



Um grunnvatn við Skaftá. Stöðulýsing, árslok
1995

Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð FS-95-12



UM GRUNNVATN VIÐ SKAFTÁ Stöðulýsing, árslok 1995

Umfjöllunarefni:

Í greinargerð þessarri er fjallað um stöðu grunnvatnsrannsókna á vegum Orkustofnunar í árslok 1995 við Skaftá ofan byggðar. Á láglandi hafa nú um hríð verið í gangi rannsóknir á lindavötnum þeim, er falla úr og undan hrauninum neðan við Söðuna, svokölluðum Eldhraunsvötnum. Þær rannsóknir hafa verið á vegum Landgræðslu ríkisins, Vegagerðar ríkisins og Skaftárhrepps, en framkvæmdin verið á höndum Orkustofnunar. Rannsóknir þessar hafa skilað mikilvægum upplýsingum um grunnvatnsrennsli til Skaftár, líka hið efra. Hugað hefur verið að grunnvatni við Skaftá í ígripum um árabíl. Vitað er um flest stærri lindavötn, sem til hennar falla, en þó lítið um vatnsmegin þeirra og árssveiflur á þeim. Könnuð hefur verið jarðfræði á ýmsum svæðum beggja vegna við Skaftá, en þó dugar það hvergi nærri til að skapa skýra mynd af vatnajarðfræði svæðisins. Sýni til efnagreininga hafa verið tekin all víða um svæðið og liggja fyrir greiningar úr þeim, en ekki ná þær enn nóg samlega til grunnvatns á svæðinu. Upplýsingar um grunnvatn eru því nú nokkrar fyrir hendi og má á þeim grunni gera sér hugmyndir um grunnvatnsrennsli á svæðinu. Þessar upplýsingar eru þó enn þá ærið ófullkomnar og þess að vænta, að skekkjur séu verulegar á bráðabirgðaniðurstöðum úr þeim. Því er þörf á töluverðum viðbótarannsóknunum til að fá sæmilega traustverða mynd af grunnvatni á svæðinu.

Skifta má svæðinu við Skaftá ofan byggðar í nokkur undirsvæði eftir landslegu. Þar er fyrst svæðið milli Tungnaár og Skaftár, ofan frá jökli og niður undir Landmannaleið. Það hefur stundum, í gamni og alvöru, verið kallað "*Millifljótalandið*" eða "*Mesópótamía*", af sumum þeim, er hafa unnið á svæði þessu. Neðan þess og vestan Skaftár er annað svæði, um það bil frá Eldgjá og niður í Skaftártungu. Austan ár er hér landi tvískift eftir vatnajarðfræði. Næst Skaftá er svæði, sem hér er kallað "*Lakasvæði*" og nær suður fyrir Lakagíga (Eldborgarraðir). Það einkennist af gosmyndunum frá nútíma. Sunnan þess er eldra berg á Söðuheiðum og nær það austur á fjöllin ofan Fljótshverfis. Til þessarrar svæðaskiftingar verður oft gripið hér á eftir.

Yfirlit um grunnvatnsfar:

"Millifljótalandið" er ógreitt aðgöngu nema söðsumars og á haustin, svo að land sé autt og þurrt. Hugað hefur verið að lindum í ýmsum skyndiferðum á svæðið um árabíl og ýmis fallvötn af svæðinu mæld að hausti til (Guttormur Sigbjarnarson og Björn Erlendsson 1972), en þó sjaldan svo að endurtekið væri. Skipuleg og samfelld könnun, mælingar og greiningar á grunnvatni þar hafa þó ekki enn farið fram. Norður af, til Tungnaár, falla umtalsverð lindavötn frá nokkrum stöðum: Tungnaárbotnum (hefur ekki verið athugað), Lónakvísl (hefur verið mæld um $6 \text{ m}^3/\text{s}$), úr Botnlangalóni og um Faxakvísl úr Faxasundum. Gíska má á, að fáeinir eða örfáir m^3/s komi af hverju svæði fyrir sig. Lónakvísl kemur úr dalnum vestan við Breiðbak, en þessi lindasvæði virðast hafa afrennsli af svæðinu milli Grænafjallgarðs, inn á Breiðbak og norður (vestur) til Tungnaár.

Suður af (austur) falla minni vötn. Lindir síga til innri enda Langasjávar, en mælt hefur verið vetrarrennsli um Útfallið um $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Úr dalnum suðvestan Langasjávar fellur Hvanngiljakvísl til Skaftár og dregst saman úr ýmsum kvíslum. Vatnsmegin hennar er líklega innan við $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Úr Blautulónum vestan Grettis fellur upptakkvísl til Nyrðri-Ófæru en lækir nokkrir koma í hana undan Græna-fjallgarði, fáeinir tugir l/s flestir. Vestan að fellur Skuggafjallakvísl til Nyrðri-Ófæru og er líklega oft hátt í $1 \text{ m}^3/\text{s}$, þegar hún kemur inn í dalinn suðaustan Græna-fjallgarðs. Miðað við ágiskað, algengt vatnsmegin í Nyrðri-Ófæru niðri í Eldgjá má giska á, að $1 - 2 \text{ m}^3/\text{s}$ af lindavatni leggist til hennar uppi á dalnum. Lón er austan í Uxatindum, en svo lítið vatn renur úr því, að Skaftá stemmir það uppi og rennur inn í ós þess í sumarvatni. Lindavatnarennslí á yfirborði úr dal þessum, frá jökulöldum innan við Langasjó og niður undir Landmannaleið við Herðubreið, er því etv. aðeins $5 - 6 \text{ m}^3/\text{s}$, þar af $3 - 4 \text{ m}^3/\text{s}$ innan við Uxatinda og Gretti. Úrfelli geta orðið á þessum slóðum, svo að vöxtur hlaupi í vötn, en annars virðast þau vera frekar stöðug í rennsli.

