

**Fjallgarðar - Þríhyrningsdalur. Efnagreininga  
á grunnvatni**

**Freysteinn Sigurðsson**

**Greinargerð FS-94-04**

## FJALLGARÐAR - ÞRÍHYRNINGSDALUR Efnagreiningar á grunnvatni

### Viðfangsefni og umfjöllun:

Í greinargerð þessari er skýrt frá niðurstöðum efnagreininga á sýnum, sem tekin voru sumarið 1994 í og hjá sunnanverðum Fjallgördum milli Brúar og Möðrudals. Í sýnum þessum var einungis greint klóríð og súlfat, en þó var greint magnesíum í nokkrum sýnum. Sýnataka til slkra greininga er einfaldari og fyrirhafnarminni en til heildargreininga, auk þess sem vatnsmagn í hverju sýni er til muna minna. Efnagreiningin sjálf er einnig minna fyrirtæki, þar eð aðeins eru greind tvö eða þrjú efni, í stað tíu eða fleiri efna í heildargreiningunni. Því er gerlegt að taka og greina all mörg sýna til svona greiningu með sömu fyrirhöfn og kostnaði og við eitt heildargreint sýni.

Tekin voru sýni úr lindum en einnig úr yfirborðsvatni, ám og lækjum. Sumarið var óvenju þurrt og lítið í öllum vatnsföllum á þessum slóðum á þeim tíma, er sýnin voru tekin (um mánaðamótin júlí - ágúst). Því var þess að vænta, að grunnvatnsþátturinn væri venju fremur ríkur í vatnsföllum. Það var einnig annar megintilgangurinn með sýnatöku þessari, að bera saman efni í lindavatni og vatnsföllum og kanna, hvort styðjast megi við efnainnihald vatns í vatnsföllum, þegar linda eða annars grunnvatns er ekki völ. Efnainnihaldi í hvoru tveggja vatnsgerðum bar yfirleitt mjög vel saman, þessu sinni, en meiri munur virtist vera á efnagreiningum á sýnum úr vatnsföllum frá fyrri árum.

Hinn megintilgangurinn var að reyna að kortleggja dreifingu klóríðs og súlfats í grunnvatni á svæðinu. Þeim tilgangi virðist hafa verið náð, eftir því sem þéttleiki sýnatöku um svæðið gaf tilefni til. Síðan 1983 hefur verið unnið markvisst að því á vegum Orkustofnunar að kortleggja dreifingu efnainnihalds í grunnvatni á vatnasviðum helstu virkjunarvatna. Þeirri kortlagningu er að vísu hvergi nærri lokið, en þó hefur verið hægt að draga upp jafnlínukort af innihaldi einstakra efna fyrir landið allt - í grófum dráttum - og "kennsla" ("Ídentífsera") tengsl efnainnihalds og vatnajarðfræðilegra myndana (Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993). Þessi túlkun á tengslunum er í ágætu samræmi við aðrar og öðru vísi rannsóknir á efnainnihaldi vatns hér á landi (Sigurður R. Gíslason 1985, 1993). Sem stendur lítur því út fyrir, að þessar túlkunaraðferðir leyfi með verulegri sanngirni að greina vatnajarðfræðilegar aðstæður á grundvelli efnainnihalds, sem iðulega verða ekki með vissu greindar á annan hátt.

Hvað varðar efni þau, sem hér verður fjallað um, þá er klóríð einkennandi fyrir hafrænan þátt í grunnvatninu, en það hefur borist inn á vatnasviðið í úrkomunni. Klóríðið er mikið við strendur landsins og á láglandi (oft 5 - 25 mg/l, ppm, *partes per millionem*) en minna en 2 ppm í regnskuggunum norðan stóru jöklana á Miðhálandinu og á Tröllaskaga. Mikið súlfat er að öðru jöfnu ábending um ungar gosmenjar eða jarðhitavirkni. Innihald þess er tiltölulega mikið (um og yfir 2 - 4 ppm, þegar leiðrétt hefur verið fyrir súlfat það, sem fylgir klóríðinu í úrkomunni) á virku gosbeltunum, og þó einkum á afrennslisvæðum háhitasvæða. Magnesíum (leiðrétt á sama hátt) er oft á bilinu 1 - 3 ppm í yfirborðsvatni og grunnt rennandi grunnvatni, en undir 0,5 ppm í grunnvatni, sem farið hefur djúpt í jörðu, einkum í sprunguskörum. Innihald magnesíums er eitt af einkennisgildum fyrir vatn í sprungulindum, auk hás syrustigs o.fl. (Sigurður R. Gíslason 1985, 1993, Freysteinn Sigurðsson 1991, 1993). Innihald allra þessarra efna á umræddu svæði var í samræmi við vatnajarðfræðilegar aðstæður, að svo miklu leyti sem þær voru auð-

greindar.

