



LOFTSLAGSBREYTINGAR Á ÍSLANDI OG ORSAKIR ÞEIRRA

(1906)

I.

Síðan á landnámstíð hefir loftslag ekki tekið þeim breytingum hér á landi, að nokkru nemi. Þá eins og nú komu ísár, harðir vetrar og rigningssumur. Að vísu er landið verra til ábúðar nú en það var, þegar forfeður vorir komu hingað handan um haf. En það er ekki að kenna versnun loftslags, heldur eyðingu skóganna og annarri niðurníðslu.

Annað verður uppi á teningnum, þegar vér lítum lengra aftur í aldir, og leitum fræðslu af sjálfum jarðlögunum. Verðum vér þess þá vísari, að svo miklar breytingar hafa orðið á náttúru og loftslagi þessa lands, að býsnum sætir. Menn finna t. a. m. norður í Strandasýslu, þar sem sumarið fer stundum að heita má fram hjá nú á tímum, leifar af jurtagróðri svo stórvöxnum og fjölskrúðugum, að slíkur þrífst ekki vel nú á dögum nær oss en fyrir sunnan Alpafjöll. Við Hrótagil í Mókollsdal má finna heilar hellur, sem eru að mestu leyti samanfegð blöð, svo vel geymd, að enn mótar fyrir hverri æð; og á hinum fornkunna fundarstað við Brjánslæk í Barðastrandarsýslu eru enn þá þykkri (en að vísu færri) blaðalög.

Vér getum ekki verið í neinum vafa um það, að þessi blaðalík, sem nú eru, hafa einu sinni blakt græn og lifandi á háreistum trjám, er uxu á einmitt þessum sömu slóðum, þar sem nú stundum liggja fannir allt sumarið. En þó að „surtarbrands-

skógarnir“ hafi vaxið á þeim sömu svæðum, þar sem nú er surtarbrandurinn, þá stóðu þeir samt ekki á Íslandi: aldrei gat legið hafís við strendur þess lands, sem var slíkum glæsitrjám gróið, og engar voru þar jökulbreiður. Loftslagið hlýtur að hafa verið allt annað. Yfirborð landsins var líka mjög á annan veg en nú, því að ofan á skógarleifar hafa hlaðizt hraunbreiður og aðrar jarðmyndanir svo mörgum þúsundum feta skiptir að öllu samtöldu þykktin á þeim. Strandlengja hins forna skógalands var líka öll önnur en er á Íslandi nú, því að Ísland er aðeins svolítill skák úr meginlandi, sem lá þar, sem nú er norðurhluti Atlantshafs, og náði frá Grænlandi til Bretlandseyja.

Mjög bregður oss í brún, er vér finnum, að ofarlega í hinni fornu blágrýtismyndun geyma millilögin ekki skógarleifar frá sumaröldum, heldur eru þau stundum jökulurðir og benda til þess, að svo hafi kólnað yfir hinu forna meginlandi, að jökulbreiður komu í staðinn fyrir stórvaxna skóga. Ég geri ráð fyrir, að elztu jökulmenjar íslenzkar séu frá miócena tímabilinu, en frekari rannsókna mun þó þurfa við, áður unnt sé að fullyrða, að jöklamenjar þær, em fyrst voru athugaðar hér sumarið 1904, séu ekki frá pleistocenu öld.¹⁾

Enn verður breyting, og sjáum vér þess vottinn í Hallbjarnarstaðakambi, sem fornfrægur er í rannsóknarsögu landsins. Vestan til á Tjörnesi rísa með sjó fram á allöngu svæði allt að því 200 feta háir hamrar og er í þeim harðnaður sandur og leir, en nokkuð möl. (Hamrar eru þar nú raunar ekki réttnefndir nema sums staðar, einkum norðan til, þar sem bergið er harðast). Surtarbrandur er þar að sunnanverðu, en ekki er hann orðinn til úr skógum, sem þarna hafa vaxið á staðnum, — eins og hin eldri surtarbrandslög, er ég gat um að ofan, — heldur eru Tjörnes-mókolin gerð úr fornum rekavið, sem hrúgast hefir saman í lónum, og fáum vér af þeim ekkert að vita um loftslag á Íslandi um það bil er „kams-lögin“ mynduðust. En ofar í þessu leir- og sandbergi eru ósköpin öll af skeljum og kufung-

