Kristján Geirsson

Brot af jarðfræði Vopnafjarðar

Það verða fáir sviknir af útsýninu af Hellisheiði eystri. Hvort sem litið er austur yfir Héraðsflóa með ósum Lagarfljóts, austur að Dyrfjöllum og til Egilsstaða, eða vestur yfir Vopnafjörð með Langanes við sjónarrönd, er full ástæða til að nema staðar og njóta upplifunarinnar. En það er ekki síður áhugavert að líta sér nær á heiðinni og virða fyrir sér litfagrar skriður og hlíðar Kollumúla og Fagradals norðan vegar (1. mynd), hina mikilúðlegu Ufs þar sem vegurinn kúrir utan í bröttum skriðum eða hið hrikalega Þerribjarg utan við Múlahöfn Héraðsflóamegin. Landslagið er fjölbreytt og svæðið er ekki einungis sumarvegur milli Vopnafjarðar og Egilsstaða heldur er Hellisheiðin uppspretta upplifunar og fyllileg ástæða til áningar á ferð til að skoða og njóta.

Af hverju stafa þessi ljósu litfögru berglög og hvaða sögu segja jarðlögin sem þar er að finna? Í þessari grein verður fjallað í stuttu máli um nokkur atriði í jarðfræði Vopnafjarðar með áherslu á myndunarsögu berggrunnsins í fjallaklasanum milli Vopnafjarðar og Héraðsflóa (2. mynd). Að meginhluta byggir greinin á doktorsverkefni höfundar[1] en einnig er stuðst við upplýsingar frá síðari rannsóknum[2] og enduryfirferð eigin rannsóknargagna.

1. mynd: Horft niður í Fagradal af veginum yfir Hellisheiði. Ljósa lagið neðst í hlíðunum vestan til í dalnum (til vinstri) er svokallað Virkisvíkur flikruberg sem þarna er allt að 80 m þykkt (sjá rauðar örvar), en að öðru leyti er hlíðin gerð úr hraunlögum af fjölbreyttri gerð. Efst undir fjallsbrún er syrpa þunnra póleiíthraunlaga, svokallað megineldstöðvaþóleiít (svört ör). Austan megin í dalnum glittir í öskjufyllingu en sjálft öskjubrotið liggur falið undir seti í dalbotninum, um það bil þar sem áin rennur (ljósm. höf.).