Hér á eftir verður fyrst gerð grein fyrir svæði því, sem safnað var af, og sýnagögnum þeim, sem stuðst var við. Þá er fjallað stutt um samanburð á lindavatni og nálægu yfirborðsvatni. Þar á eftir er greint frá jafngildiskortum af hverju efni fyrir sig (klóríð, sulfat, magnesíum) og þeim vatnajarðfræðilegu ályktunum, sem af þeim má draga. Síðan eru þessar niðurstöður dregnar saman og loks er fjallað stuttlega um stöðu þessarar rannsókna á þessum slóðum og möguleika þá, sem aðferð þessi býður upp á.

### Sýnatökusvæði og sýnasöfnun:

Fjallgarðarnir (með stórum staf) liggja, sem kunnugt er, milli Efra-Fjalls og Hólsfjalla, annars vegar, en Jökuldals og Vopnafjarðar, hins vegar. Falla vötn til vesturs af þeim til Jökulsár á Fjöllum en til austurs til Jökulsár á Dal og til Vopnafjarðar, þegar norðar dregur. Hugmyndir hafa verið settar fram um veitu vatns í virkjunarskyni frá Jökulsá á Fjöllum og austur til Jökulsár á Dal og þaðan til Fljótsdals. Verða þær veitur að fara í gengum Fjallgarðana. Sprungur og aðrir lekastaðir geta orðið til vandræða á þeirri veituleið, en slíka staði, eða svæði, má iðulega greina í efnainnihaldi vatnsins, fyrir utan aðrar, vatnajarðfræðilegar greiningar. Hér eru skoðaðar greiningar á sýnum frá því vestan við Jökulsá á Fjöllum og austur á Jökuldalsheiði, sunnan úr Krepputungu og norður á Langadal á Vopnafjarðarleið.

Greiningar þær, sem stuðst er við, eru úr eftirtöldum söfnunum:

- Sýnataka í Ódáðahrauni 1982 og 1983 (Sigurður R. Gíslason, sjá sama 1985, alls 8 sýni og tímaráðir á úrkomusýnum frá Möðrudal og Grímsstöðum).
- Sýnataka og heildargreiningar af mest öllu þessu svæði á vegum Orkustofnunar í september 1984 (Snorri P. Snorrason og Bessi Aðalsteinsson, alls 17 sýni).
- Sýnataka og heildargreiningar á vegum Orkustofnunar 1987, 1989, 1991, 1992 og 1993 (Freysteinn Sigurðsson, alls 8 sýni).
- Sýnataka og klóríð - sulfat - greiningar á vegum Orkustofnunar sumarið 1994 (Freysteinn Sigurðsson, alls 23 sýni, magnesíum greint í 11 sýnum).

Öll sýni á vegum Orkustofnunar eru greind á efnafræðistofu Orkustofnunar, svo að þau eru í góðu innbyrðis samræmi. Sama gildir raunar um sýni þau, sem Sigurður R. Gíslason tók 1982 og 1983 og greindi vestan hafs, eins og samanburður á sýnum úr sömu lindum sýnir. Auk þess er stuðst við efnagreiningar á sýnum úr nærliggjandi héruðum og hálendum, sem safnað hefur verið á vegum Orkustofnunar.

### Samanburður á grunnvatni og yfirborðsvatni:

Efnagreiningum á fallvatni (ám og lækjum) frá 1994 bar yfirleitt vel saman við efnagreiningar á grunnvatni úr nærlægum lindum. Skulu hér nokkur dæmi nefnd. Í Fiskidalsá á Þrífyrningsleið greindist klóríð 1,5 ppm en 1,6 ppm við ármót við Reykjará. Í lind austan á Þrífyrningshálsi greindist klóríð 1,4 ppm en 1,6 ppm í uppsprettu í Hrafnakletti við Fiskidal (1984). Í Þrífyrningsá á Þrífyrningsleið greindist klóríð 1,7 ppm bæði 1993 og 1994, en 1,8 ppm í Þrífyrningsá á Kreppuleið 1994. Lindir í Þrífyrningsdal innihalda yfirleitt 1,4 - 2,1 ppm, það sem greint hefur verið. Þessu ber því vel saman. Í Skarðsá hjá Möðrudal við Vegarskarð greindist klóríð 1994 vera 1,8 ppm en sumarið 1993 greindist það 2,5 ppm. Það sumar var kalt og blautt, en Skarðsá hefur í slíku veðurlagi verulegan dragárþátt.



