



Jarðfræðin á Þeistareykjum

Kristján Sæmundsson

Unnið fyrir Þeistareyki ehf.

Greinargerð

ÍSOR-07270

Verknr.: 522-007

12.12.2007

ÍSLENSKAR ORKURANNSÓKNIR

Reykjavík: Orkugarður, Grensásvegi 9, 108 Rvk. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1699
Akureyri: Rangárvöllum, P.O. Box 30, 602 Ak. – Sími: 528 1500 – Fax: 528 1599
isor@isor.is – www.isor.is

Efnisyfirlit

INNGANGUR	5
ELSTU MÓBERGSMYNDANIR OG GRÁGRÝTI	5
LÍPARÍT OG BASALT-ANDESÍT	6
HRAUN	6
Smáhraunin norðan í Lambafjöllum	6
Stórdungjurnar	8
JARÐHITI OG UMMYNDUN	10
GJÁR OG MISGENGI	11
KENNINGASMÍÐ	12
SEGULMÆLINGAR OG JARÐHITI	13
SÉRSTAKAR JARÐMYNDANIR	14
HEIMILDASKRÁ	14

Myndir

Mynd 1. Jarðfræðikort af austurhluta Þeistareykjasvæðisins.	15
Mynd 2. Jarðfræðikort af vestanverðu Þeistareykjasvæði	15
Mynd 3. Úrkast úr gígnum í Skarðshrauni við bílaslóðina suður af Jónsnípu.	18
Mynd 4. Tímatafla af ísaldarlokum.	18
Mynd 5. Stóravíti og grjótdreif frá gufusprengingum sem urðu í lok hraungossins.	19
Mynd 6. Jarðvegssnið við jaðar Borgarhrauns og Þeistareykjahrauns.	20
Mynd 7. Jarðhitakort af Þeistareykjum.	21
Mynd 8. Misgengi við norðausturjaðarinn á Þeistareykjahrauni, þekkt undir nafninu Guðfínnugjá.	22
Mynd 9. Misgengi norðvestur af Höfuðreiðarmúla.	22
Mynd 10. Kort af Þeistareykjasvæðinu sem sýnir tvö yngstu hraunin og segullægð sem tengist jarðhitanum.	23

Inngangur

Þeistareykjasvæðið er miðjan í eldstöðvakerfi sem nær utan frá Axarfirði suður fyrir Mývatn. Þeistareykjasvæðið ber flest einkenni megineldstöðvar, nema í landslagi. Þar er mest upphleðsla í eldstöðvakerfinu, líparít kemur þar fyrir og þar er háhitasvæði. Jökull hefur hörfað af Þeistareykjasvæðinu allöngu áður en ísöld lauk (lok hennar eru sett við 11.500 ár frá nútíð). Land er þar að mestu þakið hraunum. Þau runnu öll, utan eitt, á lokaskeiði ísaldar og skömmu eftir ísaldarlok, allt dyngjuhraun, misjöfn að stærð og ólík að bergsamsetningu. Eldri myndanir, móbergs- og bólstrabergsfjöll eru með fáum undantekningum einnig úr dyngjubasalti. Þau setja mestan svip á landslagið þar sem eru Lambafjöll og Þeistareykjafjöllin. Jarðhitinn á Þeistareykjum er allur austan megin í sprungusveimi kerfisins. Kaldar leirskellur eru vestan megin í honum, suður af líparíthnúknum Mælifelli. Jarðfræðikort af austan- og vestanverðu Þeistareykjasvæðinu eru sýnd á myndum 1 og 2. Um örnefni var farið eftir örnefnaskrá Kristjáns Jóhannessonar það sem hún náði. Heiti á hraunum voru tekin eftir Helga Torfasyni (Gestur Gíslason o.fl., 1984).

Nafnið Þeistareykir hefur verið mönnum ráðgáta. Það kemur fyrst fyrir í Auðunarmáldögum (1318), ritað þannig (Þeista-) í Fornbréfasafni 2. bd. bls 434. Líklega er nafnið dregið af so. þeysa og vísar til hveranna sem þeysa úr sér gufu, sbr. það sem segir af viðskiptum Egils við Ármóð í Egils sögu. Dunureykir lifa í afleiddu örnefni, Dunureykjahálsar, norður af Þeistareykjum.

Elstu móbergsmýndanir og grágrýti

Elstu jarðmyndanir eru móbergsstapar í *Lambafjöllum*, og ofan á þeim móbergshryggir og -túffbreiður. Svo til allt er þetta úr basalti. Á stöpunum (þeir eru fjórir, sá neðsti neðan til í Skeiðinni) eru grágrýtishraunlög en annars eru þeir úr skálaga breksíu, það sem sést. Austan í Lambafjöllum eru misgengi, þau stærstu a.m.k. 200–300 m. Af stærð þeirra má ráða í aldurinn út frá stærð misgengja í hrauninu (um 12–13 þúsund ára) sem liggur að fjöllum. Þau væru eftir því vart yngri en 200–300 þúsund ára. Það yngsta af móbergshryggjunum og -túffinu gæti verið frá síðasta jökulskeiði. Móbergshryggirnir liggja N-S nema *Sæluhúsmúli*. Hann er raunar úr bólstrabergi og liggur NV-SA eins og misgengin á sömu slóðum sunnan í Tjörnesblökkinni. Sunnan við hana liggja misgengi, gjár og gossprungur norður-suður.

Í Þeistareykjafjöllum (mynd 1) er *Ketilfjall* langelst. Það er úr dílóttu (pl) bergi, aðallega breksíu. Ganghleinn stendur víða upp úr háhryggnum og innskotsfleygar frá henni út í móbergið. Ketilfjall er það eina af þessum fjöllum sem komið hefur upp á langri (a.m.k. 4 km) gossprungu. Bóndhóll er það syðsta sem sést af hryggnum. *Kvíhólar*, lágt fell sunnan við Bæjarfjall, eru úr nánast dílalausum bólstrabergi (smá dýlar af ólivíni sjást þó). Í Kvíhólum ber gígsvæðið hæst, hólungu með gígþolla opnum í vestur. Bólstrabergið hefur breiðst nokkuð jafnt út í allar áttir, en yngri fellin lagst ofan á það, Kvíhólafjöll austan megin og Bæjarfjall að norðan. *Kvíhólafjöll* eru úr sams konar bergi og Kvíhólar. Þau hafa hlaðist upp á langveginn út frá gígum efst í þeim, þar sem eru tvær alldjúpar, samvaxnar skálar. *Bæjarfjall* er einnig úr nánast dílalausum bólstrabergi, smáir og strjálir dýlar úr ólivíni og plagíóklasi koma þó fyrir. Ofan á því eru hraukar úr móbergi á nokkrum stöðum, í nánd við stærðar gígskál í fjallinu miðju. Gígurinn hefur sigið

saman í lok goss sem algengt er í dyngjum og stöpum. Túffið hefur sennilega myndast þegar kvikan slokaðist niður og vatn flæddi ofan í gosrásina og olli sprengisúðu. Önnur dæmi um jafn vel varðveittan gíg af þessu tagi í bólstrabergi eru óvíða hér á landi. Bæjarfjall er sennilega yngst Þeistareykjafjalla.

Líparít og basalt-andesít

Þróað berg er aðeins að finna vestan megin á Þeistareykjasvæðinu.

Andesít í berggöngum. Nyrst í austasta móbergshryggnum á Lambafjöllum koma fyrir gangar úr bergi sem greint var í felti sem basalt-andesít. Bergið í þeim er dílalaust og dulkornótt með teygðum blöðrum og í því töluvert af basalhnyðlingum, mismunandi að gerð, en engir sáust úr móbergi. Gangarnir eru tveir. Sá nyrðri vestan í hryggnum er um 1 m á þykkt en samsettur, með basalt á jöðrum en miðju úr andesíti og 5 cm biksteinsskorpu utan á. Hinn er austan í hryggnum ofarlega, um 2 m á þykkt. Nyrðri gangurinn er um 80 m á lengd en sá syðri 150–200 m. Gangarnir skerast upp í gegnum móbergið en ekki var leitað að gosefni úr þeim, sem líklegt er að sé sunnar, því stöku molar úr andesíti finnast suður með hryggnum að vestan.

Líparít-gúlar. Mælifell og hólkorn (Litla-Mælifell) 1500 m norðan þess eru úr líparíti, hvort tveggja mjög skriðurunnið. Bergið er af þeirri gerð sem myndast við gos í jökli. Í því eru eitlar úr líparíti, stuðlaðir sums staðar og með biksteinskápu auk glersalla sem jafnan fylgir slíkum myndunum. Líparítfellin eru umflotin hrauni úr elstu stór-dyngjunni (Skildingahólshrauni). Í því eru miklar gjár og misgengi og liggur ein þeirra yfir Mælifell og hólinn. Ljóst er að líparítið hefur komið upp á N-S sprungu.

Hraun

Um hraunin skiptir í tvö horn eftir stærð og útbreiðslu, en öll eru þau af dyngjugerð. Norðan í Lambafjöllum er fjöldi smádyngna á litlu svæði en austar eru stór-dyngjur, tvær í miðri siglægd sprungusveimsins og þrjár austan við hann, en hraun frá tveim þeirra ná vestur á Þeistareykjasvæðið.