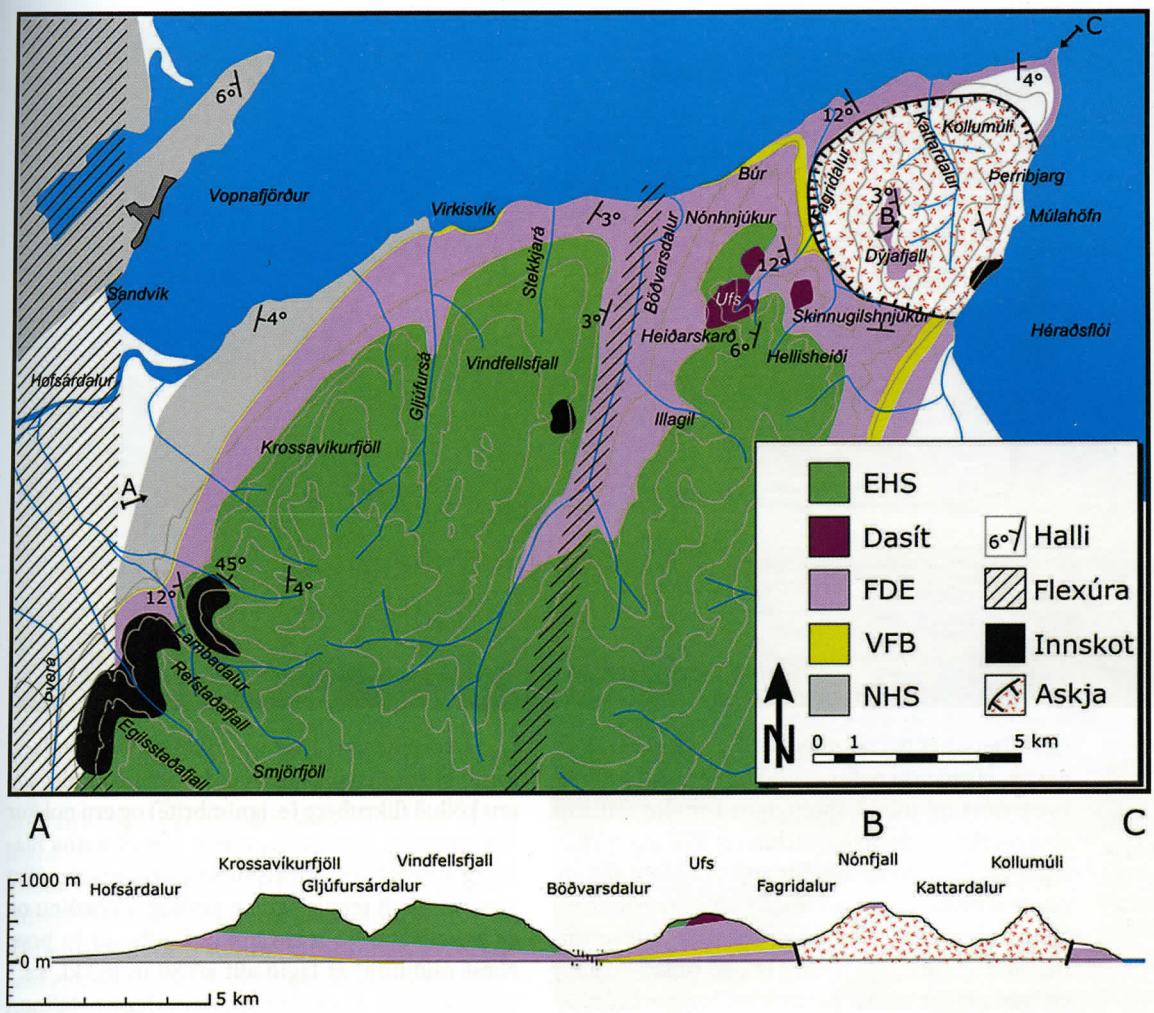
Inngangur

Í einfaldri mynd má skipta eldvirkni Íslands í tvo flokka, annars vegar basaltgos á gossprungum eða stökum gígum sem mynda hraunabreiður sem iðulega er kallað flæðibasalt, og hins vegar eldvirkni í eða í næsta nágrenni við svonefndar megineldstöðvar þar sem eldvirkni er meiri en á flæðibasaltsvæðunum.[3] Megineldstöðvarnar rísa yfir hraunabreiðuna og einkennir þær margvíslegar gosmyndanir og fjölbreytilegar bergtegundir. Dæmi um hvort tveggja er annars vegar hinar miklu hraunbreiður Ódáðahrauns og hins vegar Askja í Dyngjufjöllum. Megineldstöð og tengdar eldstöðvar ásamt sprungu- og misgengjasveimum mynda saman eldstöðvakerfi sem eru talin grunneiningar eldvirkni og uppbyggingar berggrunns landsins.

Rannsóknir George P. L. Walkers og stúdenta hans á Austurlandi á sjötta og sjöunda áratug síðustu aldar sýndu fram á að hið sama gildir um eldri berglög landsins, berggrunnurinn er myndaður við sömu ferli og virk eru í dag.[4] Á við og dreif eru grafnar fornar megineldstöðvar í hraunlagastaflanum og einkennast þær af fjölbreyttum bergtegundum, staðbundinni óreglu í halla jarðlaga og margvíslegum gosmyndunum. Á milli megineldstöðvanna er hins vegar reglulegur hraunlagastafli flæðibasalts, sums staðar skorinn af göngum og misgengjum sem endurspegla fornar gossprungur og sprungusveima. Við rannsóknir Walkers og félaga mótaðist aðferðafræði við kortlagningu hraunlagastafla á eldri berggrunni landsins og hefur verið grunnur að verklagi við jarðfræðikortlagningu frá þeim tíma. Vísað er til yfirferðar Lúðvíks Gústafssonar[5] á aðferðafræði og gildi rannsókna Walkers og ekki verður fjallað nánar um þau atriði hér.