Súlfat í Fiskidalsá á Þrífyrningsleið greindist 1,4 ppm en 1,5 ppm í lindinni austan á Þrífyrningshálsi. Í Fiskidalsá við ármótin var súlfat 2,0 ppm en í lindinni í Hrafnakletti 3,2 ppm. Í Þrífyrningsá á Kreppuleið greindist súlfat 2,3 ppm en í lindum í Þrífyrningsdal 2,1 - 2,4 ppm. Í Þrífyrningsá á Þrífyrningsleið greindist súlfat 1,3 ppm árið 1994 en 1,4 ppm árið 1993. Sambærilegar tölur fyrir Skarðsá voru 1,5 ppm (1994) og 2,0 (1993). Ávallt er miðað við leiðrétt gildi. Styrkur súlfats er hér víða svo lítil, að hlutfallsleg skekkja ætti að geta verið veruleg. Samanburður milli ára og milli nálæggra staða sýnir þó, að hann er merkilega lítil, sem mun fyrst og fremst vera að þakka vandaðri greiningu. Sama gildir um klóríð og önnur efni í grunnvatni.

Með hliðsjón af þessu má túlka framangreindan samanburð, og samræmi í jafngildiskortunum, þannig að stöðug grunnvatnsföll sýni yfirleitt svipað ástand og grunnvatn á vatnasviðinu, en meiri vara verði að hafa á, þegar dragárþátturinn er stærri. Í langvarandi sumarþurrkum stefnir efnainnihaldið í vatnsföllumum æ nær efnainnihaldi grunnvatnsins. Það verður hins vegar að vega og meta á grundvelli vatnajarðfræðilegra og vatnafræðilegra aðstæðna, hvernig það ástand er, hverju sinni. Til öryggis þarf að taka samanburðarsýni við misjafnar aðstæður, t.d. tímaráðir milli ára. Með þessum fyrirvörum, sem kalla á verulega vatnajarðfræðilega reynslu og kunnáttu, má sýnilega beita umræddum sýnatökuaðferðum, með aðgát, til mikils gagns.

#### Dreifing klóríðs:

Algeng gildi á klóríði í lindum við Jökulsá á Fjöllum, frá Vaðöldu og niður að Miðfelli, eru á bilinu 2,7 - 3,2 ppm. Þessi gildi eru líklega nokkru hærri en í úrkomunni, vegna líttillar úrkomu og mikillar raungufunar á svæðinu (Freysteinn Sigurðsson 1991). Vegna landhæðar er úrkoma sennilega nokkru meiri á Fjallgördunum en raungufun trúlega eitthvað minni. Styrkur klóríðs ætti að vera þar að sama skapi minni. Klóríðgildin lækka líka glögg, þegar dregur að Fjallgördunum og upp í þá. Jafngildisliðan fyrir 2,5 ppm liggur sem næst í rótum Fjallgarðanna að vestan, allt út fyrir Möðrudal. Þar fyrir utan fara gildin heldur hækkandi, sem er í samræmi við landsdreifingu klóríðgildanna.

Vestast á Fjallgördunum er klóríðstyrkur um 2,0 ppm, en á Þrífyrningsdal og innanverðri Jökuldalsheiði er klóríðstyrkur í úrkomu og grunnvatni líklega kominn niður fyrir 1,5 ppm, þegar litið er til mögulegrar styrkingar vegna raungufunar í yfirborðsvatninu. Innan við Hrafnkeldal, Fjallgarða og Fagradalsfjall virðist klóríðstyrkurinn einnig vera kominn niður fyrir 1,5 ppm, svo langt sem sýnataka nær. Dreifing gilda á svæðinu er mjög regluleg og verulega afbrigðileg gildi koma nánast ekki fyrir. Bendir það í senn til vel heppnaðrar sýnatöku og vandaðrar greiningar, en einnig til þess, að klóríðstyrkurinn lúti þekktum náttúrulögmálum, a.m.k. á þessum slóðum.