Skipuleg könnun á lindavötnum með Skaftá neðan Uxatinda hefur ekki farið fram. Lindavatn safnast saman úr Skælingum, etv. allt að $1 \text{ m}^3/\text{s}$, en annars virðist lindavatnið renna mest fram í fallvötnunum Nyrðri-Ófæru, Ströngukvísl og Syðri-Ófæru. Síðast nefnda fallvatnið hefur stórt vatnasvið, sem nær allt upp undir Torfajökul. Vitað er um lindauppkomur í Álftavatnskróki og víðar, en úrkoma er fljót að skila sér í Syðri-Ófæru, svo að tilviljanakenndar mælingar eða mat á vatnsmegin hennar segja ekki mikið um lindavatnspáttinn í henni. Þó er ekki ólíklegt, að hann sé nærri $2 \text{ m}^3/\text{s}$, e.t.v. þó meira. Strangakvísl er að mestu leyti lindavatn, sem kemur upp í Eldgjársprungunni sjálfri, eða við hana. Vatnsmegin hennar virðist vera frekar stöðugt, nema í meiri háttar úrfellum og er lindavatnspáttur þess líklega innan við $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Lítið lindavatn virðist bætast í Nyrðri-Ófæru í Eldgjá, e.t.v. einhver hundruð l/s. Lítið lindavatn fellur líklega til Skaftár neðan Syðri-Ófæru, en vitað er, að t.d. Búlandsá getur orðið sáralstíl í sumarþurrkum, um $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ eða jafnvel minna. Neðan Uxatinda bætast þannig e.t.v. aðeins $5 - 7 \text{ m}^3/\text{s}$ af lindavatni við Skaftá í þverám hennar á þessu svæði. Vestan megin bætast þannig e.t.v. $8 - 11 \text{ m}^3/\text{s}$ af lindavatni við Skaftá úr þverám hennar, en við það bætist svo seytl hér og þar, líka í þverárum, sem ekki er þekkt, en gæti í heild verið verulegt.

Lindarennslí til Skaftár af Lakasvæðinu hefur ekki verið skipulega kannað. Lindir falla til Skaftár ofan Kamba, uppi við Tröllhamar (lítið vatn, e.t.v. þó yfir $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$) og líklega í talsverðum mæli niður undir Kömbum. Eitthvað grunnvatn mun vera á ferðinni í hrauninu við Kamba, en það hefur ekki verið kannað vandlega. Undan Úlfarsdalsskerjum fellur nokkuð lindavatn fram og eins úr enda Lakagíga (Eldborgarraða) hjá Hnútu. Samanlagt nemur það e.t.v. örfáum m^3/s , ef það þá nær því. Enn neðar, í Grjótárhöfudum og Hrossatungum, er ekki vitað um mikil lindavötn, fyrr en kemur niður undir Leiðólfsfell. Hlaupið í Skaftá í lok júlí 1995 flæddi um allar eyrar og hraun í farvegi árinna (flóðsléttu) niður á móts við Stakafell. Er ekki vitað, hvort og hvaða truflunum það hefur valdið á lindavatnsrennsli til Skaftár þar efra, en búast má við, að þær hafi verið verulegar, eftir ummerkjum flóðsins að dæma. Að svo stöddu er ekki varlegt að giska nánar á ótruflað lindarennslí en á bilinu $1 - 5 \text{ m}^3/\text{s}$ ofan Uxatinda. Neðan Kamba bætast e.t.v. $2 - 3 \text{ m}^3/\text{s}$ af lindavatni við, en allt er það óvísst. Hellisá fellur í Skaftá neðan við Leiðólfsfell og er stórflóðavatn í úrfellum. Annars fer hún varla niður fyrir $2 \text{ m}^3/\text{s}$, svo að samanlagt og sýnilegt lindavatnsrennsli þessu megin Skaftár gæti verið $5 - 10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Samanlagt og sýnilegt lindavatnarennslí til Skaftár ofan Skaftárdals gæti eftir þessu verið $13 - 21 \text{ m}^3/\text{s}$, þar af $2 - 4 \text{ m}^3/\text{s}$ ofan vatnshæðarmælis við Sveinstind. Frá Sveinstindi að Skaftárdal bætast líklega við að lágmarki $25 - 30 \text{ m}^3/\text{s}$ af grunnvatnsrennsli (mismunur á mældu, viðvarandi lágmarksrennsli við vatnshæðarmælana), þó að nokkur vandi sé á að meta það, vegna aðstæðna við mælana á báðum stöðunum. Þarna munar e.t.v. um $15 \text{ m}^3/\text{s}$ á "sýnilegu" þverárennsli og mældu mismunarrennsli. Lindaárþátturinn er líklega varlega metinn hér að framan, en samt falla líklega um $10 \text{ m}^3/\text{s}$ eða meira á seytl hér og þar. Allar eru þessar tölur háðar mikill óvissu, þar til lindavatnið verður kannað nánar og vatnsmegin þveránna betur mælt.

Að Hellisá frátalinni fellur vatn af Síðuheiðum til byggðavatnanna á Síðunni eða Hverfisfljóts og af fjöllum ofan Fljótshverfis til fallvatnanna í Fljótshverfinu sjálfu. Að svo komnu er vitað um mest lindavötn á sprungurein mikilli, sem liggur að fjallabaki vestan frá Skálarfjalli (Skálarheiði), sunnan við Geirlandshraun, um Kaldbak og Miklafell austur á Kálfafellsheiði og Björninn. Koma lindirnar einkum upp á efra jaðri reinarinnar (fjallsmegin) en á neðri jaðrinum (byggðamegin) finnast jarðylsstaðir. Samanlagt koma líklega fáeinir m^3/s af lindavatni upp á rein þessarri allri, en vitað er um smærri lindir neðar í byggðafjöllum.

Miklu meiri lindir koma úr og undan hraununum á láglandinu. Undan eystri kvísl Eldhraunsins, milli Síðu og Fljótshverfis, koma lindir svo nemur a.m.k. einhverjum hundruðum l/s, en að auki er talsvert mikið lindavatn í Fossálum og í Eldvatni hjá Teygingalæk. Svökölluð "Eldhraunsvötn" úr hraununum neðan við Síðuna eru líklega um $40 m^3/s$ að vatnsmegini. Þar af falla $25 - 30 m^3/s$ til Eldvatns í Meðallandi ofan brúar hjá Fljótum, um $8 m^3/s$ úr lindum í Landbroti og e.t.v. um $4 m^3/s$ um Steinsmýrarskurð til Eldvatnsins. Rannsóknir benda til, að a.m.k. $15 - 20 m^3/s$ af þessu lindavatni berist til hraunanna eftir fornum farvegi Skaftár, hraunum fylltum (Skaftárgljúfrið gamla, frá því fyrir eld), a.m.k. ofan frá Uxatindum en e.t.v. allar götur ofan frá eða ofan undan jökli. Vatn þetta er að efnasamsetningu líkast hlaupvatni því, sem kemur í Skaftá í Skaftárhlaupum, og líklegast af sama uppruna, þ.e. frá háhitasvæðum eða eldvirknisvæðum undir Vatnajökli vestanverðum. Ferill þessa vatns ofan byggðar byggir enn mikið á getgátum. Talið er líklegt, að um eða yfir $10 m^3/s$ leki að auki úr Skaftá í hraunin á láglandinu.

