

Helgi Hallgrímsson



# Berghlaup eða bergsil

## Hvernig eru Hallormsstaðahólar til orðnir?



Sérkennileg hólastykki setja víða mikinn svip á landslag á Íslandi, og auka fjölbreytni þess til mikilla muna. Þau einkennast af hólum og hryggjum þar sem brotið berg er áberandi og eru því tíðast kölluð *hólar*. Oft er yfirborð þeirra stórgrytt, jafnvel með smáklettum, og þá kallast þau *urðir* eða *hraun*, en það getur líka verið tiltölulega fingert, með staksteinum, og nefnist þá *mellar*.

**Á** AUSTURLANDI eru Haugahólar í Skriðdal, Hallormsstaðahólar, Torfastaðamelar í Hlíð, og Stakkahlíðarhraun í Loðmundarfirði vel þekktar jarðmyndanir af þessu tagi. Óvíða er jafnmikið af þessum fyrirbærum og hér á landi, sem orsakast líklega af bergbyggingu landsins (basalti) annars vegar en loftslagi hins vegar. Má geta þess að svipaðar myndanir eru tíðar við Diskóflóa á Vestur-Grænlandi, þar sem einnig er basalt, en kaldara og þurrara loftslag. Hins vegar fer litlum sögum af þeim í Færeyjum.

Meðal jarðfræðinga eru skoðanir skiptar um eðli og uppruna þessara myndana, og er þetta eitt helsta deiluefni þeirra nú um stundir.

### Alþýðuskýringar

Sum hólahrúrgold hafa lengi verið sett í samband við skriður eða hrun úr fjöllum, og má

finna þess dæmi í fornsögum og þjóðsögum, þar sem þau tengjast sögulegum atburðum. Til dæmis hafa *Haugahólar* verið tengdir frásögn Landnámu af Hrafnkeli Freysgoða, er hann áði í Skriðdal, og var vakinn af draummanni, sem bað hann að fara á brott sem skjótast. „En er hann var skammt kominn, þá hljóp ofan fjall-ið allt, og varð undir göltur og griðungur.“ *Stakkahlíðarhraun* var kennt göldrum Loðmundar landnámsmanns, og er því stundum nefnt Loðmundarskriður. (Ísl. Fornrit I, bls. 299 og 304. Árni Hjartarson 1990 og 1997).

Sumir alþýðumenn hafa hugsað sér að slíkir hólar væru myndaðir við eldsumbrot, því að oft er eldbrunnið grjót að finna í þeim, og hrauns-nöfnin hafa kynt undir þeiri skoðun. Meira að segja sá mikli landfræðingur, Þorvaldur Thoroddsen, hallaðist að því, hvað snerti Stakkahlíðarhraun (Ferðabók III, 295).



Bjargselsbotnar á Hallormsstað, séð frá Bjargseli. Frá vinstri: Hallormsstaðabjarg, Illaskriða, Pverbjarg og efsti hluti Hóla.

Ljósm. Helgi Hall.

Samt sem áður var það almennt álit jarðfræðinga á 19. öld, að hólamyndanir þessar væru jökulruðningur, og kemur það víða fram í ritum Þorvaldar.