Smáhraunin norðan í Lambafjöllum

Hraun þessi eru a.m.k. 10 talsins í þyrpingu á 5 km löngu belti norðaustur frá Lambafjöllum. Nokkur þau helstu skulu nefnd en annars látið nægja að vísa í kort (mynd 2). Ekki er víst að hraunin hafi runnið í jafnmörgum gosum, enda ljóst að þau hafa komið upp á stuttu tímabili, líkast til á Bölling-Alleröð hlýindakaflanum (mynd 4). Flest hafa þau komið upp á spildu sem nær frá Höfuðreiðarmúla suður fyrir Jónsnípuskarð. Bergið í þeim er nokkuð misjafnt að gerð, en flest eru auðug af ólivíni. Meðal þeirra er „hreinasta“ pikrítið sem vitað er um héraendis. Í því eru einungis dílar af ólivíni. Fleira er merkilegt við hraun þetta, Laufrandarhraun, og upptök þess sem tilefni gefur til að lýsa því nánar. Nafnið er frá Helga Torfasyni (Gestur Gíslason o.fl., 1984) en á korti hans er hraunið látið ná allt of langt norður. Eðlilegt er að umrætt hraun haldi nafninu því að Laufrönd er á sléttlendinu við brekkurætur austur af því.

Höfuðreiðarmúli. Höfuðreiðarmúli er eitt helsta kennileitið þegar ekið er um Reykjaheiði og má vel gera honum nánari skil. Hann er að lögun næstum kringlóttur, brattur í brúnum nema að sunnan þar sem hann er áfastur Jónsnípu. Múlinn er allur úr hraunbeltum það sem sést, yfirleitt nokkuð þykkum, og þau standa fram úr brúnunum og brekkum neðan brúna. Móberg eða skálaga breksíu er hvergi að finna í honum og að gerð er hann því dyngja. Hraunbeltin hafa sennilega runnið upp að jökulvegg og rofist utan úr þeim þegar aðhaldsins missti. Stærðar framsig vestan og austan í honum benda til hins sama, eða að þar hafi jökull bráðnað undan. Jökultunga hefur skriðið austur Reykjaheiði í ísaldarlok og mætt á Höfuðreiðarmúla. Hún orsakaði rof, og hlaup hafa komið undan henni, m.a. vestan úr Geldingadal. Breksíukeila norðan í múlanum (í henni er lítil efnisnáma) er yngri myndun utan á hraunbeltunum, mynduð við jaðarinn á þessum jökli. Bergið í Höfuðreiðarmúla er ríkt af ólivíndílum. Hraunbeltin niðri á öxlunum eru sorfin niður úr blöðróttu yfirborði og mjög frostsprungin en minna hefur mætt á gígsvæðinu. Jökulrákir hafa ekki fundist. Ekki tókst að finna hraunaskil þarna á milli sem sýnd eru á korti Helga Torfasonar (Gestur Gíslason o.fl., 1984). Öruggt merki þar um hefði verið ef hraun frá gígsvæðinu hefði runnið norður af múlanum eins og þar er sýnt, en svo reyndist ekki vera, nema ef vera skyldi að breksíukeilan áður nefnda sé þess eðlis. Það er raunar mjög líklegt því að breksían er skálögótt og hraunin þá tvö.

Gígsvæðið á Höfuðreiðarmúla er í uppbelgdri gígtjörn með þrem smágígum á stuttri gossprungu. Þaðan liggja hraunrásir til norðurs og vesturs, sumar opnar, aðrar með jarðföllum. Gjár liggja norður yfir Höfuðreiðarmúla, þær stærstu yfir gígsvæðið í honum.

Um tildrög nafnsins Höfuðreiðarmúli má lesa í Grímu, 19. bd., bls. 29.

Laufrandarhraun. Suður af Jónsnípuskarði mótast fyrir stórum gíg sem hraun hefur fyllt að mestu. Gígrimminn sést bogadreginn á allöngum kafla norðan megin (mynd 2). Miðað við það sem sést af honum hefur þvermálið varla verið undir 700 m. Riminn er hæstur um 15 m á miðkaflanum. Hann er úr nokkuð þykkum hraunbeltum sem ná upp í brún austan til. Bergið í þeim er pikrít, frítt við feldspatdíla. Vestar liggur lag af úrkasti efst á rímanum og það þekur breiða spildu næst honum að norðaustan. Hraun frá gíg þessum sést aðeins norðaustan við úrkastsbinginn og nær niður að jafnsléttu þar sem Skildingahólshraun leggst upp að því. Austan í móti hallar hrauninu bratt niður að jafnsléttu. Þar eru syðst í því sigskákir, líklega myndaðar þar sem hraunið rann út á jökul. Gjár miklar eru í hrauninu þar norður af. Hraunið er hrjónótt á yfirborði, stórbloðrótt en þétt eins og algengt er í pikríthraunum.

Úrkastið sem nefnt var að framan einkennist af grjóti og grjótflykkjum úr pikríti (mynd 3). Ekki leikur vafi á að um sama pikrítið er að ræða og er í gígrímanum og hrauninu neðan við hann. Útbreiðsla úrkastsins var athuguð og stærð grjótsins í því. Á rímanum er þykkt þess mest vestast um 3 m og þynnist í ½ m 400 m austar á honum. Ás mestu þykktar myndi eftir því hafa legið til NNV í stefnu á Árnahvamm. Við blasir að grjótstærð minnkar til norðurs frá gígnum. Stærstu flykkin, um 30 tonn, eru í 100 m fjarlægð frá rímanum, um 10 tonn í 500 m fjarlægð og norðan við Jónsnípu í rúmlega 1200 m fjarlægð um 100 kg. Fyrir koma rákir af grjótflykkjum (minnst fjarst) sem liggja

frá gígnum og má af stefnu þeirra ráða að sprengimiðjan hefur verið vestantil í gígnum. Orsök sprengigossins sem úrkastið kom úr myndi hafa verið innrás grunnvatns þegar hraunkvikan dróst niður í lok goss. Úrkastið er að finna á öllum nálægum myndunum nema á Hvammahrauni sem næstum fyllti gíginn.

Hvammahraun. Hvammahraun er stærsta hraunið af þeim sem upp komu norðan Lambafjalla og jafnframt yngst af þeim. Upptök þess eru í gíg undir stóru misgengi norðaustan í Lambafjöllum. Gígurinn er um 120 m í þvermál og um 30 m djúpur, dæmigerð samansigin hrauntjörn eins og í mörgum dyngjum, enda er hraunið að sönnu dyngja að gerð, með jarðföllum og hraunrás til norðurs. Hraunið er bungulaga hið næsta gígnum og niður að jafnsléttu austan megin þar sem það hverfur undir Skildingahólshraun. Til norðurs klofnar það á rima gígsins í Laufrandarhrauni. Aðalálman hefur runnið norður og niður af brúninni vestan við Höfuðreiðarmúla, hin hefur runnið austur norðan við Laufrandarhraun og nær þar niður á jafnsléttu. Jaðarinn á Hvammahrauni að austan er óvenju hár á köflum, jafnvel 10–20 m. Annars staðar hefur það runnið út sem þunnar læpur. Bergið í hrauninu er með smáum ólivíndílum, og stöku glómeródílar (pl og ól) sjást. Stærðar misgengi og gjár eru í þessu hrauni. Það stærsta er vestan við gíginn, um 30 m. Það er framhald stærsta misgengisins austan í Lambafjöllum. Aldur hraunsins sést á afstöðunni til Skildingahólshrauns, sem er vart ynggra en frá fyrri hluta Yngri-Dryas (mynd 4).

Smáhraun sömu gerðar og Hvammahraun hefur komið upp austan í Lambafjöllum, ofarlega, um 1 km sunnan við gíginn í Hvammahrauni (mynd 2). Þar er um stakan gíg að ræða sem kleprastabbar standandi upp úr lausaskriðu sýna. Hraun frá honum hefur breiðst yfir brekkuna neðan undir og hverfur á jafnsléttu undir Skildingahólshraun sem þar er mjög orpið sandi og möl og jaðarinn kominn undir fjallskriður. Efalítið er þetta hraun frá sama tíma og Hvammahraun sem hefur þá líkast til hafist á gos-sprungu.

Stór dyngjurnar

Skildingahólsdyngjan. Skildingahólshraun nær að rótum Lambafjalla og hefur runnið vestur að Höskuldsvatni og upp í Geldingadal og vestur úr dalstafninum. Meginhraunið rann norður með Tjörnesfjöllunum og endar hjá Sultum. Mikill vatnagangur, líklega stórhlaup, hefur mætt á þessu hrauni og grafið breiða farvegi í norðurhraunið, bæði á milli kambanna suðaustan við Tjörnesfjöllin og norður hjá Sultum. Óvíst er enn hvaðan það hlaupvatn myndi vera runnið, en ætla verður að það hafi komið sunnan frá. Gígurinn í Skildingahólshrauni er austan til í hraunsundinu milli Lambafjalla og Þeistareykja (Karl Grönvold og Ragna Karlsdóttir, 1975), grunn skál (mest um 20 m), óregluleg að lögun, um 200–400 m í þvermál með gjallkenndum hraundrílum í kring. Það hæsta af þeim suðaustan við gíginn er Skildingahóll. Hraunið er mjög dílótt af feldspati en finna má dílafátæk og dílalaus belti í því. Þótt hraun þetta sé mikið að flatarmáli (langt yfir 100 km²) er vart hægt að tala um dyngjulögun á því, svo flatt er það. Því valda að nokkru misgengi sem eru mörg og stór og eins snörun á spildum milli þeirra. Skildingahólshraun hefur runnið vestur úr Geldingadal og myndar Stöpla ofan við Skógahverfið. Þar hefur það stöðvast við jökuljaðar. Frá því hraunið rann

vestur í Geldingadal hefur land þar snarast svo að nú hallar hrauninu upp í móti til vesturs. Í jarðvegssniðum á Skildingahólshrauni hefur Vedde-askan (úr Mýrdaksjökli) fundist á a.m.k. þrem stöðum á Reykjaheiði. Það hefur því líkast til runnið seint á Alleröð, hlýindakafla, eða snemma á Yngri-Dryas, kuldakafla sem eftir fylgdi (mynd 4). Afstaða Skildingahólshrauns til þess yngsta af smáhraununum áður nefndu sýnir að þau eru öll eldri og þá líkast til frá Bölling-Alleröð hlýindakaflanum.

