



YOLDIALAGIÐ Í BÚLANDSHÖFÐA

(1903)

Hér rétt á undan stendur dálítill grein með fyrisögn: „Nýjungar í jarfræði Íslands“ og er þar sagt, „að móbergið á Íslandi sé að nokkru leyti, eða ef til vill að miklu leyti, fornar jökulurðir, nú orðnar að einum steini og talsvert umbreyttar á ýmsan hátt“.

Það, sem nú var sagt, hafði í sér fóligna svo mikla breytingu á skoðunum þeim á jarðfræði Íslands, sem einkum dr. Þorvaldur Thoroddsen, prófessor, hafði haldið fram, að það var engin furða, þó að hann, svo mjög ritandi maður, flýtti sér að mótmæla því, enda gjörði hann það í greininni „Móbergið á Íslandi“ (Eimreiðin 1900, s. 161–169 og víðar)¹⁾.

Það er í rauninni heldur engin furða, að próf. Þ. Thoroddsen gjöri sér far um að koma þeirri skoðun inn hjá mönnum, að uppgötvun þá, sem um er að ræða, hafi ekki gjört landi hans, heldur þýzkur jarðfræðingur, sem hér ferðaðist um fyrir 20 árum. En því er nú skrambans verr, að þýzkarinn hafði sjálfur, svo að segja, ekki uppgötvað þessa uppgötvun sína, það gjörði próf. Thoroddsen, og varð þó að leggjast djúpt til þess, eins og bezt sést á því, að hann skyldi aldrei fá neitt veður af þessari merkilegu uppgötvun öll þau ár, sem hann var sjálfur að skoða landið; ekki var það þó af því, að hann þekkti ekki staðinn, hann hafði vitnað í hann oft en einu sinni.²⁾

1) Ýmsir ritdómar í útlendum tímaritum um ritgjörðina „The glacial Palagonite-formation of Iceland“ í „The Scottish Geographical Magazine“, May 1900.

2) Thoroddsen þýðir þenna stað í tilvitnunarkerkjum í Eimr., s. 163:

En það er sitthvað annað þessu máli viðvíkjandi, sem gegnir nokkurri furðu. Ég skal sem minnst fara út í þessa sálma hér, en aðeins geta þess, sem þó er minnst vert, að á hinum nýja jarðfræðisupprætti Íslands, þá nefnir prófessor Thoroddsen „Glacial volcanoes“ (eldfjöll, er gosið hafa á ísöld) það, sem hann á öllum eldri jarðfræðisuppráttum sínum hafði nefnt „eldfjöll, er gosið hafa á undan ísöld“ (Preglacial volcanoes), og hið sama er að segja um dóleríthraunin; þau eru á upprættinum nefnd „preglacial and glacial“, en á eldri uppráttum aðeins „preglacial“ („runnin á undan ísöld“). Í Eimreiðinni 1902, s. 113, segir próf. Thoroddsen þó: „flest grásteinshraun [dóleríthraun] hafa runnið fyrir ísöld“ . . . ; en það er um þau grásteinshraun að segja, sem ég hefi séð, norðanlands, vestan eða sunnan, að það verða ekki færðar til neinar líkur, að neitt af þeim hafi runnið fyrir ísöld; eins og ég vona að skýrist nokkuð af því, sem seinna mun sagt verða.

Sumurin 1900—1902 hefi ég með tilstyrk Carlsberg sjóðsins haldið áfram rannsóknnum mínum á móbergsmýndaninni, og hefir það komið æ betur og betur í ljós, að *aðal menjar ísalda hér á landi er að finna einmitt í þeim jarðmyndunum, sem menn héldu áður að gjörzt hefðu fyrir ísöld.*¹⁾ Eru þessar ísaldarmenjar næsta stórgjörðar og einkennilegar og ólíkar því, sem annars staðar gjörist; kemur það af því, að hér hafa á stórfenglegasta hátt unnið saman eldur og ís, öflin að ofan og neðan.²⁾

Aska og vikur hefir lagzt ofan á jökulurðir, síðan hraun runnið þar yfir, því næst aftur komið jökull, sem skildi eftir jökulurð o. s. frv., og þetta allt saman er einmitt það, sem nefnt hefir verið í einu orði móbergsmýndanir (Palagonitformation); við jökulhlaup hefir hvort tveggja blandzt saman, gosgrjót og

hefir hann þó sleppt orðunum „im Miocen“, líklega í ógáti, en ekki af því að þau gjöra uppgötvun hans tortryggilega.