Athyglisverð gildi greinast í botnum Svartár við Vaðöldu. Norðan megin (Dyngjufjallamegin) greinist klóríð 2,8 og 3,2 ppm en súlfat (leiðrétt) 16 og 17 ppm. Sunnan í botnunum (Jökulsármegin) greinist klóríð 1,7 ppm en súlfat 5,6 ppm. Svipuð klóríðgildi (1,3 - 1,9 ppm) greinast í drögum vatnsfalla og í lindum austan Skjálfandafljóts, frá jökli og allt norður í Suðurárbotna. Súlfatstyrkur er minni í því vatni (1,2 - 2,7 ppm), þar til kemur norður í Suðurárbotna, þar sem vænta má aðrennslis frá Dyngjufjöllum. Þar er hann um og yfir 7 ppm. Sýnir sig þarna nokkuð örugglega munurinn á því vatni, sem orðið hefur fyrir áhrifum frá megineldstöð með háhitasvæðum (í þessu tilfalli Dyngjufjöll), og vatni, sem á uppruna sinn að verulegu leyti að rekja til jökulbráðar. Þessi túlkun er líka í ágætu samræmi við vatnajarðfræðilegar aðstæður.

Til heildar litið er dreifing á klóríðgildum regluleg og í samræmi við almenna landsdreifingu klóríðs. Gildin lækka inn til landsins, úr 2 - 2,5 ppm úti við Langadal og niður fyrir 1,5 ppm inn undir jökli. Einnig lækka gildin almennt austur yfir Fjallgarðana, úr 2,5 ppm við rætur



þeirra að vestan og niður í kringum 1,5 ppm í Þrshyrningsdal og á innanverðri Jökuldalsheiði. Frávik til hækkunar frá þessum gildum gætu bent til meiri raungufunar við sérstakar aðstæður, eða til jarðhitaáhrifa. Frávik til lækkunar gætu bent til tímabundinnar snjóbráðar eða sumarúrkomu í yfirborðsvatni eða grunnt förnu grunnvatni.

#### Dreifing súlfats:

Mun meiri munur er á súlfatgildunum en klóríðgildunum. Leiðrétt súlfatgildi ná frá ½ ppm og upp í 17 ppm. Dreifing gildanna er að sama skapi meiri og frávik frá jafnri dreifingu til muna meiri en í klóríðgildunum. Þó er viss regla í dreifingu gildanna. Undan Ódádahrauni og Krepputungu er súlfatstyrkur yfirleitt meiri en 8 ppm. Í Fjallgördunum virðast gildin gjarnan vera á bilinu 1,5 - 2 ppm, sem er fremur með lægra móti á virka gosbeltinu, en sennilega nærri lagi í síðkvarteru móbergi á mörkum gosbeltanna. Austur á árkwarterar bergmyndanir á Jökuldals- og Vopnafjarðarheiðum lækka gildin niður fyrir 1 ppm. Þetta er einnig í samræmi við landsdreifingu súlfatgilda.

Frávik til hærri gilda eru á nokkrum stöðum í Fjallgördunum. Í Staðará og Selá hjá Möðrudal er súlfat um 3 ppm, en þær eiga sér báðar að verulegu leyti upptök í lindum á jöðrum Fjallgarða. Gildi um og yfir 3 ppm greinast einnig vestanhalt við Vesturdal, en lindir þar eru 6 - 9 °C heitar. Þar er ekki að efast um jarðylsmerkin, en lindirnar eru tengdar sprungum. Tiltölulega hátt gildi í Fagradalsá (2,7 ppm) gæti staðið í sambandi við yljaðar lindir í drögum árinna. Lindavatn í sunnanverðum Þrshyrningsdal (Breiðastykki, Magagil og Miðgötumúli) er með súlfatstyrk um 2 - 2½ ppm, sem er sennilega aðeins hærra en umhverfis (1,3 - 1,6 ppm í norðanverðum dalnum). Styrkur súlfats í Lindará (við Lónakfl) er yfir 2 ppm, sem bendir til fvið meiri styrks í upptakalindunum en í umhverfinu. Munurinn er ekki mikill, á bilinu ½ - 1 ppm, en hann er reglulegur og í samræmi við vatnajarðfræðilegar aðstæður. Frávik er til hækkunar í glöggum sprungulindum, en hærri vatnshita gætir einnig í sumum þeirra. Þetta gildir um Fjallgarðana sjálfa, en hefur ekki enn verið kannað eins vel utan þeirra.