1) Ekkert íslenzkt jarðlag þekkja menn eldra en frá tertieröld, en sú öld hafa menn gizkað á, að nái 10–11 milljónir ára aftur í tímann. Hún skiptist í: Eócen, oligócen, miócen, pliócen; en þá tekur við kvartera öld eða pleistocen; hyggur Penck að frá upphafi pleistocenu aldar muni ekki skemmra en 4–600,000 ár.

um; 117 tegundir þekktu menn þaðan 1884 og sennilega mundu bætast við þessa tölu allmargar tegundir, ef safn Þorv. Thoroddsen og safn mitt frá 1904 væri skoðað af nægilega skeljafróðum mönnum. Verður það vonandi gert áður en á mjög löngu líður, því að Tjörnes-lögin eru fyrir ýmsra hluta sakir mjög þýðingarmikil í jarðsögu Norðurlanda (í víðari merkingu).

Þó að lög þessi séu hvergi nærri nægilega rannsökuð enn þá, vita menn samt, að þau eru frá plíócenu öld, og sýna skeljararnar ótvíræðlega, að sjórin hefir, a. m. k. stundum á plíócenu öld verið jafn heitur, þar nálægt sem nú er Skjálfaflói, eins og nú er hann við England sunnanvert. Hefir því ekki heldur á þeim tímum getað rekið hafís að landinu. Loftslag hlýtur að hafa verið allmiklu hlýrra en það er nú á Íslandi, en þó talsvert kaldara en þegar „surtarbrandsskógarnir“, sem áður er getið um, uxu á Vesturlandi.

Ekki þekkjum vér á Íslandi frá plíócen-öldinni nein leirlög með blaðaleifum eins og frá fyrri jarðöldum. Vér getum heldur ekki bent á nein blágrýtis- eða móbergsfjöll, er að nokkrum líkindum séu plíócen. Er þetta hvað öðru tengt. Plíócena öldin virðist hafa verið mesta spektaröld á Íslandi, að því er jarðelda snertir, og stakk að því leyti mjög í stúf við aldirnar bæði áður og síðan. Míócen og eldri gos lökkuðu yfir þeirra tíma skógarstæði og hafa þau þannig varðveitt í iðrum fjallanna sem surtarbrandur, blaðalög og leirlög. Og eins voru innsiglaðar af hraunum á pleistócenu öld ýmsar mikilsvarðandi jarðsögu menjar, eins og ég síðar mun drepa á. En skógarstæðin á plíócenu öld lágu opin og öndverð fyrir ágangi hinna eyðandi krafta, því að þar vantaði hraun til að lakka yfir.

Próf. Þorvaldur Thoroddsen og eldri jarðfræðingar héldu að skelja- og surtarbrandslögin á Tjörnesi væru yngri en fjöllin og hálsarnir austan á nesinu. En sumarið 1904 fann ég, að lög þessi, sem ná um 500 fet upp yfir sjávarmál og eru þannig mjög miklu þykkri en talið hefir verið, liggja inn undir blágrýtið á nesinu austanverðu; það getur þannig ekki verið neinn vafi á því, að hin plíócenu skeljalög eru eldri en blágrýtislögin, og vér höfum enn fremur sannanir fyrir því, að blágrýtislögin séu pleistócen. Fjöllin austan til á Tjörnesi eru þannig nokkrum milljónum ára yngri en talið hefir verið, og þarf naumast að

taka fram, að hér er um eitt aðalatriði í jarðsögu Íslands að ræða.

Hvort skeljalögin í Tjörnestánni, við Breiðuvík, eru jafnaldra lögunum vestan á nesinu, veit ég ekki með nógum líkum og verð að sleppa við um sinn að taka þau til greina.

Næsta lag með lífrænum leifum, sem kunnugt er orðið um, er skeljalagið í Búlandshöfða (norðan til á Snæfellsnesi), sem ég fann 1902. Er því mikill munur á, hvað þetta lag kemur seinna til rannsóknarsögunnar en Hallbjarnarstaðakambur, sem Eggert Ólafsson ritar um 1749. Hefi ég og greindarpilturinn Helgi Salómonsson, sem var í Mávahlíð, safnað 22 skeljategundum í Búlandshöfða, en ágætur skeljafræðingur danskur, Adolf Jensen, hefir síðan rannsakað skeljarnar.

