



UM FJÖLL

EFTIR HELGA PÉTURSSON

Um fjöll.

Eftir

Helga Pétursson.

Í landafræðinni — eins og í náttúruvísindunum yfirleitt — láta menn ekki nú á dögum staðar numið við það, að lýsa ytra útliti hlutanna, menn vilja vita, hvaða orsakir hafa haft þetta ytra útlit að afleiðingum, hvernig hlutirnir eru til orðnir og hvað hefir drifið á daga þeirra.

Og svo er um fjöllin. Þegar lýst er fjallgarði í vísindalegri landafræði nú á tímum, er ekki einungis skýrt frá stefnu fjallgarðsins, hæð o. s. frv., heldur er einnig gerð grein fyrir því, hvernig hann er bygður og úr hvaða efnum og er einkum tekið tillit til þess, hvaða áhrif efnið hefir haft á lögun fjallanna.

Því að fjöllin eru nokkurskonar byggingar, framkomnar við samvinnu tvennskonar krafta.

Með því að rannsaka fjallgarðana og edli jarðarinnar yfir höfuð, hafa menn orðið margs vísari um uppruna fjallanna og æfiferil þeirra og skal skýrt frá sumu af því í ritgerð þessari.

I.

Streymandi vatn, jöklar, frost, vindar, loftteg-

undir, sem feyja klettana, o. fl. starfa sífelt að því að mylja sundur yfirborð jarðarinnar og bera mylsnuna úr einum stað í annan, yfir höfuð að tala niður á við. Mylsnan lendir að mestu leyti í hafinu á endanum, dreifir sér þar og legst fyrir á botninum í lög með ýmsri þykt, lárétt að heita má.

Nú hafa jarðfræðisrannsóknir sýnt, að mikill hluti þurlendisins er byggður upp af lögum, sandsteini, leirflögum o. s. frv., sem hafa komið fram við það, að aðrir eldri klettar hafa mulist sundur og dreifst út yfir sjávarbotn, eins og séð verður af leifum ýmsra sjávardýra er jarðast hafa í lögum. Hafa þar orðið mikil umskifti, er sjávarbotn er orðinn að þuru landi, en ekki situr þar við, því að jarðlögin, sem upprunalega voru lárétt, eru nú víða beygð, brotin sundur eða lögð í fellingar, sumstaðar jafnvel svo, að það veit nú upp, sem áður vissi niður, svo að elztu lögin liggja efst, eins og bezt verður séð af steingjörvingunum, t. a. m. þegar leifar af jurtum eða dýrum, sem lifað hafa á miðöld jarðarinnar, koma fram í jarðlögum ofar en dýra-eða jurta-leifar frá nýju öldinni.

En nú stendur fjallamyndunin í nánu sambandi við þetta jarðrask og skulum vér því ihuga nokkuð hvað valda muni.

Aflið sem beyglar og brýtur jarðlögin hefur svo víða gert vart við sig, að það hlýtur að eiga sér djúpar rætur í eðli alls hnattarins; en til að skilja nokkuð í því verða menn að reyna að gera sér grein fyrir ásigkomulagi jarðarinnar að innan og uppruna hennar.

Síðan heimspekingurinn Leibniz var uppi hefur sú skoðun verið til, að jörðin hafi einu sinni verið bráðinn og glóandi hnöttur, bældropi, sem storknaði

að utan er hann sveiflaðist um kaldan geiminn. Kenning þeirra *Kants og Laplace's* um upphaf sólkerfisins rakti sögu jarðarinnar lengra aftur og gerði m. a. grein fyrir því hvaðan þessi ofsahiti væri kominn. Samkvæmt kenningu þessari, var í fyrstu einn feiknamikill þokuhnöttur, er náði langt út fyrir yztu takmörk sólkerfisins, sem nú eru. Þokan þéttist og við það kviknaði svo mikill hiti í henni, að hnötturinn varð glóandi; hann snerist um sjálfan sig með ærnum hraða, og er hann dróst saman og snerist, undust utan af honum hringir, hver eftir annan og eru þaðan komnar plánetur allar, en tungl urðu af hringum þeim er síðan undust utan af plánetunum.

Himinhnettirnir kólnuðu því hraðar, sem þeir voru minni, og bezt hefir geymt hitann sólin, sem er margfalt stærri en allt hennar afsprengi.

En allt, sem gerist í jörðu og á verður af völdum hitans innan í henni eða hitans sem kemur utan að henni frá sólunni, og á þannig rætur sínar að rekja til samdráttar þokuhnattarins mikla forðum.

Kenningin um að jörðin sé ein rennandi glóð að innan, hefur verið þýðingarmikil fyrir jarðfræðina og komið þar á stað mörgum rannsóknum og í-hugunum. Á fyrri hluta þessarar aldar, er þeir *Elie de Beaumont* (frb. Bómong) á Frakklandi, en *Leopold von Buch* og *Alexander von Humboldt* á Þýzkalandi voru forsprakkar í jarðfræðinni, var það skoðun manna, að jarðarskorpan væri tjarska þunn í samanburði við glóandi kjarnann, ekki nema fá-einar mílur á þykt. Alt frá því jörðin var orðin skurnuð hafði eldleðjan leitað á skorpuna, svo að hún varð að láta undan og höfðu verið mest brögð

að þessu meðan skorpan var þynnri, á löngu liðnum jarðöldum.

Nú voru menn ekki í þeim vandræðum með að skilja hvernig stæði á misfellunum á yfirborði jarðarinnar. Þessi eldsumbrot höfðu spent upp jarðarskorpuna beint að neðan, svo að fjallgarðar komu fram, og þar sem menn sáu að hrygglangja fjallgarðanna var úr storknu grjóti en vatnagrjót út af til beggja hliða, hafði rifnað upp úr jarðlögunum er eldledjan brauzt fram. Þessi sami kraftur olli eldgosum og þeysti upp ösku, vikri og hraunflóðum, en eftir þeirra tíma skoðun eru allir jarðskjálftar í nánu sambandi við eldgos; hver jarðskjálfti átti að vera tilraun til að mynda eldfjall.

Humboldt kom með það orðatiltæki, er síðan er svo frægt orðið, að eldfjöllin væru nokkurskonar öryggispípur (Sicherheitsventile) jarðarinnar; fengi eldledjan ekki afrás gegnum þau, mundi hnötturinn jafnvel sundrast, eða að minsta kosti mundu svo háskalegir jarðskjálftar hrista löndin, að allt mannlíf væri í vöða.

Vogelsang hefur bent á hvernig hugmyndin um gufuvélina liggur á bak við í mörgum af þessum hugleiðingum, en kemur berast fram í þessari líkingu *Humboldt* hefur hugsað sér hnöttinn eins og nokkurskonar feiknastóran eimketil. Það var þá ekki alls fyrir löngu farið að nota spenniafl vatnsgufunnar til að knýja áfram skip og vagna og má nærri geta hve mjög samtíðinni hefur hlotið að finnast um þær nýjungar.

Rannsóknir þær, sem skoðanir þessar byggjast á, voru ekki víðtækar og því síður nákvæmar í samanburði við þær, sem síðan hafa verið gerðar, enda höfðu menn þar víða farið viltir vegar. En

einmitt þær skoðanir, sem drepið var á, um eldgos og iður jarðar, ráða ennþá mestu í hugmyndum þeim er menn alment gera sér um þessi efni. Kemur þar fram eins og svo víða, að hugmyndir sem í vísindunum löngu hafa orðið að þoka fyrir öðrum nýrri og vanalega betri, lifa ennþá góðu lífi hjá almenningi.

II.

