökulurinn dyngja), Hrímoldu (jökulsorfið móbergsfjall með grágrýtisbleðlum) og Gígöldum (gossprungur frá því eftir ísöld, en ötuð jökulauri sunnan til). Er sennilegast, að Bárðardalshraunin séu þaðan komin, eins og Guttormur Sigbjarnarson hefur íðulega vakið athygli á. Hrauntungurnar niður í Krossádrög eru úr dílasnaudu, dyngjulegu basalti, sem gæti verið komið frá Trölladyngju. Hraunin niður með Hrauná, og ofan í Krókdal, eru apalhraun og gætu verið frá gossprungum á Dyngjuhálsi. Annars er mikið verk eftir við að leysa úr hraunaflækjum á þessum slóðum.

### Skjálfandafljót - Vatnajarðfræði

Lindir og grunnvatnssuppsprettur eru mestar að Svartá og Suðurá. Það vatn sprettur upp úr hraunum, sem koma ofan vestan og norðvestan við Dyngjujöll. Koma þarna sennilega fram 15 - 20 m<sup>3</sup>/s. Vatn það hlýtur að dragast saman á mjög stóru svæði, því að úrkoma er þarna lítil, í regnskugga Vatnajökuls. Efnagreiningar á vatni úr Suðurrárbotnum og drögum Hraunár (Sigurður R.

Gíslason 1985) benda til uppruna vatnsins sunnan frá jökli og vestan við Dyngjufjöll. Gera þarf verulegt átak í sýnatöku úr grunnvatni (lindum) á þessu svæði, sem samnýta megi við rennslismælingar á fallvötnunum og lauslega könnun á vatnajarðfræðilegum aðstæðum. Gildir það raunar um allt vatnsvið Skjálfandafljóts, frá Bárðardal og fram til jökla.

Verulegar lindir koma fram í hraununum við Svartá og Suðurá, þar sem þær koma fram af dalbrúninni og þar sem hraunin koma niður á láglandið. Þessar lindir þarf að kortleggja og mæla nokkuð nákvæmlega, því að í þeim kunna að leynast upplýsingar um rennslisleiðir grunnvatnsins, og þá um leið hugsanlegar lekaleiðir. Sandá liggur sunnan við Suðurráhraunin og milli hrauna og grágrýtis, suður úr öllu valdi. Hún er hin argasta spræna, 1/2 - 1 m<sup>3</sup>/s að sumarlagi, skv. mælingum. Þó hefur á þessi vatnsvið á yfirborði, sem nemur einhverjum hundruðum km<sup>2</sup>, sem ætti að skila snöggum meira meðaltalsvatni. Vera má, að úr henni leki einhvers staðar undir hraunin, en það þarf þá að kanna nánar. Hvernig sem það svo er, þá virðist Sandá, sem rennandi fallvatn á yfirborði, mynda eins konar vatnaskil að grunnvatnsstraumnum frá jökli norður til Svartár - Suðurrá. Því kann að vera ástæða til að huga nánar að Sandá.

Þverár Skjálfandafljóts að austan flytja nokkuð lindavatn, einkum Hrauná, Öxnadalsá og Krossá. Mest lindavatn er sennilega í Hrauná. Talsvert vatn kemur upp í Efri - Botnum, Neðri - Botnum og öðrum lindasvæðum í hraunum uppi á hásléttunni. Metið var, að upp undir 2 m<sup>3</sup>/s hafi verið í Hrauná við slóð hjá Neðri - Botnum. Lindir koma einnig upp í hrauninu, þar sem það er á leið ofan í Hraunárdalinn, en vera má, að aðrar hverfi í hraunið í staðinn. Þetta þarf nánari skoðunar við. Öxnadalsá kemur úr Surtluflæðu og öðrum lindasvæðum uppi í hraunum. Er það vatn sennilega naumast meira en 1 m<sup>3</sup>/s. Stapaá rennur til Öxnadalsár, en hún dregst að nokkru saman á sandflesjum milli grjótholta og malarhóla,

utan við brún síðkvartera grágrýtisins. Er það vatn trúlega meira eða minna af staðbundnum uppruna. Krossá fær vatn undan hrauntungum, sem teygjast niður í farvegi hennar, allt niður undir Krossárgil. Er það vatn trúlega innan við 1 m<sup>3</sup>/s. Ekki spretta þó allar lindir í þeim farvegadældum undan hrauninu. Má vera, að þær séu tengdar N - S sprungum, en allt er það óvíst. Vatnsfarvegir eru mun meira áberandi í árkvartera berginu en á grágrýtinu. Bendir það til þess, að lekt sé mun minni í því. Þó mun berg þetta ekki vera með öllu þétt, en fátt er vitað um stórar lindir úr því.