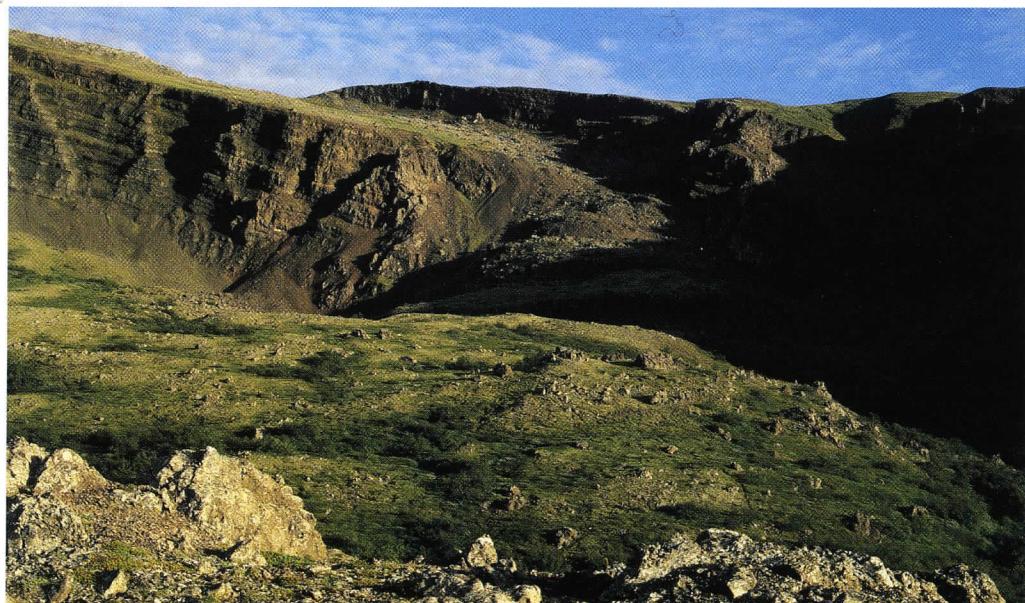
### Berghlaupakenningin

Berghlaup (framhlaup, fjallhrun, Bergsturz) eru vel þekkt fyrirbæri. Þá klofna skyndilega bergflykki úr bröttum fjallshlíðum, falla í einu vettangi niður á undirlendið og verða að stórgryttri urð. Fylgir því jafnan mikill hávaði og rykmökkur.

Vitað er um nokkur slík berghlaup hér á landi á síðustu öld, t.d. úr Innstahaus við Steinholtsjökul í Þórsmörk 1967 (Guðm. Kjartansson 1967), í Jökulsárgili við Sólheimá-

jökul 1972 (Oddur Sigurðsson og Williams 1991), í Gripdeild við Unaós 1996 (Glettingur 6 (3), 1996), og síðast úr Lómagnúpi 1998. Allt eru þetta lítil berghlaup miðað við þau stærstu sem gerst hafa erlendis, t.d. berghlaupið í Elm í Sviss 1881, sem varð 120 manns að bana, eða í Loen í Noregi 1905, þar sem 60 manns fórust. (Ólafur Jónsson 1957, I: 227-270).

Snemma á 20. öldinni komu fram jarðfræðingar (Howe 1909, o.fl.), sem leiddu líkur að því, að samsvarandi hólamyndanir í Norður-Ameríku og hér eru til umræðu, væru forn berghlaup. Jakob H. Líndal búfræðingur mun fyrstur hafa kynnt þessa tilgátu hér á landi í ritgerð sinni um Vatnsdalshóla í Náttúrufræðingnum 1936. (Sjá einnig bók hans: „Með huga



Illaskriða séð úr efsta hluta Hóla. Illuskriðubotn ber við himinn.

Ljósm. Helgi Hall.



Í Illuskriðubotni. Stórr klettastykki hafa klofnað frá bjarginu og sigið niður í heilu lagi en önnur hafa molast niður.

Ljós. Helgi Hall.

Hins vegar gekk erfiðlega að finna skýringar á því hvers vegna hlaupin félum, oft úr tiltölulega hallalitum hlíðum og bárust oft ótrúlega langt miðað við fallhæð.

og hamri“ Rvík. 1964). Sigurður Þórarinsson jarðfræðingur (1954) o.fl. tóku undir þá skýringu. Það var þó fyrst með ritum annars búfræðings, Ólafs Jónssonar frá Freyshólum í Skógum, þ.e. „Skriðuföll og snjóflóð“ I-II, 1957 og „Berghlaup“, 1976, að berghlaupakenningin var útfærð á fræðilegan máta hérlandis, og fjölmörgum hólamyndunum lýst á skipulegan hátt í anda hennar. Má segja að þar með hafi hugmyndir fornmannna um hólana fengið nýtt líf. Ólafur nefndi þessi fyrirbæri fyrst „forn framhlaup“, en bjó svo til orðið „berghlaup“ (sbr. þýska Bergsturz), sem síðan hefur mest verið notað.

