



Um grunnvatn við Jökulsá vestari í Skagafirði

Freysteinn Sigurðsson

Greinargerð FS-96-03

UM GRUNNVATN VIÐ JÖKULSÁ VESTARI Í SKAGAFIRÐI

Viðfangsefni og umfjöllun:

Til athugunar eru hugmyndir um að veita upptakakvæslum Jökulsár vestari í Skagafirði vestur til Blöndu og nýta tilsvarendi vatnsorku í Blönduvirkjun. Veita þessi er sem stendur hugsuð að mestu á yfirborði, ekki langt norður af Hofsjökli. Berglög eru þar talin frekar lek en að auki er berg þar mjög brotið af sprungum og misgengjum, sem líklegt er, að auki enn á lektina. Því eru taldar nokkrar líkur á, að lekar gætu orðið úr veitunni og þá samsvarandi skerðing á vatnsorku þeirri, sem sækjast á eftir.

Grunnvatn hefur lítið verið kannað á þessum slóðum. Töluverðar grunnvatnsrannsóknir hafa verið gerðar á Hofsafrétt, austan Jökulsár vestari, og á Nýjabæjarafrétt, austan Jökulsár austari. Einnig hafa farið fram dreifðar athuganir á Kjalvegi og í Skagafirði. Því liggur fyrir nokkur þekking um grunnvatn á nálægum svæðum, sem skapar vissan ramma að grunnvatnsaðstæðum á svæðinu milli Jökulsár vestari og Blöndu. Til undirbúnings að frekari könnun grunnvatns á því svæði sjálfu var gerð skyndikönnun á því í júlí 1995. Þá fóru vatnajarðfræðingar af Orkustofnun, Freysteinn Sigurðsson og Þórólfur H. Hafstað, um svæðið 23. - 26. júlí, öfluðu yfirlits um vatnajarðfræði og grunnvatnsaðstæður og tóku nokkur vatnssýni til efnagreiningar, einkum til greiningar á klóríði og súlfati, sem voru efnagreind í kjölfarið.

Í fyrirliggjandi greinargerð er fjallað stutt um niðurstöður úr þessarri könnunarferð en fyrst er lýst grunnvatnsaðstæðum á nálægum svæðum til frekari skýringar. Þeim hefur ekki verið lýst fyrr, nema í lauslegum yfirlitum (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1995 a, 1995 b), en hér verður fyrst og fremst litið til þeirra sem ramma að umræddu svæði.

Fyrst er hér örstutt yfirlit um svæðið norðan Hofsjökuls. Síðan er stutt umfjöllun um vissa þætti í aðstæðum á deilissvæðum þessa svæðis. Þá er fjallað um niðurstöður könnunarinnar 1995, einkum efnagreiningarnar. Að lokum eru niðurstöður dregnar saman og rætt um frekari rannsóknir.

Yfirlit um grunnvatnsfar norðan Hofsjökuls:

Þrennt ræður mestu um grunnvatnsfar á svæðunum norðan Hofsjökuls, tvenn atriði vatnajarðfræðileg og eitt veðurfarslegt:

- Frekar þunn en sæmilega lek berglagabeikja ofan á þéttara bergi norður frá jöklinum.
- Sprungufylki frá norðvesturhluta Hofsjökuls, sem gengur NNV í átt út á Skaga.
- Úrkomuskuggi fyrir sunnanáttum norðan jökulsins, sem lýsir sér bæði í magni úrkomu og í efnasamsetningu.

Megineldstöð er í Hofsjökli, með djúpri kötlu (Helgi Björnsson 1988), sem ekki mun útkulnuð enn með öllu, því að nútíma hraun koma út undan jöklinum. Eldri megineldstöð mun vera undir suðaustanverðum jöklinum. Valda þær hæð fjalla þeirra, er undir jöklinum liggja, en á þau háu fjöll leggst jökulhettan og helst þar við í kuldunum og úrkomunni. Á Hofsafrétt og innanverðri Eyvindarstaðaheidi er síðkvartert grágrýti ríkjandi berglag og jökulbergslög ofan á vöða. Stök móbergfell standa upp úr hásléttu þessarri, einkum næst jökli. Berglög þessi eru sæmilega