Það voru enskir eðlisfræðingar, sem einkum réðust á ofangreinda kenningu um iður jarðarinnar. Voru gerðar tilraunir til að sýna með reikningum, að jarðarskorpan getur með engu móti verið eins þunn og þar er haldið fram, því að þá hlýti jörðin að aflagast miklu meir en hún gerir, af aðdrætti tungls og sólar. Gengu menn síðan skrefi lengra og sögðu að jörðin væri storkin alla leið inn að miðju. Var þar einkum nefnd sú ástæða, að þeir líkamir er dragast saman við að storkna, þurfa meiri og meiri hita til að bráðna eftir því sem þrýsting á þeim fer vaxandi. Þannig hefur t. a. m. af ýmsum tilraunum verið reiknað út, að blágrýti, sem rennur í 1170° C, hita á yfirborði jarðar, muni þurfa 76000° C. hita til að bráðna í jarðmiðju og eftir því vera þar í föstu ásigkomulagi ef hitinn væri minni en þetta.

Gagnvart þessu hefur verið athugað, hvað hiti sá og þrýsting, sem hægt er að framleiða við þessar tilraunir kemst örskamt á veg upp að þeim geysihita og þrýsting sem hlýtur að vera í jarðmiðju og er því ekki óbyggjandi að reikningunum sé fundin rétt undirstaða.

Ennfremur ber þess að gæta, að eftir því sem menn vita bezt, verða öll efni loftkynjuð þegar

kemur upp fyrir eitthvert ákveðið hitastig, mismunandi fyrir ýmisleg efni, hvað sem þrýstinginn er mikill.

Það eru því mjög margir, sem nú orðið hallast að þeirri skoðun, að innri hlutar jarðarinnar séu í loftformi, enda kemur það ástand langbezt heim við hreyfingarnar í jarðarskorpunni og það sem verður við eldgos.

Ætti jörðin eftir því að vera nokkurskonar blaðra. Storkna skorpan utan um er mjög misþykk, og linast smátt og smátt unz kemur niður á eldleðju, en af eldleðjunni tekur eldloftið við og eru heldur ekki skörp takmörk þeirra á milli. Neðan til í storknu skorpunni eru hér og hvar eins og augu, sem eldleðja er í; þaðan koma hraun öll. Það er skiljanlegt, að eldleðjan getur orðið nokkuð með ýmsu móti í þessum augum, og þannig gera menn sér grein fyrir því, að hraunin, sem koma upp úr ýmsum eldfjöllum eru svo ólík að samsetningu.

Jörðin geislar frá sér hita út í geiminn og sést það á því, að hitinn verður æ meiri, því dýpra sem dregur í jörðu. Jarðarskorpan leiðir hitann innan að, en ekki þurfa hin loftkynjuðu efni í innýflum jarðarinnar að kólna fyrir því, þau dragast saman og við það kemur fram nýr hiti, alveg eins og sólinni bætist hitamissirinn á þann hátt, að hún dregst saman, að því er menn ætla.

En er jarðkjarninn eða eldgufuhnötturinn dregst saman og minkar, hljóta hvolfin, sem utan um eru, að leitast við að laga sig eftir honum og færa sig saman. Á eldleðjuhvolfinu mun það varla lýsa sér öðruvísi en að það þyknar lítið eitt, en um jarðarskorpuna, steinhvolfið er mætti svo nefna,

er allt öðru máli að gegna. Þegar jarðkjarninn minskar, verður steinhvolfið of vítt og það getur ekki lagað sig eftir honum með því að dragast saman eins og eldleðjuhvolfið. Það koma því fram »undirhvelvingar« hér og hvar og niður í þær sígur steinhvolfið undan sínum eigin þunga. Hreyfingin stefnir aðallega að jarðmiðju, en kemur að nokkru leyti fram í hliðarþrýstingu og getur jafnvel sumstaðar þrýst jarðlögum útávið, frá jarðmiðju. Þar sem nokkurt lát verður á jarðarskorpunni svignar hún fyrir hliðarþrýstingunni og keyrist upp þrimill eða felling; haldi þrýstingin áfram á sama stað, rekur hún aðra fellingu utan að hinni fyrstu og getur svo gengið koll af kolli. En ekki má ætla að þetta verði allt í einu og fer það þó mishægt. Annarsstaðar geta af líkum ástæðum komið fram stórar dældir í jarðarskorpuna eða bungur, án þess að hún hnyklist frekar. Það ætla ýmsir, að í fyrstu hafi meginlöndin og hafdjúpin orðið til á þennan hátt.

Þegar jarðlögin leggjast svona í fellingar koma víða sprungur og brestir og er menn rannsaka grjót úr slíkum fellingum í smásjá, kemur enn þá áttak-anlegar fram en í stóru sprungunum, hvaða ofur-afl hefur verið hér að verki. Grjótlagið hefur í rauninni allt molast sundur og þar sem steingjörvingar eru, má sjá hvernig þeir eru slitnir sundur í marga búta og flattir eða teygðir. En þó er grjótlagið ein hella; því veldur vatnið, sem allstaðar er á ferðinni með ýms uppleyst efni, sem á löngum tíma kitta saman smáagnirnar. En að grjótlagið hefur ekki allt sundrast kemur af því að það hefur legið djúpt í jörð þegar það var að bogna — það sem í upphafi var efst á fellingunum er nefnilega

löngu burt borið, eins og síðar mun minzt á nánar — og líka af því hvað fellingamyndunin hefur gengið fjarska hægt. Því minna ber á því, að lögin séu svona albresta, sem dýpra hefur verið á þeim þegar þau beygdust — ef þau eru annars líks edlis, því að grjót á mjög mishægt með að bogna. Það er þess vegna margra ætlan, að þegar ennþá lengra dregur niður í steinhvolfið, geti jafnvel hörðustu steinlög bognað brotalaust. Ýmsar tilraunir hafa verið gerðar, er lúta að þessu.

Sama marmarastykkið (nokkurs konar kalksteinn) hefur verið látið breyta lögun sinni eftir ýmsum mótum, án þess að brestir sæjust með berum augum; hefur það verið haft undir afarmiklu fargi; á líkan hátt var ýmiskonar málmvarf látið renna saman í eina hellu. En það er gallinn á öllum þessum tilraunum, að náttúran er svo afarmiklu stórvirkari en mennirnir geta verið, og er þeim langt um megn að búa til annað eins farg og það, sem liggur á steinlögunum djúpt í jörðu. —

Sumstaðar á jörðinni ber mest á fellingunum en minna á sprungunum, en annarstaðar gætir sprungnanna meir og hafa jafnvel stórar spildur af jarðarskorpunni mjakast hver fram hjá annari; þar sem sprungurnar yfirgnæfa er eins og hafi tognað á jarðarskorpunni. Það er einkum á slíkum stöðum, sem eldgos verða. Þegar þunganum léttir á eldledjunni er sprungurnar myndast, spennist hún upp og eiga lofttegundir ýmsar, sem hún hefur innibyrðar nokkurn þátt í því. Þar við bætast áhrif vatnsins, er sigið hefur af yfirborði jarðarinnar og spennir og sprengir allt er það mætir glóandi hrauninu á leið sinni uppeftir. Allt þetta til samans gerir eld-

gos og skál þeim ekki lýst hér frekar, þaræð einungis er verið að skýra samband þeirra við samdrátt jarðarinnar.

Af þessu verður ljóst, hvers vegna eldfjöllin eru vön að fylkja sér í langar raðir — þau raða sér nefnilega á sprungurnar — og eins hvers vegna eldfjöll eru sjaldgæf þar sem jarðarskorpan er rek-in saman í fellingar: þar á eldleðjan miklu örðugra með að brjótast fram heldur en þar sem sprungurnar ráða mestu um jarðbygginguna.