Megindrættir þekkrar vatnajarðfræði:

Jarðfræði landsins við Skaftá ofan byggðar hefur ekki enn verið skoðuð né kortlögð vendilega, fyrir utan kortlagningu, sem unnin var snemma á áttunda áratugnum á vegum Orkustofnunar á Skaftártunguafretti (Snorri Zóphónfásson 1972, Oddur Sigurðsson o.fl. 1972) og á Síðuheiðum (Björn Jónasson 1974). Slík kortlagning var þá enn í bernsku héraendis og ber þess merki, þó góð sé sem slík. Svæðið hefur verið kortlagt í grófum mælikvarða vegna jarðfræðikorta í mælikvarða 1:250.000. Annars hefur lítið marktekið verið unnið í jarðfræðikönnun svæðisins, nema hvað síðustu ár hefur verið hugað að svæðinu við Breiðbak með styrk úr vísindasjóðum. Kortlagning á vegum Orkustofnunar í "Millifjótalandinu" hófst aftur sumarið 1995 og er vitaskuld enn skammt komin. Því liggur ekki enn fyrir jarðfræðikort af þessum svæðum af þeirri nákvæmni að nýta megi þau til verulegs gagns við vatnajarðfræði svæðanna. Fyrir því er ekki enn hægt að lýsa nema í besta falli megindráttum í vatnajarðfræði svæðanna.

Í "Millifjótalandinu" ber mest á fjallgörðum þeim, þremur eða fleirum, sem ganga samhliða frá fjöllum við austurenda Torfajökuls og inn undir jökul: Herðubreid - Grettir - Sveinstindur - Fögrufjöll, Skuggafjöll - Grænifjallgarður - Hrutabjörg, Faxi - Kattarhryggir - Tungnaárfjöll. Allir eru fjallgarðar þessir samsettir og líklegast af ýmsum aldri. Milli þeirra eru dalir eða dala-drög, samfelldur dalur suðaustan Græna fjallgarðs, frá Landmannaleið og inn að jökli, en slitróttari dalur norðvestan hans. Í eystri dalnum liggur Langisjór í innri enda dalsins, en lágur bungur eru á botninum um miðjan dal. Í nyrðri (vestari) dalnum rísa móbergshæðir víða og skifta honum upp í daladrög, sem eru þó nærri samfelld með Lónakvísl vestur frá Breiðbak en enn vestar mynda Faxasund samfelld daladrag. Breiðbakur er móbergsbákur mikill milli Langa-sjávar og Tungnaár, inn undir jökli. Með Skaftá eru ýmis fjöll, Skælingar og hæðir inn við Hvangil. Norðaustlægir móbergshryggir og bólstrabergsbreiður munu vera einkennandi jarðlög á þessu svæði, en einstakir hryggir og breiður eru þær einingar, sem kortleggja þarf. Fjöldi þeirra virðist vera nokkuð mikill og innbyrðis afstaða þeirra oft flókin. Ekki ber mjög mikið á sprungum við fyrstu sýn, en landið er víða hulið af vikri og öðru lausu rusli, sem hæglega getur dregið dul á þær. Ástæða er til að halda, að sprungur skifti verulegu máli fyrir lindauppkomur, en minna er vitað um áhrif berghlota ("bergskrokka") úr leku bergi á lindir. Það skiftir þó

miklu máli, hvað varðar líklega leka á jarðgangaleiðum, lónum og öðrum umgjörðum veituvatns. Nokkuð er ljóst, að misleitni er veruleg á þessu svæði, með mun meiri lekt í stefnu goshyggja og sprungureina (SV - NA). Berghlotin gætu valdið láréttri lagskiftingu í lekt svæðisins, en um það er enn lítið vitað.

Enn minna er í raun vitað um jarðgerð svæðisins frá Skælingum og niður í Skaftártungu, svo að nokkurri nákvæmni nemi. Þó hefur Eldgjá verið mikið rannsökuð og gosmenjar frá henni, en við það hefur setið. Jarðmyndanir munu að öðru jöfnu verða eldri, því neðar (suðaustar) sem kemur með Skaftá, en neðan við Svartanúp (Núpsheiði) er komið í árkwarter jarðlög, frá Matuyama - segulöld. Þangað niður eftir eimir enn eftir af norðaustlægum fjallgarðastefnum, en móbberg í ýmsum myndum er ríkjandi berggerð. Berg virðist vera sæmilegt lekt ofan til (fjallsmegin), en annars er land yfirleitt þakið þykkum vikurlögum og jarðvegi, sem ætti að taka vel við vatni. Neðar (byggðarmegin) er berg sennilega miður lekt.

Mun betur er statt með kortlagningu austan Skaftár, þar sem er kort Bjarnar Jónassonar, en það nær frá byggðafjöllunum að Skaftá. Feiknin öll hafa verið skrifuð um Lakagíga og Skaftáreldahraunið og hafa höfundar verið af ýmsu þjóðerni og ærið mismunandi, hvað þeir virðast hafa skoðað og lagt að baki skrifum sínum (Skaftáreldar 1984). Skiftar eru skoðanir jarðfræðinga um fjölda og aldur eldgosa á nútíma á þessum slóðum og verður því hver að trúá því sem honum sýnist vera líklegast (Þorvaldur Þórðarson 1993, Jón Jónsson 1994). Reisuleg móbergsfjöll standa út við Skaftá, Kambar - Lyngfell - Stakafell - Langasker - Tröllhamar o.s.frv. Syðst á eða sunnan við aðalgossvæðið frá nútíma rís annar hópur móbergsfjalla, Laki, Galti, Varmárfell, Blængur, og Leiðólfsvell úti við Skaftá. Innbyrðis afstaða þessarar fjalla er fremur reglulftil, en þau eru sjálf sum snjádari að sjá, en fellin norður við Skaftá. Ekki er þó víst, að svo sé í raun, eða fell þessi séu miklu eldri en hin. Útlit móbergsfjalla getur verið ótrúlega villandi í þeim efnum. Annars þekur Eldhraunið frá 1783 land þarna að mestu, sem er merkilega flatt. Óbrinnishólmar úr eldra hrauni og enn eldra bergi eru í hrauninu.