lek, en þó veldur misleitni í lárétta og lóðrétta stefnu því, að bleytur geta staðið uppi tímabundið á þeim, eftir vorleysingar eða í vætufið. Jökulmelar eru þar víða, sem eru löngum blautir á köldum sumrum. Utar taka við árkarver berglög, einkum basalt (grágrýti), sem nær út á dalabrúnir, gróft séð. Þau eru víða líka nokkuð lek. Undir þeim taka við tertfer berglög, einkum niðri í dölunum. Fornar megineldstöðvar með ljósgrýti og jafnvel móbergi eru niðri í Skagfjarðardölum og ná menjar þeirra allt austur í Eyjafjarðardal. Þessi berglög virðast vera frekar þétt, nema þar sem sprungur skera sig í gegnum staflann. Lektarmunur og landslagshalli valda því, að lindir koma upp í námunda við skil sðkvarteru og árkarveru myndananna og í minna mæli nærri skilum árkarverters og tertfers. Mestar lindir á þessum slóðum koma þó upp í tengslum við sprungur. Stærsta og virkasta sprungusvæðið er vestast á Hofsafrétt og austast á Eyvindarstaðaheiði.

Örnefnið *Eyvindarstaðaheiði* er hér látið ná til svæðisins milli Blöndu og Jökulsár vestari, frá jökli og út á Litlasand og í Svartárbuga, eins og nú mun tíðkast nokkuð almennt (Göngur og réttir III 1985). Gróðurtungurnar milli Blöndu og þveráa hennar munu stundum vera kallaðar *Blöndutungur*, en ekki mun það nafn vera viðurkennt, almennt notað né fast ákveðið við hvaða landssvæði það muni eiga. Það verður hér stundum notað um svæðið frá Ströngukvísl og að vesturkvísl Blöndu. Þetta svæði mun af sumum vera kallað Guðlaugstungur (Göngur og réttir III 1985), sem þó á aðeins við hlutann utan við Svörtukvísl, strangt til tekið. Gróðursnauð háheiðin mun stundum vera kölluð *Hraunin* (samanber Hraun - Sviðinhornahraun fyrir austan), en ekki mun það vera enn almennt viðurkennt örnefni, þó vel færi á því, m.a. vegna örnefnisins Hraungarður o.fl. Svæðið milli kvísla Jökulsár kallast *Jökultunga* (Göngur og réttir IV 1986), en tilheyrir þó afréttinni Eyvindarstaðaheiði. Þessi örnefni verða notuð hér á eftir, en hafa verður tilgreinda fyrirvara á almennu gildi þeirra.

Umrætt sprungusvæði nær norður í Svartárpolla og norður á Litlasand. Vestan þess er sprungusvæði, sem raunar er sennilega hluti af því fyrrnefnda, sem sést m.a. í Fossbrekku, Hraungarði og norður í Buga. Framhald virðist vera af því norður í Svartárdal í Húnaþingi, á einhvern hátt. Nokkur dreifing er á sprungustefnum milli N og NV, en meðalstefna er líklega nærri NNV. Lítið ber á sprungum á Hofsafrétt, en glögg sprungusvæði er vestast á Nýjabæjarafrétt, austan við Jökulsá austari, a.m.k. norður í Fossár- og Hvítádrög. Sprungustefnur eru þar norðlæggar en stefna svæðisins sjálfis er nærri NV. Á þessarri sprungurein verður vart við jarðyl. Sprungurein á Kili (stefnir NA) og í Seyðisádrögum (norðlæg stefna) eru líklega tengdar eldvirknisvæðinu í Langjökli, en þar munu vera tvær eða þrjár ungar megineldstöðvar. Sigvatn frá úrkomu og leysingu safnast saman á sprunguskörum þessum öllum og koma þar upp stærstu lindirnar.

Úrkoma er gffurleg á Hofsjökli, en allt bendir til þess, að hún sé fremur lítil á svæðinu norðan jökulsins, e.t.v. ekki nema 500 - 600 mm/ári (Freysteinn Sigurðsson 1995 a). Umhverfis Mæli-fellshnúk og úti á vesturfjöllunum við Skagafjarðarhérað er úrkoma líklega yfir 1.000 mm/ári og jafnvel enn meiri á Nýjabæjarfjalli. Úrkomuskugginn norðan jökulsins lýsir sér líka í efnainnihaldi lindavatns á svæðinu, en styrkur klóríðs (hafrænn þáttur í efnainnihaldi) er þar minni en vestur á Kili eða austur undir Sprengisandi.