Jarðskjálftar eru einkum tvennskonar. Sumir eru bein afleiðing þess, að steinhvolfið er að hrukka, koma þegar jörðin brestur í sundur eða jarðskikar skrika til á sprungum. Öðruvísi er þeim hræringum varið, sem leggja leið sína út frá eldfjöllunum líkt og ölduhringir út frá steini, sem kastad er í vatn, og verða þegar hin loftkynjuðu efni eru að brjótast fram úr hraunleðjunni; hraunleðjan er seig, svo lofttegundum veitir örðugt að sleppa, en spenniafl þeirra magnast meir og meir unz þar kemur að lokum, að blaðran springur og skelfur þá jörðin.

Stefnir þetta þá að því, að allir þessir náttúruviðburðir, sem eru svo þýðingarmiklir í sögu jarðarinnar og í mannkynssögunni, fellingamyndun, sprungur, eldgos og jarðskjálftar, eiga þar saman rót sína, sem er samdráttur jarðarinnar við hitamissinn. Það er með öðrum orðum þyngdin, sem er yfirsmidurinn við þessa hlið jarðarsmíðisins, sama aflið sem sveiflar jörðinni veltandi kringum sólina — og knýr áfram »dropann sem holar steininn«; hefur þyngdin þannig einnig upptökin að hinni hlið landslagssmíðisins, sem varla er þýðingarminni, eins og síðar mun sagt frá nokkru nánar.

Það var amerískur jarðfræðingur *J. D. Dana*,

sem fyrstur opnaði, augu manna fyrir hinum stórkostlegu afleiðingum af samdrætti jarðkjarnans. *Dana* var einn af ágætustu náttúrufræðingum á þessari öld, jafn framúrskarandi að athuga og álykta.

Að endingu skulum vér stuttlega glöggva oss á, hvada munur er á þessari samdráttarkenningu og skoðun þeirri er áður ríkti á eðli fjallamyndunar, eldgosa og jarðskjálfta. Samkvæmt eldri skoðuninni var það glóandi jarðkjarninn er með spennifli sínu beinlínis sveigði og braut jarðlögin, hefjandi upp fjallgarða og gerandi eldgos og jarðskjálfta. Samkvæmt nýrri kenningunni hefur jarðkjarninn einungis óbeinlínis áhrif á jarðarskorpuna, er hann dregst saman og hún hrukkar eftir honum, brestandi sundur svo að eldleðjan getur pressast upp. Þar sem allt þetta áður var eignað áhrifum jarðkjarnans á jarðarskorpuna, eins og *Humboldt* komst að orði, er það nú þvert á móti eignað áhrifum hvolfanna á kjarnann, og sú hugmynd er oltin úr tigninni, að eldfjöllin séu nokkurskonar öryggispípur eða náðarrádstafanir forsýónarinnar til að gera jörðina mönnum byggilega, en það hafa þau líka verið nefnd.

III.

Nú hefur verið sagt nokkuð frá eðli jarðarinnar og hvernig af því leiðir, að jarðarskorpan gengur úr skordum og er það upphaf fjallamyndunar. Er þá næst, að íhuga að nokkru sjálfa fjallgarðana.

Það mætti ætla, eftir því sem sagt hefur verið um þann kraft sem býr til fellingar, að fellingafjöll væru á víð og dreif um alla jörðina; en svo er eigi. Næstum því allir fellingafjallgarðar, sem til eru, liggja í stórkostlegu beltí, sem girðir Kyrrahaf-

ið og nær frá Sundaeyjum og út að Atlantshafi við Gibraltar-sundið. Í þessu bælti eru Alpafjöllin í Eurlópu, Himalaya í Asíu og Andesfjöllin í Sudurameríku og tindarnir ná hæst 6800 metra í loft upp í Ameríku en hérumbil 3800 metra í Asíu.¹ Er svo mikill hæðarmunur á landinu sem fyrir utan er og þessu fjallabelti, að tindar utan þess komast mjög sjaldan upp úr 4000 metra hæð, og þeir sem hærri ná eru allir eldfjöll.

Alpafjöllin munu vera einna best rannsókuð allra mikilla fjallgarða. Verður þar til einkum að nefna Svissneskan jarðfræðing er *Albert Heim* heitir. Hann er spekingur að viti og gerathugull og fjallgöngumaður mikill. Hann hefur með fyrirmyndarrannsóknum sínum á svissnesku Alpafjöllunum rutt nýjar brautir skilningi manna á fjöllunum, uppruna þeirra og æfisögu. Annan mann verður líka að nefna, sem sá á Alpafjöllunum að eldri kenningar um fjallamyndun gátu ekki verið nærri sanni, og benti á réttari leiðir í því efni. Hann heitir *Eduard Suess* (Sýs). Óvída er að finna annað eins víðsýni og í hans mikla ritverki um »andlit jarðarinnar« (*Antlitz der Erde*) *Suess* hefur betur en flestir aðrir, kent mönnum að skilja drættina í því andliti og ekki sízt lagt áherzlu á að sýna fram á, hvernig »hnötturinn er að hrynja saman undir fótunum á mannkyninu«.

Alpafjöllin liggja í stórum boga og veit kryppan norður og vestur. Krafturinn sem þrýsti upp fjöllunum hefur komið úr suðri og austri, og hefur hann verkað á þann hátt, að nýjar hrukkur eða fellingar hafa bæzt við fjallgardinn að norðan og vestan.

1) Meter = 3, 1 fet.

Austur- og suðurhlíð fjallanna er nefnd innri hliðin en að norðan og vestan er nefnt ytri hliðin. Þau eru hæst að innanverðu en lækka útávið. Í svissnesku Ölpunum er syðst storkugrjót (Massengesteine) og gneis, en eftir því sem norðar dregur verða fyrir manni yngri og yngri vatnagrjótslög. Það vantar afarmikið á, að fellingarnar séu heilar, og hefur vatnagrjót áður legið yfir öllum fjöllunum, eins og ráða má af fleygum af þesskonar grjóti, sem hefur við fellingamyndunina hnoðast langt inn í gneisinn og komið þannig hjá eyðingu.

Í Austurölpunum liggja vatnagrjótsfellingar báðu megin við hrygglangju fjallgarðsins úr storkugrjóti og gneis. Eins og áður er vikið á, hefur þesskonar fjallabygging komið mönnum til að ætla, að þetta storkugrjót væri orsök í myndun fjallgarðsins, en nú vita menn, að fellingarnar beggjamegin hrygglangjunnar eru raunar ólíkar að byggingu og geta ekki verið afleiðing kraftar, sem verkaði beint að neðan. Aðeins hliðirþrýsting getur byggt slíkar fellingar og hefur hrygglangjan orðið fyrir þeirri þrýstingu eins og vatnagrjótslögin. Sumstaðar hefur vatnagrjót ummyndast svo af völdum þrýstingarinnar, að þess sanna eðli hefur ekki komið í ljós fyrir en eftir langar og örðugar rannsóknir.

Þar sem jarðarskorpan hefur verið rekin saman í fellingar *utanvið* fellingafjöllin, þá hefur tognað á henni *innanvið* þau; en þaræð teygjan er ekki mikil í jarðarskorpunni, hefur hún brostið sundur og upp um sprungurnar hefur leitað bráðið hraun. Þessvegna eru svo oft eldfjöll innan við fjallaboga. Milli sprungnanna hafa ennfremur spildur sokkið í undirdjúpin og saxast þannig á fjallgarðana að inn-

anverðu, þar sem þeim vaxa nýjar fellingar að utanverðu.