Aldur skeljalagsins í Búlandshöfða skiptir ekki milljónum ára, en sennilega hundruðum þúsunda. En hvað tíminn er langur, fáum vér dálitla hugmynd um, er vér sjáum að Snæfellsjökull og fjallgarðurinn austur af, sem svo mjög prýðir útsýnið frá Reykjavík, var ekki til, þegar skeljalagið myndaðist. Er fjallgarður þessi að mestu leyti eldfjallarústir frá pleistócenu öld.

Skeljarnar í Búlandshöfða hafa undarlega sögu að segja, og eru það sams konar skeljar og þær, sem nú finnast við strendurnar á Spitzbergen, meir en hálfa leið héðan norður að heimskauti. Í góðu samræmi við þetta er það, að vér sjáum þess greinileg merki, hversu ísjakar hafa verið á sveimi í sjónum, þar sem Búlandshöfðaskeljarnar lifðu, og nokkru síðar skreidd jökull út yfir allt saman og huldi botninn leir og urðum. Hafa nú orðið býsna miklar breytingar á loftslagi frá því er skeljarnar í Hallbjarnarstaðakambi höfðu lifandi dýr að geyma. Munurinn er eins mikill og vér mundum reyna, ef vér færum frá Suður-Englandi til Spitzbergen eða nyrzt norður á Grænland.

Skeljalagið í Búlandshöfða mun hafa orðið til snemma á pleistócenu öld og urðu á þeirri öld mjög miklar breytingar á landinu af eldangi og jökum. Og hér á landi hafa varðveitt menjar frá þessari afar merkilegu jarðöld fremur en víðast hvar annars staðar — ef ekki alls staðar, að því sem enn er kunnugt um — af því að hraunbreiður innsigliðu ýmis konar jarðlög, sem að öðrum kosti hefðu orðið uppnæm fyrir hinum eyðandi

öflum, eins og áður var drepið á. Ekki sízt þetta atriði er það, sem gæti gert rannsóknir á Íslandi svo þýðingarmiklar fyrir jarðfræðina yfirleitt.

Það á nú langt í land enn, að fengin sé vitneskja um allt það, sem má fá að vita af því sem gerðist hér á þessari Sturlungaöld jarðsögunnar. En þó er nú þegar óhætt að fullyrða það, að mjög miklar breytingar hafa hér orðið á loftslagi á pleistócenu öldinni, sennilega svo miklar, að jöklarnir hafa stundum teygst sig út fyrir stendur landsins, en stundum hörfað upp til fjallanna. Hvað oft hinar stærri og minni breytingar á loftslagi hafa átt sér stað hér á landi á pleistócen-öld vitum vér ekki um með neinni vissu, eins og ekki verður heldur búizt við, þar eð langmestur hlutinn af jarðlögum þeirrar aldar hér á landi var með öllu ókunnur þangað til nú um aldamótin. Og þó að eldkraftarnir hafi á þann hátt, sem áður er sagt, stuðlað að varðveizlu pleistócenu jarðlaganna, þá geta líka jarðmyndanir, sem fram eru komnar við samvinnu elds og jökla, villt mönnum sjónir og ruglað reikninginn. Ónákvæmni Íslandsuppdráttanna hefir líka verið til mikillar fyrirstöðu¹⁾ og er öllum rannsóknum, er að þessu lúta, mjög mikill greiði að hinum fyrirtaks fallegu og nákvæmu uppdráttarblöðum, sem landmælingadeild herforingjaráðsins danska er nú farin að gefa út.