Furðu lítið vatn virðist koma undan grágrýti og hraunum í Fljótstungum. Eru þar þó uppistöður og smáseyrir í hraunröndinni úti undir Fljóti. Klyfbera- og Botnadrág liggja vestan að tungunum og ofan til Efra - Fljótsgils. Ættu þau að safna í sig því lindavatni, sem færi vestur og niður úr grágrýtinu, auk þess sem eitthvað seyrir til þeirra úr móbberginu vestan að. Í drögum komu ofan í hæsta lagi örfá hundruð l/s. Var land allt þurrt og ár og lindir með alminnsta móti, að sögn gangnamanna úr Bárðardal, sem við hittum og voru að fara á fjall. Kemur það heim við álit kunnugra manna í rannsóknarförinni. Grunnvatn undan Fljótstungum mun því í raun vera heldur rýrt.

Hiti og rafleiðni voru mæld í ýmsum lindum og vatnsföllum. Skal hér nokkuð af því tínt til. Við brú á Skjálfandafljóti norðan Vonarskarðs spretta upp lindir beggja vegna ár. Vestan ár vella þær upp úr basalturð, en sumt úr sprungum í jökulbergi. Hiti var mældur 5,5 - 6,3 °C, en leiðni 76 μS. Austan ár vellur lind út úr grágrýti og er hiti 3,3 og 3,4 °C, en leiðni 48 μS. Sýrustig var mælt með ónákvæmum handmæli ("pHA") í lind vestan ár og er það sennilega vel yfir pH 9. Benda þessar mælingar til þess, að lindavatnið vestan ár sé komið úr sprungum og e.t.v. eitthvað jarðhitakennt, en vatnið austan ár sé runnið að í lekum jarðlögum á litlu dýpi og sé trúlega staðbundið. Í lækjum undan Fljótstungum var leiðni 60 - 70 μS, og eru það ekki ósennileg gildi fyrir vatn, sem

borist hefur töluverð leið, en ekki mjög djúpt í jörðu.

Mælt var í nokkrum þverám Skjálfandafljóts, á þjóðslóð upp með Fljóti, nema hvað í Suðurá var mælt rétt innan við Svartárkot:

Suðurá: 7,0 °C, 76  $\mu$ S, pH sennilega  $\geq$  9.

Sandá: 9,8 °C, 53  $\mu$ S, pH sennilega um 7,5.

Sandmúladalsá: 9,7 °C, 46  $\mu$ S, pH sennilega  $\leq$  8

Krossá: 7,0 °C, 42 S, pH sennilega um 7,5.

Lofthiti var um og innan við 10 °C og skýjað veður.

Mælt var einnig í nokkrum linauppkomum austan Skjálfandafljóts:

Lindir á Skafeyrum utan við Sandá: 2,8 °C, 53  $\mu$ S, pH um 7,5.

Lind út úr melbarði í Krossárdrögum: 3,7 °C, 46  $\mu$ S, pH um 9.

Lindargrey á sandflesju í Stapaárdrögum: 5,1 °C, 46  $\mu$ S, pH um 8.

Lind í Neðri - Botnum: 3,2 °C, 52  $\mu$ S, pH um 8,5.

Sýrustigsmælingar eru allar óvissar og varhugaverðar.

Athygli vekur, hvað rafleiðnigildum svarar vel saman í ám og lindum, þegar Suðurá er undanskilin. Sama má segja um sýrustigið, að svo miklu leyti sem mark má taka á því. Suðurá sker sig úr. Hún er með hærri rafleiðni (meira efnainnihald?) og mun herra sýrustig. Áin sú rennur að mestu lygn í frekar þröngum farvegi frá upptökum og fram á dalbrún. Mæld gildi í henni gætu bent til rennslis vatnsins djúpt í jörðu, sennilega í tengslum við sprungur.