Berghlaupakenningin virtist geta skýrt útlit og efnisgerð hóla af þessu tagi, og sömuleiðis botna eða skálar sem jafnan má finna í hlíðum ofan við hólana, og hafa oft samsvarandi rúmmál og þeir. Hins vegar gekk erfiðlega að finna skýringar á því hvers vegna hlaupin félum, oft úr tiltölulega hallalitum hlíðum og bárust oft ótrúlega langt miðað við fallhæð. Meira að segja gríðarlegir jarðskjálftar hafa varla getað orsakað fall þeirra, auk þess eru þau einna tíðust utan jarðskjálftasvæða. Þar við bætist, að engin stór berghlaup eru þekkt á Íslandi á sögulegum tíma, og þau sem menn þekkja hafa eingöngu fallið úr þverhníptum hömrum.

### Urðjöklar

Urðjöklar (urðarjöklar, grjótjöklar / rock glaciers) eru algeng fyrirbæri nálægt snælinu til fjalla, þar á meðal hér á landi. Peirra var þó að litlu getið fyrr en á síðasta fjórðungi 20. aldar, og þá aðallega af erlendum jarðfræðingum.

Petta eru oftast fremur litlar og tiltölulega þunnar skriðjökultungur sem liggja í dalbotnum eða hamraskálum hátt til fjalla. Vegna stöðugs hruns og skriðs úr aðliggjandi klettum og hlíðum er jökulísinn í þeim mjög blandaður bergefnum, og neðri hluti þeirra er jafnan alþakinn aur og grjóti, svo að ekki sést í ís nema í mesta lagi í sprungum. Á hlíviðristímum rýrna þessir jöklar og ísinni í þeim getur bráðnæð burt að mestu eða öllu leyti, svo eftir verður aðeins grjóturð, sem heldur þó útlínum jöklusins.

Eftir ástandi er þeim því gjarnan skipt í virka, stjarfa (óvirka) og stirðnaða (dauða) urðjöklar. Oft er efri hlutinn virkur þótt neðri hlutinn sé stjarfur. Stjarfir urðjöklar geta aftur orðið virkir ef loftslag kólnar eða úrkoma eykst, en stirðnaðir urðjöklar ná sér ekki aftur, heldur myndast þá nýr ofan á þeim (Ágúst Guðmundsson, 2000).

Urðjöklar eru einna tíðastir hérlandis á Tröllaskaga, þ.e. hálandinu milli Eyjafjarðar og Skagafjarðar, og hafa þar mest verið rannsakaðir. Þar eru þeir oftast samsettir af misaldra tungum, sem ganga hver yfir aðra, og er efsta lagið þá virkt í hæstu botnunum. Svipaðar myndanir eru á Smjörfjallgarði, milli Vopnafjarðar og Héraðs (Ágúst Guðmundsson 1996), og dæmigerðir urðjöklar eru líka í hlíðum Snaefells og kringum Dyrfjöll. Hin fræga Stóruð er vafalaust þess eðlis.

Stjarfir eða stirðnaðir urðjöklar geta líkst berghlaupum, jafnvel svo að torvelt getur verið að greina þar á milli. Hugsanlegt er að á kuldatímabilum, eftir að hinni eiginlegu ísöld lauk, hafi urðjöklar getað myndast í fjallahlíðum, langt fyrir neðan núverandi snælinu, skriðið niður í dali, og að leifar þeirra birtist nú sem meintir framhlaupshólar.

### Bergsil (urðsil)

Fyrir löngu er vitað að hægfara bergskrið (rock creep) getur átt sér stað án þess að nokkur jökkull komi við sögu. Til þess virðist nægja að fyrir hendir séu sprungur í bergi og nokkur vatnsagi, sem víða er raunin hérlandis. Vatnið frýs ítrekað í sprungunum og veldur þenslu sem á öldum og árþúsundum getur gleikkað þær og þokað bergstöbbum undan brekkunni, sem þá geta fallið á hlið og brotnað í mola. Þannig geta myndast urðarbingir, sem fyrir frekari áhrif

vatnsins, og frosts og þíðu, halda áfram að silast niður brekkur. Líta má á slíka urðarhauga sem blöndu af vatni, jarðvegi, ís og grjóti, sem fær svipað eðli og urðjökull og hreyfist á sama hátt, enda telja sumir að vart verði greint þarna á milli, og nefna þetta fyrirbæri *urðrænan urðjökul* (Ágúst Guðmundsson 2000).