Apennínfjöllin sýna þetta ágætlega; þau eru beinlínis áframhald Alpafjallanna og er vestri hlið þeirra innri hliðin (krafturinn sem þrýsti upp fjöllunum hefur komið úr vestri). Innri hlutar Apennínfjalla eru nú allir sundurmölvadir og að mestu sokknir í djúpið og hefur gosið mjög víða upp um sprungurnar. Norðan úr Toskana og suður á Sikiley hafa jarðeldarnir gert vart við sig; skulu af eldfjöllunum að eins nefnd Vesúvius og Strombolí, fjallið sem altaf hefur verið að gjósa í meira en 2000 ár. Ýmsir af flóunum, sem skerast inn í Ítalíu vestanverða eins og t. a. m. Napolí-flóinn, urðu til er landspildur sukku vestan við bogadregnar sprungur,

Annað dæmi eru Karpatafjöllin. Innri hlið þeirra (suðurhliðin) er mjög sundurklofin og að miklu sokkin og hafa komið þar fram eldfjöll, en þau eru öll hætt að gjósa fyrir löngu.

Menn hafa tekið eftir því, að þessir háu fell-ingafjallgarðar, eins og t. a. m. Alpafjöllin og Himalaya eru mjög ungir í sögu jarðarinnar, frá nýju öldinni (tertieröldini); mikið af efni fjallanna er, eins og ráða má af steingjörvingum, grjótlög, sem voru að myndast á sjávarbotni fram að miðkafli tertieraldarinnar, jarðlög frá síðasta kafla þeirrar aldar liggja óhöggud að mestu við rætur fjallanna. Af þessu verður séð að jarðarskorpan hefur lagst í fellingar á tertieröldinni. Til skamms tíma var það ætlun manna, að saga þessara fjallgarða hefði skifzt í 2 vel aðgreinda kafla, nefnilega:

1. Að dragan dan n. Um langan aldur hlóðst lag á lag ofan á sjáfarbotni, af kalki, leir o. s. frv. en sjáfarbotninn var jafnframt að síga undan, ann-

ars hefði þetta jarðlagasafn ekki getað orðið eins þykt og það er; jarðlögin eru sem sé ekki mynduð í mjög djúpum sjó og þó skiftir þykt þeirra sam-
anlagðra mörgum þúsundum feta.

2. Sjálfa fjallamyndunina. Á tertieröld inni hófst upp jarðarskorpan og hnykladist á þessum stað ogsmátt og smátt kom fram fjallgarðurinn.

Nánari rannsóknir hafa sýnt, að sagan er bæði lengri og margbrotnari en þetta. Það hafa fundizt merki þess, að þar sem t. a. m. Alpatjöllin eru nú, var jarðarskorpan farin að hnyklast jafnvel á for-
öldinni, og hvað eftir annað hafa jarðöflin knúið þarna á; þar hefur verið eitthvað veilt fyrir, svo að jarðarskorpan varð að láta undan fremur en annarsstaðar. En raunar hefur kveðið langmest að þessu á tertieröldinni, þá var smiðshöggvið rekið á þessa fjallasmið, og allt einu máli er að gegna um Himalaya og aðra fjallgarða í fjallabeltinu, sem áður er nefnt.

Á tertieröldinni var yfir höfuð að tala einhver fjarskalegur órói í líkama jarðarinnar. Þá hnykl-
aðist jarðarskorpan svo að risu upp stærstu fjallgarð-
arnir sem til eru, og þá sprakk jörðin og flóði í vellandi glóð meir en dæmi eru til fyr eda síðar.

En hvernig stendur á því, að hæstu fjallgarð-
arnir skuli einmitt vera þeir, sem að mestu risu upp á tertieröldinni? Það gæti verið af því, að blidarþrýstingin hefði ekki starfað af öðru eins afli fyr á öldum, að brukkurnar í andliti jarðarinnar hefðu farið vaxandi með aldrinum. En rannsókn-
irnar hafa sýnt, að til þessa liggja aðrar orsakir. Menn þekkja fjallgarða, sem hafa á sér miðfjalla-
snið, þ. e. tindarnir eru ekki eins háir og brekkurnar ekki eins brattar og í háfjöllunum; hvössu eggj-

arnar, sem eru svo algengar í háfjöllum, sjást varla, en í þeirra stað koma breiðir hryggir. Og þó sýnir staða jarðlaganna, að jarðarskorpan hefur verið stórhrukkótt þar sem fjöllin eru. En jafnframt sýnir það sig, að í jarðfræðislegum skilningi er afar langt síðan fellingamyndunin átti sér stað. Eyðandi öflin, sem minst var á í byrjun þessarar ritgerðar, hafa haft tíma til að skerða hrukkurnar stórum og lækka fjöllin. En ekki situr við það. Að landið er slétt kemur vanalega af því, að það er byggt upp af hérumbil láréttum jarðlögum. En til eru þó sléttlendi, gerð af rótum — ef svo mætti komast að orði — ennþá eldri fellinga en í miðfjöllunum eru. Þar sem nú er sléttlendi hefur þá einu sinni risið hár fjallgarður, en eyðingin hefur sópað honum burt af yfirborði jarðarinnar, svo að nú er ekki nema undirstaðan eftir. Streymandi vatnið á mestan þátt í þessari eyðingu og stefnir hún að því takmarki, að nema allar mishæðir burt af yfirborði jarðarinnar. En á leiðinni að því takmarki skapar hún einmitt misjöfnur og margbreytilegt landslag. Því að jafnvel á ungum fellingafjallgörðum er yfirborðið fjarri því að vera eins og fellingamyndun og sprungur eingöngu mundu hafa gert það. Vatnið hefur grafið gljúfur og dali og það sem stendur eftir eru tindar og eggjar. Dalirnir eru ekki sprungur, framkomnar við fellingamyndun eins og áður var haldið, heldur hafa árnar búið sér til dali sína og eru þannig eldri en þeir.

Fellingamyndunin gefur undir vald eyðingarinnar lengjur af ýmiskonar grjóti, t. a. m. gneis, kalksteini, sandsteini eða leirflögum; það er auðskilið, að slíkar lengjur hljóta að koma fram þegar fellingarnar skerdast, ef annars margskonar grjót-

lög hnyklast upp við þrýstinguna; en það er nærri því alltaf. Vatnið á mjög mishægt með að vinna á lögnum; í auðunnu lögnum grefur það einkum dali sína, en torsóttari lögin rísa upp í eggjar og tinda. Hæstu tindarnir verða á endanum þar sem seigast er grjótið, þótt það sé á alt öðrum stöðum en þar sem fellingamyndunin í upphafi hafði stofnað til að risið yrði mest á fjallgarðinum. Langdalur og þverdalur heitir eftir því hvort dalurinn liggur eftir lengd fjallgarðs — og vanalega fellingar — eða þvert á hana.

Af því sem að framan er ritað, ætti þá að verða skiljanlegt, að fjallgarðarnir eru framkomnir við samvinnu tvennskonar krafta; mætti nefna þá innri og ytri krafta. Innri kraftarnir eiga rót sína að rekja til þess, að jörðin er glóandi hið innra, missir hita og dregst saman á þann hátt sem áður hefur sagt verið.

Sólin er upphaf ytri kraftanna; við sólarhitann gufar vatn upp af yfirborði jarðarinnar; vatnsgufan þéttist, verður að úrkomu og leitar aftur til sjávarins, en þaðan er hún að mestu komin. Á þeirri leið neytir vatnið þess afls sem það fékk er það hófst í loft upp, til að framkvæma sitt þýðingarmikla starf. Vindar, öldur og sjávarstraumar stafa líka beinlínis eða óbeinlínis af sólarhitnum, en allt þetta vinnur að jarðarsmiðinu.

Starf innri kraftanna er skilyrðið fyrir því, að ytri kraftarnir geti náð sér niðri. Þeir skapa hallann svo að vatnið geti runnið, með því að dyngja upp eldfjöllum og sprengja jarðarskorpuna svo að hún sígur sumstaðar, eða hefja hana upp og hleypa upp á henni fellingum.