### Skjálfandafljót - Vatnafræði

Vatnshæðarmælar á vatnasviði Skjálfandafljóts eru þessir:

- vhm 50 Skjálfandafljót; Goðafoss (Stevens loftbólumælir, kláfur)
- vhm 116 Svartá, Bárðardal; Ullarfoss (A.Ott brunnsíriti), og
- vhm 238 Skjálfandafljót; Aldeyjarfoss (A.Ott loftbólumælir, kláfur)

Farið var að öllum þessum mælum í ferðinni, og þeim sinnt eftir þörfum. Þessir vatnshæðarmælar gefa allir mikilsverðar upplýsingar um vatnafar svæðisins, einkum með tilliti til virkjanaáætlana. Til þess að hægt verði að leggja betra mat á virkjunarmöguleika á ofanverðu vatnasviði Skjálfandafljóts, er talið að reisa þurfi nýjan vatnshæðarmæli nálægt vetrarmælistaðnum inn undir Syðra-Fljótsgili, við Fljótshnúk, ásamt kláfi og íveruhúsi. Ryðja þarf slóð að staðnum af Sprengisandsleið, og er hentugast að hún verði nálægt vatnaskilum Klyfberadrag og Tjarnardrag/Jökulfalls og fylgi hæstu bungum sem mest, þannig að hún verði sem snjóléttust.

Meðalafrennsli Skjálfandafljóts við Goðafoss nemur um 24-25 l/s·km<sup>2</sup> (34 ár), en er talið spanna frá rúmlega 10 upp í tæplega 100 l/s·km<sup>2</sup> eftir svæðum. Minnst er það talið vera í regnskugganum frá Fljótshnúk og niður í Krókdal, en mest á Tungnafellsjökli og Vatnajökli. Vetrarrensli við Syðra-Fljótsgil er á bilinu 7-11 m<sup>3</sup>/s, en vetrarrensli við Goðafoss (meðaltal desember-mars) er á bilinu 49-54 m<sup>3</sup>/s. Meðalrensli við Goðafoss er 82,5 m<sup>3</sup>/s, og hlutfall vetrar- og meðalrennslis nálægt 1:1,6.

Meðalafrennsli Svartár við Ullarfoss er um 35-36 l/s·km<sup>2</sup> (20 ár), og er greinilegt af þeirri tölu í samanburði við meðalafrennsli Skjálfandafljóts, að Svartá sækir sér drjúgt grunnvatn út fyrir yfirborðsvatnaskil. Vetrarrensli (meðaltal desember-mars) er á bilinu 18,5 til 19,2 m<sup>3</sup>/s, en meðalrensli 20,2 m<sup>3</sup>/s. Hlutfall vetrar- og meðalrennslis er nálægt 1:1,02.

Vatnshæðarmælir við Aldeyjarfoss hefur verið rekinn frá sumrinu 1987, og liggja ekki

fyrir rennslitölur frá honum í nægilega langan tíma til þess að hægt sé að meta meðalafrennslið.

Mælt var rennsli í ferðinni á nokkrum stöðum, sjá töflu 1.

Tími	Nafn	m <sup>3</sup> /sek
910830-1210	Hrauná, við kofa	4,09
910828-1650	Sandmúladalsá, við vað	0,60
910828-1721	Öxnadalsá, við vað	3,31
910828-1810	Sandá v/Suðurárhraun	0,57
910828-1536	Krossá, við vað	2,30
910829-1602	Lindalækur vestan Svartár	0,49
910829-1834	Lindalækur sunnan Svartár	0,76
910829-1657	Svartá, Svartárkoti	4,32
910829-1302	Suðurá, 800 m neðan stíflust.	15,30
910829-1030	Mjóadalsá v/brú	ca. 5,05

Áætlað rennsli í Mjóadalsá byggist á vatnshæð við fastmerki, sem sett var 1987, og er miðað við (svipaða) þekktu vatnshæð ásamt rennsli í tvö skipti. Auk rennslismælinganna var mæld vatnshæð í holu S-2 í Suðurárhrauni nálægt Svartárkoti. Vatnshæð var 4,86 m undir rörtoppi þann 29. ágúst 1991 kl. 15:30.