Lindavatn á sprungusvæðinu NNV frá Hofsjökli hefur mjög glögg sérkenni í efnasamsetningu, en að öðru leyti er efnasamsetning lindavatna á þessu svæði norðan jökla öllu í nokkuð góðu samræmi við það, sem almennt má vænta við ríkjandi vatnajarðfræðilegar aðstæður á því (Freysteinn Sigurðsson 1993). Því má styðjast við efnasamsetningu vatnsins til að rekja uppruna þess og feril. Samband er milli klóríðs í úrkomu og annara efna. Má leiðrétta styrk þeirra efna í samræmi við það samband og sýnir þá afgangur þeirra upptöku eða bindingu efna í jarðlögum. Hér á eftir er yfirleitt miðað við þennan leiðrétta styrkefna. Á síðari árum hefur verið nokkuð gert að því, að taka víðar og fleiri sýni en áður og greina aðeins einkennandi þætti, þá einkum klóríð, sulfat og stundum magnesíum. Hefur þessi aðferð víða skilað góðum árangri (Freysteinn

Sigurðsson 1994, Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995). Henni var einnig beitt við könnunina á Eyvindarstaðaheiði sumarið 1995, en frá niðurstöðunum greinir hér á eftir.

Einkenni deilivæða:

Svæðinu norðan Hofsjökul má skifta upp eftir vatnajarðfræðilegum einkennum í eftirtalin deilivæði: Nýjabæjarfrétt, Hofsafrétt - austurhluti, sprungusvæðið við Jökulsá vestari, vatnasvið Blöndu. Hér á eftir verðum örstutt greint frá vatnajarðfræðilegri gerð þessara deilivæða, lindasvæðum og líklegum grunnvatnsstraumum á þeim og efnasamsetningu lindavatns á hverju svæði.

Nýjabæjarfrétt:

Hnullungaurð er á yfirborði á Nýjabæjarfjalli, vatnsgeymin og lek, þegar hún er þfð. Úr henni rennur verulegt vatn á sumrin (m.a. í Ábæjará og Tinná), en þverr líklega, þegar kemur fram á vetur (Árni Hjartarson o.fl. 1995; Árni Hjartarson, munnlegar upplýsingar og foldarkver 1992). Vatn þetta hefur klóríðstyrk innan við 1 ppm (milljónustuhluta, mg/l) og er mjög snautt að öðrum efnum. Er sennilega mikið snjóleysingavatn í því. Innar á fjallinu eru efstu berglög lek og hripar þar nokkuð vatn niður. Kemur það m.a. fram austan við Eyjafjarðardalsdrög og í drögum og giljum Hvítánnu og Fossár, þar sem líklega kemur fram leki úr Urðarvötnum. Vatn þetta er efnasnautt (klóríð um og innan við 1,5 ppm) og dæmigert "háfjallavatn" að samsetningu (Freysteinn Sigurðsson 1993). Vatnsmegin í síðastnefndu ánum gæti verið 2 - 4 m³/s. Vestur undir Jökulsá, á gróðurblettasvæðinu, koma upp lindir, sem hafa efnaeinkenni sprungulinda, og má raunar oft sjá tengsl þeirra við sprungur. Mestar eru lindir í drögum Geldingsár, en hún flytur líklega allt að 2 m³/s af lindavatni. Klóríðstyrkur vatnsins er 1,3 - 1,7 ppm. Í drögum Ströngukvíslar koma upp lindir, sem bera einkenni þess að vera grunnt að runnið jökulbráðarvatn, með lítinn efnastyrk, einkum í kísil og kolsýru. Klóríðstyrkur er þó nokkuð mikill, yfir 2,5 ppm, sem gæti bent til áhrifa úrkomu með suðlægum áttum norður Sprengisand.

Hofsafrétt, austurhluti:

Aðstæður eru nokkuð fjölbreyttar á Hofsafrétt, austan Fossár. Áhrifa jarðklaka og fjallakulda gætir í vatnshita (víska undir 2 °C), áhrifa gróðurs í flám og rústum í kolsýrustyrk (upp í 50 ppm) og áhrifa frá sprunguveitum í sumum lindum (styrkur magnesíums undir 1 ppm og natríums um og yfir 10 ppm). Klóríðstyrkur er 1,9 - 2,6 ppm og súlfatstyrkur (leiðréttur) um 1 - 1,5 ppm. Lindavatnið virðist yfirleitt renna grunnt í jörðu, í leku berglakapækjunnar á hásléttunni. Gætir þess út á Hofsfjall vestan Vesturdals, utan við Fossá. Líklegt er, að vatnsmegin lindavatnsins sé allt að 3 - 4 m³/s að sumarlagi, en grunur leikur á, að það sé miklu minna á vetur.