Landslagssmiðinni hefur verið líkt við myndasmíð (skulptur). Eins og myndasmíðnum er fenginn

í hendur ólögulegur marmarasteinn, sem hann um- myndar á ýmislegasta hátt með hamri, meitli o. s. frv., þannig fá innri kraftarnir, eins og þeir koma fram í fellingamyndun o. s. frv. ytri kröftunum lítið margbreytilegar misfellur að smíðisefni, en þeir skera út úr misfellunum dal og tind með endalausri fjölbreytni.

Þegar öflin ytri hafa heflað af einn fjallgarð niður að rótum, ber það við, að öflin innri fara aftur að gera vart við sig á þeim stað; jarðarskorpan beyglast upp, eða hún brestur sundur og spildur síga í djúpið en sumt stendur eftir. Nú er enn kominn hæðarmismunur og öflin ytri láta aftur til sín taka um landslagssmíðið. Svona getur gengið koll af kolli, og allir þessir viðburðir marka sér spor í jarðlögum. Steinarnir tala, en það er oft miklum erfðleikum bundið, að taka eftir því og skilja það.

Slíkar æfagamlar fjallendisrætur, hafnar upp af nýju og brotnar sundur af innri kröftunum, en því næst grafnar sundur af ytri kröftunum, eru t. a. m. Harz og Thüringerwald á Þýzkalandi, skotska hálendið og skandinavíska hálendið. Einkennilegt fyrir þessi fjallendi er, að dalirnir eru aðeins til- tölulega lítilvægar skorur ofan í hálendisflatneskj- urnar (»víddirnar« er Norðmenn nefna svo). Hin fyrst nefndu hálendi eru leifar af miklum fellinga- fjallaboga, sem reis upp á steinkolaöldinni; eru við- ar í Evrópu bútar af því fjallendi; skotska og skan- dinavíska hálendið eru bútar af ennþá eldri fjalla- kedju. Þessar hnykludu fjallendisrætur eru eins og nokkurskonar bris í jarðarskorpunni og er talið að bris þessi geti haft áhrif á stefnu yngri fellinga þegar þær eru að risa upp.

Þess var áður getið, að innri kraftarnir hefðu hvað eftir annað knúið á jarðarskorpuna þar sem Alpatjöllin eru nú, og aðeins þar sem svo er getur fellingafjallgarður til lengdar staðið eyðingunni á spordi. Hræringar eru mjög tíðar í Alpatjöllum og sýna þær, að jarðlögin eru ekki komin alveg í ró enn þá.

En til eru fellingafjöll, þar sem öflin innri hafa gert vart, við sig að eins einusinni en raunar langan tíma í senn. Bygging fjallanna ber það með sér, að jarðlögin hafa ekki hnyklast hvað eftir annað á ýmsum jarðöldum. Slik fjöll eiga sér tiltölulega stuttan aldur, eftir að fellingamyndunin er hætt að sporna á móti eyðingunni.

Hér má nefna Júratjöllin. Þau eru gerð af eitthvað 160 fellingum og er engin þeirra jafnlöng fjallgarðinum; á leiðinni þvert yfir fjöllin verða fyrir ferðamanninum aðeins 10—12 fellingar.

Fjallgördunum hefur verið líkt við rústir, en við það hefur verið athugað eins og rétt er, að þeir hafa verið í rústum frá upphafi vega sinna, fellingarnar hafa aldrei verið heilar. Frá því að fyrsta rigningsarkúrin skolaði um fjöllin sem voru að fæðast, hafa eyðandi öflin án afláts verið að sínu verki. Vér vitum að þau hafa á löngum tíma gert þar láglandi, sem áður gnæfðu háir fjallgarðar, en oss miklast þó ef til vill ennþá fremur hverju eyðandi öflin fá til leiðar komið, er vér athugum áhrif þeirra á fjallgarða á bezta aldri eins og t. a. m. Alpatjöllin. Alpatjöllin hafa lagt til efnið í Pósléttuna; Alpatjótin og Alpennínfjótin hafa þar fyllt upp í fornan flóa. Eins eru úr Alpatjöllum runnin þau þykku lög af ármöl, sem hafa breiðst út yfir landið fyrir norðan fjallgarðinn; þau lögin, sem næst honum

lágu og voru orðin að einni hellu, hafa beygzt upp í fellingar, er innri kraftarnir héldu áfram að starfa; bygðu þeir þannig við fjallgarðinn af hans eigin rofi.

Alpafjöllin rísa upp 4480 metra yfir sjávarmál þar sem Montblanc er, en tvöfalt hærrí, eða ámóta og Gavrisankartindur í Himalaya, mundu þau vera ef fellingamyndunin hefði fengið að vera einráð. Svona mikið hafa eyðandi öflin numið burt af fellingunum síðan á tertíeröldinni og er það þó ekki langur kaffi úr æfi jarðarinnar. En undir eins hefur vatnið skapað fegurð Alpafjallanna; segja þeir sem víða hafa farið um hvel jarðar, að hvergi gefi að líta aðra eins landslagsfegurð og þar. Af því sem sagt hefur verið skyldi þó enginn álykta, að Alpafjöllin hafi nokkurn tíma verið um 30000 fet á hæð; vatnið hefur frá upphafi nagað um fellingarnar, jafnóðum og þær risu upp, eins og áður er sagt.

Fjallgördunum er yfirlitsins vegna skift í ýmsa flokka; má nefna fellingafjöll, brotatjöll og eldfjöll, ennfremur þau fjöll og fjalllendi, sem eyðandi öflin hafa skorið út úr hérumbil láréttum lögum án þess sprungur komi til.

Fellingafjallgarðar eru margfalt lengri en þeir eru breiðir og stendur það í nánú sambandi við fellingamyndunina; það eru einkum þeir, sem nefnast fjallakeðjur. Fellingafjöllin verða með tímanum oft að brotafjöllum, þegar risið er farið af þeim við eyðinguna og sprungur hafa stýft af þeim á alla vegu; eru þau oftast nær breiðari að tiltölu við lengd en fellingafjöllin með því að þau eru ekki nema bútar úr slíkum fjallgördum. Sum fjöll eru hvortveggja undir eins, og má þar nefna til Alpafjöllin;

sunnan af þeim hefur brotnað og austurendinn hefur sprungið frá og sigið í djúpið ekki alllangt frá Vínarborg.

Allt annars konar brotafjallendi kemur fram, þar sem lárétt vatnagrjótslög eða hraunbreiður brotna sundur, sumt sekkur en spildur standa eftir og mynda hálendi.

Eldfjöllin eru þannig til orðin, að aska, vikur og hraun hefur hrúgast upp í kringum op (sprungu niður að eldleðjunni). Eru þau brattar keilur eða flatar dyngjur eftir efninu sem í þeim er; þau eldfjöll eru flatvöxnust, sem eru byggð af tómu hrauni eins og t. a. m. Skjaldbreiður. Meðan eldfjöllin gjósa, ráða innri kraftarnir löguninni en þegar þau eru »kulnuð út« verður eyðingin einvöld og ummyndar þau á ýmsan hátt; askan og vikurinn skolast burt, hraunin sem hvíla á svo lausum grundvelli hrynja niður og berast burt, unz kemur í ljós storkugrjótstappinn í göngunum niður að eldleðjunni; getur vatnið svo skoríð út úr honum keilumyndað fjall — líkt og eldfjallið var upphaflega, þótt aðrar orsakir væru til þess — eins og t. a. m. Baulu í Borgarfirði.

IV.

Á Íslandi eru flest fjöllin brotafjöll af því taginu sem síðar var nefnt, eða þá eldfjöll; fellinga-fjöll eru hér ekki til.