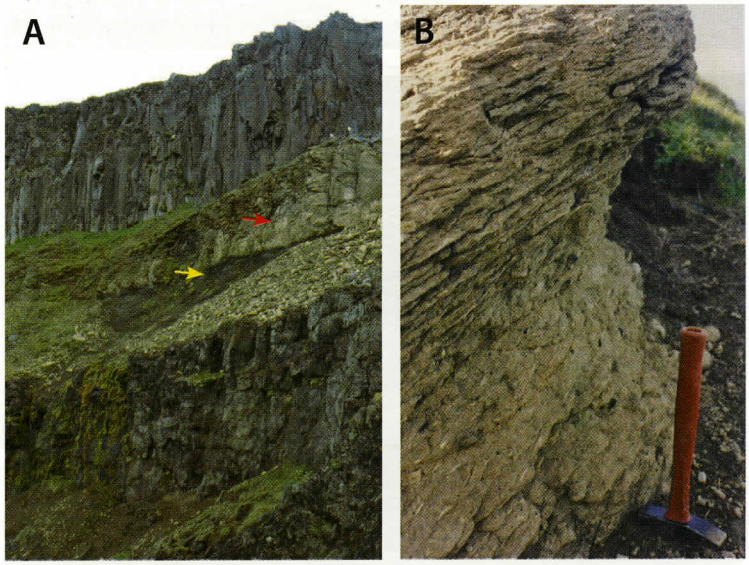
Fagradalsmegineldstöðin

Í Fagradalsfjöllum liggja leifar af gamalli megineldstöð sem hefur myndað fjölbreytta flóru storkubergs. Miðja eldstöðvarinnar er undir Kollumúla og má segja að skaginn minni á sneið af köku sem hafi verið skorin frá miðju eldstöðvarinnar á skaganum þannig að hægt er að líta í innviði og uppbyggingu eldstöðvarinnar í hlíðum fjallanna, dölum og giljum, líkt og hin mörgu lög hnallþórunnar blasa við þegar sneiðin hefur verið lögð á diskinn. Með kortlagningu á jarðfræði svæðisins má endurskapa sögu eldstöðvarinnar og greina helstu þætti í lífi hennar, og endaloka.



2. mynd. Einfaldað jarðfræðikort af fjallgarðinum milli Vopnafjarðar og Héraðsflóa með helstu örnefnum sem eru tilgreind í greininni og snið í gegnum jarðlögin. Skýringar: NHS – Neðri hraunasyrpa undir Virkisvíkurflikrubergi, rétt segulmögnuð. VFB – Virkisvíkurflikrubergið. FDE – Rétt segulmögnuð hraunlög Fagradalseldstöðvarinnar. Dasít – Öfugt segulmagnaðir dasítgúlar sem taldir eru vera síðasta framleiðsla FDE. EHS – Efri hraunasyrpa sem liggur ofan á og að hluta til kaffærir Fagradalsmegineldstöðina. Askja – Öskjubrot og öskjufylling Fagradalsmegineldstöðvarinnar. Flexúra – Seinni tíma brotabelti í Böðvarsdal og Hofsárdal. Lítillega breytt frá fyrstu tilvísun.[1]

Lítum nú aftur í tímann, reyndar ansi langt eða tæpar 15 milljónir ára fyrir okkar tíma (sjá umfjöllun um aldur jarðlaga aftar í þessari grein). Sennilega nær líftími eldstöðvarinnar enn lengra aftur, en þau jarðlög eru okkur hulin fyrir neðan sjávarmál. Megineldstöð þessa tíma hefur verið ávöl bunga, líkt og stór dyngja, sem hefur risið yfir annars nokkuð slétta hraunabreiðu með stöku jarðsigum og dældum. Þegar hér er komið sögu virðist virkni eldstöðvarinnar hafa verið í nokkru lágmarki, að mestu bundin við stöku hraunrennsli nálægt miðju fjallsins. Þetta sést á því að frumstæð hraun af flæðibasaltsléttunni hafa hlaðist upp á þáverandi hlíðar eldfjallsins og finna má þykk setlög fjarri miðjusvæði þess, vísbending um hlé á upphleðslu hraunlaga. Gott dæmi þar um eru setlög með surtarbrandi neðarlega í Virkisvík[6] en þar sem slík setlög er ekki að finna í þeim lögum sem eru aðgengileg við kjarna eldstöðvarinnar er líklegt að virkni hafi verið einhver í toppi fjallsins. Kvika í kvikuhólfinu hefur haft tíma til að kólna



3. mynd. A: Flikrubergslagið í Virkisvík (ljósa lagið rétt ofan við miðja mynd, rauð ör) ofan á setlagasyrpu (gul ör). B: Nærmynd af efri hluta Virkisvíkurflikrubergsins. Í miðhluta lagsins má greina útflött gjóskukorn (ljós) og bergmola (dökkir) í sambræddum massa en nær efri lagmótum er efnið lausara í sér (ljósm. höf.).