Aðeins einu sinni áður hefur verið farið til rennslismælinga upp með Skjálfafljóti að austan, og skal því sýnt til samanburðar hvernig rennsli var háttað þá, en það var í júlílok 1987 (tafla 2). Rennsli við vatnshæðarmælana 1987 byggist á lykilmælingum. Jafnvíðri var á tímabilinu og úrkoma mjög lítil á vatnasviðinu. Áætlaðar rennslitölur eru gefnar með "ca." fyrir framan.

## JÖKULSÁ Á FJÖLLUM

### Jökulsá á Fjöllum - Jarðfræði

Jökulsá á Fjöllum stefnir frá jökli og næstum því beint norður í haf. Vestan að henni liggur gosbeltið en austan megin eru grágrýtisbreiður vestan undir Fjallgördum. Í Ódáðahrauni eru taldar vera fjórar megineldstöðvar með súru bergi og háhitasvæðum

Tími	Nafn	m <sup>3</sup> /sek
870720	Skjálfafljót, vhm 50	98,0
870722	Svartá, vhm 116	17,4
870722	Skjálfafljót, vhm 238	62,1
870726	Sandmúladalsá, við vað	1,1
870726	Öxnadalsá, við vað	4,1
870726	Sandá, við vað	ca. 1
870726	Lækir v/Hafursstaðahlíð	ca. 0,3
870724	Jökulfall, við ós	3,8
870724	Kiðagilsá, gilkaftur	2,5
870725	Suðurá, við "stíflubug"	11,4
870721	Mjóadalsá, v/brú	6,6
870723	Mjóadalsá, neðan Syðri Lambár	3,9
870726	Syðri Lambá, ofan gils	ca. 0,4

(Dyngjufjöll, Fremri-Námar - Ketildyngja, Krafla, Þeistareykir). Þessar megineldstöðvar liggja á beltí, sem stefnir rétt vestan við norður. Tengdar þeim eru mjóar og langar sprungureinar, oft með gossprungum. Með góðum vilja má rekja sprungureinar þessar 100 - 200 km eða lengra. Breidd þeirra er sums staðar innan við 5 km. Hins vegar er nokkuð um, að greinarstúfar séu út úr þeim, skörun komi fyrir og stöku brot finnist á spildunum á milli reinanna. Skábrot virðast tengja reinarnar hér og þar. Brothöggun svæðisins er því nokkuð flókin, þegar kemur niður í einstök brot og sprungur, þó megin-drættina mega telja einfalda. Sprungureinar þessar liggja sumar austur yfir Jökulsá neðan við Grímsstaði. Höggun er því bæði virk og margbrotin frá Hólsfjöllum og niður í Öxarfjörð. Hraun eru smá á gosreinum þessum, sem skaga austur úr gosbeltinu sjálfu. Gos virðast einnig hafa verið smá á síðustu jökulskeiðum, a.m.k. eru móbergshólar þeir smáir, sem stinga kollunum upp úr grágrýtisbreiðunum.

Austan Jökulsár er megineldstöð í Kverkfjöllum, gígaraðar norður Kverkfjallarana, en móbergshryggir og sprungur með norðaustlæga stefnu allt norður í Arnardal. Þetta svæði kortlögðu Guttormur Sigbjarnarson og félagar hans fyrir tveimur áratugum. Gerðu þeir kort af svæðinu í mælikvarða 1:100.000. Þá var nákvæmniskortlagning stærri svæða mjög í bernsku, hér á landi, yf-

irlitskort ekki til að styðjast við og aðstæður aðrar margar örðugar. Samt hefur kort þetta í flestum hlutum staðist tímans tönn, þó eitt og annað megi rétta eða laga. Sýnir þetta dæmi, hversu seint jarðfræðikort úr-eldast, ef vel er vandað til þeirra í upphafi.

Fjallgarðar hefjast skammt norðan vesturbarðs Brúarjökuls, þó ekki sé alveg ljóst um tengingar suðurenda þeirra við aðrar jarðmyndanir. Síðan liggja þeir í flatan boga norður undir Melrakkaslétu. Sveigir stefna þeirra á leiðinni frá norð-norðaustri til norð-norðvesturs. Sunnan Langadals (Vopnafjarðarvegur) eru Fjallgarðar glögg skiftir í einstaka fjallgarða, oftast tvo megingarða. Norðan Langadals eru Fjallgarðar samfelldara fjallendi, uns þeir greinast upp norður undir Slétu. Þar klofna þeir og liggur sinn fjallgarðurinn hvorum megin á Slétu, norður í sjó. Vestan Fjallgarða eru stakar fellaraðir úti á sléttlendinu á Efra - Fjalli.