Gott dæmi um bergsil er í Urðarbotnum í fjallinu ofan við Neskaupstað (Árni Hjartarson 1995, Ágúst Guðmundsson 1998). Önnur dæmi eru í Víðivallahálsi, utan og ofan við Víðivelli fremri, og *Gjáhljalli* í Múlanum, innan og ofan við Glúmsstaðasel í Fljótsdal, þar sem opnast hafa gjár og bergstykki færst fram, gliðnað í sundur og myndað urðartauma.

Glöggir alþýðumenn hafa fyrir löngu upp-götvað að hólahrúgöld geta silast fram. Einar Petersen, jóskur bóndi á *Kleif í Porvaldsdal* í Eyjafirði, komst að þessari niðurstöðu um hóla við bæinn, sem kallast *Kleifarhraun*, þegar á sjóunda áratugnum, og bændur á *Skriðulandi* í *Jökulsárhlið* hafa sannreyn特 þetta með því að athuga beygjur sem koma á girðingar og leiðslur í *Torfastaðamelum*. Þeir hafa eftir Steinþóri Eiríkssyni málara, að eftir nokkrar aldir verði hólarnir komnir yfir bæinn.

### Efasemdir jarðfræðinga

Á síðasta aldarfjórðungi hafa að vonum komið fram efasemdir meðal jarðfræðinga um að „berghlaupakenningin“ um tilurð umræddra hólahrúgalda fái staðist. Hérlandis hefur Ágúst Guðmundsson gengið fram fyrir skjoldu og ritað nokkrar athyglisverðar greinar um það efni. Í greininni „Berghlaup eða urðarjöklar“, sem birtist í Náttúrufræðingnum 64. árg. 1995, rekur hann kenningar um tilurð „urðarbingjanna“, sem hann kallar, og er þeim sem vilja fræðast meira um þetta mál bent á hana. Árið 2000 lagði hann fram meistaraprófsritgerð við Háskóla Íslands, um þetta efni, 320 bls., sem trúlega á eftir að valda þáttaskilum í jarðsögu-legum skilningi hérlandis. Hvað Austurland varðar má benda á grein hans, „Eyjar í jökulhafi – Smjörfjallgarður“, sem birtist í Múlaþingi 23, 1996.

Aðrir jarðfræðingar hafa snúist til varnar berghlaupakenningunni. Oddur Sigurðsson ritaði grein í Náttúrufræðinginn 1990, um Möðrufellshraun í Eyjafirði, þar sem hann taldi útilokað að það hefði myndast við hægfara



skrið, og færði rök fyrir því, m.a. út frá vitnesku um forna jöкла og loftslag í Eyjafirði. Svo virðist þó sem berghlaupakenningin sé á undanhaldi meðal jarðvísindamanna, en sjálf sagt er langt frá því að öll kurl séu komin til grafar í þessu efni.

### Hrúgöldin á Hallormsstað

Hólarnir á Hallormsstað eru á ýmsan hátt dæmigerðir fyrir þessi svokölluðu forsögulegu berghlaup. Ályktun séra Sigurðar Gunnarssonar um þá, sem fram kemur í sóknarlýsingu Hallormsstaðasóknar árið 1874, er líklega ein elsta heimild um berghlaupaskýringuna hérlandis. Hann ritar:

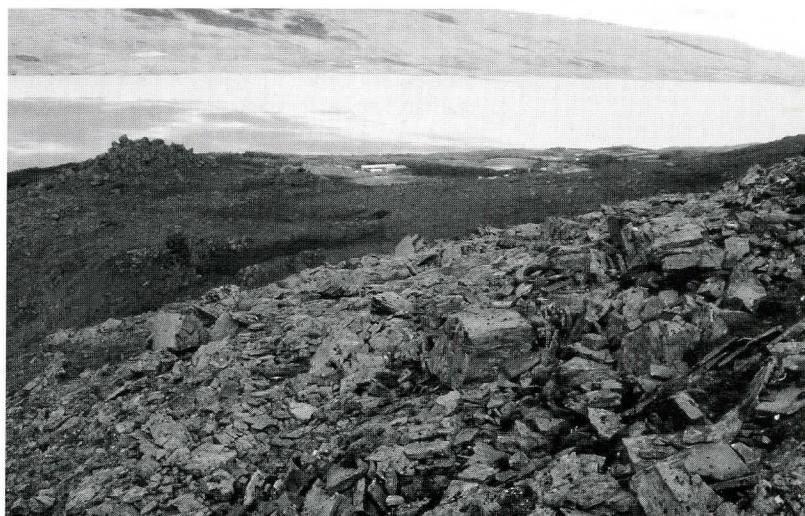
Víðast er bratt upp á hálsinn, en þó óvíða hamrar teljandi, nema á einum stað að norðvestanverðu, austur frá Hallormsstað. Þar hefur hálsinn rifnað og hlaup fallið niður að Lagarfljóti; standa hamraflug eftir, 20-50 mannhæðir og þó víða rákir milli belta. Hlaupið er urðarhólar, grasi- og lyngi-vaxið í öllum dældum. (Austurland I: 102).

Illaskriða neðst í Illuskríðubotni er næstum gróðurlaus sem bendir til að hún sé á stöðugri hreyfingu. Mikið er af dökku gjallbergi úr millilögum í botninum.

Ljós. Helgi Hall.

Í Kerlingarbotna-urðinni er bleikt grjót, mikið sprungið sem klofnar í hellur.

Ljós. Helgi Hall.



Urðin úr  
Kerlingarbotni séð  
frá Halaklettum.  
Ljósm. Helgi Hall.



Jafnframt eru urðarhrúgöldin á Hallormsstað svo fjölbreytt að gerð og lögun, að þau hljóta að vekja efasemdir um að þau hafi öll orðið til við skýndilegt berghrun. Meira að segja í lýsingu Ólafs Jónssonar á Hallormsstaðahólum og Bjargselsbotnum koma slíkar efasemdir fram, eins og sjá má í eftirfarandi tilvitnum:

Bjargið sjálf er um 100 m hátt, þar sem það er mest, en skriður nokkrar eru niður frá hömrunum. Einkum er þetta áberandi inni í horninu, en þar viðist berghlaup, yngra en aðalhlápið, hafa orðið, og nærrí fyllt hornið af grjótmulningi, og er þarna nakin og all stórgrytt urð, er gengur niður í skálarbotninn. Hugsanlegt er þó að þetta sé aðeins verjulegt steinskrið (rock glacier), orðið til við hrun úr hömrunum þarna í kring. Neðan við Bjargsbotnana eru háir og brattir urðarhólar eða kambar og standa klettakibbi viða út úr þeim. Annars hefur orðið þarna geysi mikið framhlaup eða framsig, því gera má ráð fyrir, að meginhluti hávaðanna frá Hallormsstað og út að Ormsstöðum (nú í eyði) hafi orðið til við það, en þar sem svæðið allt er þakið stórskógi er erfitt að átta sig á því. (Berghlaup 1976, bls. 119-120).

Skriðan „í horninu“, sem Ólafur minnist á heitir *Illaskriða*, og byrjar í botni sem er uppi á Bjarginu, í 450-500 m hæð y.s. Þar eru aðstæður dæmigerðar fyrir líttinn urðjökul, sem gæti hafa verið virkur á kuldaskeiðum. Þar er oft mikil fönn fram á sumar og klettabelti á móti norðri, sem stöðugt brotnar úr og hrynnur ofan

í botninn. Liggja þar stór klettastykki á hlíðinni. Auk þess rennur smálækur af hálsinum ofan í botninn.