4. mynd. Kollumúli og Þerribjörg séð frá Héraðsflóa. Vinstra megin við Kollumúla eru óregluleg hraunlög öskjufyllingarinnar en hægra megin sjást hraunlögin utan öskjunnar. Öskjubrotið sést greinilega (ljósm. SGÞ).

og þróast og er því sennilega orðin seigfljótandi og gasrík. Hvað sem hefur valdið þá verður á þessum tíma stórt og mikið sprengigos í miðju fjallsins sem markar endurnýjun virkni í eldfjallinu. Gífurlegur gjóskustrókur stendur upp úr fjallstoppnum og er efnismagnið það mikið að gosstrókurinn fellur saman og gjóskuflóð geysist niður hlíðar eldfjallsins. Hitinn í gjóskunni er það mikill að áður en hún nemur staðar hefur hluti lagsins bráðnað að nýju, gjóskukornin eru teygð í rennslisstefnu og lagið myndar þéttan sambræddan kjarna, víða með eilítið bleiku yfirbragði en lausara gulleitt gjóskuberg nær botni og toppi lagsins. Lag þetta er sérstaklega áberandi í Virkisvík, við foss neðst við ósa Gljúfursár þar sem það liggur ofan á setlagasyrpunni sem áður var vikið að (3. mynd) og sýnilegt frá útsýnispalli handan árinnar. Slík lög eru kölluð flikruberg (e: ignimbrite) og eru nokkur í berggrunni Austfjarða, nægir hér að nefna Blábjörg í Berufirði. Virkisvíkurflikrubergið nýtist afar vel til að tengja saman jarðlög á svæðinu og er því tilvalið að rekja nokkuð útbreiðslu þess. Næst miðjunni er lagið allt að 80 m þykkt, s.s. í vesturhlíðum Fagradals og austarlega í stálinu í Búrinu (sjá 1. mynd). Lagið þynnist nokkuð hratt til að byrja með, er orðið um 20 m þykkt vestan til í Búrinu áður en það hverfur undir sjávarmál í Böðvarsdal en birtist á ný inni í Virkisvík þar sem það er um 10 m þykkt. Eftir það liggur lagið í hallanum undir Krossavíkurfjöllum að mestu leyti falið í mýrlendi og skriðum en þó hefur tekist að rekja það allt að 17 km leið frá upptökum en þá er það orðið 50 cm þykkt öskulag í undirhlíðum Krossavíkurfjalla. Sömuleiðis hefur lagið verið rakið skamma leið suður eftir Jökulsárhlíð en það hverfur undir yfirborð í Torfastaðamelum milli Ketilsstaða og Torfastaða. Ljóst má telja að eldstöðin hefur orðið innantóm af þessari miklu efnistöku og hefur hrunið inn í sjálfa sig og myndað öskju, líkt og gerðist í Öskju í kjölfarið á gosinu mikla árið 1875.

5. mynd. Hraunlög í Búrinu séð af sjó. Áberandi ljósa lagið neðarlega í staflanum er Virkisvíkurflikrubergið, sundurskorið af innskotum. Ofarlega í staflanum sjást þynnri flikrubergslög (ljósbleik). Horft til suðurs (ljósm. SGÞ).

Í kjölfarið á þessum miklu atburðum hefur Fagradalsmegineldstöðin gengið í endurnýjun lífdaga og eru ummerki um aukna eldvirkni sem hefur byggt upp hlíðar fjallsins og fjölbreyttar bergtegundir nær miðju. Þar er einnig að finna stöku flikrubergslög sem þó virðast ekki hafa náð langt út fyrir öskjuna. Öskjubrúnin liggur nokkurn veginn um Fagradal miðjan, á svipuðum

stað og áin liggur í dalbotninum en beygir síðan til austurs og birtist í klettunum við Landsendafjall utan við Lónsbjörg. Brotið má síðan aftur sjá í sjávarklettunum úti undir Kollumúla (Kolmúla) og liggur sennilegast undir skriðum múlans, fyrir mynni Kattardals og inn í Fagradal. Ströndin norðanmegin og Bjarnarey eru öll utan öskjunnar. Þerribjarg er skýrt merki um öskjufyllingu að mestu leyti gerða úr súru gjóskubergi gegnsýrðu af göngum, að útliti og gerð líkt og Hvítserkur í Borgarfirði eystra (4. mynd).[7] Innan öskjunnar er einnig óreglulegur og oft á tíðum ummyndaður hraunlagastafli, innskot og brotaberg. Þó liggur efst á Dýjafjalli nær lárétt óummynduð hraunlagasyrpa ofan á öskjufyllingunni.