Mjög athyglisverðar greiningar liggja fyrir á vatni úr Þorlákslindum efri og lindum hjá Dyngju í Arnardal, bæði sunnan Dyngju og í nyrstu lindum á þeim stað. Klóríð er svipað í öllum þremur sýnum (2,5 - 2,8 ppm) og súlfat er svipað í Þorlákslindum (um 8,5 ppm) og syðri lindunum í Arnardal, en hiti þeirra sðarnefndu er tæpar 6 °C. Hiti í nyrðri lindinni var tæpar 5 °C (1992) og súlfatstyrkur aðeins rúmlega 5 ppm. Í lækjarsytru austan Dyngjuháls var súlfatstyrkur aðeins rúmlega 2 ppm. Þetta er eðlilegt að túlka sem svo, að í Arnardalslindum gæti áhrifa eftir sprungureinum sunnan úr Krepputungu, hvort sem þar er um að ræða beint rennsli efnaríks vatns, eða einhvers konar jarðhita- eða eldvirkniáhrif á sprungureininni.

Þrátt fyrir þessi fjölbreytni virðist dreifing súlfatgildanna á svæðinu vera nokkuð reglubundin og í glöggum tengslum við vatnajarðfræðilegar aðstæður. Undan Ódádahrauni og Krepputungu, allt norður í Arnardal, er súlfatstyrkur meiri en 8 ppm, og þó því meiri sem nær dregur Dyngjufjöllum, vestan Jökulsár. Vestan undir Fjallgördum eru gildi víða nærri 2 ppm, um 1,5 ppm á Fjallgördunum sjálfum og allt niður fyrir 1 ppm, þegar dregur austur á Jökuldalsheiði. Á glöggum og vatnsgæfum sprungureinum í Fjallgördum er súlfatstyrkur um 0,5 - 1 ppm hærri en umhverfis.

#### Dreifing magnesíums:

Undan hraunum í Ódádahrauni og Krepputungu er styrkur magnesíums (leiðréttur) iðulega 2 - 4 ppm. Há gildi (um og yfir 2 ppm) eru einnig í vatni í Lónakfl og Hölkná, en þær koma báðar að hluta til undan móbergsfjöllum. Aðrennslissvæði þeirra er einnig að hluta til töluvert gróið, en



Því fylgir oft aukið innihald lífrænna efna ("kolsýru"), sem aftur fylgir oft aukinn styrkur í magnesíum og kalsíum. Í Vesturdalsá og Fagadalsá er magnesíumstyrkur um og innan við 1 ppm, sem gæti bent til nokkurar blöndunar dragvatns og sprunguvatns. Hins vegar var hann nokkru minni í Þrshyrningsá, enda var uppistaðan í vatnsmegin hennar lindavatn sumarið 1994. Styrkur magnesíums í Lindará (við Þjóðveg) og í Langadalsá austari (á Vopnafjarðarleið) var vel innan við 0,5 ppm. Athygli vekur, að styrkur í Skarðsá sumarið 1994 var tæplega 0,4 ppm, sem gæti bent til verulegs þáttar sprunguvatns, en um 0,5 ppm sumarið 1993. Það bendir einnig til verulegs grunnvatnsþáttar það sumar, þó að dragvatnseinkenna virðist hafa gætt meira í efna-innihaldi vatnsins þá (í heildargreiningu).

Leiðréttur styrkur magnesíums í sprungulindavatninu í sunnanverðum Þrshyrningsdal er mjög líftill, niður undir 0,0 ppm. Sýrustig er mjög hátt í því vatni, pH 9 - 10. Þessi dreifing er í ágætu samræmi við landsdreifingu magnesíumstyrks, sem er um og yfir 2 ppm á virku gosbeltunum og a.m.k. mörgum síðkvarterum móbergssvæðum, en niður í kringum 0,0 ppm í sprungulindum. Svo fremi sem dragvatnsþáttur er ekki þeim mun meiri í vatnsföllum, þá virðist greining magnesíumstyrks á þessum slóðum bjóða upp á góða möguleika til að greina hlutdeild sprungulindavatns í ám og lækjum. Það þarf þó nánari skoðunar og þéttari sýnatöku við, auk þess sem betur þarf að kanna styrk magnesíums í vatni á árkvarteru myndunum, austan við Fjallgarðana.