Landslagsbreytingar á pleistócen-öld hafa að sínu leyti ekki verið minni en loftslagsbreytingarnar og væri langt mál að segja frá því, þó að hér sé farið fljótt yfir sögu. Í upphafi pleistócen-aldar náði landið miklu lengra út í allar áttir en nú á tímum, sennilega hér um bil út á hundrað faðma dýpi, sem nú er, og var Ísland þá allt að því helmingi stærra en nú. Yfirborðið var líka mjög á annan veg, því að hæstu fjöllin, sem nú einkum setja svip á landið, Snæfellsjökull, Örfajökull, Eiríksjökull o. s. frv. risu ekki upp fyrr en á pleistócen-öld, en áður var landið miklu flatvaxnara. Skeljarnar í Hallbjarnarstaðakambi lifðu við stendurnar á landi, sem var æði mikið svip-

1) Auðvitað kemur mér ekki til hugar að vilja með þessum orðum draga úr þeim heiðri, sem Birni Gunnlaugssyni ber fyrir uppdrátt sinn; en til að gera nákvæman uppdrátt af Íslandi þarf mannfjölda og margfaldan fjárstyrk við þann, sem Björn Gunnlaugsson hafði; líkt má segja um Þorv. Thoroddsen að því er landmælingu hans snertir.

minna en seinni tíma Ísland, og jafnvel þegar Búlandshöfðaskeljarnar voru á lífi, voru jarðöflin ekki búin að „gera upp“ Snæfellsjökul eða Helgrindur. En einmitt þessi skeljalög, sem ég nefndi, eru það, sem gera oss mögulegt að vita, hvenær mikilsvarðandi hlutar þessarar feikna steinbyggingar, sem nefnist Ísland, voru reistir.

Frá mjög löngum kafla hinnar pleistócenu aldar, eftir að Búlandshöfðalagið myndaðist, þekkjum vér enn þá engin skeljalög; skeljalögin í Fossvogi nálægt Reykjavík ganga næst Búlandshöfðaskeljunum að aldri og er þeirra þó svo mikill aldursmunur, að líklega skiptir hundruðum árþúsunda; því að aldur Fossvogsskeljanna skiptir fráleitt meir en tugum árþúsunda, en hins vegar má telja nærri víst, að þau séu meir en 10,000 ára gömul.

Jarðfræðingar hafa almennt haldið, að Fossvogslögin hafi myndast eftir ísöld, en það má sýna fram á, að sú skoðun er röng. Eftir að þessi lög mynduðust, hefir skriðjökull gengið í sjó fram hér um nesið og því verið hér fullkomin ísöld; ótvíráðar jökulurðir liggja ofan á skeljalögunum sums staðar,¹⁾ en áður vissu menn af jökla-menjunum undir þeim. Skeljarnar sýna greinilega, að hlýrra tímabil hefir verið milli tveggja jökulalda; en enn þá hafa skeljarnar ekki verið eins vel rannsakaðar og verða má til að fá að vita, hvað mikið hlýnaði áður en jöklar færðust hér yfir í síðasta sinn; þó er óhætt að segja, að á þessu Fossvogsskelja tímabili var loftslag hér talsvert kaldara en það er nú, og jöklar hafa sennilega legið á stærri svæðum, þó að mikið hljóti þeir að hafa minnkað til móts við það, sem var áður og síðan.

Enn þekkjja menn ýms skeljalög, sem komið hafa til eftir að jökulöld gekk síðast yfir land allt; er sennilega ekkert af þessum skeljalögum eldra en 10 til 15000 ára. Af þessum „ungu“ jarðmyndunum er engin merkilegri en skeljalög nokkur á Norðurlandi, sem einkennd eru af kufungi þeim, er *purpura lapillus* nefnist. Hefir Guðm. G. Bárðarson (sem áður var í Kollafjarðarnesi, nú í Bæ við Hrútafjörð) fyrstur sýnt fram á

1) Sbr. Tímarit Hins íslenska bókmenntafélags 1904, og bæklinginn „Om Islands geologi“ 1905.

þýðingu þessarar jarðmyndunar, og samið um þetta efni ritgerð, sem kemur út í tímariti náttúrusögufélagsins í Kaupmannahöfn.¹⁾ Er þessi uppgötvun Guðmundi til mikils sóma, ekki sízt þegar þess er gætt, að þessi efnilegi náttúrufræðingur hefir ekki notið annarrar náttúrufræðisemntunar en fæst í hérlandum skólum; er óskandi að Guðm. G. Bárðarson geti haldið áfram jarðfræðisrannsóknnum sínum.