Í klettum Búrsins og í giljum vesturhlíðar Fagradals (m.a. við Nónhnjúk) eru góð snið í gegnum eldstöðina skammt utan við öskjuna. Í Búrinu er Virkisvíkurflikrubergið mest áberandi neðarlega í hlíðinni en þar fyrir ofan liggur syrpa af hraunlögum af margvíslegri gerð með stöku súrum öskulögum og einstaka flikrubergslögum sem þynnast hratt út til vesturs (5. mynd). Öll hlíðin ber með sér að vera gerð úr lögum frá megineldstöðinni, þeim hallar frá miðjunni og eins og áður segir þynnast mörg lögin hratt eftir því sem fjær dregur. Efst í hlíðum Búrsins eru þunn lög svokallaðs megineldstöðvabasalts sem hafa runnið niður hlíðar eldfjallsins nálægt lokum virkninnar, myndun sem er sennilega frá sama skeiði og hraunlagasyrpan ofan á Dýjafjalli. Þegar fjær dregur öskjunni ber minna á súrum bergtegundum og eru undirhlíðar eldstöðvarinnar gerðar úr þróuðu þóleiítbasalti. Dæmi um þessi hraunlög er víða að sjá neðarlega í hlíðum Vindfellsfjalls hvort sem er í vesturhlíðum Böðvarsdals eða í Gljúfursárdal (6. mynd).

Lok eldstöðvarinnar eru ekki síður áhugaverð en upphaf þeirrar sögu sem framar var rakin. Síðustu ummerki hennar eru hin ábúðarmiklu fjöll, Ufs (7. mynd) og Skinnugilshnjúkur sem eru hraungúlar sem hafa troðist upp í jaðri öskjunnar líkt og tannkrem kreist úr túpu og myndað þar hrauka. Það er áhugavert fyrir ferðalanga á leið um Heiðarskarð upp á Hellisheiði að bera saman annars vegar óreglulegan súran hraukinn norðanmegin og nær lárétt hraun- og setlög sem liggja að mynduninni sunnan megin, en vegurinn upp á brún liggur einmitt á skilum þessara myndana. Gúllinn er gerður úr hinni sjaldgæfu bergtegund dasít.[8] Einnig er sérstakt við þessa myndun að í Skinnugilshnjúk má sjá aðfærsluæð hennar í þykkum gangi sem liggur upp eftir austurhlíð hnjúksins og tengist hraungúlnum (8. mynd).

6. mynd. Horft úr Illagili vestur yfir Böðvarsdal. Á myndinni eru hraunlög hlíðar Fagradalsmegineldstöðvarinnar til hægri en hraunlög flæðibasalts EHS-syrpunnar (vinstra megin á myndinni) renna upp að hlíðum eldstöðvarinnar og kaffæra hana. Örvarnar á myndinni benda eftir mótum þessara tveggja eininga (ljósm. Ágúst H. Bjarnason).

7. mynd. Vesturhlíðar Dasít hraungúlsins Ufs séð frá Böðvarsdal (ljósm. SGþ).

8. mynd. Hallandi gangur í Skinnugilshnjúk úr dasíti (rauð ör), aðfærsluæð hraungúls (ljósm. höf.).

Ég leyfi mér að tileinka þessa grein minningu dr. Sigurðar Þórarinssonar jarðfræðings (1912–1983). Sigurður var af vopnfirsku bergi brotinn, fæddur á Hofi og uppalinn í Teigi í Vopnafirði en hann stóð fyrir mörgum góðum verkum á efnissviðum Glettings, náttúrufræði, náttúruvernd og menningarmálum. Sigurður var einn merkasti jarðfræðingur Íslands og bjó m.a. til heila fræðigrein, gjóskulagafræði, auk þess sem rannsóknir hans í jöklafræði og eldfjallafræði bera hróður hans víða um heim. Hann var upphafsmaður náttúruverndar hér á landi og höfundur fyrstu náttúruverndarlaganna árið 1956 og þá verður hans lengi minnst fyrir lifandi og snjalla sönglagatexta.