Jöklar ísaldar hafa háð sitt hörfunarstríð upp með allri Jökulsá. Liggja eftir valkeistirnir í formi sets, einkum þar sem jöklarnir hafa gert örvæntingarfull og árangurslaus gagnáhlaup og brunað fram á ný. Liggja þar eftir "endasleppir Sandar", "dauðislandslag" með jökulkerjum og malarásu og önnur ummerki um jökulstig. Bessi Aðalsteinsson hafði kortlagt þessi stig all nákvæmt. Hafa birst kort af þeim og lýsingar á þeim í Árbók Ferðafélags Íslands (1988). Nú er aftur farið að vinna að jarðfræðikortlagningu svæðisins frá Efra - Fjalli til Brúardala og Efra - Dals (Jökuldals), sjá greinargerðir Orkustofnunar SV-91/04 og HeTo-91/04. Verður ekki nánar fjallað um þessa jarðfræði hér.

Jökulsá rennur á hraunum ofan við Vaðöldu og flæmist þar um víða. Hripar vatn þar í sífellu niður í hraunin, svo að aurar og vaðlar fara á þurrt, þegar minnkar í ánni. Í hvössum veðrum og þurrum, einkum í suðlægum og vestlægum áttum, þyrlast jökulmélan í loft upp og formyrkvar loftið vítt og breitt. Veldur það þykkun og þurrkun jarðvegs, norður og austur um fjöll og sveitir, sem

eykur á uppblásturshættuna. Fokmóðan í loftinu fær umfarendur einnig til að halda, að uppblástur sé enn meiri og voðalegri á þessu svæði, en hann þó er. Loks virðast ýmsir hugsuðir hafa dregið af þessu mélu-foki þá ályktun, að jökulvötn séu uppspretta sandfoks, þ.m.t. miðlunarlón. Mikill munur er þó á tilsetningu mélu og sands, þegar jökulvötnum er hleypt út í stöðuvötn og þegar þeim er hleypt út á breiða og flata aura. Enn meira munar þó um, hvort landið fari á þurrt einu sinni á ári, eins og í flestum miðlunarlónunum, eða næstum því daglega í fleiri mánuði, eins og gerist á aurum Jökulsár. Hér er því ólíku saman að jafna.

Neðan Vaðöldu þrengja hraun að Jökulsá að vestan, meira eða minna niður undir Ferjufall. Er vísast, að þau hafi bægt Jökulsá úr fyrri farvegum að einhverju leyti. Má svo velta vöngum yfir því, hvort uppkomur Herðubreiðarlinda og Grafarlandaár séu í fornum farvegi Jökulsár, eða hvort sprungureinar ráði, eða lega hrauna í landslagi. Það svæði var ekki skoðað í þessari ferð. Hraun tengd Dyngju fjöllum hafa á síðari árum verið kortlögð á vegum Norrænu Eldfjalla-stöðvarinnar.

Enn neðar svigar ("slalomerar") Jökulsá sig milli móbergsfella niður á Hólsfjöll. Þar sýnist mönnum vera hentugar aðstæður til að stífla ána uppi og veita henni eitt eða annað, eða þá virkja hana. Í ferðinni voru skoðuð tvö efnileg stíflustæði: Sunnan undir Lambafjöllum og stíflustæði í Skarðsá við Núpaskot. Lambafjöll eru úr móbergi og er það að hluta til hálfgeru rusl, niður undir eyrum Jökulsár, losaralegt bólstraberg og annar berggrusti. Handan árinna er móbergfellið Miðfell, en grágrýti liggur hvarvetna að fellunum, hugsanlega líka í árfarveginum. Eyrar eru að ánni, en varla sérlega þykkar. Bergstyrkur, gröftur og lekalíkur valda því, að land er þarna ekki sérlega hrífandi fyrir mjög háar stíflur. Við Núpaskot er hátt klettapil úr kubbabergi norðan Skarðsár á kafla, en annars er þursaberg og annað móberg í fellunum beggja vegna ár. Skafin grágrýtistota liggur á botni skarðsins milli fell-



anna, heillegt og gjallfrítt, sennilega traust og lítið lekt.