Af „purpura“ laginu fáum vér nú þá merkilegu fræðslu, að loftslag hér hefir á tímabilinu eftir ísöld, en fyrir landnámstíð, um hríð verið hlýrra en nú er, sennilega um sama leyti sem skógar uxu í Noregi allt að því 1000 fetum hærra upp til fjalla en nú, og ýmsar skeljar lifðu í Víkinni (Kristjaníufirði), sem nú á tímum eru þar liðnar undir lok fyrir kulda sakir, eins og purpura lapillus við Norðurland. Dr. Andr. M. Hansen hyggur, að á þeirri sumaröld hafi það einmitt verið, sem forfeður landnámsmannanna íslenzku komu fyrst til Noregs og „reistu sér byggðir og bú í blómguðu dalanna skauti“. Frá þessari sumaröld er sennilega „moldar“ lagið efst á melum hér víða, sem bendir á, að þar hafi verið gróin grund áður, og hinar miklu skógarleifar, sem eru svo algengar í mónum. Ef til vill hefir ekki allur „sumaralda“ skógurinn verið fallinn á landnámstíð, og einmitt meðfram tekizt svona vel að eyða skógunum hér, af því að þeir voru að nokkru leyti arfur frá betra loftslagi og þess vegna veikari fyrir, þar sem þeir stóðu tæpast.

II.

Af því stutta yfirliti, sem undan er farið, geta menn nú fengið dálitla hugmynd um þær ótrúlegu loftslagsbreytingar, sem orðið hafa á þeim hluta hnattarins, sem nú nefnist Ísland; breytingarnar verða svo miklar, þegar mest er, að það er eins og landið hafi legið 300 mílum sunnar, þegar mest brá til hins hlýrra, en aftur á móti færzt um 300 mílur norðar, eða norður undir heimskaut, þegar kaldast varð; en innan þessara takmarka hafi það ekizt suður og norður svo minnu munaði.

1) *Purpura lapillus* L. i hævede Lag paa Nordkysten af Island. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhist. Foren i Kbh. 1906, bls. 177—185.

Að rannsaka þessar loftslagsbreytingar fyrri tíma er eitt af aðal verkefnum jarðfræðinnar, og það má nærri geta, að slík umskipti, sem áður var drepið á, hljóta að hafa valdið miklu um dýra- og jurtalíf í fornöld og þar með líka nú á tímum; því að nútíðin er vaxin upp af fortíðinni í öllum greinum, og aldrei hefir gjöreðzt allt líf á jörðunni, eins og Cuvier hugði og hans lærisveinar.

Til að gera ljósara, hversu þýðingarmikil slík umskipti á loftslagi geta orðið, skal ég drepa á „sköpunarsögu“ mannkynsins. Allir náttúrufræðingar halda nú á tímum, eins og kunnugt er, að næstu forfeður mannkynsins hafi — fyrir afar löngum tíma — hafzt við í trjám og verið nokkurs konar apar. En það varð upphaf mannkynsins, að þessir forfeður yfirgáfu trén, lærðu að ganga á jafnsléttu og nota hendurnar á margvíslegri hátt en áður. Nú er mjög vel hugsanlegt, að við einhver loftslagsumskipti, slík sem minnzt hefir verið á, hafi fallið á stórum svæðum skógarnir, þar sem forfeður vorir lifðu klifurlífi sínu, og þeir því orðið að læra að lifa á jafnsléttu (eða réttara sagt, að halda sér við jörðina), eða líða undir lok ella, eins og fjölda margar dýrategundir hafa gert, þegar umskipti urðu á lífskjörum þeirra. Þar varð að duga eða drepast, en „frumherjar mannkynsins“ — sem vel mætti nefna þessa fyrstu menn — dugðu, og við raunirnar óx mannkyninu þrek og vit, en að vísu einnig grimmd og hjátrú lengi fram eftir, hundruðum árþúsunda saman.

Engin hugleiðing finnst mér betur fallin til að efla framtíðarvon mannkynsins heldur en sú, hversu framættin er ógöfug. Hvers getum vér ekki vænzt af óbornum kynslóðum, þegar vér minnumst þess, að allt, sem bezt er og fegurst í mannheimum á þó kyn sitt að rekja til ómálga apa.