Sprungusvæðið við Jökulsá vestari:

Lindir á þessu svæði virðast vera nokkuð glögg tengdar við sprungur, en efnasamsetning vatnsins er þó nokkuð óvanaleg, miðað við sprungulindavatn víða annars staðar á landinu. Styrkur kolsýru er mikill (30 - 60 ppm) og styrkur magnesíums einnig (3 - 10 ppm), en sýrustig oftast á bilinu 8½ - 9 pH. Þetta verður naumast skýrt öðru vísi, en aðstreymi kolsýru sé mikið neðanjarðar, því að aðrennslissvæðið er gróðurnautt. Aukinn styrkur magnesíums fylgir iðulega auknum styrk kolsýru, en hann getur einnig dregið úr herra (basiskara) sýrustigi. Mestur er styrkur kolsýru og magnesíums á svæði beggja vegna Jökulsár, við og neðan Skiftabakka. Styrkur súlfats (leiðréttur) er yfirleitt á bilinu 1 - 1,5 ppm við Fossá og í Hofsaárdal en 1,5 - 2 ppm við Jökulsá vestari. Klóríðstyrkur er yfirleitt á bilinu 2 - 3 ppm og eykst að öðru jöfnu út eftir (norður eftir). Lægstur er hann á Miðhluti (drögum Miðhlutarár), um 2 ppm, sem gæti

bent til jökulvatns eftir sprunguskaranum.

Vatnshagsreikningar benda til, að aðrennsli jökulvatns eigi sér stað til svæðisins (Freysteinn Sigurðsson 1991). Talið er líklegt, að lindarennslí til Jökulsár vestari nemi nærri 4 - 5 m³/s, álfska mikið sumar og vetur, en af því falli um helmingur í Miðhlutará til Jökulsár. Til Svartár í Tungusveit fellur e.t.v. um 2 m³/s, en til Svartár í Húnaþingi e.t.v. um eða yfir 1 m³/s. Líklegt vatnasvið þessarra lindavatna er um 400 km² að stærð utan jökuls og svarar það til þess, að sem næst öll úrkoma á svæðið sígi í jörð niður (sbr. Freysteinn Sigurðsson 1995 a). Svo er ekki, mikið rennur af í leysingum, og verður því verulegt vatn undan jöklinum að leggjast til grunnvatnsins. Nærtækast er að halda, að rennslisleið þess sé eftir sprunguskaranum.

Vatnasvið Blöndu:

Lindasvæði í Blöndutungum og upp á Eyvindarstaðaheiði að vestan hafa lítt verið könnuð. Mest lindavatn fellur til Blöndu úr vatnakerfi Seyðisár (Beljandi, Seyðisá), líklega a.m.k. 3 - 5 m³/s. Lindir þessar eru tengdar norðlægum sprungum og ungu grágrýti á Djöflasandi. Jarðylur er á stöku stað á sprungunum, e.t.v. í tengslum við Hveravelli. Vatnið er annars dæmigert jökulbráðarvatn, sem runnið hefur grunnt í jörðu, þó að sprungurnar hafi áhrif á að draga það saman og beina því til yfirborðs (Freysteinn Sigurðsson 1991). Það er efnasnautt, klóríðstyrkur um 2,5 ppm og sulfatstyrkur (leiðréttur) 1 - 1,5 ppm. Uppleyst steinefni eru mjög rýr.

Könnun 1995 á Eyvindarstaðaheiði:

Dagana 23. - 26. júlí 1995 var gerð skyndikönnun á grunnvatnsaðstæðum á Eyvindarstaðaheiði (í völdum skilningi), eins og fyrr segir. Farið var með ökuslóð inn Goðdalakistu inn á Skiftabakka, austan Vesturkvíslar Jökulsár vestari inn Jökultungu og undir jökul, nærri vatnaskilum á Eyvindarstaðaheiði út á Litlasand, og inn að Ströngukvísl að vestan. Tekin voru 11 sýni til efnagreininga á klóríði og sulfati og 2 sýni til heildargreiningar. Könnun þessi var forkönnun að frekari könnun vegna hugsanlegs lekavanda í tengslum við fyrr nefndar vatnaveitingar. Yfirlit náðist að vissu marki um aðstæður á grunnvatnssvæðinu í heild í för þessarri.

Grunnvatnsaðstæður:

Skifta má svæði þessu til hagræðis í fjóra hluta eftir grunnvatnsaðstæðum. Fyrst er hásléttan innan frá jökli og út á Litlasand, þ.e. "Hraunin". Land þetta er afrennslislaust á yfirborði, nema í leysingum, lindir fáar eða engar og uppistöðutjarnir óvissar að tilvist. Á kortum eru sýndir heildregnir lækir á þessum hluta, en það er oftúlkun, því að hér er um þurra farvegi að ræða, þegar kemur fram á sumar, nema e.t.v. í kulda- og vætusumrum. Basalt (grágrýti, ungt og fornt) er ríkjandi í berggrunninum, en jökulbergskápur liggja víða ofan á. Svæðið er brotið upp í spildur milli misgengisstalla, þó e.t.v. hvað síst á háheidinni. Land þetta hefur það yfirbragð að vera vel lekt, enda er það allt ein vatnsleysa. Vænta má verulegrar misleitni (anisotropi) í lekt, sem beini grunnvatnsstraumum í norðlægar áttir. Kemur það heima við það, að vatnsmestu lindirnar koma upp norðan á þessum hluta.