Talsvert ber á bólstrabergi í móberginu nær Skaftá, en það virðist þó stundum vera þétt og ekki mjög lekt. Annars mun þursaberg á ýmsum stigum vera hvað algengast, en lekt þess er mismunandi. Hraunin eru hriplek, en ekki er víst, hversu víða grunnvatn nær upp í það. Þó er ástæða til að halda, að grunnvatn muni vera víða í hrauninum meðfram Skaftá og eins við Lakagíga, þegar vestar dregur frá Laka. Þar var Varmárdalur fyrir eld, en hann hefur sennilega verið grunnur og þá flatbotna. Ekki er vitað, hvort "Varmár" nafnið var dregið af jarðyl, eða sólarhitnun á flötum söndum í farveginum. Sprungur mynduðust samtímis Skaftáreldum, meðfram gossprungunni. Líklegt er, að sprungur fylgi öðrum gossprungum á svæðinu, og sér raunar til sumra. Annars ber ekki mikið á sprungum og misgengjum, en jökulurðar-, gjall- og vikrakápa þekur landið víða. Í heild virðist vera ástæða til að gera ráð fyrir verulegri lekt í bergi á þessu svæði, en sprungukerfin auka enn á hana og valda misleitni með aukna lekt nærri samsíða Skaftá og Lakagígum. Ekki er víst, að svæði þetta sé svo gjörsprungið, sem stundum hefur verið haldið.

Á Söluheiðum er land flatt og mishæðalítið í grófum dráttum, mishæðir lágur og oftast innan við 100 m á afstæða hæð. Um miðbik svæðisins ber mikið á grágrýtisbreiðum með jökulbergslögum inn á milli, en þó einnig jafnan nokkuð af bólstrabergsásam og öðru móbergi (sjá einnig Jón Jónsson 1983). Ekki ber mikið á misgengjum við fyrstu sýn, en þó eru t.d. opnar sprungur austan við Fagrafoss í Geirlandsá. Jökulurðar- og jarðvegsþekjur eru víða nokkuð þykkar á þessum slóðum og dylur það sprungurnar. Utar rísa breiðar fjallabungur efst í byggðafjöllunum, Geirlandshraun, Kaldbakur, Miklafell, sem eru frá árkwarter (Matuyama-segulöld), en byggðafjöllin eru að mestu leyti enn eldri (þó að mestu frá Matuyama), margbreytileg að gerð, með verulegu landslagsrofi í staflanum og verulega sprungin, einkum hið efra. Hugmyndir hafa verið uppi um veitugöng eða virkjanagöng í gegnum Kaldbak og undirfjöll hans, til að nýta

næstum 500 m fall af heiðunum niður á undirlendið, og þá fyrir Hverfisfljót, með eða án Skaftár og Djúpár. Fyrir slíkar vangaveltur vantar enn jarðfræðikortlagningu. Enn minna hefur jarðgerð verið skoðuð í Fljótshverfisfjöllum og þó minnst í Birninum.

Berglekt er mun minni á þessu svæði en á Lakasvæðinu. Þó er hún örugglega mjög mismikil. Í jökulbergi, ummynduðum túfflögum og sumum grágrytislögum er hún örugglega mjög lítil, en í sumum bólstrabergshlotum (bergskrokkum), t.d. í gili Geirlandsár, er lektin líklega veruleg. Sprungurein gengur frá Skálarheiði, sunnan um Geirlandshraun, norðanvert um Kaldbak, um Miklafell og allt austur í Björninn. Á henni eru lindasvæði, frekar fjallsmegin, og jarðylsstaðir, frekar byggðamegin, eins og fyrr er lýst. Opnar sprungur finnast á reininni og er lekt eftir henni sennilega þó nokkur. Um vatnajarðfræði byggðafjallanna vísast annars til fyrri rita (Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988).

Hraunin á láglandi eru í tveimur breiðum, neðan við Síðuna (ofan úr dal Skaftár) og milli Síðu og Fljótshverfis (ofan úr dal Hverfisfljóts), og hafa nær öll komið ofan af hálendinu, frá gosreinum þeim, sem þar eru. Yngst eru hraunin frá Skaftáreldum 1783, vísast úfin og mosagróin, nema þar sen jökulárnar hafa borið sand út í þau. Austan Brunnár í Fljótshverfi er eldra hraun, Núpahraun, en undan vestara Eldhrauninu koma svokölluð Landbrotshraun, sín tungan hvoru megin. Deilt er um aldur þeirra, hvort þau séu frá landnámsöld eða nokkurra þúsunda ára gömul. Efst í Meðallandi koma enn eldri hraun undan yngri hraununum, oft kölluð Botnahraun. Upp úr þeim spretta vatnsmestu lindirnar.

Sýnasöfnun og efnagreiningar:

Töluverður fjöldi sýna hefur verið tekinn úr lindum, lækjum og ám á svæðinu, en efnainnihald vatnsins er einhver besti lykillingur að uppruna þess (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993, 1994, 1995, Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995). Sýnatöku þessarri má skifta í fimm syrpur:

1. Sýni tekin 1986 - 1988 á vegum Orkustofnunar á hálendinu vegna rannsókna á virkjunarvötnum og grunnvatni. Sýni þessi voru öll heildargreind.
2. Sýni tekin 1987 - 1988 á vegum Orkustofnunar á láglandi og í byggðafjöllum vegna rannsókna á forsendum til fiskeldis. Sýni þessi voru líka öll heildargreind.
3. Sýni tekin 1990 - 1993 á vegum Orkustofnunar á láglandi vegna grunnvatnsrannsókna í hraununum. Sýni þessi voru heildargreind.
4. Sýni tekin 1993 - 1995 á vegum Vegagerðarinnar, Landgræðslunnar og Skaftárhrepps, vegna rannsókna á Eldhraunsvötnum. Í sýnum þessum var aðeins greint klóríð og súlfat.
5. Sýni tekin 1995 á vegum Orkustofnunar á hálendinu vegna rannsókna á virkjunarvötnum og grunnvatni.

Freysteinn Sigurðsson tók öll sýnin á vegum Orkustofnunar, en Benedikt Lárusson á Kirkjubæjarklaustri tók hin sýnin. Öll sýnin voru efnagreind á Jarðefnafræðistofu Orkustofnunar.

Niðurstöður efnagreininga þessarra verða ekki tilgreindar hér, heldur verður aðeins tilgreint klóríð og súlfat úr sýnum á hálendinu. Bæði efnin eiga uppruna úr úrkomunni, klóríðið að langmestu eða nær öllu leyti, en súlfatið í vissu hlutfalli við klóríðið. Þennan hluta súlfatsins má reikna út og draga hann frá heildarstyrk þess. Afgangurinn er þá viðbót úr bergi eða jarðvegi. Hafa ber hugfast, að styrkur klóríðs getur við vissar aðstæður aukist vegna uppgufunar á jarðarfyrirborði og þá súlfat í sem næst sama mæli. Um túlkun á heildargreiningum vísast til framangreindra heimilda.