#### Samantekt á niðurstöðum:

Dreifing klóríðs virðist vera mjög regluleg í Fjallgördum og aðliggjandi svæðum. Umtalsverð frávik frá þeirri dreifingu benda því til afbrigðilegs uppruna vatns eða annarra truflana. Dreifing súlfats og magnesíums er ekki eins regluleg og getur því þurft að styðjast við klóríðgildin til að meta hvers kyns frávikin eru. Að því gefnu bendir afstæð hækkun súlfatstyrks (um 0,5 - 1 ppm) og mjög líftill styrkur magnesíums (0 - 0,5 ppm) til sprunguvatns.

Í samræmi við það virðist verða vart við sprungurein í Fagradalsdrögum (e.t.v. suður í Grágæadal), norður í sunnanverðan Þrshyrningsdal og áfram norður í drög Lindará. Að svo stöddu skal ósagt látið, hvort þarna er um að ræða eina og samfellda sprungurein, eða skaraða sprungureinabúta. Annarrar sprungureinar virðist verða vart vestan í Fjallgördunum austur af Möðrudal, sem sennilega nær norður fyrir Langadal. Óvíst er, hvort hún hefur framhald til suðurs, sem vatnafræðilega virkt fyrirbrigði, og þá hvort hún tengist sprungureininni í Arnardal. Þriðja sprungureinin virðist vera virk í vesturhlíðum Vesturdals og - sennilega - Fiskidals. Ekki er ólíklegt, að vatnsmikil sprungulind og jarðhiti við Vesturdalslæk inn með Sauðá gætu verið í tengslum við hana, en það er enn óvíst. Sprungurein með miklum lindauppkomum í Arnardal virðist á einn eða annan hátt vera tengd við sprungureinar í Krepputungu. Sama gildir um lindagæfar sprungur við Þorlákslindalindir, efri og neðri.

#### Staða og frekari færi:

Þessi er staðan undir lok árs 1994. Sumarið 1994 unnu fjórir þýskir jarðfræðinemar að loka-prófsverkefnum í vatnajarðfræði á aðrenslissvæði Jökulsár á Fjöllum. Þeir nutu vissrar leiðsagnar af hálfu starfsmanna Orkustofnunar, sem í staðinn eiga von á niðurstöðum úr efnagreiningum þeirra á vatni af þessum slóðum. Við það munu sýnasöfn af svæðinu stækka verulega, sem gæti gefið tilefni til nánari athugunar og túlkunar.

Aðferðir þær, sem lýst er hér að framan, gáfu það góða raun sumarið 1994, að full ástæða virðist vera til að beita þeim rífkulega framvegis. Má þar benda á traustari kortlagningu grunnvatns í þessum hluta Fjallgarða með þéttingu sýnatökustaða, en einnig á verulega þétta sýnatöku á svæðinu milli Þrshyrningsdals og Brúardala. Á þeim hluta Fjallgarða er nú sem stendur talið

Íklegt, að jarðgöng verði gerð vegna hugsanlegrar veitu Jökulsár á Fjöllum til austurs til virkjunar.

**Tilvísanar heimildir:**

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, Ed. by S. and D. Banks, 507 - 518. XXIVth Congress, 28th June - 2nd July 1993, International Association of Hydrogeologists.

Sigurður R. Gíslason 1985: Meteoric water - basalt interactions: A field and laboratory study. Ph.D. Thesis við John Hopkins University, Baltimore, Ma. USA. 238 s.

Sigurður R. Gíslason 1993: Efnafræði úrkomu, jökla, árvatns, stöðuvatna og grunnvatns. Náttúrufræðingurinn 63, 219 - 236.

Freysteinn Sigurðsson tók saman í desember 1994.