Ég vona að geta tekið þetta efni, sem nú var drepið á, til rækilegri meðferðar í annað sinn, en sný mér nú að orsökum loftslagsbreytinganna. Fjöldi manna hefir leitast við að finna þær og þá einkum orsakir ísalda, þó að engu síður þurfi að gera grein fyrir suðrænu loftslagi í Norðurheimi. Menn hafa getið þess til, að sólin hafi orðið kaldari, eða sjálfur himingimurinn, eða þá viljað rekja ísöldina til kólnunar jarðarinnar, sem upphaflega var glóandi og bráðin. En allar slíkar til-

gátur hafa fallið um koll við þá uppgötvun, að í Síberíu hefir verið heitara loftslag heldur en nú er, á sama tímabili sem ísöld var yfir Norðurevrópu. Það er eins og Síbería hafi flutzt fjær heimskautinu á sama tíma sem Ísland og Norðurlönd fluttust nær því.

Enn fremur hefir ágætur sænskur jarðfræðingur, A. G. Nathorst, fundið, að um líkt leyti og hinir miklu laufskógar uxu á Íslandi og Grænlandi, hefir gróðrarlífið í Japan verið kuldalegra en nú, líkast því sem Japan hefði þá verið nær heimskauti en síðar. Og hinn frægi frömuður allrar þekkingar á ísöldunum, A. Penck, hefir sýnt fram á, að á miócenu jarðöld hefir loftslag á Spáni verið líkast því sem nú er langar leiðir suður í Afríku.

Ég sleppi að tala um fjölda af öðrum getgátum og sný mér þegar að þeirri einu, sem er verulega líkleg, þegar öllu er á botninn hvolft, svo ósennileg sem hún kann að virðast í fyrstu. Sir Henry James var það, sem fyrstur mun hafa tæpt á því, árið 1860 — að því er dr. Andr. M. Hansen segir — sem skýring á fyrri loftslagsbreytingum, að heimskautið muni í raun og veru hafa flutzt, svo að sami staður á yfirborði jarðar hafi ýmist verið nær heimskauti eða fjær. En þessari djörfu tilgátu var sama sem enginn gaumur gefinn meðfram af því, að eðlisfræðingarnir töldu slíkan flutning með öllu ómögulegan. Þó hafa mjög merkilegar athuganir frá síðustu árum sýnt, að svo er ekki; stjörnufræðingar hafa fundið með afar nákvæmum mælingum, að stjörnuturnar hafa færzt lítið eitt úr stað miðað við heimskautið.

Í sinni framúrskarandi vel rituðu bók um aldur mannkynsins (Menneskeslægtens ælde, Kria 1894—98) hefir norski jarðfræðingurinn dr. Andr. M. Hansen nú tekið upp þessa heimskautaflutningstilgátu, styður hana af mesta hugviti og lærdómi og leitast við að sýna fram á, að engin önnur tilgáta um loftslagsumskipti geti náð neinni átt, þó að visu aðrar orsakir geti valdið nokkrum breytingum á loftslagi. Dr. Hansen hyggur að ísaldirnar hafi verið tvær, og er það skiljanlegt, þó að þar skjótist skýrum, því að Noregur gefur miklu fátæklegri upplýsingar um þessi efni en Alpafjöllin og ekki síður Ísland.

Það er þá sennilegast, að svo sé í raun og veru, sem virðist:

þegar fjölskrúðugur suðrænn gróður óx á Íslandi, þá var þessi jarðarskiki, er svo nefndist, miklu sunnar á hnettinum en hann er nú; og þegar helbreiður jöklanna lágu yfir öllu landi, líkt og nú aðeins gerist langtum nær heimskauti, þá kom það til af þeirri eðlilegu ástæðu, að Ísland var á þeim tímum miklu norðar á hnettinum en það er nú. Landið hefir ekizt fram og aftur um hnöttinn, en auðvitað ekki eitt sér, án sambands við yfirborðið umhverfis.