Hér að framan var stuttlega minzt á þann óróa sem var í jörðinni á tertieröldinni og lýsti sér í fjallamyndum og feikna gosum. Af hraunflóðum, sem þá runnu er Ísland hladið upp að mestu. »Jarðfrædisrannsóknir þær« — segir dr. Þorvaldur Þoroddsen — »sem á síðari árum hafa verið gerðar á Íslandi, hafa leitt að því næsta sterkar líkur, að

það Ísland, sem nú er, sé einungis lítið brot úr stóru landi, sem á tertíeröldinni, að því er næst verður komizt, hefur fyllt úti mikinn hluta Atlants-hafsins norðantil«¹.

»Gosin sem bygðu upp Ísland« — segir sami höfundur í annari ritgerð² — »hófust líklega um miðja tertíeröldina« og enn segir hann »blágrýtis-lögin samanlögð munu vera yfir 3000 metra (um 10000 fet) á þykt«.

Ekki var kyn þótt eitthvað yrði á huldu þar sem þessi ósköp höfðu komið upp úr jörðinni, enda klofnaði þetta mikla blágrýtisland allt í sundur og sökk að mestu í sjávardjúp, en eftir stóðu nokkrar spildur eins og t. a. m. Ísland. En spildurnar sem eftir stóðu, eru líka sundurklofnar; þannig hafa t. a. m. Breiðifjörður og Faxaflói orðið svo til, að landssvæði hafa sokkið svo djúpt að sjór rann í lægðirnar, einsog Þorv. Thoroddsen hefur sýnt framá í áćurnefndum ritgerðum. Og jafnvel allur miðkafinn úr landinu hefur sokkið að því er Thoroddsen hyggur, og varð það tilefni til þess, að móbergið myndaðist og þau eldfjöll sem hafa verið að gjósa sum hver fram á vora daga. Móbergið hefur haldið áfram að klofna og síga og mun t. a. m. suðurlands-undirlendið þannig til orðið. Fjöll eins og Ingólfsfjall og Þríhyrningur virðast vera skarir hálendisins sem brotnaði og jarðskjálftarnir, sem verða þegar eitt-hvað er að ganga úr skorðum við sprungurnar,

1) Geologische Jagttagelser paa Snæfellsnes i Island. Bih. t. Kgl. Sv. Vetenskaps- Akadem. Handlingar, Bd. 17 Afd. II No. 2. 1891.

2) Vulkaner i det nordöstlige Island. Sama ritsafn Bd. 14 Afd. II No. 5. 1888.

sýna að sömu öflin, sem bjuggu til suðurlandsundirlendið starfa enn.

En ég ætla ekki að koma með fleiri hugleiðingar um íslensk fjöll yfirleitt, heldur reyna til að útskýra að nokkru »mynd« eina, sem flestir er fá þetta tímarit í hendur hafa eða geta haft fyrir augum, en það er Esjan eða réttara sagt sú hlið Esjunnar sem að Reykjavík snýr. Tilgangurinn er ekki sá, að leggja fram neina rannsókn á Esjunni, til þess þarf nú meira en að horfa á hana í 2 mílna fjarlægð; ég ætla aðeins að benda á sumt af því, sem hver maður *getur* séð þótt í fjarlægð sé, en miklu færri *hafa* þó séð, ef verða mætti að mönnum skildist betur, það sem sagt hefur verið um öfl þau er vinna að fjallasmíðinu. Á brúnir og brekkur rista öfl þessi rúnir, sem ráða má, sumar hverjar að minsta kosti, og er það mentandi fyrir augað að gera sér far um að sjá rúnir þessar, en fyrir andann að reyna að skilja þær.

Líti menn þá á Esjuna. Má segja að hún sé nokkurnveginn flöt að ofan í samanburði við hliðarnar, sem alt í einu taka við af flatneskjunni. Hliðin er ekki heldur eins eðlis frá brún og að fjallsrótum; efst eru hamrar en undir þeim skriður. Í hömrnunum höfum vér fyrir oss innviðu fjallsins, ef svo mætti að orði komast, og hyggjum vandlega að þeim til að sjá hvers vér getum orðið vísari um eðli fjallsins og uppruna. Bezt er að athuga þegar snjóföln er í fjallinu, svo að hliðin er eins og dregin upp með dökkum og hvítum dráttum. Sést þá greinilega, að hamrarnir eru langröndóttir, hvítu rákirnar vanalega mjórri en þær dökku breiðari. Þetta kemur af því, að í hömrnunum er hylla upp af hyllu en brattir klettaveggir á milli; snjórinna ligg-

ur á hyllunum en getur ekki stöðvast á klettaveggjunum og því skiftast á dökkvar og hvítar rákir; hylluna sér maður í styttingu og því eru hvítu rákirnar mjórri, oft er líka í raun og veru breiddin á hyllunum minni en hæðin á veggjunum.

Þá verður fyrir sú spurning, hvernig standi á þessum hyllum og klettaveggjum. Vér vitum að Esjan er bygð upp af mörgum blágrýtislögum, sem hafa blaðizt hvert ofaná annað; eru oft þunn, leirkend lög á milli blágrýtislaganna í slíkum fjöllum og varla fer hjá því að svo sé í Esjunni, þótt lítið beri á þeim héðan að sjá. Blágrýtislögin eru mjög misþykk, sama lagið er ekki heldur jafnþykt allstaðar; má oft sjá hvernig þau þynnast til endanna og hverfa, en ný lög taka við, sumstaðar líkt og skeytt eru saman borð í súð. Þessi blágrýtislög eru nú einmitt hraunin, sem runnu á tertíeröldinni, eða partar úr þeim. Leirkendu lögin á milli eru gömul yfirborð hraunanna, sem hafa verið orðin veðurfúin og farinn að koma jarðvegur í; stundum eru þessi millilög nokkuð annars eðlis, gjall- eða vikurkend. Þar sem tiltölulega ný hraun hafa runnið hvert á annað ofan og síðan klofnað sundur, má sjá margar grjótbreiður hverja yfir annari, líkt og í blágrýtisfjöllum; svo er t. a. m. í Almannagjárnörmunum.

Blágrýtislögin eru öll full af sprungum, sem hafa orðið til af því að hraungrjótið dróst saman er það kólnaði; sprungurnar liggja oft þannig, að koma fram fallegar margstrendar súlur; það heitir stuðlaberg; sprungurnar myndast lóðrétt á yfirborðið (kólnunarfletina) og verða því hérumbil lóðréttar á láréttum hraunbreiðum.

En þessi klofning á nú mikinn þátt í því, að stallarnir í blágrýtisfjöllunum koma fram; þykja þeir svo einkennilegir fyrir blágrýtið, að það hefur verið nefnt stallagrjót. Hugsum oss blágrýtishamar nýorðinn til við að jörðin hefur sprungið, og sigið landið öðrumegin við sprunguna. Stallarnir eru ekki til í fyrstu, en eyðandi öflin taka þegar til starfa, vatnið sígur niður úr blágrýtislögunum, niður um sprungurnar, en stöðvast nokkuð við »millilögin« og leitar þar út; það ber á burt með sér nokkuð af »millilögunum« og verða blágrýtislögin með tímanum á huldu svo að brotnar framan af þeim. En vegna sprungnanna vill alltaf koma fram lóðréttur klettveggur. Ennfremur frýs vatn í sprungunum í blágrýtinu, þenst við það út og spyrnir svo í sprunguveggina að ekki stenst við; þetta stuðlar líka að því, að brotni framan af blágrýtislögunum eða á jafnvel mestan þátt í því. Frostið er yfir höfuð að tala máttugt í eyðileggingu fjallanna, og því máttugra sem bergtegundirnar eru kleyfari. Vér eigum nú hægt með að gera oss grein fyrir, hvernig stendur á hyllunum; því ofar sem eitt lag er í hömrunum, því meir eyðist það. Er það af því, að ofar í fjöllunum eru eyðandi öflin í sjálfu sér mikilvirkari en neðar; kemur þar einkum til greina, að frost og þíða skiftist miklu oftár á uppi við brúnir en niður undir rótum.