1) Um rannsóknir þessar hefi ég ritað í „Det kongel. danske Videnskabs Selsk. Oversigter“ 1901, „Geolog. Förenings i Stockholm Förhandlingar“ 1902 og „The Quarterly Journal of the Geol. Society of London“ 1903; en meiri hlutinn af athugunum mínum er enn ekki kominn á prent.

2) Sjá um þessi öfl t. a. m. ritgjörð um fjöll í þessu tímariti 1899. Jökulhlaupið, sem lýst er í 28. blaði Þjóðólfs þ. á., getur gefið mönnum nokkra hugmynd um slíkt, og er þó enginn vafi á, að það eru smá-umbrot ein hjá því, sem stundum hefir gengið á fyrr meir.

jökla, o. s. frv., því næst klofnaði jörðin og stórar spildur sukku en aðrar stóðu eftir sem fjöll og ásar („móbergsfjöll“), og í hömrum þeirra sjáum vér þverskorin hin ýmsu lög, sem hvert um sig segja frá sérstökum atburðum í jarðsögu landsins.

Víðast hvar í móbergshéruðunum er ekki auðið að sjá hvað undir „móberginu“ sé; blágrýtislögin, sem óhætt er að ætla að sé undirstaðan, hafa sokkið svo djúpt. En á Snæfellsnesi hagar nokkuð öðru vísi til, móbergsmýndanin er að vísu mjög lík þar og t. a. m. í Hreppunum og á hálendinu þar fyrir ofan; þar eru jökulurðir, fornt ágrjót, hraunlög og „túff breccíur“ ýmis konar (móberg og þursaberg); en blágrýtisundirstaðan hefir ekki sigið nærri því eins mikið, og er því unnt að sjá hér og hvar, hvað er neðsta lagið í móbergsmýndaninni. Má glögg sjá, að það sem tekur við fyrst af blágrýtinu er ekki eldgosmenjar heldur jökla, jökulurð með ísnúnum steinum; þetta má jafnvel sjá utan til í Ólafsvíkurenni, en austar hefir blágrýtið sigið svo, að það er lægra en yfirborð hafsins, og er það ekki furða í nánd við svo magnaðan gosstað, sem Snæfellsjökull hefir verið.

Enn þá greinilegra er þetta þó á ýmsum stöðum í Mávahlíðarfjalli, og nær blágrýtisundirstaðan þar 3–400 fet eða meir upp frá sjávarmáli.

Búlandshöfði heitir — eins og kunnugt er — norðan til á Mávahlíðarfjalli, þar sem það gengur fram að sjónum; eru þar farnar brattar skriður, en skömmu austar liggur gatan á blágrýtishjalla eða þrepi; þar upp af eru enn blágrýtishamrar, en svo tekur „móbergsmýndanin“ við og er þá komið að því, sem á að vera aðalefnið í grein þessari.

Neðarlega í móbergsmýndaninni er á þessum stað 70–80 feta þykkt leirkennt lag alleinkennilegt; eru í því greinilega ísrákaðir steinar svo útlítandi, að auðsætt er, að straumvatn hefir ekki um þá fjallað eftir að jökull fægði þá, því að fæginguna og fínustu rákirnar tekur mjög fljótt af í straumi. En einkum efst í laginu eru þó líka steinar, sem fremur virðast vera vatnsbarðir. Yfirleitt er þó ekki í þessu lagi eins mikið af steinum eins og vant er að vera á jöklamóberginu; en það, sem einkennilegast er þessu lagi, er það, að í því er *ákaflega mikið af hafskeljabrotum* og þó sumar heilar, eða nærri því heilar,

og er þetta hér um bil 600 fetum yfir sjávarmáli, þ. e. a. s. efri röndin á laginu. Þjóst ég svo lítið við að finna sjávarskeljar þarna hátt upp í hömrum, að ég hugði í fyrstu, að hvítu blettirnir, sem sáust nokkuð álangdar, væru allt annað, enda hafa sjódýraleifar ekki fundizt áður hér á landi hærra en hér um bil 200 fet yfir sjávarmál.¹⁾

En áður lengra sé haldið frásögninni um skeljalag þetta, verður að segja nokkuð frá því, hvaða lög hafa hlaðizt ofan á það og mun síðan leitazt við að skýra fyrir lesandanum, hvernig þessi lög, sem þarna sjást þverskorin, bera vott um ýmislegt ástand landsins á ýmsum tímum.

Ofan á skeljalaginu er þá fyrst malarberg („konglómerat“) hér um bil 30 fet á þykkt; er það greinilega lagskipt og hallar lögunum allmikið og öllum í sömu átt; líkist þetta engu öðru meir en vatnsbotni, sem væri gegnum skorinn nálægt ós ár þeirrar, er mikið bæri út í vatnið af mól og sandi.