Fram úr botninum gengur mjó urðartunga gegnum vik milli Bjargs og Þverbjargs, ofan snarbratta hlíð og sameinast aðalhólunum innst í Bjargselsbotnum, sem eru þar fyrir neðan. Þessi tunga er einkennilega þverhryggjótt, og minnir einna helst á liðorm. Aðalhryggirnir eru fimm, með snarbröttum, ógrónum skriðum að neðanverðu, nema tveir þeir neðstu, sem eru nokkuð grónir. (Með hlíðsjón af náttúrunafnakenningu Þórhalls Vilmundarsonar má láta sér detta í hug að hún sé „hallormur“ sá er bærinn heitir eftir.) Ef til vill spalar hver hryggur ákveðin kuldaskeið?

Utan við Hólana í Bjargselsbotnum eru miklar arðir og urðarhólar undir Hallormsstaðabjargi. Niður af þeim er skógarstykkið *Flatskógr*, þakið allþykktum jarðvegi og án teljandi hóla, sem virðist hafa sigið fram úr ytri hluta botnanna.

*Kerlingarbotnar* eru um 2 km innar í hlíðinni, upp af Atlavík. Fram úr innsta botninum gengur stórgrytt urðartunga, og svipar aðstæðum þar mjög til Illuskriðu. Botninn er í hallalitum berghleif úr bleiku, fingerðu og mikið sprungnu bergi (andesít?). Virðist útilokað að botninn og skriðan hafi getað myndast við skýndilegt hrun, og þar hefur urðjökli varla heldur verið til að dreifa. Eina skýringin er áðurnefnt bergsil.

Þessi tunga er einkennilega þverhryggjótt, og minnir einna helst á liðorm.

Ekki er fráleitt að gera því skóna, að hólahrúgaldið mikla utan við Hallormsstað hafi myndast á svipaðan hátt á köldu og röku tímaskeiði snemma á nútíma jarðsögunnar, og sé jafnvel að hluta til ennþá á einhverri hreyfingu. Til þess bendir m.a. hið ferska yfirborð Hólananna ofantil, sem er víða jarðvegslauð, og stöðugt brot Lagarfljóts úr NV-horni þeirra.

Í Bjargselsbotnum sést, að berglögum snarhallar til vesturs, inn og ofan í dalinn, og mikil er um gjallkennd millilög, sem trúlega geta leitt vatn ofan af hálsinum og myndað „skriðflöt“ fyrir bergið, sem springur og sígur undan hallanum og brotnar jafnframt upp smám saman og myndar urðarbingi. Geta má þess að hálsinn fyrir ofan Botnana er alsettur langsprungum, sem lækir og ár falla eftir til NA. Smálækur rennur samsíða Hallormsstaðabjargi, rétt ofan við brún þess, og allnokkru ofar rennur Hafursán í gili með sömu stefnu.

Loks er þess að geta, að í norðvesturhlíð Víðivallahálss í Fljótsdal eru margir urðarbingir af svipaðri gerð og hér var lýst, og eru *Sóleyjarbotnar* ofan við bæinn Klúku augljósast dæmi. Þeir eru til umræðu í fyrrnefndri grein Ágústs (1995), og urðu raunar tilefni þess að hann fór að efast um berghlaupaskýringuna, eftir að erlendir jarðfræðingar höfðu bent á líkingu

þeirra við urðjökla á Grænlandi. Mikið er af lindum í hlíðinni, og berglögum hallar niður í dalinn.

Merkilegust í þessu tilviki er þó *Víðivallaurð-in* utan og ofan við nýbýlið Víðivelli I, því að þar virðist augljóst að berglag hefur skrikað til, brotnað smám saman upp og myndað allháa og vel afmarkaða urðartungu, líka þeirri sem getið var við Kerlingarbotna. Þar er engin „hlaupskál“ sem hægt er að nefna því nafni.

Það vekur athygli að engin urðarhrúgöld eru í vesturhlíð Fljótsdals, andspænis öllum þeim fyrribærum sem hér var getið, enda hallar berglögum þar víðast hvar inn í fjallið. Jarðlagahallinn ræður miklu um rennslu jarðvatns, en vatnið í frosnu eða fljótandi formi er að aldriffjöldur bergsils, þar sem fóðrið er heppilegt, þ.e. mikið sprungið og lagskipt basalt í köldu loftslagi.