Annar hluti er jaðar Hraunanna til austurs og norðurs. Þar hallar landi víða nokkuð bratt til gildals Jökulsár og ofan í drög Svartár í Tungusveit og þveráa hennar. Basalt er ráðandi berggerð og ber lítið á lausu seti, nema stórgrýtisurðum úr því. Landið er víða stölluð og sprungið, illt land umferðar en vænlegt fyrir lindir. Fjöldinn allur af lindum sprettur fram í hallanum að Jökulsá, þó fáar séu þær vatnsmiklar. Efstu lindir, sem nafn er gerandi, eru við Skiftabakka, en þær ystu á Goðdaladal (Ragna Karlsdóttir o.fl. 1991). Helstu lindir á þessum slóðum hafa verið kortlagðar (Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1979), en kanna þarf mun betur vatnajarðfræðilegar aðstæður við þær, en gert hefur verið. Mun vatnsmeiri lindir spretta upp við Runukvísl og Pollakvísl í nánd við Ytri-Hraunkúlu. Samanlagt vatnsmegin þeirra gæti verið um eða

yfir 2 m³/s. Þarf einnig að skoða aðstæður þar mun betur.

Þriðji hlutinn er norðvestan á svæðinu, úr Svartárbugum og norður til Svartárdals. Ber þar mjög á brotstöllum (Brunabrekka o.fl.), sem stefna nærri NNV. Er dalur milli stalla í Bugum. Lindir koma upp í Bugum, uppi á hæðunum beggja vegna, hjá Fossum og Stafni í Svartárdal, og líklega víðar, en það þarf að kanna betur. Sama gildir um vatnajarðfræðlegar aðstæður á þessum slóðum. Samanlagt vatnsmegin gæti verið um eða yfir 1 m³/s. Fjórði hlutinn er í framhaldi þessa til suðurs og er það vesturhallinn af Hrauninum niður að Blöndutungum. Fellur landið þar sumsstaðar í háum og bröttum stöllum niður að tungunum. Lítið orð fer af lindum þar og fátt hefur sést af þeim í fyrri ferðum á þann hluta svæðisins. Það þarf þó nánari könnun- ar við.

Niðurstöður efnagreininga:

Hér á eftir er einkum litið á greindan styrk klóríðs og sulfats í sýnum af Eyvindarstaðaheiði (í víðum skilningi) og úr Miðhlut og Ósabotnum austan Jökulsár. Auk þess eru tekin með sýni úr lind við Ásbjarnarvötn, úr Hofsa á Vesturdal og úr lindalæk á Kiðaskarði. Við Jökulsá vestari eru sýni flest úr lindum eða skammt að runnum lindalækjum en vestan vatnaskila á Eyvindarstaðaheiði einkum úr ám og lækjum, sem þó eru lindavötn að uppruna.

Vatnshiti í lindum er rúmar 2 °C uppi undir jökli (í um 800 m hæð yfir sjó), kringum 3 °C við Jökulsá (í um 600 m y.s.) og um 3,5 °C úti í Pollum og Runu. Ákomusvæðið utan jökuls og innan linda er að miklu leyti í 700 - 800 m y.s. hæð. Hitamunurinn þarf því ekki allur að stafa af hæðarmun á vatnasviðinu, heldur gætu framlag bráðvatns undan jökli og dýptarför vatnsins í ögn heitari og dýpri jarðlög líka átt hlut að máli. Minni háttar hitamunur í lindum gæti því í ýmsum tilfellum gefið mikilvægar ábendingar um uppruna og feril lindavatnsins. *Sýrustig* er yfirleitt undir 9 pH og má geta sér þess til, að umtalsverður kolsýrustyrkur valdi þar miklu um, þó að lindavatnið komi úr sprunguveitum. Það er a.m.k. tilfallið á Miðhlutarsvæðinu. Mikill kolsýrustyrkur (um og yfir 30 ppm) virðist vera einkenni á sprungulindum á þessu svæði, en "háfjallalindir" ættu að öðru jöfnu að hafa mun minni kolsýrustyrk (líklega um og innan við 20 ppm). Því ætti að mega fá mikilvægar upplýsingar um uppruna lindavatnsins með því að greina kolsýrustyrk í því. *Rafleiðni* vatnsins er háð efnastyrk þess, ekki síst kolsýrustyrk, og gefur því verulegar upplýsingar um ástand vatnsins og feril þess.

