



NÁTTÚRUSTOFA
Norðurlands vestra

Kortlagning á sigi á Siglufjarðarvegi
um Almennina
Lokaskýrsla 2004
Unnið fyrir Vegagerð ríkisins

Þorsteinn Sæmundsson^{*}, Halldór G.
Pétursson[#], Höskuldur Búi Jónsson[#] &
Helgi Páll Jónsson^{*}

^{*} Náttúrustofa Norðurlands vestra, Aðalgata 2, 550 Sauðárkrókur

[#] Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyrarsetur, Borgum við Norðurslóð, 602 Akureyri

NNV-2005-003

Apríl 2005

Kortlagning á sigi á Siglufjarðarvegi
um Almenninga
Lokaskýrsla 2004
Unnið fyrir Vegagerð ríkisins

Þorsteinn Sæmundsson^{*}, Halldór G.
Pétursson[#], Höskuldur Búi Jónsson[#] &
Helgi Páll Jónsson^{*}

^{*} Náttúrustofa Norðurlands vestra, Aðalgata 2, 550 Sauðárkrúkur

[#] Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyrarsetur, Borgum við Norðurslóð, 602 Akureyri

NNV-2005-003

Apríl 2005



Skógarsvæðið í Tjarnadalaberghlaupinu. Mikil færsla er á svæði því er nefnt er Skógar. Glögglega má sjá á myndinni að töluverð færsla hefur orðið á vegstæðinu, en misgengi skera veginn á tveimur stöðum og hefur miðhluti hans færst til sjávar. Myndin er tekin til suðurs frá Kónsnefinu (Ljósmynd Þorsteinn Sæmundsson 2004).

1. Inngangur	1
2. Berghlaup á Almenningum	2
3. Berggrunnur	3
4. Lýsing svæða	6
4.1 Svæði 1. Arnbjargarháls – Kvígildi	6
4.2 Svæði 2. Kvígildi	11
4.3 Svæði 3. Hrólfsdalur	13
4.4 Svæði 4. Torfnafjall	14
4.5 Svæði 5. Hraunadalur.....	15
4.6 Svæði 6. Breiðafjall	15
5. Landmótun	18
5.1 Berghlaup.....	18
5.2 Landmótun jökla	20
5.3 Um forna jökla og grjótjökla við utanverðan Skagafjörð	21
6. Lýsingar jarðlagasniða	24
6.1 Berggrunnur	27
6.2 Eining A - Jökulruðningur	28
6.3 Eining B – Set myndað við hörfandi jökul	28
6.3 Eining C – Berghlaupaset	30
7. Skráð saga hreyfinga á veginum um Almenninga	32
8. Tengsl veðurfars og sikhreyfinga í Almenningum	35
9. Mælingar á sigi á veginum um Almenninga.....	37
10. Umræður og framtíð vegarins um Almenninga.....	40
Heimildir	42

1. Inngangur

Undanfarin tvö ár hefur Náttúrustofa Norðurlands vestra og Akureyrasetur Náttúrufræðistofnunar Íslands unnið að rannsóknum á jarðsigi á vegstæði Siglufjarðavegar um Almennunga. Markmið þessara rannsókna er að kanna og kortleggja sigsvæði á Siglufjarðarvegi um Almennunga og leitast við að finna orsakir þess sigs sem hefur verið á veginum á um 5-6 km löngum kafla frá Fljótum norður að Kóngsnefi. Vegurinn um Almennunga er eini heilsársvegurinn til Siglufjarðar, en allt frá því að vegurinn var lagður þar árið 1968 hafa skapast töluverð vandræði vegna sigs á honum. Það er talið mikilvægt að gera sér grein fyrir orsökum sigsins, hvað hefur gerst á þessu svæði, hvaða jarðfræðilegu ferli eru hér virk og hvað getur gerst þarna í náinni framtíð.

Það svæði sem nefnt er Almenningar liggur frá Hraunum í Fljótum og um 5-6 km til norðurs, að Skriðnavík við Almenningsnöf, yst við Skagafjörð austanverðan. Standlengjan á svæðinu liggur í norður-suður stefnu en upp af henni af henni ganga tveir jökulsorfnir dalir, Hraunadalur í suðri og Hrólfsvalladal í norðri sem eru aðskildir af Breiðafjalli syðst, Torfnafjalli, Kvígildi og Mánárfjalli nyrst (mynd 1). Strandlengjan, frá Hraunárkróki norður að Almenningsnöf, er tiltörulega bein með litlum víkum Höðnuvík syðst, Torfnavík, Selvík og Skriðnavík nyrst og litlum nöfum eða tögum s.s Olnbogi syðst og Ódrykkjutjarnarnef norðar. Strandlengjan einkennist af allt af 80 m háum bökkum sem sumir hverjir eru gerðir neðst úr bergi með þykkum lausum jarðlögum ofaná, en annars staðar eingöngu úr lausum jarðlögum. Mikið sjávarrof er til staðar enda liggur standlengjan fyrir opnu hafi. Allt svæðið einkennist af miklum efnismössum sem skriðið hafa úr fjöllum og niður dalina, svokölluðum berghlaupum en nánar verður fjallað um þá hér á eftir.