En auk þess komast eyðandi öflin miklu ver að neðantil í fjöllunum; það sem losnar ofar, hrynur eða berst með vatni niður eftir hlíðunum og nokkuð af því staðnæmist þar og hlífir þeim fyrir frosti og rennandi vatni. Af þessum ástæðum er

það, að fjöllin mjókka uppeftir og að lóðrétt, há klettapil, eru svo fjarska sjaldgæf. Þegar nú fjallið er bygt upp af lögum, sem vegna þess hvernig »liggur í þeim« alltaf enda hérumbil með lóðréttum vegg, er eyðandi öflin brjóta af þeim, þá hlýtur hamrahlíðin að verða stöllótt; hallalína hlíðarinnar er skeytt saman af mörgum lóðréttum og láréttum línunum líkt og þrepastigi. Í undirhlíðunum sjást engir stallar af því að blágrýtið er þar hulið undir niðurhrundu grjóti.

Sé fjallið úr bergtegund, sem er lítið sundurklofin og skiftist ekki í lög, þá kemur fram við eyðinguna hlíð með miklu jafnari halla og ekki stöllótt, efst ber klöpp, neðar skriður eins og vant er. Nokkra hugmynd má fá um þetta með því að skoða Lönguhlíðina. Hraunlag er þar að vísu ofaná en móberg undir; móbergið er auðunnið vatninu, og væri ekki hraunbreiðan því til hlífðar, mundi þetta fjalllendi ekki vera svona flatt að ofan heldur skoríð sundur í mörg einstök fjöll (*Þorv. Thoroddsen*). Líti menn þá á Esjuna annarsvegur en Lönguhlíðina hinsvegur, getur þeim orðið ljóst hvernig sömu kraftarnir gera sundurleitt landslag, ef þeir hafa ósamkynja efni til meðferðar.

Undirhlíðar Esjunnar eru gerðar af mörgum aurbingjum, sem teygja sig uppeftir fjallinu og mjókka óðum eftir því sem ofar dregur, en breikka og fletjast út niður á við. Niður eftir aurbingjunum liggja skriðurákir en milli þeirra vottar víða tyrir gróðrargeirum. Í leysingum má jafnvel sjá hédan hvernig vatnsæðar kvíslast um aurbingina; bera þær með sér aur og grjót og vaxa bingirnir einkum í vatnavöxtum. Stundum vaxa þeir meir

en stundum og á öðrum stöðum, eins og sjá má á því, að þeir skuli gróa nokkuð upp.

Vér skulum nú virða fyrir oss nokkra af þessum aurbingjum.

Niðurundan Gljúfurgilinu svo nefndu er stór en nokkuð flatur bingur. Miklu brattari bingir eru vestar, þar sem þeir geta hallast upp að fjallinu betur en fram undan Gljúfurgilinu. Mun lausagrjótíð sumstaðar liggja eins bratt og orðið getur, en sá halli er bundinn við viss takmörk og fara þau nokkuð eftir því hvað stórsteinótt skriðan er.

Langstærsti skriðubingurinn er vesturaf bröttu hömrinum útundan Kerhólakambi; teygir hann sig uppeftir fjallinu á að gízka meir en $\frac{2}{3}$ af hæðinni. Upp af honum gengur inn stórt vik í hamrabrúnina skördótt mjög og er efnið í binginn þaðan komið. Yfirleitt er það ljóst, að af fjallsbrúninni verða skriðurnar, er hún hrynur niður. En af því að hún eyðilegst misjafnt verða skriðubingir og ekki jöfn brekka hið neðra (ettir lengd fjallsins). Hvernig eyðing hið efra og uppbygging hið neðra stenst hérumbil á, má sjá ágætlega nokkru vestar en miðja vegu milli Kerhólakambis og vesturaxlarinnar. Er þar skorin út í hamrana hvilft niðurmjó eða trekt, og rétt niðurundan hvilftarbroddinum tekur við aurbingurinn. Dylst engum er þar horfir augunum til, hvaða samband sé milli þessa tvennskonar landslags, og að það mundi hérumbil mega fylla úti hamrahvilftina með skriðubingnum.

Enn annarsstaðar er sitthvað að sjá, fleira eða betur en þar sem vér nú höfum virt fyrir oss fjallið.

Í hömrinum útundan Kerhólakambi hafa eyðandi öflin skorid út ýmsar myndir og líkist sumt af

því ófullkomnum súlum eða bustum; en við útskurðinn hafa þó einkum komið fram 2 myndir, er hvor um sig líkist bókstafnum y. Vestara »y«ið er miklu greinilegra og snertir austurkvísl þess rétt vesturkvísl hinnar myndarinnar. Efst eins og gliðna kvíslirnar sundur og mynda trektir, sem opnast við fjallsbrún. Verður raunar réttara að líkja öllum efra parti »y«sins við trekt, en neðra hlutanum við legg trektarinnar. Af leggnum tekur við toppurinn á skriðubingnum og hefur grjótruslið í honum runnið um legginn. Er það einmitt þessi trektarleggur eða skriðufarvegur, sem bar svo lítið á í þeim dæmum, sem vér virtum fyrir oss áður.

Enn má benda á »trektina« uppaf Gljúfurgilinu, sem er mjög víð um sig og ekki brattur leggurinn niður af.

Til þess að skilja, hvernig slíkar »trektir« geta komið fram verðum vér að íhuga, að sama grjótlagið getur látið fremur undan vatninu á einum stað en öðrum; en þar sem svo er ástatt hlýtur vatnið að éta sig lengra inn í hamravegginn sumstaðar en annarsstaðar og sterkustu vatnsæðarnar leitast við að draga til sín hinar, af því að halli verður að þeim. Þannig myndast trektin. Frostið hjálpar til að stækka hana, með fleygunum, sem það keyrir í allar sprungur, en grjótruslið safnast í bing niðrundan í trektinni kvíslast vatnsæðarnar eins og greinar á tré, en á bingnum líkt og ræturnar; sýnir eystra »y«ið þetta mjög vel. Hið efra í fjallinu eru drættirnir allir skarpari, útskurðarlínur; hið neðra eru línurnar yfirleitt íbjúgari, þær eru bygðar upp, ekki skornar út.

Vil ég ekki orðlengja um þetta, því að það er hverjum í augum uppi, sem lítur á fjallið með athygli.

Viðast hvar hefur vatnið verið langatkvæðamest í sjálfri hálendisbrúninni, en vestantil á fjallinu má þó sjá gil, sem hefur sagazt niður í hálendisflateneskjuna.

Hvað getur með tímanum orðið úr slíkri gilskoru, má sjá t. a. m. á dal þeim í Skarðsheiði, sem blasir við Reykjavík. Dalurinn ber greinilega með sér, að hann er vatnssmiði og má sjá héðangilskoruna á dalbotninum og þverrákirnar niður hlíðarnar; uppeftir að líta virðist dalurinn stöllóttur og kemur þar fram bygging fjallsins. Skarðsheiði er miklu meira skorin sundur í horn og múla en Esjan; skorin sundur, segi ég, því að vafalaust hefur Skarðsheiði áður verið samhangandi hálendistafla.