Stóravítisdýngjan (Þeistareykjabunga) er ein stærsta dýngja landsins, að rúmmáli líklega um 20 km³. Upptök hennar eru í Stóravíti. Hraun úr henni hafa runnið vestur á Þeistareyki um skörð í Ketilfjall. Það er yngra en Skildingahólshraun, og er gróft í korninu, en án díla. Það sem talist getur hvað merkilegast við Stóravítishraunið er ekki að finna á Þeistareykjasvæðinu, heldur miklu austar, innan Þjóðgarðs (Hljóðaklettar og Ásbyrgi). Sunnan Hljóðakletta má sjá að jökull hefur gengið út á hraunið. Það myndi hafa gerst á Yngri-Dryas og gefur hugmynd um aldurinn. Hamfarahlaup hefur komið í Jökulsá í ísaldarlok og grafið m.a. Ásbyrgi í þetta hraun og borið malarrusl í það. Malardreifin nær vestur fyrir Undirvegg. Gígurinn, Stóravíti, er mjög sérstakur. Hann er um 140 m djúpur, myndaður er hraunkvikan dróst niður í goslok. Suðaustan við hann er mikil dreif af úrkasti sem sýnir að þá hefur vatn flætt í gosrásina og hvellsoðið. Annar geiri af úrkasti liggur til norðurs, en þar er land grónara og grjótið ekki eins sýnilegt. Stærstu björgin eru næst barminum, en grjótið minnkar eftir því sem fjær dregur. Dreifin nær suðaustur fyrir Sandfell, rúmlega 1 km frá gígnum (mynd 5). Úrkastið er svo til allt úr bergi sem líkist hrauninu sjálfu. Langavíti er norður af Stóravíti, gígur í yngra hrauni og ólíku Stóravítishrauninu að gerð (þrídílótt, ól. pýroxen og pl.). Hraun frá því nær niður í byggð, hefur runnið í hlauprásirnar suðaustan við Tjörnesfjöllin og fram af brimklifi ofan við Víkingalæk og það austasta sem sér af því er vestan við Ingveldarstaði. Þrátt fyrir þessa útbreiðslu er Langavítishraunið aðeins þunnt skæni, ef svo má segja, ofan á Stóravítisdýngjunni nema rétt efst þar sem það myndar dálítið æxli þar sem byrjar að halla norður af henni. Hraunið er frá því snemma eftir ísöld en ókönnuð er afstaða þess til S-lagsins (ljóst öskulag) sem er um 10.000 ára og er til viðmiðunar um hraun á því aldursróli. Langavítishraunið nær ekki vestur á Þeistareykjasvæðið.

Borgarhraun. Borgarhraun er upprunnið í lágum og grunnum en víðum gíg um 1 km suðvestan við Þórunnarfjöll. Það hefur runnið vestur sunnan við Kvíhólafjöll og breiðst út í hraunsundinu milli Þeistareykjafjalla og Lambafjalla. Ljóst, svo kallað S-öskulag (úr Öskju) er fast undir hrauninu. Það sýnir að aldur þess er 11.000–11.400 ár (mynd 6). Hitur, gufusvæði vestan við Bæjarfjall, eru að mestu á þessu hrauni. Borgarhraun er úr pikríti, mjög ólivíndílótt. Það er stærsta pikrítmýndunin á landinu, 32 km² að flatar-máli, en er hvergi mjög þykkt nema í miðalnum sem liggur frá gígnum vestur að Lambafjöllum neðan við Skeiðina. Þar gæti þykktin verið um 20 m. Rúmmálið er sennilega innan við ½ km³. Borgarhraun hefur verið rannsakað í þaula bergfræðilega til að ráða í upprunann og greind úr því 70 hraunsýni og 40 hnyðlingasýni (MacLennan o.fl., 2003). Bergið í því er frumstætt, upprunnið niðri í möttli. Þaðan leitar kvikan upp í kvikuhólf á 20–30 km dýpi nálægt mörkum skorpu og möttuls, en safnast ekki í grunnstætt kvikuhólf líkt og í Kröflu. Hér er um að ræða eðlisþunga kviku sem ekki

kemst auðveldlega til yfirborðs nema við aðstæður eins og sköpuðust þegar jökull bráðnaði af landinu á síðjökultíma og það var í ísóstatísku ójafnvægi.

Þeistareykjahraun. Þeistareykjahraun er yngst hraunanna á Þeistareykjasvæðinu, komið úr gíg sem nefndur er Stórihver. Hraunið er feldspat-dílótt, mest af því hellu-hraun, en kargahraun eru þar einnig og þá þar sem hraun hefur runnið fram úr hrauntröðum eða undanhlaup brotist fram úr jöðrum. Að gerð er það dyngjuhraun þótt dyngjulögun sé ekki á því. Helsta einkenni hraunsins eru „bungurnar“, löng, bugðótt keðja af hraunbólum norður frá gígnum þar sem hraun hefur ollið upp úr hraunrás. Auk þeirra eru miklar hrauntraðir í nánd við gíginn. Sú sérkennilegasta með ótal samhangandi, kringlóttum jarðföllum liggur norður frá honum. Aldur hraunsins er rúmlega 2500 ár miðað jarðvegsþykkt milli Hverfellsösku (~2900 ára) og hraunbotnsins þar sem grafið var undir það (mynd 6). Þeistareykjahraun er 28 km² að flatarmáli, en meðalþykkt þess er varla minni en 40 m og rúmmálið um 1 km³. Efalaut hefur mikið runnið ofan í gjár sem ófáar liggja undir það með uppsafnaðri 10.000 ára gliðnun.

Jarðhiti og ummyndun

Í tvö horn skiptir um jarðhitamerki á Þeistareykjasvæðinu. Það er heitt austan megin, en kalt vestan megin (eins og Kröflusvæðið raunar) og Þeistareykjahraun skilur á milli. Austan megin er hverasvæði með volgri jörð, miklum gufu-, leir- og brennisteinshverum, og hitum þar sem gufueim leggur upp úr gljúpu hrauni og gjám. Vestan megin eru kaldar leirskellur á allstóru svæði sunnan við Mælifell. Þær eru á gjásvæði í Skildingahólshrauni, og algróið þar umhverfis. Hverir hafa líklega ekki verið þar uppi síðan fyrir ljósa Heklulagið H3 (3.100 ára). Misgengi sem liggur frá Bæjarfjalli í sveig norður með Tjarnarási skiptir hverasvæðinu þannig að austan þess eru misgengi ekki sýnileg öðruvísi en í dreifingu hveranna fyrr en uppi á Bæjarfjalli (mynd 7). Því veldur einkum framburður frá fjallinu. Hverasvæðið norðan undir Bæjarfjalli er að mestu á þessu hrauni. Næst fjallinu hafa smáskriður gengið út á það og lækir borið í það leðju og grjótrúsl sem nær um 500 m norður frá fjallinu og hverunum. Þar heita Þeistareykjagrundir. Vestan við Tjarnarás eru misgengi hins vegar skýr í landslagi. Sig á þeim nemur nokkrum metrum vestan megin og mikil hveravirkni fylgir þeim sunnan til en kaldar og rétt volgar leirskellur raða sér frá hverunum allangt norður með þeim. Kunnugir greina svo frá að hveravirkni hafi aukist á Þeistareykjum 1956 en síðan hafi smáregið af henni. Einkum mun þetta eiga við hverina í Tjarnarási og vestur þaðan. Ekkert finnst skráð um jarðhræringar á þessu svæði sem tengt verði þessum breytingum. Framsigin spilda í skriðubing neðan við vestasta hverinn í Bæjarfjalli, í suðurendanum á Tjarnarásmisgenginu, sýnist vera yngri en svo að hún sé frá þessum tíma. Vestan undir Ketilfjalli mótast fyrir tveim sprengigígum við brekkurætur sitt hvoru megin við Ketil, hverabollann í hlíðinni. Jarðhiti er ekki í þeim nema laugar, 30–40°C þar sem heitast er.