Á Hólsfjöllum rennur Jökulsá í grunnum farvegi á flötu landi, allt niður að Jökulsár-gljúfrum. Sprungureinar skera hana skammt neðan við Grímsstaði. Munu þar spretta upp lindir út í ána, a.m.k. þegar vatn stendur lágt í henni, en út úr ánni kann að renna þar sums staðar, þó einkum neðar, þegar hátt stendur í henni. Í gljúfrunum eru einkum lítt hallandi basaltlög, en á gljúfurbotni finnast enn leifar af hamfarahlaupasköfnum hraunum. Sprungureinar skera sig yfir gljúfrin. Þar verða gjarnan sveigar í gljúfurveggina. Draga þar landslag og sprungur til sín grunnvatn um víða vegi, en vatnsrýrðir gljúfurveggirnir sitja eftir skrælskautaðir á milli.

#### Jökulsá á Fjöllum - Vatnajarðfræði

Mikil lindavötn og stór falla til Jökulsár. Hafa spakir menn getið sér þess til, að allt að 80 m<sup>3</sup>/s af lindavatni renni að staðaldri í Jökulsá undir Jökulsárbrú við Ferjubakka. Stærstur hluti þessa vatns, sennilega 40 - 50 m<sup>3</sup>/s að jafnaði, koma upp ofan Upptyppinga. Í Svartá við Vaðöldu einni koma fram 15 - 20 m<sup>3</sup>/s. Mest af því vatni kemur fram í sunnanverðum Svartárbotnum og í farvegi árinna. Verulegur munur er á efnainnihaldi vatnsins í norður- og suður-botnunum. Má að öllum líkum greina jarðhitaáhrif í norður-botnunum. Þeirra verður einnig vart niðri í Herðubreiðarlindum. Er nærtækast að rekja þau til Dyngjufjalla (Öskju). Sé svo, þá má líta svo á, að grunnvatnsstreymi sé frá Dyngjufjöllum til austurs og norðausturs, en jökulvatnsstreymið stíflist uppi við Vaðöldu, a.m.k. í hinum efri jarðlögum.

Ástand vatns við Svartá (hiti, rafleiðni, sírustig) er harðla athyglisvert:

Svartárbotnar, norðurhluti: 6,5 - 7,1 °C, 113 - 123 μS, pH um 8,5 (?).

Svartárbotnar, miðhluti: 3,7 - 3,9 °C, 87 - 93 μS, pH um 8,5 (?).

Svartárbotnar, suðurhluti: 4,2 °C, 107 - 118 μS, pH um 8 (?).

Lindir ofan Svartár: 3,2 - 3,8 °C, 102 - 103 μS, pH um 8,5 (?).

Svartá við Jökulsá: (5,7 °C), 112 μS, pH um 8,5 (?).

Jökulsá ofan Svartár (jökulvatn): 103 μS.

Þessa dreifingu gilda má túlka á ýmsa vegu. Þó virðist ljóst, að jarðhitaáhrifa verði vart í norðurhluta Svartárbotna. Vatn í suðurhluta botnanna og við Jökulsá ofan við Svartá er sennilega að mestu leyti ættað úr jökulvatninu í Jökulsá. E.t.v. gætir í miðhluta botnanna úrkomu á hraunin sunnan Dyngjufjalla. Þetta þarf þó allt nánari athugunar við, ekki síst markvissrar sýnatöku og efna- greininga.

Vatnajarðfræði og grunnvatnsfar milli Fjallgarða og Jökulsár var ekki skoðað að neinu gangi, þessu sinni. Það þarf því næst að líta betur á það. Tilgreind skulu mæligildi úr vatni í Klettslindum í Núpaskoti, lind í klettasveig í Jökulsárgljúfri austan Hafragilsfoss, lind vestan ár hjá Hafragili, einkennisgildi úr Hólmatungum (vestan Jökulsár) og úr Forvöðum og við Vígaberg (austan Jökulsár):

Klettslindir: 4,3 °C, 77 μS, pH um 9,5 (?).

Lind austan Hafragilsfoss: 4,1 °C, 103 μS, pH um 8,5 (?).

Lind vestan Hafragilsfoss: 7,9 °C, 161 μS, pH um 8,5 (?).

Lindir í Sveig hjá Hólmatungum: 6 - 8 °C, 140 - 180 μS, pH 8,5 - 9 (?).