Í bröttu hlíðinni vestur af Kerhólakambi sér allstóra bletti af gráleitri grjóttegund, sem klofnar allt öðruvísi en blágrýtið; virðist grjóttegund þessi hafa talsverð áhrif á lag hlíðarinnar eins og sjá má þegar Esjan er borin saman við Akrafjall, en þar ber ekki á öðru en blágrýti héðan að sjá. Sumstaðar lítur út fyrir að séu skörp, lóðrétt takmörk milli gráa grjótsins og blágrýtisins og væri líklega mjög fróðlegt, að athuga þetta nánar.

Við austurendann á Esjunni er hálendið skorið sundur í fjallastrýtur (Móskarðshnúkar) og eru þær talsvert lægri en hún. Í Móskarðshnúkum er liparit (Baulusteinn) og vinnur frostið betur á þeirri bergtegund en flestum öðrum. Það liggur nú mjög nærri að ætla, að þessi hálendiskaflinn sé lægri og margyddur, einmitt vegna þess hvað frostið er miklu máttugra í liparítinu en í blágrýtinu; af því, sem áður er sagt, mun vera skiljanlegt hversvegna fjöllin verða uppmjó við eyðinguna; því harðara, sem efnið er, því hvassari verður strýtan; sé það sund-

urleitt að gerð á ýmsum stöðum og klofið, þá verður strýtan óregluleg.

En vér víkjum nú aftur að dökku og hvítu rákunum, sem áður voru nefndar. Eins og sjá má greinilega niðurundan Kerhólakambi og þar austur af, eru rákir þessar nærri því láréttar og er oss óhætt að álykta af því, að blágrýtislögin hallist aðeins lítið; fæ ég þó ekki betur séð, en að þau hallist lítið eitt austur á við. En í lága hælum, sem gengur suðaustur úr Esjunni, er hallinn orðinn talsvert meiri. — Á milli skriðubingjanna niður undan »y-unum« báðum bólar á tveimur klettanybbum hvorri upp af annari; mikið af þeim er þegar komið á kaf í skriður og með tímanum hverfa klettastykkinn sjálf-sagt með öllu. Klettarnir eru gerðir af mörgum blágrýtislögum og eru lögin mjög sporðreist. Er næst að álíta, að stykkinn hafi sprungið frá hálendis-röndinni og sigið niður. —

Þá skulum vér virða fyrir oss lægdina miklu, sem setur einna mestan svip á fjallið. Gengur þar fram undirfell með lágum hömrum og skriðum fyrir meðan; fyrir vestan það er Gljúfurgilið en fyrir austan það jafnt hallandi brekka frá jafnsléttu og upp-undir háa, mjög bratta hamra, sem liggja norðan að lægdinni. Austantil í hömrunum er einkennileg skál, nokkuð flöt og er ekki ólíklegt, að jökull, sem nú er horfinn, eigi nokkurn þátt í því hvernig hún litur út; niður úr skálinni eru gljúfurskorningar. Af ýmsum ástæðum þykir mér ólíklegt, að vatnið hafi verið eitt að smíði við lægd þessa, og skal eg ekki fjölyrða um það, þar sem hér er ekki um neina eiginlega rannsókn að ræða. En víst er um það, að vatnið á talsvert í lægdinni; Gljúfurgilið hefur grafið sig djúpt niður vestan við undirfellið og brekkan

rá Kerhólakambi niður að gilinu, með öllum sínum renslisrákum, ber greinileg merki þess, að streymandi vatn hefur sett lagið á hana; og efst eru eins og ristir tigar á hamraveggiun, þar sem þessar rákir skera linurnar, sem koma fram við lagskiftinguna. Þvergilin í þessari brekku, niður að Gljúfurgilinu, sýna ágætlega hvernig streymandi vatn étur sig aftur á bak.

Vér skulum nú líta á Akrafjall. Getum vér þar farið miklu fljótar yfir sögu með því að flest það, sem vér sjáum er samskonar og það, er vér höfum þegar athugað í Esjunni. Akrafjall er ekki nærri því eins sundurskorið og Esjan; hamrarnir ná lengra niður og aurbingirnir skemra upp. Í hamrana eru víða skornar út eins og bustir og kemur það miklu betur fram en í Esjunni. Blágrýtislögin í austurhluta fjallsins eru nærri því lárétt að því er virðist, en vestur af hnúknum sjáum vér, að bláu og hvítu rákirnar hafa ýmsan halla á ýmsum svæðum; verður ekki annað séð, en að þar séu margar sprungur og vesturhluti fjallsins allur brotinn sundur; í sjálfri öxlinni hafa lögin haggast mest og hallar þeim innávið (austurávið). Þetta sést allt mjög greinilega þegar fól er í fjallinu, en ekki vel endrarnær.

Enn er eitt ótalið, sem hlýtur að hafa haft mikil áhrif á útlit þessara fjalla, en það eru jöklarnir á ísöldinni. Nú er þó ekki að sjá mikið á lögun fjallanna að jökull hafi gengið yfir þau. — Það er helzt Kerhólakambur, sem bendir í þá átt; hann er hvelfdur þeim megin, sem jökullinn hefur komið að honum og með brattri brekku þar sem jökullinn hefur runnið fram af honum, en á slíkum stöðum nær jökullinn sér ekki niðri. — Vegna þess, hvað blá-

grýtið er kleyft, hefur vatnið nærri því allsstaðar sprengt úr hlíðunum yfirborðið jökulnúna. Má fá góða hugmynd um þetta á Grænlandi; gneis- og granít fjöllin, sem eru úr bergtegundum er standast frost og vatn miklu betur en blágrýtið, eru öll með bungum og kryppum eftir jöklana, en á lögun blágrýtisfjallanna sér varla jökulspor og hafa þau þó verið ísnúin engu síður. —

Að ofan var sagt, að Ísland er ekki nema lítill hluti úr stóru blágrýtislandi, sem er sokkið í sjávardjúp; og á þennan litla hluta hefur talsvert saxast og er hann víða sprunginn. Esjan og Akrafjall — sem vér höfum virt fyrir oss til þess að fá nokkra hugmynd um blágrýtisfjöllin og þá um fjöll yfirleitt — eru ekki hæðir vegna þess, að þau hafi lyft upp, heldur af því, að það sem að lá, sprakk frá og sökk. Sumt sökk svo djúpt, að þar er nú haf yfir; Akrafjall mænir út yfir Faxaflóa. Aðrir hlutar sukku skemra, en sporðreistust; má þar nefna t. a. m. Hamrahlíðina í Mosfellssveit. Þorv. Thoroddsen hefur bent á, að þetta hefur orðið fyrir isöldina; dóleríthraun, sem jökull hefur hefið og nú id, hafa runnið kringum þessi fell og er bert af því að fellin eru eldri en isöldin. Enn önnur hálendisbrot eru það, sem sigið hafa en losnað þó ekki allveg frá fjallinu og á ég þar við klettastykkin niður undan Kerhólakambi og hælinn suðaustur úr Esjunni. Bezt sýnir þó Akrafjall, hvernig sjálfar þessar spengur, sem ettir standa, eru snortnar af hrammi þess kraftar, sem braut og sökti landinu mikla. —

Eftirtekt og umhugsun hafa leitt í ljós, að fjöll-

in, sem menn álitu ímynd stöðugleikans, eru ólínandi breytingum undirorpin. Sé miðað við mannsæfina er saga fjallanna að vísu afar löng og það sér lítt á þeim breytingar á sama tíma, sem margar manna kynslóðir lifa og deyja við rætur þeirra. Svo kvað *Bjarni Thorarensen*:

Söm er hún Esja,
samur er Keilir,
eins er Skjaldbreið
og á Ingólfs dögum.

En sé jafnað til jarðarinnar sjálfrar, þá hefjast og halga fjöllin eins og öldur sjávarins og saga stórfelis fjallgarða gerist á einni mínútu úr æfi jarðarinnar, eins og *Heim* hefur komið að orði.