Styrkur klóríðs og sulfats var það, sem áhersla var einkum lögð á í þessari könnun. Á landsvísu virðist sulfat fylgja klóríði í úrkomu í svipuðum hlutföllum og í sjóvatni, þ.e. sulfat er nærri 13 % af klóríði. Sulfat umfram þetta hlutfall í grunnvatni er þá talið stafa frá ferli vatnsins, eftir að það kemur á jörð (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993, Sigurður R. Gíslason 1993). Hér á eftir verður miðað við leiðrétt gildi á sulfatstyrknum. Á svæðinu norðan Hofsjökuls eykst styrkur sulfats yfirleitt með auknum styrk klóríðs, hvað sem veldur. Dreifing er nokkur á þeirri fylgni og munur eftir dreifisvæðum, sýni fá og mögulegar orsakir ýmsar (veðurfarsaðstæður, snjóbráð, uppgufun o.fl.). Verður hér ekki rýnt dýpra í mögulegar orsakir þessarar fylgni.

Hér á eftir eru skráð gildi úr framangreindu sýnasafni. Tilgreint er sýnatökuár og sýnistakandi. Freysteinn Sigurðsson (FS) og Þórólfur H. Hafstað (PHH) tóku öll sýnin. Byrjað er innst og austast og rakið út eftir austan megin á Eyvindarstaðaheiði. Svo er rakið inn eftir að vestan. Sýnið Skiftabakki 1 er úr efstu lindadrögum þar en Skiftabakki 2 úr lindalæknum neðst. Sýnunum úr Miðhlutardrögum er raðað í töluröð innan og ofan að og út eftir. Sýnin Fremri-Hraunkúla 1 og 2 eru tekin á sama stað.

Klóríð og súlfat í grunnvatni:

Sýni:	Klóríð, ppm:	Súlfat (leiðrétt) ppm:
Ásbjarnarvötn, FS 1985	1,9	1,3
Eyfirðingahólar, FS,ÞHH 1995	2,2	3,8
Hofsá, ÞHH 1987	2,4	1,1
Skiftabakki 1, FS,ÞHH 1995	3,0	2,0
Skiftabakki 2, FS,ÞHH 1995	2,7	2,2
Miðhlutadrög 1, FS 1985	2,1	1,5
Miðhlutadrög 2, FS 1985	1,9	2,0
Miðhlutadrög 3, FS 1985	2,2	1,6
Ósabotnar, FS 1987	2,8	1,4
Miðhlutará V, FS 1985	2,3	1,9
Fremri-Hraunkúla 1, FS 1986	2,8	2,2
Fremri-Hraunkúla 2, FS,ÞHH 1995	2,8	2,1
Runukvísl, FS,ÞHH 1995	2,8	1,7
Svartárpollar, FS 1987	3,1	1,6
Goðdaladalur, ÞHH 1987	3,8	1,4
Svartá í Tungusveit, FS,ÞHH 1995	3,4	1,3
Kiðaskarð, FS,ÞHH 1995	3,6	0,5
Brunabrekka, FS,ÞHH 1995	2,8	0,4
Brunabrekkulækur FS,ÞHH 1995	2,8	0,5
Svartá í Húnaþingi, FS,ÞHH 1995	3,0	1,9
Austur-Bugakvísl, FS, ÞHH 1995	3,1	1,6
Vestur-Bugakvísl FS,ÞHH 1995	3,1	2,0
Haugakvísl, FS,ÞHH 1995	4,2	2,2