Gjár og misgengi

Sprungusveimur Þeistareykjakerfisins er 7–8 km breiður um miðbikið sem hér hefur verið til umræðu. Stærstu misgengin, 200–300 m, eru í elstu myndunum austan í Lambafjöllum. Stærri gerast þau ekki í gliðnunarbeltinu nema vestan megin í Þingvallasiginu. Norðar hafa Tjörnesfjöllin lyfst um 1000 m miðað við siglægdina austan við (Kristján Sæmundsson, 1974), en þar er komið í Tjörnesþverbrota-beltið með landrasi og snörun til NV á Tjörnesblökkinni. Sigsvæðið hliðrast til um hvera- og skellusvæðið milli Mælifells og Þeistareykja. Norðan þess snúa misgengi og hallandi spildur að siglægd undir Lambafjöllum og liggur þaðan norður á Höfuðreiðarmúla. Sunnan þess er önnur siglægd sem byrjar vestur af Þeistareykjum og liggur þaðan vestan við Bæjarfjall og Kvíhólafjöll. Segja má að þetta séu tveir sprungusveimar í eldstöðvakerfi Þeistareykja sem báðir fá fæðslu (gangainnskot) undan rótum aðalhitasvæðisins, e.t.v. hvor undan sínum hluta þess. Hliðrunin nemur um 4 km. Hún verður á mjóu bili sem liggur í austur-vestur. Á því miðju er Stórihver, upptakagígur Þeistareykjahrauns. Vestan megin er töluvert um snaraðar spildur milli misgengjanna, ekki bara bratta halla (hliðstæða Hallinum við Almannagjá) heldur fláka, hallandi um fáar gráður niður að meginiginu.

Í hraunsundinu milli Þeistareykjafjalla og Lambafjalla er fjöldinn allur af gjám og misgengissprungum. Sunnan við Þeistareykjahraun töldust þær 30 á 4,5 km bili milli Kvíhóla/Kvíhólafjalla og Gæskuveggjar (kenndur við vatnsgjána Gæsku) að vestan en þar af var aðeins ein (17 m sigstallur) á vestustu 1500 metrunum. Samanlögð vídd gjánna á þessu bili reyndist vera á bilinu 45–50 m. Gjárnar eru í Borgarhrauni en aldur þess er rúm 11.000 ár. Nærri lætur að rifnunin sé um fjórði hluti þess sem búast mætti við þvert yfir rekbeltið í heild sinni á þessu tímabili. Líkast til hafa orðið tvær gliðnunarhrinur í Þeistareykjakerfinu sem heimildir greina frá. Þær urðu árin 1618 og e.t.v. 1885. Seinna ártalið á reyndar við jarðskjálfta með upptök þar nærri sem misgengi sunnan í Tjörnesblökkinni ganga inn í Þeistareykjasveiminn.

Í Þeistareykjahrauni sjást ekki gjár fyrr en norðan til. Höggun í því byrjar við Skildingahólsvegg og nær norðvestur á Hellur, a.m.k. jafnlangt og hraunið. Skildingahólsveggur klofnar nyrst í tvær greinar (mynd 8). Önnur, Guðfinnugjá, heldur óbreyttri stefnu til norðurs, hin, Sæluhúsveggur, klýfur sig frá til norðvesturs. Meginþáttur í færslu beggja er sig og gliðnun. Færslan á Skildingahólsvegg deilist nokkuð jafnt á báðar norðlægu greinarnar. Norðvesturgreinin er „transtensional“ með hægri hliðrun eins og Húsa-víkurmisgengin sem hún rennur saman við norður hjá sæluhúsínu, en sýnir furðulítil merki um lárétta hliðrun nema í rifnum á mörgum samsíða sprungum sem vel sjást á mynd 8. Uppskrúfaðir sprunguhólar eru t.d. ekki á henni, nema litlir og lágir (1–2 m). Þar skýtur skökku við ef borið er saman við aðra hliðstæða klofningsgjá norðvestur af Höfuðreiðarmúla (mynd 2). Þar eru á norðvesturgreininni einhverjir stærstu sprunguhólar sem fyrir koma hér á landi (mynd 9). Í grein sem birtist í *Tectonics* var vakin athygli á klofningsprungunum (Skildingahólsvegg-Guðfinnugjá-Sæluhúsvegg) (Ágúst Guðmundsson o.fl., 1993). Þar er sagt að klofningarnir séu í helluhrauni en ekki getið um aldur þess né að hraunin eru tvö þar sem sprungurnar koma saman og aldurs-

munur mikill. Með því var gengið framhjá þeim möguleika að greina færslu á sprungunum í tíma.

Kenningasmíð

Hér að framan hefur jarðfræðin verið rakin út frá yfirborðsmyndunum, en lítið skyggst niður í jörðina. Skal nú vikið þangað um sinn og reynt að ráða í undirdjúpin með því að raða saman yfirborðslegum vísbendingum og almennri þekkingu á innri gerð háhitasvæðanna. Þar er einkum fernt sem vert er að skoða með tilliti til jarðhitans: Líparítið, bergfræði hraunanna, höggun og síðan hliðrun aðalsigsins í sprungusveimnum.

Á Þeistareykjasvæðinu verður trauðla bent á nokkuð sem heitir þungamiðja gosvirkinnar. Hún er dreifð yfir stórt svæði frá Lambafjöllum austur á Þeistareykjabungu. Svo öfugsnúið sem það nú kann að sýnast mætti helst tala um miðsvæði þar sem landið er hvað lægst í meginsigdældinni. Þetta er það svæði þar sem dyngjur og gjásvæði falla saman og sigið fær aukinn drifkraft af þunga bergsins í dyngjunum og gangainnskotum úr frumstæðu bergi sem aldrei náðu til yfirborðs. Þetta kemur fram í snörun á breiðum spildum inn að meginsiginu. Önnur birtingarmynd þessa eru gjárnar sem gangarnir ekki fylltu upp.

Gera verður ráð fyrir að líparít og andesít hafi þróast í grunnstæðu kvikuhólfi ofan til í skorpunni, á svo sem 4–7 km dýpi miðað við 20–25 km þykkt hennar. Síðustu merki um að það hafi verið virkt eru varla eldri en frá síðasta jökulskeiði. Ætla verður að það sé gegnstorkið nú, nema ef leifar skyldu enn vera til staðar, sem heitur innskotsmassi eða hálfbráð og þá helst austan megin á svæðinu. Jarðhitinn tengist því óbeint, en það er í náttúru kvikuhólfa að frá þeim skýst urmull keiluganga og óreglulegra innskota og æða sem virka sem hitagjafir langt ofan við sjálfa kvikuþróna. Þekkt er úr rofnum megineldstöðvum að slík innskot mynda aðgreinanlega fasa, koma m.ö.o. í hrinum (Guðmundur Ómar Friðleifsson, 1983) og virkni háhitasvæðanna eflist og dvínar til samræmis. Ætla má að undir Þeistareykjasvæðinu sé ástandið nú þannig að langt sé liðið síðan kvika bjó um sig undir vestursvæðinu (tugþúsundir ára), en stutt síðan það gerðist á austursvæðinu (10–20.000 ár).

Á miðsvæði sprungusveimsins eru miklar gjár, huldar að vísu. Þeistareykjahraun hefur sléttað yfir þær og svo gerði Skildingahólshraunið fyrir um 13.000 árum. Hraunin hafa efalaust fyllt nokkuð í þær ofan frá en ætla má samt að þær séu opnar og mjög lekar fyrstu nokkur hundruð metrana, þar til ummyndunar fer að gæta að marki. Það er einkum tvennt sem stöðvar uppstreymi kviku í sprungur (verðandi berggöngum), annars vegar eðlisþyngd kvikunnar miðað við fastabergið með sínu móbergi og setbergi og hins vegar greitt streymi vatns í sprungurnar sem þeir rása eftir. Hætt er við að djúpt sé á háan hita undir aðalgjásvæðinu en skilin gætu verið snögg þegar skiptir frá miklli þrímer og sprungulekt í trega sprungulekt á því dýpi sem gangarnir ná, en það gæti verið um 1000 m.

Athyglisverð er mikil vinstri hliðrun á aðalsiginu í sprungusveimnum. Hún verður á belti sem stefnir frá Þeistareykjum yfir Stórahver og skellurnar sunnan við Mælifell

upp í norðurendann á Skeiðinni (mynd 2). Þetta er nokkurn veginn á sömu spildunni og þar sem jarðhitinn er mestur. Stefnan er sú sama og stefna plötuskriðsins (N105°A). Það bendir til að þarna undir sé staðbundinn kanall fyrir kviku að leita upp í og mynda innskotakomplex sem síðan stækkar út í frá með tímanum eins og rekstefna og rekhraði bjóða. Slíkur kanall myndi fæða grunnstætt kvikuhólf sem nefnt var í byrjun en er ekki endilega bundið við eina miðju ef langt líður á milli innstreymisfasa. Segullægðin þvert yfir sunni frá Þeistareykjum vestur að Lambafjöllum (mynd 10) er frekari stuðningur við ályktun um þverstrúktúr í Þeistareykjasvæðinu sem bæði ræður innskota- og jarðhitavirkni.