# FJALLGARÐAR.

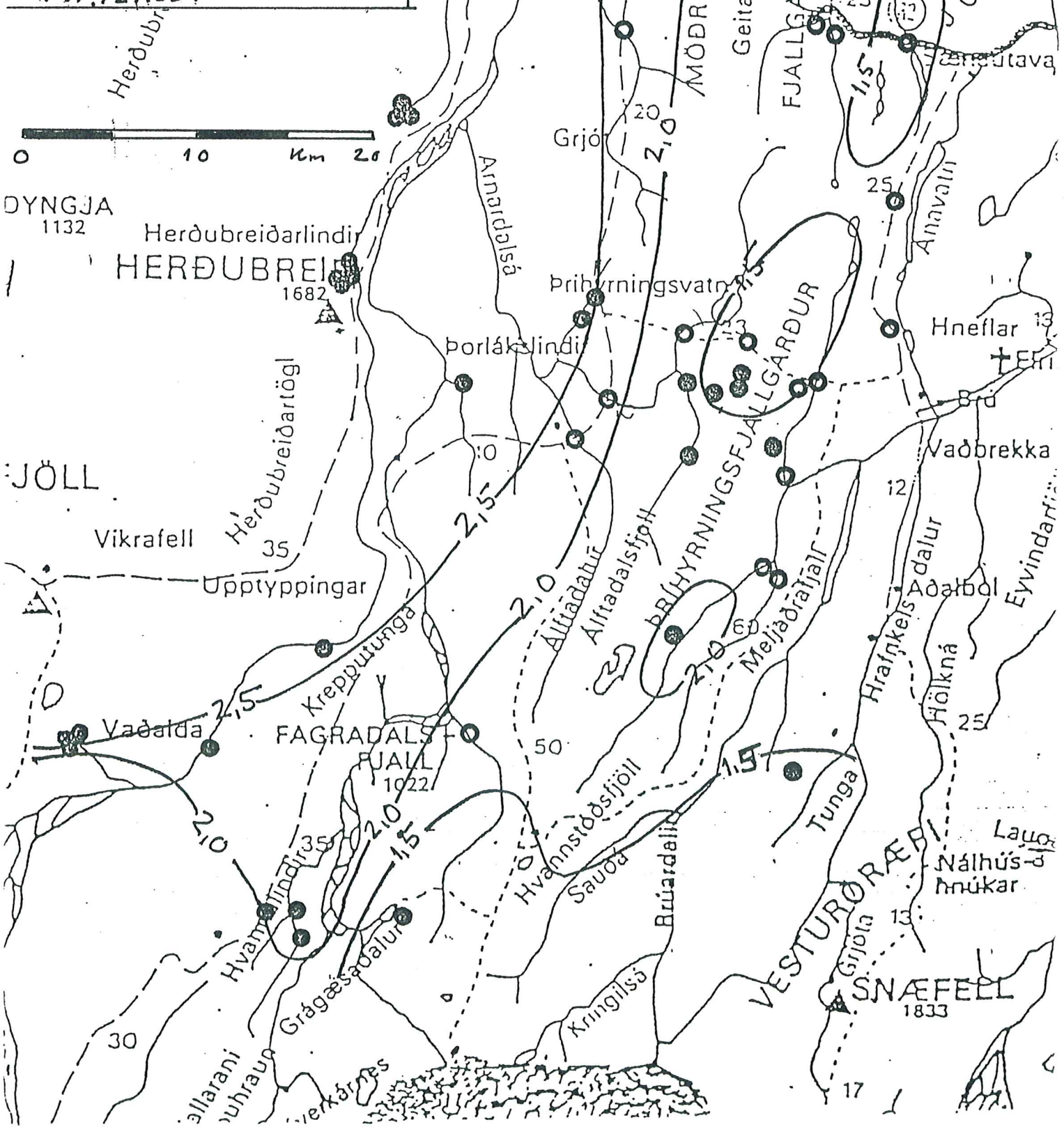
## KLÓRIÐ

Jafngildislínur (mg/e)

Sýnatökustatar:

- Lindir
- 'Ar og lætur

FS. 12, 1954.





# FJALLGARÐAR

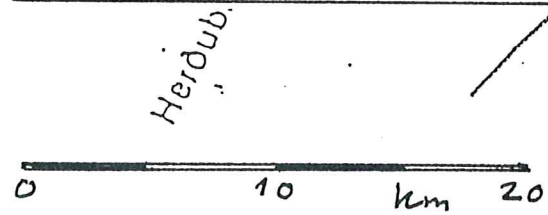
## SÚLFAT

Tafngildistíður (mg/l)

Sýnatökustaðir:

- Lindir
- Ar og lætur

Fr. 12. 1994.



DYNGJA  
1132

Herðubreiðarlindi

HERÐUBREIÐ  
1682

JÖLL

Vikrafell

Upptýppingar

Vaðalda

FAGRADALS  
FJALL  
1022

Hvamm-Tindur

Grágæisadalur

Þallarani

Þuþraup

Þverkeris