Dreifing klóríðgilda er svipuð og við má búast eftir landsdreifingu gildanna. Lægst eru gildin uppi undir jökli og hæst næst byggð og sjó. Einnig fara gildin heldur lækkandi með aukinni landhæð. Hæsta gildið er úr Haugakvísl. Tvennt gæti valdið þar afbrigðum. Í fyrsta lagi er þar einna opnast fyrir útsynningi og öðrum vestanvindum, sem virðast bera með sér klóríðríska úrkomu allt austur í Skagafjörð (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993). Í öðru lagi var dragvatn í ánni, þegar sýni var tekið, sem komið var að hluta til af grónu landi eða melapöktu. Þar má því vænta nokkurrar styrkukningar vegna uppgufunar. Sýni af lindavatni vantar annars alveg af vesturhalla Hraunanna. Úr því þarf að bæta. Klóríðgildi eru tiltölulega lág úr Miðhlutadrögum og vekur það grun um, að þar kunni að koma fram jökulbráðarvatn eða úrkomuvatn innar af hásléttunni. Sýni úr læk á Brunabrekku (klóríð 2,8 ppm) svarar líklega til úrkomu í um 800 m y.s. hæð á Háheiði, sýni úr Brunabrekkulæk (sprungulind, klóríð 2,8 ppm) e.t.v. Íska en sýni úr Kiðaskarði (3,6 ppm) svarar hugsanlega til úrkomu á fjöllum við skarðið, í um 800 m y.s. hæð. Staðbundin úrkoma í lægri hæð á þessum slóðum gæti því haft klóríðstyrk á bilinu 3 - 4 ppm. Því er líklegt, að klóríðstyrkur úr Svartárpollum og Svartárbugum sé eitthvað lægri en í grunnvatni úr staðbundinni úrkomu þar, en til þess vantar fleiri efnagreiningar frá þessu svæði. Sé svo, þá lýsir sér í því grunnvatnsrennsli innan að eftir sprunguskörunum.

Súlfatstyrkurinn (leiðréttur) er yfirleitt á bilinu 1 - 2 ppm. Hversu lítil dreifingin er sýnir m.a. hversu góðar þessar greiningar muni í rauninni vera. Langhæsta gildið (tæplega 4 ppm) greinist inn undir jökli og liggur þar grunur á, að einhver tengsl gætu þar verið við virku megineldstöðina í jöklinum. Fleiri sýni vantar þarna innan að, ef sýnatækar lindir finnast þar. Í "háfjallavatninu" utan við Litlasand er súlfat um 0,5 ppm. Það virðist vera marktækt minna en á sprungusvæðunum. Einna hæst (um og yfir 2 ppm) virðast súlfatgildin vera, þar sem önnur efnaeinkenni sprunguvatnsins eru sterkust, við Fremri-Hraunkúlu og vestast í Miðhluti. Svipuð

gildi greinast úr Bugakvæslum, en þar gætu verið fleiri orsakir til afbrigða en sprunguvirknin ein (gróður, útsýningur o.fl.).

Í nokkrum sýnum frá 1995 var einnig greindur styrkur *magnesíums*. Við Eyfirðingahóla, á Skiftabakka og í Svartá í Húnaþingi (á Kjalvegi) var styrkur magnesíums (leiðréttur) nærri 6 ppm, eða svipaður og í Miðhlutardrögum. Liggur nærri að túlka þetta sem áhrif samskonar sprungusvæðis. Í Brunabrekkulæk var styrkur magnesíums um 3 ppm og úti í Kiðaskarði aðeins um 2 ppm. Bendir það til annars uppruna "háfjallavatsins". Í Runukvísl var hann yfir 7 ppm, eða svipaður og í Svartárpollum og á Goðdaladal, sem bendir til tengsla við sprungusvæðið á við Jökulsá.

Þegar þessar greiningar eru skoðaðar saman, þá virðist sprungusvæðið innan frá jökli og út á Litlasand og a.m.k. út í Svartárbuga vera svipaðrar gerðar. Líklega gætir þó staðbundinn úrkomu því meira, sem utar dregur (sjá styrk klóríðs og magnesíums), en vel má vera, að kolsýrustyrkur (og mikill magnesíumstyrkur) séu fremur í tengslum við gerð sprungusvæðisins en rennsli grunnvatns innan að. Þetta vekur grun um, að grunnvatnsrennslið sé einkum í sprungustefnuna til N - NNV á þessu svæði. Gleggri mynd þarf að fá af framhaldi þess til NNV og af staðbundnu grunnvatni og úrkomu. Loks þarf að fá mun gleggri mynd af grunnvatnsaðstæðum og efnainnihaldi lindavatns á vesturhalla Hraunanna.

Samantekt og frekari rannsóknir:

Fátt verður fullyrt enn um grunnvatnsaðstæður á Eyvindarstaðaheiði, en leiða má líkur að ýmsu. Jarðlög virðast vera svo lek á Hraununum og austan Jökulsár, að ekki renni vatn að öðru jöfnu af á yfirborði, þegar jörð er orðin þrö og leysingum er lokið. Sprunguskarar með NNV-læga stefnu beina grunnvatninu líklega norður af svæðinu, en þar koma upp vatnsmestu lindirnar, þó að mun skemmra sé út af til beggja hliða. Heildarafrennsli gæti verið allt að 8 - 10 m³/s, en af því koma líklega a.m.k. 4 m³/s upp í landslægdinni við Miðhlut austan Jökulsár. Þar er líklegt, að verulegur hluti vatnsins sé runninn að innan undan jökli. Þess virðist vera þörf, til þess að vatnshagur svæðisins gangi upp. Ekki er sama þörf á hlutdeild jökulvatn í miklum mæli vestan Jökulsár, enda benda vatnshiti og efnasamsetning vatnsins ekki eins skýrt til aðrennslis innan frá jökli þeim megin.