Öll sú kvika sem upp kom á síðjökultíma og fyrst eftir að ísöld lauk (Borgarhraun og Langavíti) er frumstæð (pikrít og ólivínbasalt). Sama gegnir um eina „unga“ hraunið (Þeistareykjahraun) sem síðan hefur runnið. Nefnt var áður að gangar undir gjásvæðinu myndu einnig vera úr frumstæðri kviku. Uppstreymið endar þá ekki að stærstum hluta í einni safnþró sem síðan veitir henni út og suður í kvikuhlaupum, en takmarkast við ganginn og nær stöku sinnum til yfirborðs í dyngjugosum, langæjum ef kvikan er ekki því ólivínríkari. Pikríthraunin eru margfalt minni en stóru dyngjurnar (Skildingahóls- og Stóravítisdyngjan) og gosin hafa eftir því staðið skemur.

Í mörgum af eldstöðvakerfum landsins eru tveir samhliða sprungusveimar sem eru virkir til skiptist (Kröflukerfið er dæmi). Á Þeistareykjasvæðinu eru þeir einnig tveir, en standast ekki á miðað við aðalsigdældina nema hvað þeir skarast lítillega. Þar mætti tala um norður- og suðursveim. Eftir að Þeistareykjahraun rann má sjá að gjár og misgengi hafa haggast á norðursveimnum, suður á móts við hliðrunina. Á suðursveimnum er ekki að sjá hreyfingu á brotum í Þeistareykjahrauni þar sem það nær inn á sigdældina vestan megin.

Því er gert skóna að kvikan, sem hér eins og annars staðar fylgir umbrotahrinum, komi beint úr möttli, tefjist ekki í kvikuþró, en sístreymi verði upp og út í sprungusveiminn, meðan framboð endist en komi upp sé umframframboð á henni. Þann þátt gangamyndunar undir gjásvæðunum sem verður í skömmtum við kvikuhlaup úr grunnstæðu kvikuhólfi gæti vantað á Þeistareykjum. Sé það til staðar, eða sé því búinn staður, ef hverfult (þ.e. fyllist og tæmist síðan eða kólnar að einhverju marki), væri það undir beltinu þar sem sprungusveimurinn hliðrast til.

Segulmælingar og jarðhiti

Magnetít í storkubergi eyðileggst við ummyndun í háhitakerfum og til verða ósegulmagnaðar steindir svo sem pyrit og hematít auk þess sem járnið binst í klóríti og fleiri ummyndunarsteindum. Þar sem ríkjandi er rétt segulmagnað og ferskt basalt eða bólstraberg á stóru svæði eins og í virku gosbeltunum getur afleiðing af ummyndun orðið segullægð. Slíkar segullægðir eru jafnan það stórar að ekki nægir minna en flugsegulkort af nokkur hundruð km² -svæði til að ná utan um og greina slík frávik. Þeistareykjasvæðið var segulmælt á þennan hátt 1974. Þorbjörn Sigurgeirsson mældi fyrir Orkustofnun (Flugsegulkort - Gagnasafn ÍSOR). Á kortinu kemur fram segullægð á Þeistareykjasvæðinu. Á mynd 10 eru jafnsviðslínur sýndar kringum jarðhitasvæðið.

Þar er segullægðin auðkennd með bleikum rasta og lit. Hún er skýrust á hverasvæðinu, en þaðan teygir sig breitt belti vestur að Lambafjöllum. Ætla má að þar sé ummyndað berg undir hraununum. Breitt vik sem kemur í segullægðina kringum gígsvæðið í Þeistareykjahrauni stafar sennilega að því að þar er hraunið hvað þykkast. Í reynd myndi norðurjaðarinn á segullægðinni liggja í austur frá Mælifelli og tengjast „belgnum“ kringum Þeistareyki. Segullægð undir Lambafjöllum á sé aðra orsök. Hún er sennilega öfugt segulmagnað berg frá Matuyama-segulskeiði sem þar er undir móbergsstöpunum

Sérstakar jarðmyndanir

Flest sem talist getur sérstaklega merkilegt jarðfræðilega á Þeistareykjasvæðinu annað en brennisteinshverir er fjarri hverasvæðinu. Aðeins á einu svæði á landinu er meira af þeim en hér. Í Mælifellshögum skal bent á hveraskellurnar sunnan við Mælifell, en í þeim sér enn móta fyrir hverabollum. Þar á milli og Mælifells eru tættur samnefnds fornbylis (Fornbréfasafn 2. bd.). Bæjarfjall er sérstakt að formi og gerð. Gígurinn í því varpar ljósi á hliðstæðar gosmyndanir neðansjávar. Bungurnar í Þeistareykjahrauni eiga sér fáa líka nema á Reykjanesskaga, en eru þar fjarri því jafnstórar og margar í einu hrauni. Annars þarf að horfa nokkuð langt eftir óvenjulegum eða sérlega merkum fyrirbærum. Þar má nefna Laufrandarhraun, eitt af smáhraununum á vestur

svæðinu, og gíginn í því með úrkastinu. Í því er eina hreina pikrítið sem hér er vitað um. Austur á Þeistareykjabungu er Stóravíti sérstakt fyrir dýpt gígsins og úrkastið sem þar hefur komið upp um það bil sem gosinu lauk. Frægur meðal jarðfræðinga er Sæluhúsveggur (jafnan kallaður Guðfínnugjá) við norðurjaðar Þeistareykjahrauns. Þar greinist NV-SA misgengi frá einu af stóru N-S misgengjunum (Skildingahólsvegg) (Ágúst Guðmundsson o.fl., 1993). Annað slíkt fyrirbæri er vestar á Reykjaheiði, norðvestur af Höfuðreiðarmúla. Þar markast NV-SA-grein misgengis, sem klofnar upp á sama hátt, af óvenju stórum sprunguhólum.

Heimildaskrá

Ágúst Guðmundsson, Sigurður Brynjólfsson og Magnús Þór Jónsson (1993). Structural analysis of a transform fault - rift zone junction in North Iceland. – *Tectonophysics* 220, 205-221.

Flugsegulkort af Þeistareykjasvæði. Mælt: Þorbjörn Sigurgeirsson, 1974. Gagnasafn ÍSOR.

Fornbréfasafn, 2. bindi, bls. 434.

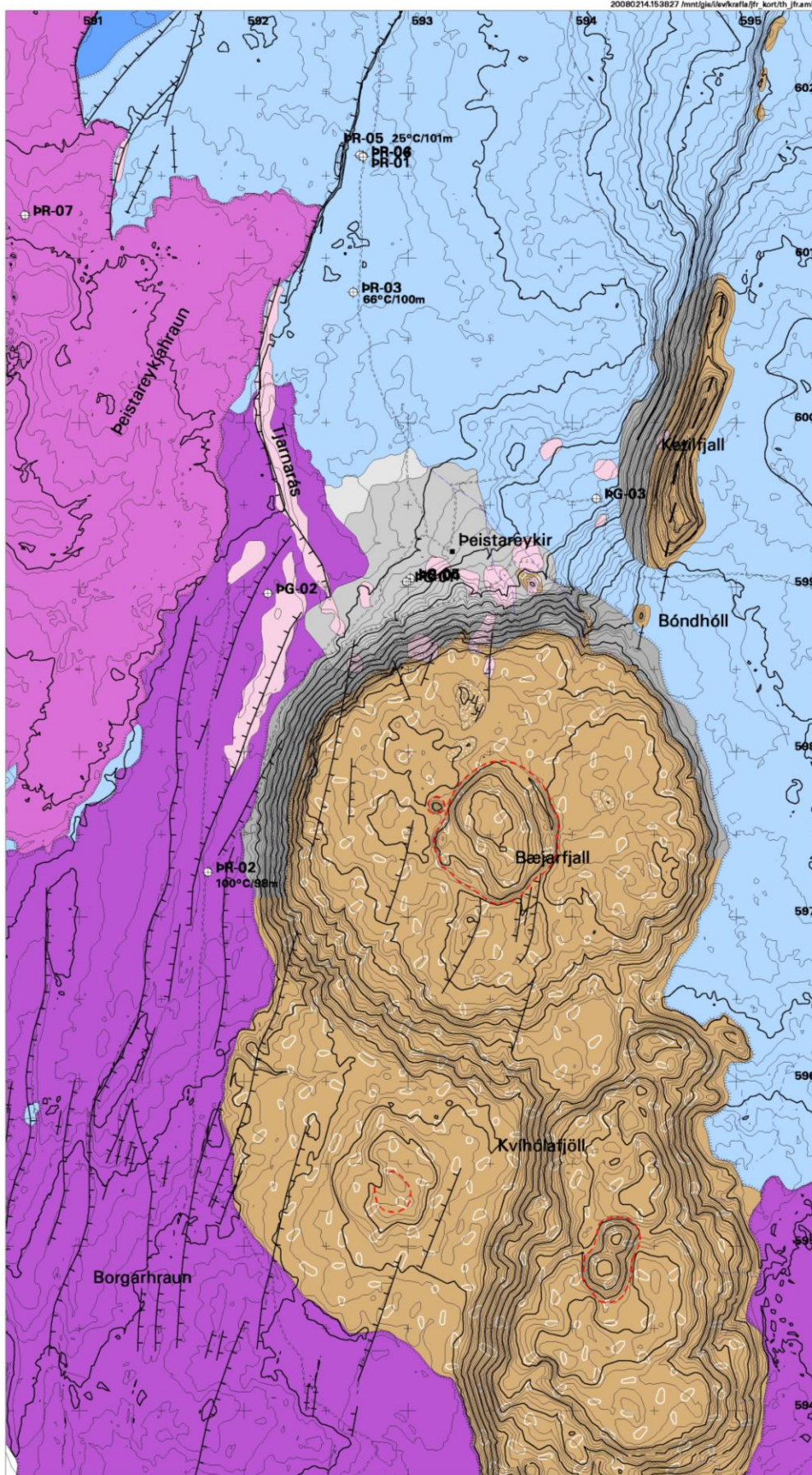
Gestur Gíslason, Gunnar Johnsen, Halldór Ármannsson, Helgi Torfason og Knútur Árnason (1984). Þeistareykir – Yfirborðsrannsóknir á háhitasvæðinu. Orkustofnun, OS-84089/JHD-16. 134 s. + 3 kort.