Klóríð og sulfat í vatnssýnum:

Staður, sýnatökuár:	Klóríð (ppm):	Súlfat, greint - leiðrétt (ppm):
<i>"Millifjótalandið":</i>		
Uppkoma vestan Breiðbaks 1986	2,4	1,5 - 1,2
Lind við Lónakvísl 1986	3,1	4,7 - 4,3
Lónakvísl við Breiðbak 1995	3,2	4,0 - 3,6
Faxasund við Tungnaá 1986	5,0	3,6 - 3,0
Hvanngil, vesturkvísl 1993	3,3	3,9 - 3,5
Hvanngil, vesturkvísl 1995	3,4	4,5 - 4,1
Hvanngil, v-kvísl-A 1995	3,4	4,4 - 4,0
Hvanngil, v-kvísl-V 1995	3,5	5,1 - 4,7
Hvanngil, austurkvísl-N 1995	3,2	5,1 - 4,7
Nyrðri-Ófæra við Blautulón 1995	3,7	2,4 - 1,9
Lindir gegnt Herðubreið 1995	3,3	2,0 - 1,6
Skuggafjallakvísl 1995	3,5	2,1 - 1,7
Nyrðri-Ófæra í Eldgjá 1995	4,0	3,1 - 2,6
Strangakvísl 1995	3,7	3,5 - 3,0
Syðri-Ófæra við Skaftá 1995	3,8	3,3 - 2,8
<i>Fjallabak og Skaftártunga:</i>		
Brennivínskvísl 1986	4,3	1,9 - 1,5
Brytalækir 1986	4,3	1,9 - 1,5
Álftakvísl 1986	4,3	1,5 - 1,0
Lind á Ljótastaðaheiði 1987	3,8	1,7 - 1,2
Tungufjót við Snæbýli 1987	4,6	2,2 - 1,6
Búlandsá við Búland 1987	6,0	1,8 - 1,0
Lind við Gröf 1987	7,5	2,1 - 1,2
Lækur við Hólmsárfoss 1995	4,5	1,6 - 1,0
Framgil við Hólmsá 1995	5,5	2,1 - 1,4
Lind í Atlaey 1995	5,3	2,0 - 1,3
Keldnatær sunnan Hólmsár 1986	6,5	5,0 - 4,2
Mosadalskvísl á Mýrdalssandi 1990	8,8	18,1 - 17,0
<i>Lakasvæði:</i>		
Tröllhamar 1995	3,6	8,6 - 8,2
Lækur sunnan Laka 1987	4,0	5,9 - 5,4
Tjarnargígur 1995	5,8	8,1 - 7,4
Lambavatn 1995	4,4	4,6 - 3,8
Landnorðurgil 1995	3,9	2,8 - 2,3
Kambavatn 1995	4,0	1,2 - 0,7
Lindir í Úlfarsdal 1988	4,5	6,1 - 5,5
Lakagígar við Hnútu 1988	5,0	9,8 - 9,2
Lækur norðan við Varmárfell 1995	3,1	2,5 - 2,1
Lind norðan Galta 1995	3,8	2,2 - 1,7
Blágil 1995	3,5	1,8 - 1,4
Heillisá á Lakaleið 1995	3,6	1,5 - 1,1

Geirlandsá, austurkvísl 1995	2,9	1,1 - 0,7
Geirlandsá við Fagrafoss 1995	4,1	1,6 - 1,1
Stjórn við Eintúnaháls 1987	4,1	1,6 - 1,1
Stjórn við Eintúnaháls 1995	3,8	1,5 - 1,0
Lind við Leiðólfsvell 1987	3,7	3,5 - 3,0
Hellisárþakki við Leiðólfsvell 1987	5,5	1,6 - 0,9

Sprungurein að fjallabaki:

Fossabrekkur við Djúpa 1987	2,8	1,8 - 1,4
Rauðhólahraun við Miklafell 1987	4,0	4,8 - 4,3
Fagrifoss í Geirlandsá 1987	4,1	4,0 - 3,5
Bunuhólar við Holtsá 1987	4,6	3,6 - 3,0

Eldhraunsvötn 1994 - 1995, meðaltöl, úrval:

Ása-Eldvatn, vetur	4,5	10,9 - 10,3
Ása-Eldvatn, sumar	3,3	5,4 - 5,0
Skaftá við Klaustur, vetur	5,3	7,4 - 6,7
Eldvatn í Meðallandi	8,9	15,0 - 13,9
Tungulækur	6,0	10,6 - 9,8
Lind hjá Klaustri	11,4	3,1 - 1,7
Lind í Fljótsbotni	6,1	19,8 - 19,0
Landbrotsá	8,2	10,8 - 9,8
Hnausar í Meðallandi	12,9	8,2 - 6,6

Jafnstyrkslínur efna þessarra hafa verið dregnar í grófum dráttum upp á kort (sjá meðfylgjandi myndir). Engu að síður eru drættir þessir mun fínni, en á landsyfirlitskortum (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993), sem þó mynda rammann að túlkun kortanna. Þrennt er nauðsyn að benda á með kort þessu af svæðinu:

1. Lindir úr hraunum á láglandi eru undir áhrifum vatns úr fallvötnum þeim, er koma ofan eftir hraununum.
2. Skipulega og samfellda sýnatöku vantar enn meðfram Tungnaá og úr Grænafjallgarði.
3. Skipulega og samfellda sýnatöku vantar enn af svæðinu að fjallabaki á Síðunni og Fljótshverfi, austan við Lakaleið.

Fyrir vikið eru drættir kortanna ótraustari en ella. Á fleira er að líta. Fallvötn flytja oft vatn, sem er fallið sem úrkoma fyrir skömmu og er því einkennandi fyrir líðandi stund, en er ekki meðaltal yfir lengri tíma. Sama gildir um sumar lindir, einkum þær vatnsminni, að þær hafa ekki langan tíma í aðdráttum vatns síns. Þetta allt, og margt fleira, þarf að hafa í huga, þegar upplýsingagildi greininganna er skoðað og metið.