Ofan á þessu er álíka þykkt lag af malarbergi, sem hefir allt aðra gerð en það, sem nú var lýst; eru lögin þar smærri, óreglugleg og hallast í ýmsar áttir; líta þannig út á þverskurði grjót- og sandeyrar þær, sem verða í straumvatni. Ofan á malarberginu er þykkt hraunlag og er í hrauninu grásteinn (dólerít) og þó nokkuð einkennilegur, með svörtum og grænum dröfnum (augit og ólívín). Hraun þetta er heflað og núið í jökli. Ofan á því er ýmis konar túff („samlímd eldfjallaaska“) og þursaberg, svo hundruðum feta skiptir, að öllu samanlögðu. Loks sést, að allt þetta lagasafn hefir rifnað sundur og glufan fyllt af eldleðju, sem storknaði og stendur nokkuð upp úr móberginu, vegna þess að það eyðist fljótar; — nefna jarðfræðingar slíkar bergbríkur ganga. — Enn má geta þess, að eftir að þetta eldfjallamóberg myndaðist og gangurinn, hefir jökull legið þarna yfir öllu.

Víkur nú málinu aftur að skeljalaginu. — Ísnúnu steinarnir, sem eru í því á við og dreif, og öll þess gerð (skortur á lagskiptingu o. fl.) bendir ótvíræðlega á, að það sé jökulurð, botnurð

1) Hróðurkarlsskel, sem ég fann 1899 í leirbakka við Þjórsá, nokkru fyrir innan Þrándarholt, lá, að því er ég frekast veit, einna hæst af sjódýraleifum, sem kunnugt var um, fram að 1902.

undan jökli; en ýmislegt bendir til þess, að hérna nálægt hafi einhvern tíma verið jökulröndin; má til þess nefna það, að skeljarnar skuli ekki undantekningarlaust vera molaðar, og einnig það, að steinar skuli ekki vera algengari í laginu en þeir eru; mun það koma af því, að lagið er að nokkru leyti myndað í sjó fyrir framan jökulinn, eins og síðar mun drepið á. En það, sem merkilegast er við lagið, eru nú einmitt skeljarnar, því að af þeim fáum vér svo greinilega vitneskju um, hvernig loftslag hafi þá verið á Íslandi, er skeldýrin lifðu. Það eru fram undir 20 tegundir af sjávardýrum, sem fundizt hafa þarna í jökulurðinni, en merkilegust af þeim er skel sú, er nefnd er *Portlandia* eða *Yoldia arctica* og skal aðeins rætt um hana hér.¹⁾

Það er til einskis að leita að dýri því, sem þessar skeljar á, við Íslands nútíðar strendur, sjórinn hér við land er nú á tímum allt of heitur fyrir það; jafnvel ekki við Grænlands strendur þrífst *Yoldia arctica* fyrr en kemur langt norður eftir. Þetta einkennilega kuldadýr lifir nú á tímum á 5–15 faðma dýpi, þar sem kaldast er í Norðurishafinu, t. d. nú í eðjunni fyrir utan jöklana, sem ganga í sjó fram nyrzt á Grænlandi og Spitsbergen; og ef jöklarnir tækju að vaxa og mjökuðust fram yfir þessa eðju, þá mundu þeir brjóta flestar skeljarnar og blanda núnum og rákuðum steinum, sem þeir bera með sér, saman við eðjuna; hyrfu svo jöklarnir og yrði sjávarbotninn að þurru landi, mundi gefa að líta líkt jarðlag og skeljalagið í Búlandshöfða. En hins vegar sannar þetta lag, svo að ekki verður mótmælt, að um það leyti, sem það myndaðist, hefir sjávarhiti og loftslag, þar sem nú er Breiðifjörður, verið líkt því, sem nú gerist langt til íshafa norður, meðalhiti ársins hlýtur að hafa verið 10–14 stigum á Celsíus lægri en nú er á Snæfellsnesi (meðalhiti árs í Stykkishólmi er nú á tímum + 2,7° C.), en auðvitað getur þessi

1) Hr. cand. mag. Ad. S. Jensen, lindýrafræðingur við dýrasafnið í Kaupmannahöfn, hefir góðfúslega ákvarðað skeljarnar fyrir mig. Ég sýndi Helga Salómonssyni í Mávahlíð, sem er mesti greindarpiltur, skeljalagið og beiddi hann að safna þar skeljum; er mér skylt að geta þess með þakklæti, að hann hefir leyst það verk vel af hendi; fann hann auk annarra skelja, ágæt eintök af *Portlandia arctica*, betri en það, sem ég hafði fundið. Af öðrum skeljum má nefna t. a. m.: *Saxicava arctica*, *Mya truncata*, *Nucula tennis*, *Leda pernula*, *Trophon truncatus*.