Gríma, Þjóðsagnasafn, 19. bindi, bls.29.

- Guðmundur Ómar Friðleifsson (1983). The geology and the alteration history of the Geitafell central volcano Southeast Iceland. PhD-thesis, University of Edinburgh, 384 bls.
- Karl Grönvold og Ragna Karlsdóttir (1975). Áfangaskýrsla um yfirborðsrannsóknir jarðhitasvæðisins. – Orkustofnun, jarðhitadeild. OS-JHD-7501.
- Kristján Jóhannesson án ártals. Þeistareykjaland (örnefnaskrá). Handrit í Örnefnastofnun.
- Kristján Sæmundsson (1974). Evolution of the axial rifting zone in northern Iceland and the Tjörnes Fracture Zone. *Bull. Geol. Soc. Am.*, 85, 495-504.
- Maclennan, J., McKenzie, D., Grönvold, K. Shimizu, N., Eiler J.M. og Kitchen, N. (2003). Melt mixing and crystallization under Theistareykir northeast Iceland. *G³-Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 4, 11, 40 bls.

Mynd 1. (Bls. 16) *Jarðfræðikort af austurhluta Þeistareykjasvæðisins.*

Mynd 2. (Bls. 17) *Jarðfræðikort af vestanverðu Þeistareykjasvæði. Vakin skal athygli á smáhraununum norðan í Lambajöllum. Laufrandarhraun, úr pikríti, er eitt þeirra, auðkennt lrh. Norðurrími gígsins í því sést á 400 m kafla. Úrkast úr sprengigosi í honum (gulbrúnt á kortinu) þekur eldri hraun og gíga norður undir Jónsvörðu. Hvammahraun, auðkennt arn, er yngst þessara hrauna. Það hverfur undir Skildingahólshraun, stórt dyngjuhraun sem rann á síðjökultíma fyrir um 12.500 árum. Skástríkað belti þvert yfir kortið sunnarlega tengir á milli hverasvæða austan megin og kaldra hveraskellna vestan megin. Á því bili hníkast miðsvæðið í sigdældinni til um 4 km.*

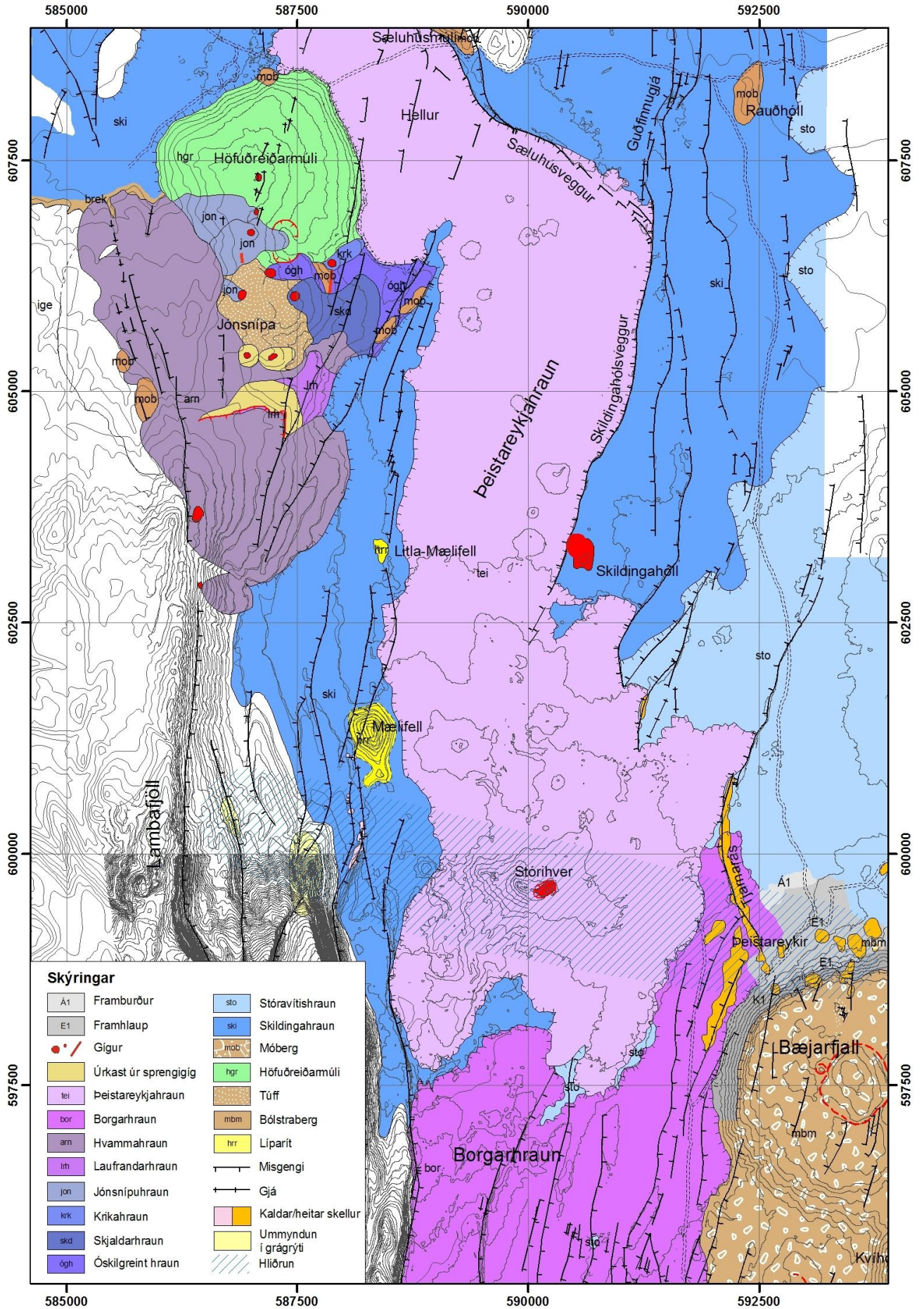


Peistareykir

Jarðfræði / Geology

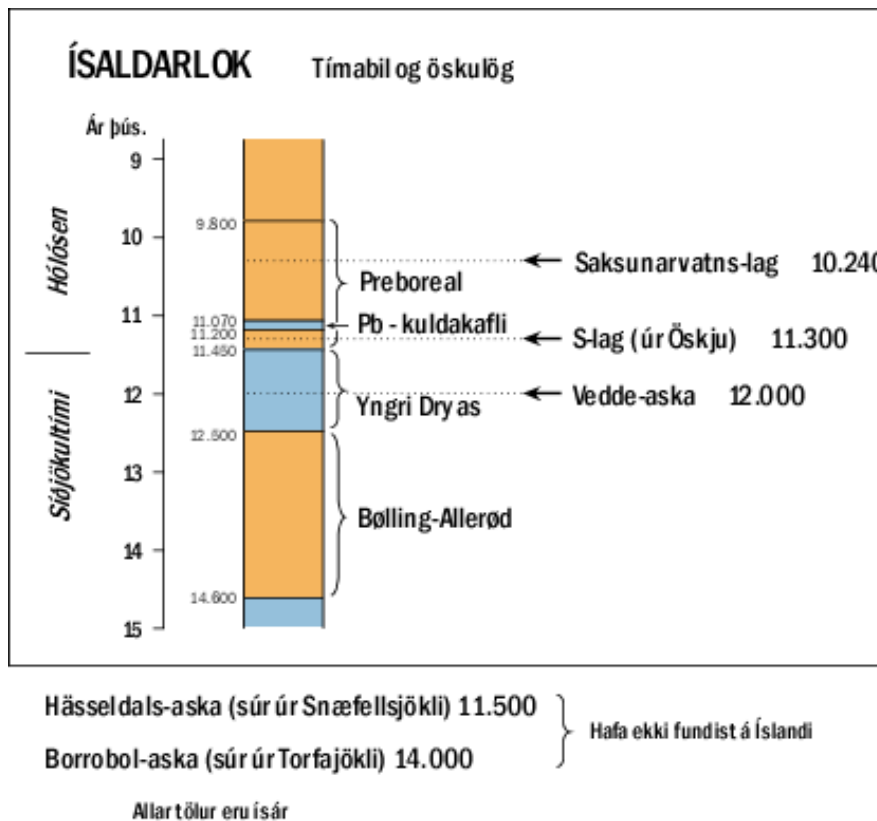
SKÝRINGAR / LEGEND

- Leira
Mud flat
- Skriðubingir og leirrennslí
Slíde debris
- Fjallskríða
Scree slope
- Peistareykjahraun (~ 2.500 ára/BP)
Lava
- Borgarhraun (~ 10.000 ára)
Lava
- Stórvátishraun (~ 12.000 ára)
Lava
- Móbergstúff, bólistraberg (síðasta jökulskeið)
Hyaloclastite tuff, Pillow lava (Weichselian)
- Móbergbreksía (næstsíðasta jökulskeið)
Hyaloclastite breccia (Saalian)
- Heitar skellur
- Misgengi og gjár
Fault and open fissure
- Gígur í bólistrabergi
Glacial crater
- Borhola (með eink.st.)
Borhole (with name)
- Hiti í vatnsborði
Temp. at water level
- Ganghleini í móbergi
Dyke at crest of hyaloclastite ridge