Margt er þó enn á huldu. Ekki er vitað með vissu, hvort, hve mikið eða hvers konar vatn fellur vestur af Hraununum. Betur þarf að huga að lekaleiðum niður til grunnvatns á innanverðum Hraununum. Ekki er vitað með vissu, hvar og hvernig grunnvatnssvæðið á Eyvindarstaðaheiði endar til norðurs. Ekki er enn vitað með vissu, hvaða veitum (aquifers) grunnvatnið fylgir, en það má sjá sums staðar, þar sem lindir koma upp. Allt þetta þarf að þekkja til að hafa samfellda, sæmilega glögga og rökstudda mynd af grunnvatnsaðstæðum á svæðinu. Til að svara þessum spurningum dugar að beita hefðbundnum og ódýrum aðferðum, eins og lýst er hér að framan.

Í því skyni eru lagðar til eftirtaldar rannsóknir:

- Könnun á lindum með Jökulsá og niður í Svartárpolla, vatnajarðfræði og ástand vatns.
- Könnun á vatnajarðfræði á innanverðum Hraununum og uppi við jökul.
- Könnun á lindum og efnainnihaldi þeirra og vatnajarðfræði á vesturhalla Hraunanna.
- Könnun á lindum og efnainnihaldi þeirra í Svartárbugum og umhverfi þeirra.
- Könnun á lindum í Blöndutungum og niður á Svartárdal, einkum hvað varðar staðbundið grunnvatn.

Ef færð er góð og vel gengur, þá er hér líklega um sem næst einnar viku verk að ræða.

Heimildir:

- Árni Hjartarson, Guðmundur Ómar Friðleifsson og Þórólfur H. Hafstað 1995: Nýjabæjarfjall. Drög að jarðfræðikorti. Skýrsla OS-95033/VOD-06 B. 16 s.
- 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 - Þríhyrningsdalur. Efnagreiningar á grunnvatni. Greinargerð FS-94/04. Orkustofnun. 6 s. + 2 kort.
- Freysteinn Sigurðsson 1995 a: Um vatnafar í Skagafirði. Samantekt vegna svæðisskipulags. Greinargerð FS-95/07. Orkustofnun. 10 s.
- Freysteinn Sigurðsson 1995 b: Lindasvæði á Miðhálandinu. Yfirlit vegna svæðisskipulags. Greinargerð FS-95/10. Orkustofnun. 8 s.a
- Freysteinn Sigurðsson og Guttormur Sigbjarnarson 1995: Um vatnasvið Þingvallavatns. Rannsóknáfangi 1995. Greinargerð FS/GS-95/11. 22 s.
- Göngur og réttir III 1985: Bragi Sigurjónsson sá um útgáfu: Guðmundur Jósafatsson: Afrétt Bólhlöðinga, 297 - 336. Skjaldborg, Akureyri. 2. útgáfa. 416 s.
- Göngur og réttir IV 1986: Bragi Sigurjónsson sá um útgáfuna: Magnús Helgason: Göngur á Eyvindarstaðaheiði, 46 - 54. Skjaldborg, Akureyri. 2. útgáfa. 389 s.
- Helgi Björnsson 1988: Hydrology of Ice Caps in Volcanic Regions. *Rit XLV, Vísindafélag Íslandinga, Societas Scientiarum Islandica*, 139 s, 21 kort.
- Ingibjörg Kaldal og Skúli Víkingsson 1979: Jökulsár í Skagafirði II. Jarðgrunnskort. Skýrsla OS79044/ROD16. Orkustofnun. 3 kort í 1:50.000.
- Ragna Karlsdóttir, Guðmundur I. Haraldsson, Auður Ingimarsdóttir, Ágúst Guðmundsson og Þórólfur H. Hafstað 1991: Skagafjörður. Jarðfræði, jarðhiti, ferskvatn og rannsóknarboranir. Sérverkefni í fiskeldi 1987. Skýrsla OS-91047/JHD-08. Orkustofnun. 96 s.
- Sigurður R. Gíslason 1993: Efnafæði úrkomu, jökla, árvatns, stöðuvatna og grunnvatns á Íslandi. Náttúrufræðingurinn, 65, 3 - 4, 219 - 238.

Freysteinn Sigurðsson, jarðfræðingur á Orkustofnun, tók saman í mars - apríl 1996.