Klóríð-kortið sýnir vel þekkta mynd: Klóríð-styrkurinn er mestur næst ströndinni, minni til fjalla og minnstur, þar sem áhrifa jökulvatns gætir mest. Á hraununum á láglandinu er klóríð metið í úrkomu eftir túlkunum á efnasamsetningu samkvæmt rannsóknum á Eldhraunsvötnum. Þar er styrkur klóríðs því ágiskun eða mat. Svo er annars að sjá, sem meiri klóríð-styrkur sé upp eftir dölum fallvatnanna, heldur en að baki fjalla á milli þeirra. Þetta er í samræmi við þá almennu reglu, að klóríðrikara vatn fellur á fjöllin við lyftingu loftmassanna yfir þau og verður þá úrkomun klóríðsnauðari að fjallabaki. Athygli vekur þó tiltölulega mikill styrkur klóríðs á Lakasvæðinu, upp með Skaftá. Tvennar skýringar a.m.k. koma til greina: Aukin uppgufun í mosafeldi hraunanna ("eiming"), eða áhrif útsynningsins, sem um allt land (nema á Norðaustur-

og Austurlandi) er öflugur klóríðberi. Vera má einnig, að vatnið í Skaftá sé frekar klóríðríkt þarna efra (áhrif jarðhita í "ketilvatninu" undan Vatnajökli ?), en í sumarvatni virðist það vera 3 - 4 ppm, en 4 - 5 ppm í vetrarvatni, eftir greiningum í byggð að dæma.

Drættir sulfat-kortsins eru allt aðrir. Þar ræður vatn úr Skaftá, eða skylt vatn undan Vatnajökli, meiri klóríðstyrk í vatni. Hlaupvatn í Skaftá hefur greinst með sulfat-styrk allt að 25 - 30 ppm, en klóríð-styrk aðeins 2,5 - 3 ppm (Freysteinn Sigurðsson 1995). Áhrif þessa vatns í hraununum á láglandi eru greinileg. Á kortinu er sleppt að taka tillit til meiri klóríðstyrks í sprungulindum á Síðuheiðum. Í þeim er sulfat-styrkur nærri 3 - 4 ppm en annars undir 2 ppm í staðbundnu og yfirborðskenndu vatni á svæðinu. Þetta er í samræmi við áhrif í sprungureinum annars staðar, t.d. í Fjallgördum á Norðausturlandi (Freysteinn Sigurðsson 1994). Á kortinu er miðað við, að sulfat-styrkur í lind við Leiðólfsfell sýni uppruna vatnsins úr sprungulindum, en það er ekki öruggt.

Athygli vekur svo, hversu mikill sulfat-styrkur er í kringum Skaftá ofan Uxatinda og allt vestur í Lónakvísl. Vestan yfirborðsvatnaskila á milli Nyrðri-Ófæru og Hvanngilja og á milli Faxakvíslar og Lónakvíslar virðast verða skil í efnainnihaldi grunnvatnsins: Sulfat-styrkur er um eða yfir 4 ppm austan skilanna en undir 2 ppm vestan þeirra. Þetta er einlægast að túlka svo, að þarna verði líka vatnaskil í grunnvatninu, "ketilvatnsblandan" undan jöklinum nái þangað vestur, en þaðan af sé staðbundin eða svæðisbundin úrkoma ríkjandi. Enn vantar þó greiningar af þessum slóðum til að kveða skýrt á um þessa túlkun. Aukins sulfat-styrks virðist svo gæta niður með Skaftá, en etv. er það tengt sprungum (Eldgjá, Leiðólfsfell) og þarf frekari sýnatöku til að leysa úr því. Sérstaka athygli vekur lítil sulfatstyrkur í vatni undan Breiðbak og undan Kómbum (Kambavatn, Útnorðurgil), en þar er sennilega um staðbundið vatn að ræða, ofan á grunnvatni blönduðu Skaftárvatni eða "ketilvatni". Sýnir þetta einn af þeim mörgu möguleikum, sem felast í efnagreiningum til túlkunar á grunnvatnsaðstæðum.

Tilverandi heildargreiningar renna frekari stöðum undir megindrættina í grunnvatnskerfunum, þó að þær séu of fáar til að daga fram ffrni drætti. Sprungureinin í byggðafjöllum kemur einkar skýrt fram. Jökulvatn úr Mýrdalsjökli virðist koma glöggt fram á Mælifellssandi og -sennilega - í Fossabrekkum. Fleiri mætti tilgreina, en það byggir enn sumt á stökum sýnum og verður að metast í samræmi við það.

Líklegir grunnvatnsstraumar:

Á grundvelli framangreindra gagna má gera sér hugmynd af grunnvatnsstraumum á svæðinu, þó ekki sé hún á öllum stöðum jafn traust. Samkvæmt þeim er grunnvatnsmyndun (þ.e. frennslí úrkomuvatns til grunnvatns, eða uppruni þess með öðru móti) einkum bundin við fimm svæði:

1. Rennslí undan jökli í farvegum Skaftár og allt niður á láglandi, líklega 15 - 20 m³/s.
2. Rennslí undan jökli eða úr farvegi Skaftár, blandað við úrkomu á íslausu landi, beggja vegna Skaftár niður að Uxatindum, etv. 10 - 20 m³/s.
3. Verulegt vatn sígur til grunnvatns á hraunum og síðkvarteru bergi vestan Skaftár (etv. 10 - 15 m³/s, með seytili) og austan (líklega hátt í annað eins, 10 - 15 m³/s).
4. Írennslí í sprungureininu í byggðafjöllum, sennilega meira eða minna staðbundið, etv. um 5 m³/s.
5. Írennslí á hraununum á láglandi er verulegt, líklega 10 - 15 m³/s á Eldhrauninu (vestara) en óvíst er um frennslí í eystri kvísl Eldhraunsins (á Brunasandi) og Núpahraun.

Að auki er grunnvatn úr byggðafjöllum og af fjallabaki, sem kemur fram í byggðavötnunum á Síðunni og jökulvötnunum í Fljótshverfi. Allt í allt renna líklega 70 - 100 m³/s af þessu svæði, frá Tungnaá og austur í Djúpa, en ekki er þá vatn af Fjallabaki (Hólmsá, Mælifellssandur, Tungufljót) talið með.

Beggja vegna Skaftár uppi við jökul virðist vera grunnvatnsrennsli undan jöklinum og þá sennilega með meginstefnu til suðvesturs. Annars veita lögðir í landslagi (dalir, gil og gjár) lindum út úr grunnvatnsveitunum, sem virðist vera meira eða minna með staðbundið vatn.