Lindir í Hólmatungum: 7 - 9 °C, 130 - 180 μS.

Lindir nyrst í Hólmatungum: 3,5 - 3,8 °C, 70 - 100 μS, pH 8,5 (?).

Lindir hjá Forvöðum: 6 - 8 °C, 160 - 200 μS, pH um 8,5 (?).

Lindir kringum Vígaberg: 6,5 - 8,5 °C, 160 - 220 μS.

Á þessu má marka, hvernig jarðhitaáhrifa gætir í lindavatni á sprungureinunum. Hjá Hafragilsfossi verður jarðhitaáhrifa ekki vart austan ár, en þar er mikið útstreymi af lindavatni. Hins vegar gætir þeirra yfir um Jökulsá hjá Hólmatungum - Forvöðum. Þar kennir þó kalds vatns á jöðrum sprungureinanna, einkum vestan ár.

Eitt og annað er orðið ljósara um þörf á frekari rannsóknum á vatnajarðfræði og grunnvatnsfari á næstunni með Jökulsá á Fjöllum: Skoða þarf í yfirliti vatnajarðfræði og vatnafar milli Fjallgarða og Jökulsár, frá Krepputungu og niður í Öxarfjörð. skoða þarf sýnu nákvæmar svæðið frá Hólsfjöllum til Öxarfjarðar. Kanna þarf lindir við Jökulsá á Hólsfjöllum. Skoða þarf vatnajarðfræði og vatnafar vestan við Jökulsá frá Jökulsáraurum og niður að þjóðvegi.

### Jökulsá á Fjöllum - Vatnafræði

Vatnshæðarmælar á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum eru þessir:

- vhm 20 Jökulsá á Fjöllum; Ferjubakki (A.Ott brunnsíríti)
- vhm 22 Smjörhólsá, Öxarfirði; Smjörhóll (kvarði)
- vhm 102 Jökulsá á Fjöllum; Grímsstaðir (Stevens loftbólumælir, rm af brú)
- vhm 162 Jökulsá á Fjöllum; Upptypingar (Stevens loftbólumælir, kláfur)
- vhm 233 Kreppa; Lónshnjúkur (A.Ott loftbólumælir, kláfur), og
- vhm 268 Svartá við Vaðöldu (Hugrúnarhólkur með Druck þrýstiskynjara)

Aflagður hefur verið:

- vhm 163 Kreppa; Kreppubrú (Stevens loftbólumælir, kláfur)

vegna iðukasts og erfiðra skilyrða, og var vhm 233 við Lónshnjúk reistur í hans stað sumarið 1985. Annar mælir, vhm 162 við Upptypinga, var sömuleiðis færður lítið

eitt til árið 1984, í ljósi reynslunnar, en á fyrri stað var ráðandi þversnið ekki nógu stöðugt. Vatnshæðarmælirinn í Svartá var settur upp í kjölfar ferðarinnar og hún raunar notuð til að velja honum nákvæmlega stað. Nauðsynlegar frekari endurbætur á vatnshæðarmælakerfinu eru taldar þær að byggja kláf neðan brúarinnar á Jökulsá við Ferjubakka.

Farið var í alla ofangreinda mæla, sem komnir voru, nema vhm 20 við Ferjubakka, og þeim sinnt.

Meðalafrennsli Jökulsár á Fjöllum við Ferjubakka nemur tæplega  $29 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  (47 ár), og er þá miðað við rennslis- og vatnshæðarmælistað við brúna í Öxarfirði, en ekki þær áætlanir sem notaðar hafa verið til þess að "færa" rennslíð upp að Dettifossi. Samkvæmt þeim er í rennsliskýrslum fyrir vhm 20 dregið frá fast rennslis sem nemur  $20 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sé hins vegar miðað við þá áætlun er afrennslið við Dettifoss tæplega  $27 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$ . Grunur leikur á að umbrot í tengslum við Kröfluelda hafi haft einhver áhrif á rennslislykilinn. Endurskoðun rennslis bíður þess að kláfur verði reistur, sem verður e.t.v. á næsta sumri. Rennslisröðin er ein sú lengsta hérlendis.

Meðalafrennsli Smjörhólsár við Smjörhól er tæplega  $33 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  (28 ár). Í ljósi þess hve löng tímaröðin er, hefur verið hugleitt að setja Hugrúnarhólk með þrýstiskynjara í stað kvarðans.