Nú er að vísu ekki svo að skilja, að sjálfur snúningsás jarðarinnar færist til innan um hana; breytingin á fjarlægð einhvers staðar á jörðunni frá heimskauti verður með öðru móti. Jörðin er, eins og kunnugt er, talin mestöll glóandi; innst hyggja menn sé eldloft, þá eldleðja, en utan um eldiðrin er aðeins tiltölulega þunnt steinskurn eða steinhvolf, allt beyglað og sundursprungið.¹⁾ Aðalorsökin til jarðskjálfta er sú, að eitthvað haggast um þessar sprungur. Og nú er ekki ólíklegt, að bæði við hristinginn og eins við þungabreytingar geti steinhvolfið skrikað svolítið til, þannig að sá staður á skurninu, sem liggur yfir endanum á snúningsás jarðar, færist af honum, en annar yfir hann. En það er sama sem heimskautið hafi flutzt úr stað, allir staðir á jörðunni hafa við þetta breytt afstöðu sinni við heimskautið, sumir færzt fjær því, en sumir nær.

Ekki er þetta, sem sagt er um samband heimskautaflutnings og jarðskjálfta, alveg út í bláinn. Englendingurinn John Milne, sem sérstaklega hefir lagt fyrir sig jarðskjálftarannsóknir, hefir gert þá eftirtektarverðu athugun, að þau árin, sem mestir verða jarðskjálftar, þau árin er það einmitt, sem heimskautið færist mest úr stað. Er þá skammt til þeirrar ályktunar, að eitthvert samband sé milli heimskautaflutningsins og jarðskjálftanna og þá þannig, að skjálftarnir komi skriki á heimskautin.

Enn fremur ber þess að gæta, að straumar hljóta að vera í eldleðjunni, þar sem jörðin er sífellt að geisla frá sér hita út í geiminn; nú telja menn líklegt, að steinskurnið sé ekki slétt að innan, heldur séu nokkurs konar rætur niður í eldleðjuna undir meginlöndum og fjallgörðum og hefðu þá eldleðjustraumarnir þar gott átak til að mjaka steinhvolfinu.

1) Um það má lesa nánar í ritgerð minni „Um fjöll“, í tímariti Bókmenntafélagsins 1899.

Það kemur vel heim við það, sem hér hefir verið sagt, að á þeim jarðöldum, er suðrænn gróður óx á Íslandi, var mjög mikill órói í jörðu. Grjóthvolfið skrapp sums staðar saman í fellingar — og eru rústir þeirra fellinga hæstu fjallgarðarnir, sem nú eru til, og eiga sér sennilega að því skapi djúpar rætur, — en annars staðar tognaði á því; það margbrast í sundur og upp um sprungurnar urðu hin stórkostlegustu gos, sem kunnugt er um úr jarðsögunni; það þarf varla að efa, að gífurlegir skjálftar hafa þá gagntekið „hinn afarstóra líkama jarðarinnar“. Og eftir loftslagsbreytingunum verðum vér að ætla, að heimskautin hafi færzt mjög mikið.

Líkt er um pleistócenu öld. Mikið af því íslenzka blágrýti, sem menn hafa haldið að væri frá miócenu öld, er miklu yngra, nefnilega frá pleistócenu öld; er þessi skoðun svo langt frá því að vera heillaspuni, að hún er bjargstudd, og fæ ég ekki séð, að þeim sönnunum, sem ég hefi fundið fyrir þessu atriði, er breytir svo mjög jarðfræði Íslands, verði hnekktt með rökum. Pleistócena öldin var hér hin mesta gosöld og gizkum vér á samband þar á milli og þess, að hún var loftslagsbreytingaöld, pólflytningsöld, eftir tilgátunni.