loftslagsbreyting ekki hafa verið bundin við Snæfellsnes eitt, hún hlýtur að hafa náð yfir allt það svæði, sem nú nefnist Ísland, og víðar; ísöld drottnaði þá með jökulbreiðum og helkulda. Jökull gekk hér fram í sjó og var sjórinn þá framt að 700 fetum hærrí á landinu en nú,¹⁾ því að varla er það sennilegt, að jökull hafi þokað leirnum með skeljunum mikið upp á við (þó að menn viti dæmi slíks); hefði skeljalagið hnoðazt upp á við undir jökli, mundi varla nokkur skel eða kuðungur í heilu lagi og engar samlokur, en þetta má finna í því.

Skeljalagið hefir þó ekki myndazt, þegar jökulöld var sem mest, vér höfum séð, að það er líklegt, að jökulröndin hafi verið ekki allfjarri því, sem Búlandshöfði er nú; en á jökulurðarlögunum, sem liggja á „undirstöðublágrýtinu“ í Ólafsvíkurenni og Mávahlíðarfjalli fjær Búlandshöfða, verða ekki séð nein merki þess, að jökulröndin hafi verið þar nálægt, enda er varla efi á, að þau eru eldri en skeljalagið.

En sé farið upp eftir, þá kemur annað í ljós; um lagamótin upp af skeljalaginu eru, ef svo mætti að orði komast, kapitula-skipti í myndunarsögu þessa staðar. Malarbergið ofan á skeljalaginu ber þess greinilegan vott, að nú hefir jökullinn verið horfinn af þessum stað, — loftslagið hefir verið orðið hlýrra — og þar sem áður var jökulbreiða, síðan brattir jökulhamrar, sem risu upp úr sjónum, hefir nú verið stöðuvatn. Stöðuvatn þetta hefir að nokkru leyti náð út yfir þar, sem nú er Breiðifjörður, og eru það engar smáræðis breytingar, sem orðið hafa á landslagi síðan, auk þeirra, sem koma af því, að dólerithraunið og allt móberg ofan á því var enn í iðrum jarðar, þegar stöðuvatnið kvikaði þarna fyrir vindi. Straumhörd á rann út í vatnið og ruddi í það miklu af mól og sandi (neðra malarbergið, sem áður var getið um), unz vatnið hvarf af þessum stað, en áin valt þar yfir, sem vatnið hafði staðið, og hlóð þar grjót-eyrar sínar (efra malarbergið). Fór því fram um hríð.

1) Af þessu mega menn þó engan veginn ætla, að landinu hafi öllu skotið úr sjó, eins og vakir fyrir sumum; það eru engar líkur til, að hálendið eða blágrýtisfjöllin hafi nokkurn tíma verið hulin sjó. Þvert á móti. Það eru líklega þessi orð Bjarna Thorarensens: „Aftur í legið þitt forna þá fara“ o. s. frv., sem hafa gert þessa hugmynd algenga.

Enn verða kapítulaskipti. Jökullinn er nú bráðnaður af stórum svæðum, ef til vill ekki meiri jökull á landinu en nú, eða jafnvel minni, — ef hraun það, sem um er að ræða, er jafngamalt dóleríthraununum um miðbik landsins, en verið getur að það sé eldra. — Einhvers staðar á landi uppi verður eldgos og hraunið leitar í árfarveginn og fyllir hann. Er það dóleríthraunið, sem áður er nefnt.

Hraun þetta er með eldri dóleríthraunum á landinu; það er runnið áður en Snæfellsnes var til í sinni núverandi mynd og getur varla vafasamt talizt, að nokkur hluti hraunsins hefir sokkið í sjávardjúp og liggur nú á botni Breiðafjarðar. En þó er þetta hraun engan veginn „preglacialt“, runnið fyrir ísöld, því að það er yngra en skeljalagið, það, sem hefir að geyma svo merkilegar ísaldarmenjar, og eru þó til eldri jökla-menjar á landinu en það. En af þessu má greinilega marka, hversu afar-ólíklegt það er, að „flest grásteinshraun hafi runnið fyrir ísöld“ (Eimr. 1902, s. 113).

Eftir að dóleríthraunið rann, hefir kólnað enn á ný og jöklar vaxið og hulið landið; er hraunið ísnúið mjög. Síðar urðu eldgos mikil og hlóðust þykk lög af ösku og vikri ofan á dóleríthraunið, en enn þá seinna var það, sem bergið sprakk og „gangurinn“ varð og eins og áður er drepíð á, eru til þarna jökulmenjar, sem eru yngri en allt móbergið og gangurinn.