Meðalafrennsli Jökulsár á Fjöllum við Grímsstaði er milli 28 og  $29 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  (13 ár). Þessi vatnshæðarmælir er talinn sérlega mikilvægur. Upplýsingar frá honum geta t.d. orðið að miklu gagni við endurskoðun rennslis við Ferjubakka á umbrotatíma Kröfluelda.

Meðalafrennsli Jökulsár á Fjöllum við Upptypinga er rúmlega  $34 \text{ l/s}\cdot\text{km}^2$  (12 ár). Erfiðleikar voru í rekstri þessa vatnshæðarmælis fyrstu árin.

Meðalafrennsli Kreppu við Kreppubrú er talið um 37 l/s·km<sup>2</sup> (10 ár). Ekki liggja fyrir nægar upplýsingar til að meta afrennslið við Lónshnjúk.

Á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum er afrennslið talið spanna frá tæplega 10 upp í rúmlega 100 l/s·km<sup>2</sup>. Minnst er það meðfram ánni inn til landsins, og er það raunar talið þurrasta svæði landsins alls. Mest er afrennslið nálægt ísaskilum á Vatnajökli. Þess má geta, að um vatnsbúskap Jökulsár var skrifuð doktorsritgerð árið 1981, af Klaus Richter frá Göttingenháskóla.

Vetrarrensli við Grímsstaði (meðaltal desember-mars) er á bilinu 105-108 m<sup>3</sup>/s. Meðalrenslið er 164 m<sup>3</sup>/s og hlutfall vetrar- og meðalrennslis þar því nálægt 1:1,5. Við Upptýppinga er vetrarrenslið yfir sömu mánuði á bilinu 46-52 m<sup>3</sup>/s, meðalrenslið 79 m<sup>3</sup>/s og hlutfall vetrar- og meðalrennslis nálægt 1:1,6, eða mjög svipað. Hins vegar eru allt önnur rennsliseinkenni á Kreppu við Kreppubrú, þar er meðalrenslið tæplega 41 m<sup>3</sup>/s og vetrarrenslið á bilinu 8-11 m<sup>3</sup>/s, sem gefur hlutfall vetrar- og meðalrennslis um 1:4,5.

Í töflu 3 eru sýndar niðurstöður rennslismælinga þeirra, sem gerðar voru í ferðinni.

Tími	Nafn	m <sup>3</sup> /sek
910831-1510	Svartá, vhm 268	19,91
910831-1120	Grafarlandaá	1,99
910831-1335	Herðubreiðarlindaá	5,35
910901-1758	Arnardalsá	5,68
910902-1454	Skarðsá	8,36

Sambærilegt sett af mælingum á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum var gert sumarið 1971 af Laufeyju Hannesdóttur, Birni Erlendssyni og Kristjáni Ágústssyni, sjá töflu 4, og voru gefnar út í skýrslu frá Orkustofnun (Guttormur Sigbjarnarson o.fl., 1971).

Mælt var á miklu fleiri stöðum árið 1971, þó ekki í Svartá við Vaðöldu, og vísast til útgef-

Tími	Nafn	m <sup>3</sup> /sek
710813	Grafarlandaá	1,94
710813	Herðubreiðarlindaá	5,44
710806	Arnardalsá	6,73
710815	Skarðsá	7,78

innar skýrslu um aðrar niðurstöður það sumar. Niðurstöður rennslismælinga í Svartá við Vaðöldu hingað til eru sýndar í töflu 5.

Tími	Aðferð	m <sup>3</sup> /sek
690828	vaðið	19,75
730802	0.6, vaðið	15,6
850714	vaðið	19,4
860411	venj., 0.6	15,9
900408	venj., bátur	16,47
910831	venj., vaðið	19,91

Nú er, eins og fyrr segir, kominn síritandi vatnshæðarmælir á staðinn, vhm 268.

Skal þar með settur punktur að sinni aftan við þessa greinargerð um ferðina, þótt ýmislegt fleira en vatnafar og jarðfræðileg lagskipting væri könnuð, eins og fram kemur í vísunni:

Klífur bíllinn klettasnös,  
klekur Freysteinn bögum.  
Treður hann í netta nös  
neftóbaki í lögum.

en um það efni væri e.t.v. ástæða til að fjalla nánar síðar.