Ég tel einsýnt að með tilliti til þessara nýju hugmynda verðum við Íslendingar að endurskoða landmótunarfræði okkar, og á það ekki síst við á Austurlandi.

Að lokum vil ég þakka þeim ágætu jarðfræðingum, Ágústi Guðmundssyni og Oddi Sigurðssyni, fyrir ýtarlegan yfirlestur greinarinnar og gagnlegar ábendingar.

*Ég tel einsýnt að með tilliti til þessara nýju hugmynda verðum við Íslendingar að endurskoða landmótunarfræði okkar, og á það ekki síst við á Austurlandi.*

## Heimildaskrá

- Ágúst Guðmundsson, 1995: Berghlaup eða urðarjöklar. *Náttúrufr.* 64 (3): 177-186.
- Ágúst Guðmundsson, 1996: Eyjar í jökulhafi – Smjörfjallgarður. *Múlaping* 23: 43.
- Ágúst Guðmundsson, 1997: Vatnsdalshólar. *Náttúrufr.* 67: 53-62.
- Ágúst Guðmundsson, 1998: Snjóflóðavarnir í Neskaupstað. *Jardtækní- og jarðfræðiathugun*. VST, 97-202.
- Ágúst Guðmundsson, 1999: *Frerafjöll og urðarbingir á Tröllaskaga*. MS-ritgerð við Hásk. Ísl. 320 bls.
- Árni Hjartarson, 1982: Berghlaup á Íslandi. *Týli* 12 (1):1-6.
- Árni Hjartarson, 1990: „Bá hljóp ofan fjallid allt“. Framhlaup í Skriðdal.... *Náttúrufr.* 60 (2): 81-91.
- Árni Hjartason, 1995: Jarðrask í Nesfjalli við Norðfjörð. *Eyjar í eldhafi*. Afmælisrit Jóns Jónssonar jarðfr., bls. 49-52.
- Árni Hjartason, 1997: Loðmundarskriður. *Náttúrufr.* 67 (2): 97-103.
- Guðmundur Kjartansson, 1967: Steinsholtshlaupið 15. janúar 1967. *Náttúrufr.* 37: 120-169.
- Helgi Hallgrímsson, 1994: „Munu þau verksummerki sjást meðan heimur byggist. Um Haugahóla í Skriðdal og Skriðuvatn. *Snaefell* 14 (2): 28-31.
- Howe, E., 1909: Landslides in the San Juan Mountains, Colorado. *US Geol. Surv. Prof. Pap.* 67: 31-40.
- Jakob H. Líndal, 1936: Hvernig eru Vatnsdalshólar til orðnir?. *Náttúrufr.* 6: 65-75.
- Jakob H. Líndal, 1964: *Með huga og hamri*. Jarðfræðidagbækur og ritgerðir. Rvík.
- Íslendingabók / Landnámabók*. Íslensk fornrit I. Rvík 1968.
- Oddur Sigurðsson, 1990: Möðrfellshraun, berghlaup eða jökulruðningur. *Náttúrufr.* 60:107-112.
- Oddur Sigurðsson & R. S. Williams 1991: Rockslides on the terminus of „Jökulsárgilsjökull“, Southern Iceland. *Geografiska Annaler* 73 A (1991): 3-4.
- Ólafur Jónsson, 1957: *Skriðufall og snjóflóð*, I-II. bindi. Akureyri.
- Ólafur Jónsson, 1976: *Berghlaup*. Akureyri.
- Sigurður Gunnarsson: Lýsing Hallormsstaðasóknar 1874. *Austurland I*: 101-116.
- Sigurður Þórarinsson, 1954: Séð frá þjóðvegi III. „Þar sem háir hólar“. *Náttúrufr.* 24: 7-15.
- Tómas Tryggvason, 1955: Loðmundarskriður. *Náttúrufr.* 25: 187-193.
- Þorsteinn Bergsson og Soffia Ingvars dóttir, 1996: Berghlaupið í Gripdeild. *Glettingur* 6(3): 42-43.
- Þorvaldur Thoroddsen, 1959: *Ferðabók III*. 2. útg. Rvík.