Ekki sízt þar sem jarðlagabyggingu er eins háttað og hér á landi, er mjög skriðuhætt í jarðskjálftum. Nú má telja nærri víst, að pleistócenöldin hafi verið mikil hræringaöld. En ekki getum vér þó búizt við að sjá skriðu-„hraunin“ frá fyrri hluta þeirrar aldar; jöklar hafa sópað þeim burt og því sem var fastara fyrir. En hefðu miklar skriður fallið á ofanverðri pleistócenu öld, þegar svo var á hana liðið, að jöklar hafa aldrei síðan hulið land allt, þá gætum vér búizt við, að þess mundi einhvers staðar sjá menjar. Enda er líka svo. Blágrýtisfjöllin íslenzku sýna það víða, að úr þeim hafa fallið gífurlegar skriður; fjöllin hafa sums staðar beinlínis hrunið fram og landslag gjörbreytt, „sléttuhlíðarnar“, sem jöklarnir hafa látið eftir sig, orðið að „svarthömrum“ og „skuggabjörgum“ og hálfir dalirnir fyllt af háum hólum. Er þetta atriði, sem verður að veita eftirtekt, vilji menn skilja, hvernig náttúruöflin hafa smíðað landið, sumt fyrir og sumt síðar. Útlendir jarðfræðingar, og það jafn skarpkyggnir menn eins og Theodor Kjerulf, sem gat sér mikinn orðstír fyrir rannsóknir sínar í jarðfræði Noregs, hafa furðað

sig á því, að Ísland væri ekki eins jökulsorfið og við mætti búast í samanburði við Noreg t. a. m.; en ein af orsökunum til þess, og það sú, sem mest ber á annars staðar en þar sem gos hafa orðið eftir ísöld, er nú einmitt framhrunið úr fjöllum; hafi þessu ekki verið veitt full eftirtekt, þá er það einmitt af því, hvað það er algengt og stórkostlegt.

Nokkrar líkur virðist mega finna til þess, að framhrunin og skriðurnar hafi einkum orðið á tveim köflum hinnar úthallandi pleistócen-aldar, og hafa þá sennilega verið tvö jarðskjálftatímabil fremur öðrum í lok þeirrar aldar, jafnvel þó að sumar skriðurnar kynni að mega rekja til þess, að jöklar hafi grafið sig inn í fjallsrætur. Á skriðuöldinni fyrri náðu jöklarnir enn langt niður í dali, þó að mjög mikið væri af þeim bráðnað, og sjórinn gekk talsvert hærra á land en nú.

Skriðuöldin síðari og minni virðist hafa verið um það leyti, sem landið var rétt að enda að rísa úr sæ, að núverandi fjörum.

En um það leyti hafa orðið breytingar á loftslagi hér, kólnað nokkuð frá því sem var þegar purpura lapillus gat lifað við Norðurland. Og manni kemur til hugar, að ef til vill hafi verið orsakarsamband milli jarðskjálftanna miklu, sem skriðurnar benda til, og loftslagsbreytingarinnar, sem gæti hafa stafað af flutningi á heimskautinu, eins og áður var drepið á. Sami hugsunarferill verður fyrir oss, er vér ihugum skriðuöldina fyrri, sem virðist hafa verið er jöklar bráðnuðu mjög, og loftslag því mun hafa verið að hlýna til muna. En auðvitað verður að muna eftir því, að hér ræðir um tilgátur, sem byggjast á mjög ónógum rannsóknum. Þegar þess er gætt, að England, sem fjöldi jarðfræðinga hefur nú í 100 ár fengizt við að rannsaka, þykir enn þá hvergi nærri rannsakað til fulls, þá má nærri geta, að meir en lítið er enn ógert í þessum efnum á Íslandi.

* * *

Loftslag á Íslandi hefir aðeins um stundarsakir verið eins og það er nú, og vér hyggjum, að eins og það hefir breytzt, eins eigi það fyrir sér að breytast enn. Tíminn er breytingar og einnig þær komast í kring, sem hægast fara. — Tíminn, sem

liðinn er frá Íslands byggingu, er í samanburði við pleistócenu öldina skemmri en dagur í samanburði við ár. Þar eru þúsund ár sem einn dagur eða minna.

Mikill órói er í jörð þessi síðustu árin, eldgos og jarðskjálftar víða um heim, svo að fádæmum sætir á hinni raunar stuttu söguöld mannkynsins.

Er í aðsigi póflutningur að meiri mun en nú um hrið, og ný loftlagsbreyting?

Það er eins og öldugangur á breytingunum, upp og niður.

Síðasta loftslagsbreyting á Íslandi, fyrir fáeinum árþúsundum, var til hins verra, niður á við; vér vonum, að næsta breyting á loftslagi verði upp á við, til hins betra, og teljum sennilegast, að frekari rannsóknir muni geta eytt miklu af óvissunni í þessum efnunum.