Nú er eitt vafasamt; ætla mætti, að jökull hefði bráðnað af dóleríthrauninu, síðan hlaðizt ofan á það móbergið, og enn síðar komið yfir jökull aftur, ætti þá hraun-yfirborðið undir móberginu að vera ísnúið. En á hinn bóginn mætti hugsa sér, að öskugosin hefðu gerzt áður en jökull kom á hraunið, en jökullinn síðan eytt sums staðar alveg móberginu niður að hraunundirstöðunni, en skilið eftir annars staðar svo hundruðum feta skipti; væri svo, þá mundi hraun-yfirborðið undir móberginu ekki ísnúið. Kann ég ekki með vissu frá því að segja að svo stöddu, hvor af þessum hugmyndum muni réttari, en helzt virtist mér, sem hið núna hraun-yfirborð héldi áfram inn-undir móbergslögin, og mundi þá hin fyrri réttari. En þó að svo væri, þá þyrfti samt alls ekki því að skipta hér, að landið hefði tvisvar orðið aljökla, en örísá þess á milli, heldur mætti ætla, að gosin, þau er móbergið varð af, hefðu brætt af jökulinn

á nokkru svæði, án þess að breyting yrði á loftslagi eða að minnsta kosti nokkur stórvægileg breyting.

Verður þetta að bíða nákvæmari rannsókna; enda er varla nokkur furða, þó að margt sé enn í þoku, er að ísaldar sögu landsins lýtur, þar sem óhætt er að fullyrða, að menjar frá aðal-ísöldinni hér á landi hafi verið með öllu ókunnar, þangað til nú fyrir fáum árum.

* * *

Klettar og hamrar eru fyrir flestum, sem á þá horfa, ekkert annað en eitthvert uppgnæfandi fast jarðefni, og þeir þegja eins og steinar. En af því, sem að framan er ritað, má ráða, að þeir hafa langa og rækilega sögu að segja um breytingar á landslagi, svo miklar, að ótrúlegar virðast, og um tímalengdir, sem virðast nærri því eins og eilífðir, sé jafnað til hinnar stuttu mannsævi.

Er ekki jafngott, þó að ekkert sé vitað um þessi efni? kann einhver að spyrja.

Þessari spurningu verður ekki svarað að nokkru gagni án þess að rætt sé um, hvert sé gildi þekkingar og vísinda yfirleitt, og verður það ekki gert hér.

En eftirfarandi saga skýrir þetta mál þó ef til vill nokkuð.

Þeir áttu einu sinni tal saman, Charles Darwin, hinn mikli enski náttúrufræðingur, og Thomas Carlyle (karlæl), sem var víðfrægur sagnfræðingur og ritsnillingur, skoður að ætt.

Sagði Carlyle þá, að það væri hlægilegt, að menn skyldu hirða nokkuð um að vita, hvort jöklar hreyfðust dálítið hægar eða dálítið fljótar, eða jafnvel hvort nokkur hreyfing væri á þeim yfirleitt. Kvaðst hann ekki hirða um að vita annað en það, sem beinlínis snerti mannkynið og sögu þess. En Darwin þótti sem hann væri þröngsýnn. Nú vill líka svo óheppilega til fyrir Carlyle, að einmitt í sambandi við jöklarannsóknir og ísaldarfræðina hafa verið leidd í ljós ýmis næsta merkileg og fróðleg sannindi, sem snerta æsku mannkynsins og sem ómögulegt hefði verið að vita neitt um, ef ekki hefðu menn rannsakað jöklana og fengið að vita, að þeir hreyfast; svo að nú varð þó

sú raunin á, að jafnvel þessi fróðleikur, sem Carlyle fyrirleit svo mjög, var ómissandi til að þekkja sögu mannkynsins.

Ísaldarfræði er jafnvel ekki án alls sambands við Íslendingasögu, því að ísmenjarannsóknir voru það, sem — auðvitað með öðru — komu hinum gáfaða norska jarðfræðingi, Andreas M. Hansen, til að gera sér nýjar og merkilegar hugmyndir um það, hversu Noregur byggðist af tveimur kynflokkum. Virðast kenningar hans varpa nýju ljósi yfir ýmislegt í sögu Norðmanna og að sjálfsgöðu hljóta þær líka að snerta vora eigin sögu.¹⁾

1) Andr. M. Hansen: Menneskeslægtens Ælde, Kria 1894—98, og sami: Norsk Folkepsykologi, 1899.