Tilvísanir

1. Kristján Geirsson (1993): Pétrologie d'une série tholéiitique complète: Le volcan central de Fagridalur, nord-est de l'Islande. Óbirt doktorsritgerð, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 218 bls.
2. Sjá m.a. Ágúst Guðmundsson (1992): Jarðgangagerð til samgöngubóta á Austfjörðum. Reykjavík, Orkustofnun, VOD 92006, 72 bls.; Ágúst Guðmundsson og Kristján Sæmundsson (1994): Austfirðir. Vopnafjörður-Hérað. Jarðgangagerð til samgöngubóta. Jarðfræðirannsóknir árið 1994. Reykjavík, Orkustofnun og Jarðtæknistofan, JTS 31, 13 bls.; Ágúst Guðmundsson (2005): Vopnafjarðargöng. Mat á jarðfræðilegum aðstæðum til gangagerðar milli Böðvarsdals og Jökulsárhlíðar. Reykjavík, Jarðfræðistofan 18 bls.
3. Sveinn P. Jakobsson, Kristján Jónasson og Ingvar A. Sigurðsson (2008): The three igneous rock series of Iceland. Jökull 58, bls. 117-138.
4. Sjá t.d. Walker, G.P.L. (1959): Geology of the Reydarfjordur area, eastern Iceland. Quart. J. geol. Soc. Lond., 1184 bls. 367-393. Walker, G.P.L. (1974): The structure of eastern Iceland. Í: Leó Kristjánsson (ritstj.) Geodynamics of Iceland and the north Atlantic area. D. Reidel Publishing, Drorecht Holland, bls. 177-188.
5. Lúðvík E. Gústafsson (2011): Ágrip af jarðsögu Borgarfjarðar og Loðmundarfjarðar. Glettingur 21, bls. 6-14.
6. Ágæt samantekt um setlögin í Virkisvík, surtarbrandinn og rannsóknir á honum er hjá Marín Ósk Hafnadóttur (2010): Mislægi í Virkisvík. Óbirt BS. ritgerð, Háskóli Íslands jarðvísindadeild, Reykjavík, 30 bls.
7. Olgeir Sigmarsson (2011): Hvítserkur: fjall sem myndaðist í setskál. Glettingur 21, bls. 20-23.
8. Sveinn P. Jakobsson (1985): Íslenskar bergtegundir V: dasít. Náttúrufræðingurinn 54, bls. 149-153.
9. Þorleifur Einarsson (1968): Jarðfræði: saga bergs og lands. Mál og menning, Reykjavík, 335 bls.
10. Martin, E., Paquett, L.L., Bosse, V., Ruffet G., Tiepolo, M og Sigmarsson, O. (2011): Geodynamics of rift-plume interaction in Iceland as constrained by new 40Ar/39Ar and in situ U-Pb zircon ages. Earth and Planetary Science Letters, 311, bls. 28-38.
11. Olgeir Sigmarsson, Erwan Martin, Jean-Louis Paquette, Valerie Bosse og Kristján Geirsson (2012): Gliðnunarhraði Íslands metinn með aldursgreiningum á megineldstöðvum Austurlands. Náttúrufræðingurinn 82, bls. 105-2011.
12. Martin, E., Paquett, L.L., Bosse, V., Ruffet G., Tiepolo, M og Sigmarsson, O. (2011): Geodynamics of rift-plume interaction in Iceland as constrained by new 40Ar/39Ar and in situ U-Pb zircon ages. Earth and Planetary Science Letters, 311, bls. 28-38.
13. Cotman, R.M. (1979) Potassium-Argon evidence for shifting of the axial rift zone in Northern Iceland. Óbirt MS ritgerð, Case Western Reserve University, Cleveland Ohio. 97 bls.

Horft frá botni Lagarfljóts inn til jökla. Gilsá skilur að Fljótsdal og Fljótsdalshérað og innan hennar er Ranaskógur. Vestan Gilsárdals er Víðivallaháls. Fljótsdalurinn skiptist um Múla í Suður- og Norðurdal. Suðurdalur klofnar um Kiðufell í Villingadal og Þorgerðarstaðadal. Sér inn á Eyjabakkajökul og vestan hans trjónir megineldstöðin Snæfell, hæsta fjall landsins utan jökla (ljósm. SGP).