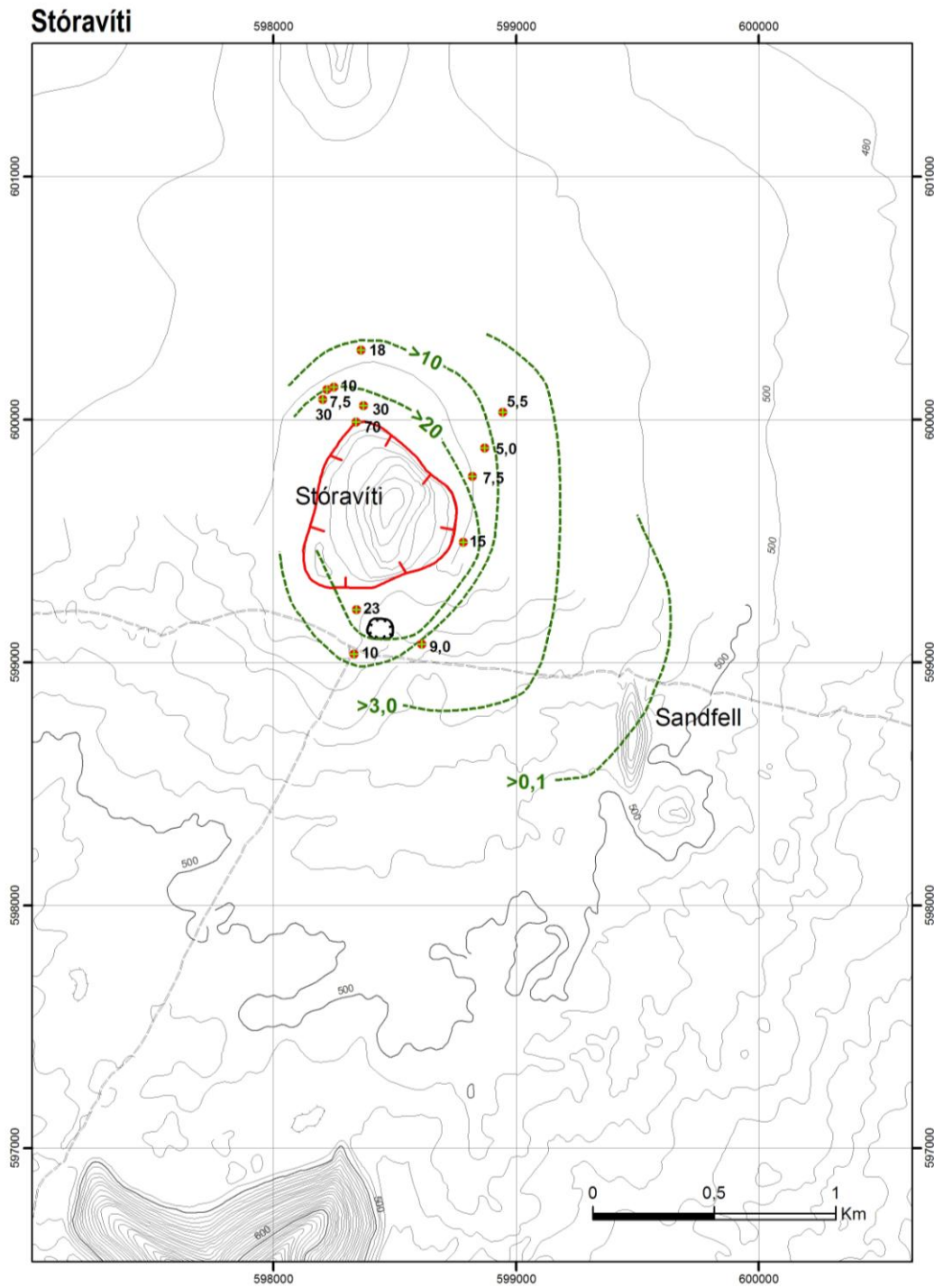




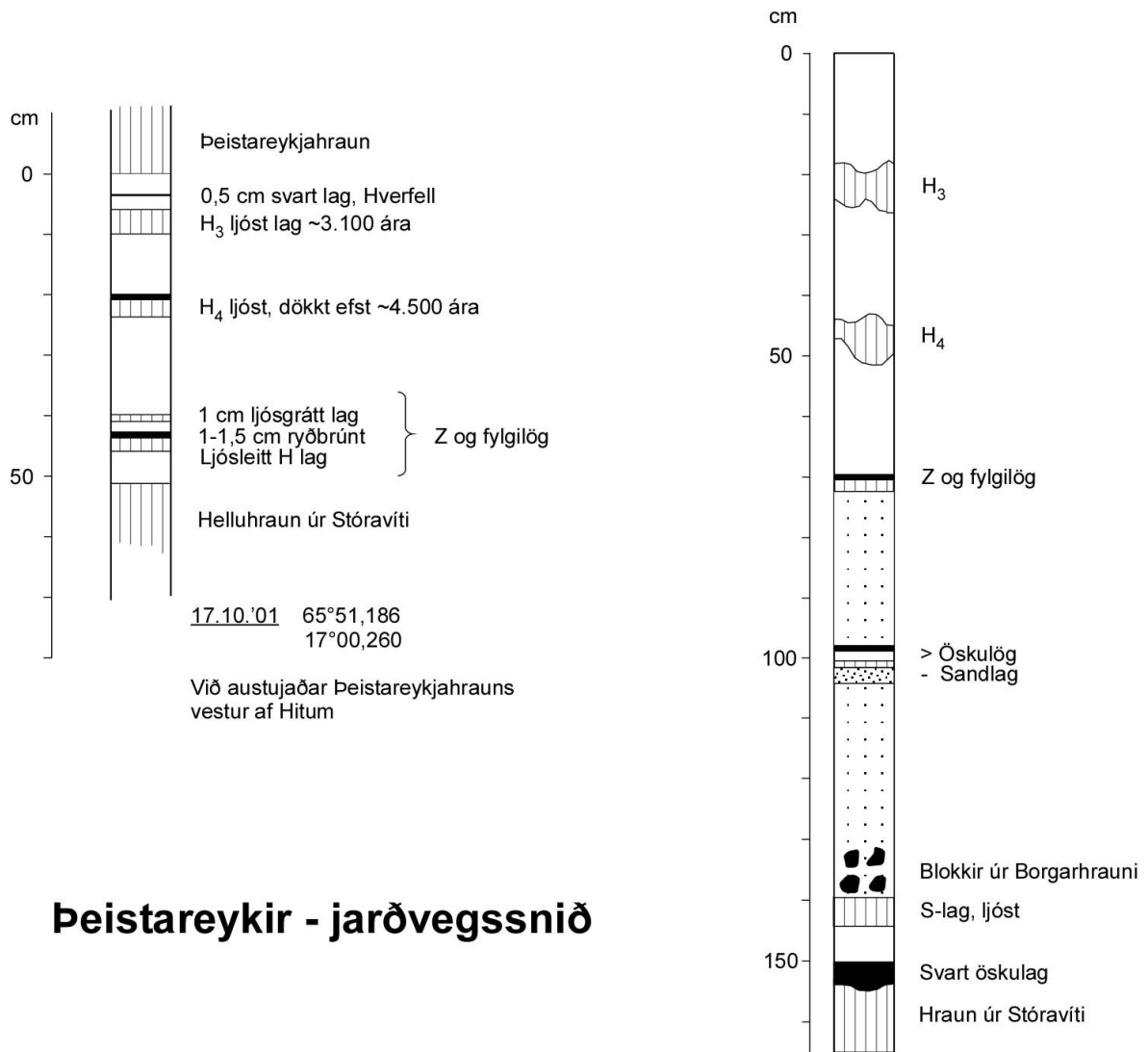
Mynd 3. Úrkast úr gígnum í Skarðshrauni við bílaslóðina suður af Jónsnípu. Gígrimminn er í lágu bungunni sem ber undir norðurenda Lambafjalla. Horft til SV.