Óleyst vandamál og frekari rannsóknir:

Enn er margt óljóst um grunnvatn á svæðinu, bæði magnlægt og eðlislægt. Þó má segja, að góð forkönnunarþekking sé komin af stórum hlutum svæðisins og verulegt efni sé víða komið í yfirlit. Nákvæm þekking, t.d. fyrir viðunandi forhönnun, liggur nánast hvergi fyrir. Meðal helstu vandamála og óvissuþátta um grunnvatn á svæðinu má telja eftirfarandi:

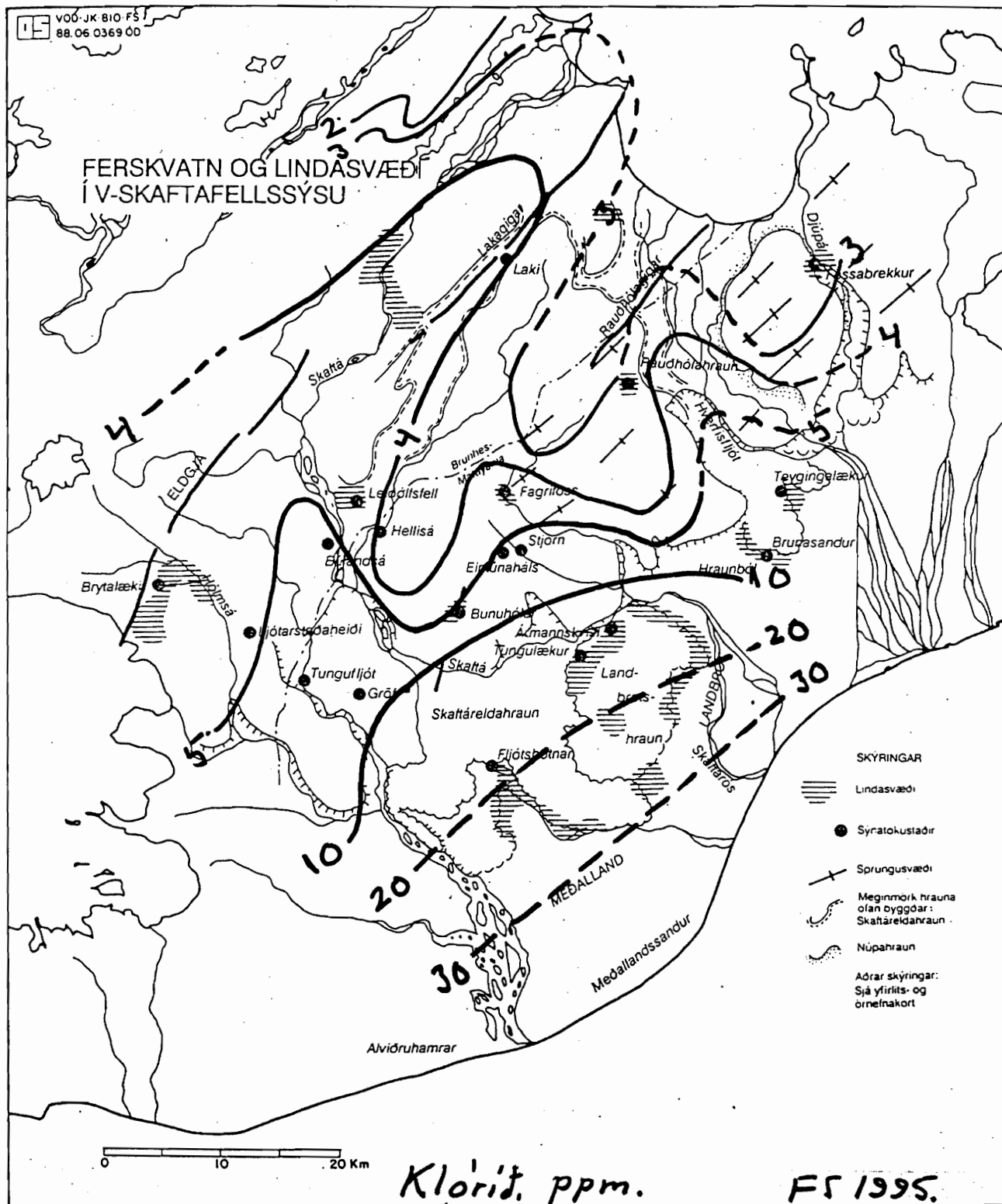
- Vatnsskipti milli Skaftár og Eldhraunsins ofan Uxatinda.
- Grunnvatnsrennsli undan jökli undir Breiðbak og sunnan Skaftár.
- Grunnvatnssvæði og grunnvatnsskil í "Millifljótalandinu".
- Grunnvatnsrennsli í fornum farvegum Skaftár.
- Grunnvatnskerfi og lekalstur í Kömbum.
- Grunnvatnsrennsli og lekalstur í Eldhrauni sunnan Skaftár og við Lakagíga.
- Grunnvatnskerfi linda við Leiðólfsvell og tengsl þess við Eldhraunið.
- Yfirlit um grunnvatn og vatnajarðfræði frá Herðubreiðarhálsi til Skaftártungu.
- Yfirlit um grunnvatn og vatnajarðfræði á austanverðum Síðuheiðum.
- Vatnajarðfræði og grunnvatn á Kaldbak og við Miklafell.
- Yfirlit um vatnajarðfræði og grunnvatn í Fljótshverfi.
- Traust heildarmynd af grunnvatnsaðstæðum á svæðinu.

Til að svara þeim spurningum, sem upp koma í þessu sambandi, vantar víða jarðfræðikort, vatnajarðfræðisköðun, lindakortlagningu og mælingar, rennismælingar, sýnatöku og efnagreiningar. Sem stendur er Skaftárveita til Tungnaár efst á baugi af virkjunarhugmyndum (Halldór Pétursson o.fl. 1994). Vegna hennar er mest þörf á vatnajarðfræðisköðun, lindakönnun og efnagreiningum vatns úr "Millifljótalandinu" og af Lakasvæðinu, en til nauðsynlegs yfirlits þarf að forkanna austurhluta Síðuheiða. Mikilsvert er að fá sem fyrst viðunandi jarðfræðikort af landinu beggja vegna við Skaftá ofanverða. Þetta er mest aðkallandi, sem stendur.

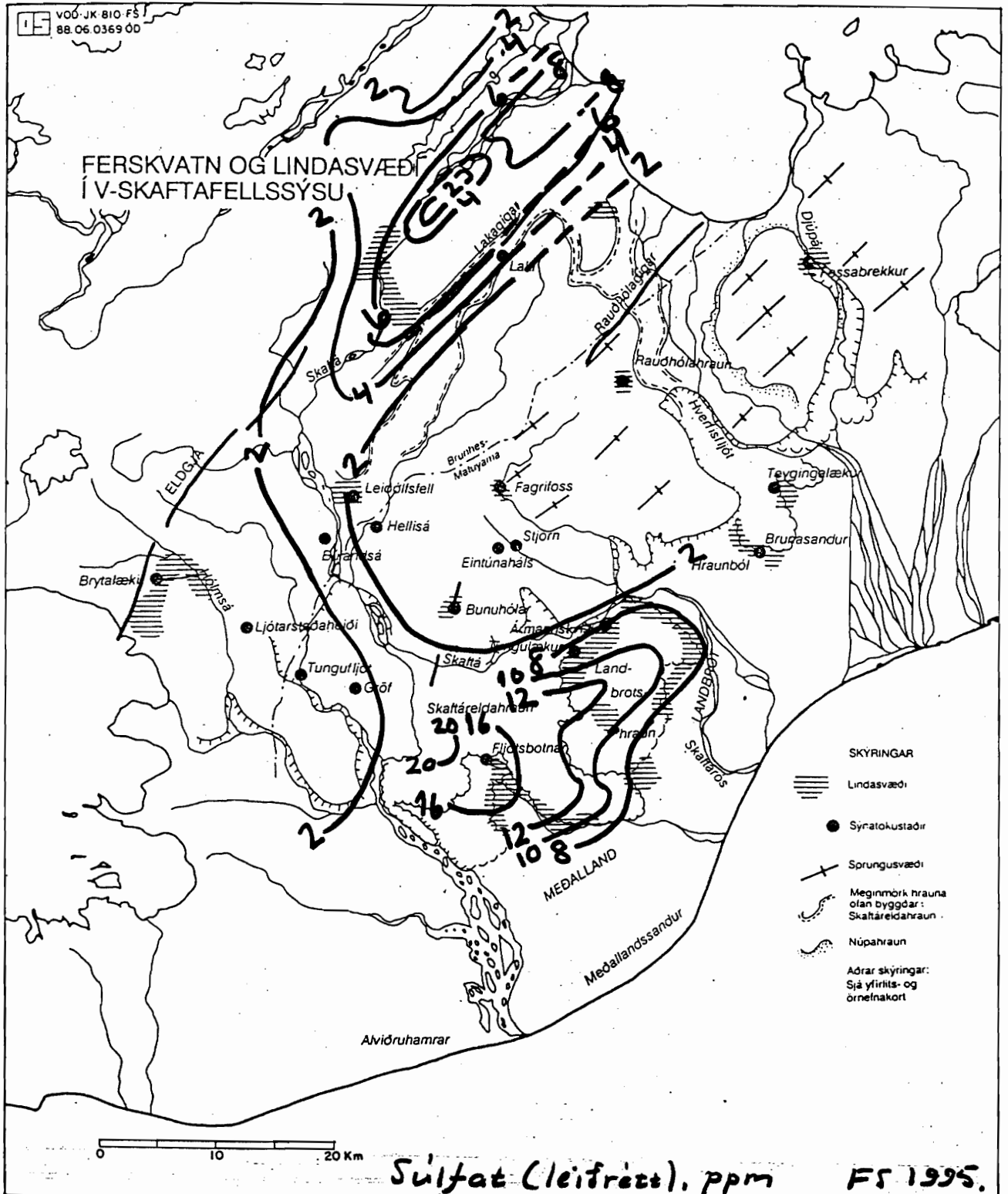
Heimildir:

- Björn Jónasson 1974: Skaftásvæði, jarðfræðiskýrsla. BS - ritgerð við Háskóla Íslands.
- Freysteinn Sigurðsson 1991: Groundwater from glacial areas in Iceland. Jökull 40: 119 - 146.
- Freysteinn Sigurðsson 1993: Groundwater chemistry and aquifer classification in Iceland. IAH-Memoires, volume XXIV, Part 1, 507 - 518. International Association of Hydrogeologists.
- Freysteinn Sigurðsson 1994: Fjallgarðar - Þrífyrningsdalur. Efnagreiningar á grunnvatni. Greinargerð Orkustofnunar FS-94/04.
- Freysteinn Sigurðsson 1995: Vatnið í lindunum. Í: Eyjar í eldhafi. Afmælisrit Jóns Jónssonar. Gott mál. 53 - 66.

- Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995: Um vatnasvið Þingvallavatns. Greinargerð Orkustofnunar FS/GS-95/11.
- Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988: Fiskeldisrannsóknir í Vestur - Skaftafellssýslu 1987. Skýrsla Orkustofnunar OS-88029/VOD-08 B.
- Guttormur Sigbjarnarson og Björn Erlendsson 1972: Mælingar á aðrennsli Tungnaár og Skaftár. Skýrsla Raforkudeildar Orkustofnunar.
- Halldór Pétursson, Birgir Jónsson, Erlingur Jónasson og Hákon Aðalsteinsson 1994: Skaftárveita til Tungnaár. Lausleg forathugun. Skýrsla Orkustofnunar OS-94-051/VOD-09 B.
- Haukur Jóhannesson, Sveinn P. Jakobsson og Kristján Sæmundsson 1990: Jarðfræðikort af Íslandi (1:250.000), blað 6, Miðsuðurland. 3. útgáfa. Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands.
- Helgi Björnsson og Páll Einarsson 1991: Volcanoes beneath Vatnajökull, Iceland: Evidence from radio echo-sounding, earthquakes and jökulhlaups. Jökull 40: 147 - 168.
- Jón Jónsson 1983: Kaflar i: Árbók Ferðafélags Íslands 1983, Vestur - Skaftafellssýsla austan Kúðafljóts og Skaftár, 95 - 153.
- Jón Jónsson 1994: Eldreinin mikla. Náttúrufræðingurinn 64, 2, 111 - 130.
- Oddur Sigurðsson, Björn Jónasson og Snorri Zóphónfásson 1972: Skaftárveita, jarðfræðiskýrsla. Orkustofnun, Raforkudeild.
- Skaftáreldar 1984: Skaftáreldar 1783 - 1784. Ritgerðir og heimildir. Mál og Menning.
- Snorri Zóphónfásson 1994: Rennsli Skaftár og samband þess við lindarennisli. Skýrsla Orkustofnunar OS-94037/VOD-06 B.
- Þorvaldur Þórðarson 1993: The Laki (Skaftár Fires) and Grímsvötn eruptions in 1783 - 1785. Bull. of Volcanol. (1993) 55: 233 - 263.



MYND 3: Ferskvatn og lindasvæði í V-Skaftafellssýslu. Stærstu lindimar koma fram úr hraunum eða opnum sprungum. Í nánd við jarðhitastaði er ferskvatn helzt að finna í áreyrum.



MYND 3: Ferskvatn og lindasvæði í V-Skaftafellssýslu. Stærstu lindimnar koma fram úr hraunum eða opnum sprungum. Í nánd við jarðhitaðstaði er ferskvatn helzt að finna í áreyrum.