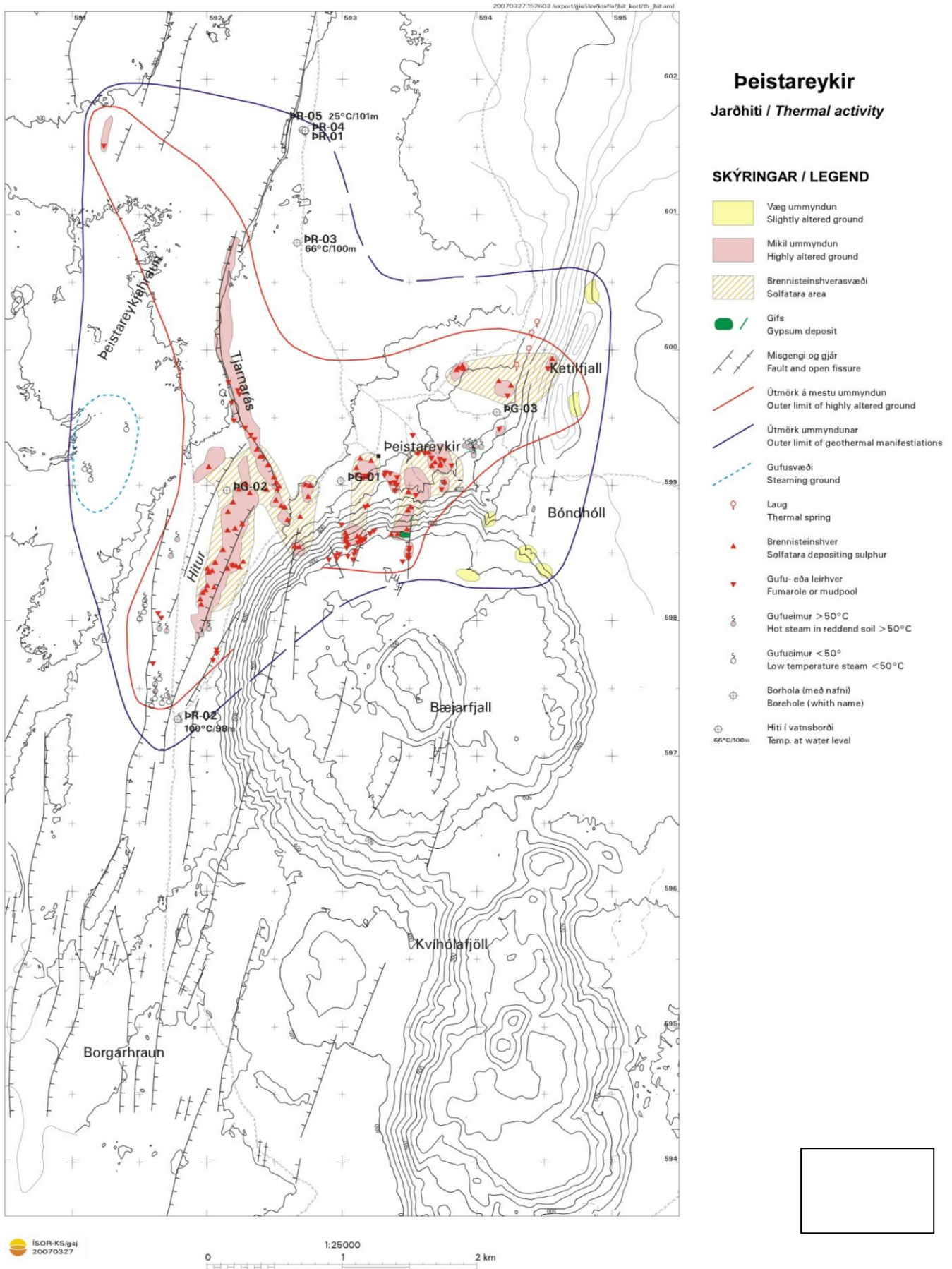
Mynd 4. Tímatafla af ísaldarlokum. Blátt merkir kuldakafla. Smáhraunin á vestursvæðinu hafa líkast til runnið fyrir 12–13.000 árum. Stóru dyngjurnar (Skildingahóls- og Stóravítisdýngjan) hafa runnið á Yngri-Dryas. Þá skriðu jöklar fram og náðu út á jaðar þeirrar yngri (Stóravítisdýngjunnar).



Mynd 5. Stóravíti og grjótdreif frá gufusprengingum sem urðu í lok hraungossins. Þyngd nokkurra stærstu steinanna er sýnd, sem og jafnþyngdarlínur.



Mynd 6. Jarðvegssnið við jaðar Borgarhrauns og Þeistareykjahrauns. Af öskulögum má fara nærri um aldurinn. Þessi hraun eru þau yngstu á Þeistareykjasvæðinu, annað um 11.000 ára (sbr. afstöðu til S-lagsins), hitt rúmlega 2500 ára (sbr. afstöðu til H₃- og Hverfellsöskunnar).



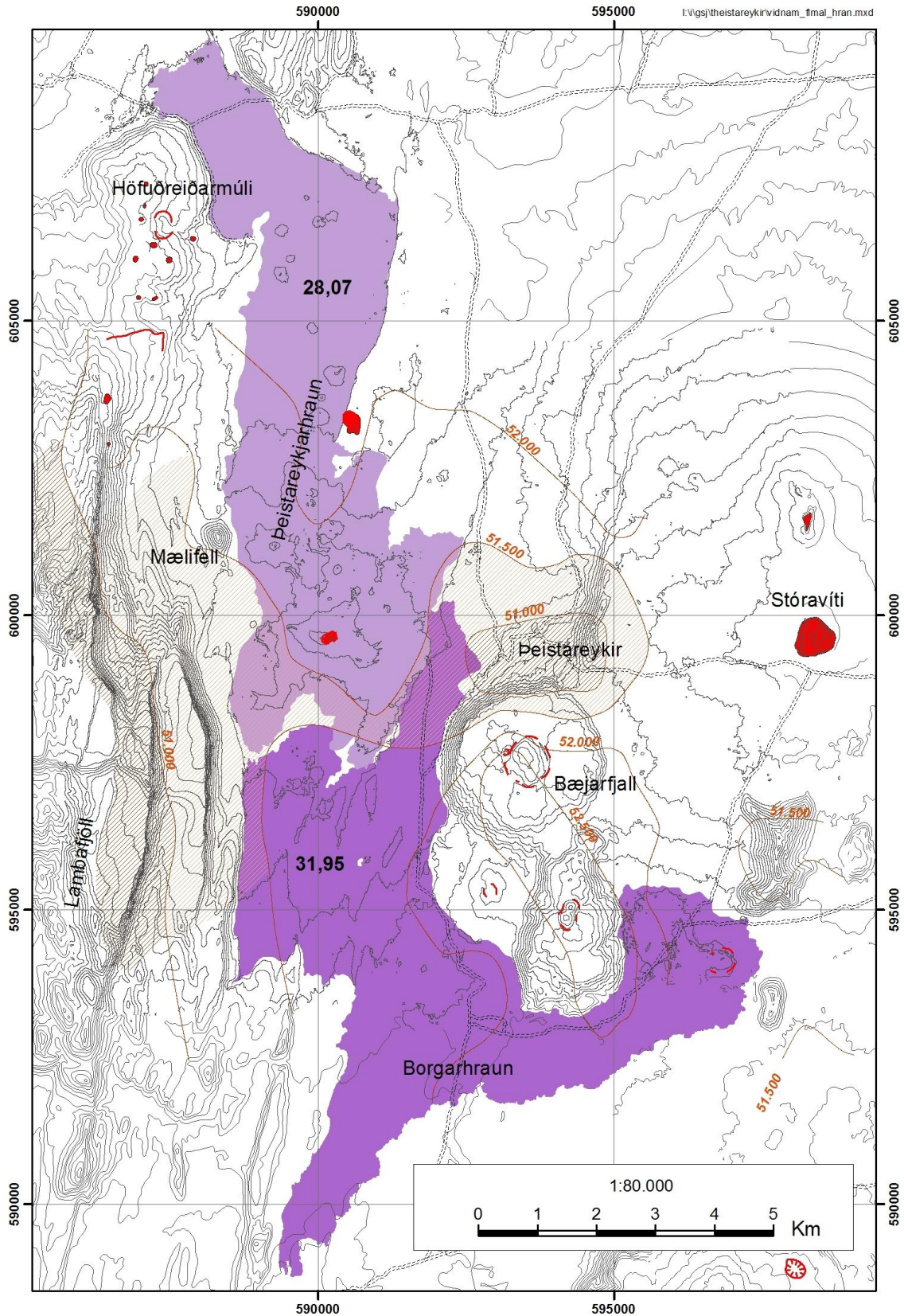
Mynd 7. Jarðhitakort af Þeistareykjum. Hitarákirnar gefa til kynna nán tengsl við gjár og misgengi.



Mynd 8. Misgengi við norðausturjaðarinn á Þeistareykjahrauni, þekkt undir nafninu Guðfinnugjá. Þarna klofnar Skildingahólsveggur (næst á mynd) í tvennt. Önnur greinin (Sæluhúsveggur) liggur til NV, hin (Guðfinnugjá) heldur stefnunni til norðurs. Á misgengjum þessum er fyrst og fremst siggengishreyfing.



Mynd 9. Misgengi norðvestur af Höfuðreiðarmúla. Stefna þess er NV-SA. Það er klofningur frá N-S-misgengi og einkennist af stórum, uppskrúfuðum sprunguhólum. Þar er hreyfingin bæði siggengi og hægri hliðrun.



Mynd 10. Kort af Þeistareykjasvæðinu sýnir tvö yngstu hraunin og segullægð sem tengist jarðhitanum. Gígurinn í Þeistareykjarhrauni og hraunbunkinn kringum hann deyfir segulfrávikid. Segullægð í Lambafjöllum orsakast líklega af öfugt segulmögnum bergi undir móbergsstöpunum. Tölur við jafnsviðslínur sýna nanótesla áður táknad með γ (gamma).