Athugunarsvæðinu hefur verið skipt niður í 6 svæði á grundvelli þeirra landforma sem sjást á yfirborði. Mörk svæðanna eru sýnd á mynd 2. Svæði 1 liggur nyrst. Það er nefnt Arnbjargarháls – Kvígildi og nær frá Kvígildi í suðri og norður fyrir Almenningsnöf að Skriðnavík. Svæði 2 er nefnt Kvígildi og liggur beint niður af samnefndu felli. Svæði 3 er nefnt Hrólfsvalladalur og liggur beint niður undan samnefndum dal og nær frá Torfnafjalli í suðri og norður að Kvígildi. Svæði 4 nefnist Torfnafjall og liggur beint niður undir samnefndu fjalli. Svæði 5 nefnist Hraunadalur og liggur beint niður af samnefndum dal og syðsta svæðið, svæði 6, nefnist Breiðafjall og liggur beint niður undir samnefndu fjalli.

Rannsóknir þessar hófust árið 2003 og beindist þá megin þungi þeirra á að kortleggja berghlaupasvæði í Almennungum, frá Fljótum í suðri og norður fyrir Almenningsnöf. Gögn um veðurfar, sögu hreyfinga á vegstæði og mæliniðurstöður Vegagerðarinnar var safnað og bornar saman. Áfangaskýrsla þeirra rannsókna var gefin út í byrjun árs 2004 (Þorsteinn Sæmundsson og félagar 2004). Síðari hluti rannsóknarinnar var framkvæmdur árið 2004 og beindist aðallega að gerð, uppbyggingu og lagskiptingu lausra jarðlaga á svæðinu og gerð landmótunarkorts, auk þess að frekari gagna var aflað um sögu hreyfinga út frá nýjustu mæliniðurstöðum Vegagerðarinnar.

Skýrsla þessi er lokaskýrsla þessarar rannsóknar. Mörgum spurningum sem lagt var upp með hefur verið svarað, en öðrum verður líklega seint eða aldrei svarað. Einnig hafa nýjar spurningar vaknað sem vert væri að reyna leita svara við í framtíðinni. Þó svo að ekki hafi verið lagt upp með þessari rannsókn að meta hættu fyrir vegfarendur þá verður ekki undan því skotist að fjalla lítillega um hvernig við sjáum nánustu framtíð vegstæðis Siglufjarðarvegar þróast og hvaða úrbætur, mælingar og frekari rannsóknir við teljum nauðsynlegar (sjá kafla 11).

2. Berghlaup á Almenninum

Höfundar þessarar skýrslu telja að landformin sem hreyfing er á, á Almenninum flokkist til einhvers konar berghlaupa. Í dag er ljóst að þau fyrirbrigði sem Ólafur Jónsson (1957, 1976) flokkaði héraðs sem framhlaup eða berghlaup eru nokkrir flokkar massahreyfinga sem eru mismunandi að útliti, gerð og hraða fallhreyfingar (Richard Dikau o.fl. 1996). Miðað við þá þekkingu sem við höfum þegar aflað okkur um Almennina teljum við okkur geta fullyrt að einhvern tíma eftir að ísa leysti af svæðinu í lok síðasta jökulskeiðs féllu nokkur berghlaup úr fjallahlíðunum á milli Mánárskriða í norðri og Sauðárdals í suðri. Frekari berghlaup má reyndar rekja suður öll Fljót og Stíflu en þau snerta þessa könnun ekki. Eðlilegt virðist að rekja ástæðu þessara berghlaupa til einhverra aðstæðna í berggrunni á svæðinu svo sem lagskiptingar, halla og sprungustefnu, grunnvatnsaðstæðna eða hugsanlega veðrunar, en þessi atriði á eftir að kanna nánar. Lausu jarðlögin sem finnast á Almenninum eru því fyrst og fremst sundurmolaður, framhlaupinn berggrunnur eins og greinilega kemur fram ef þau eru skoðuð nánar. Seinna hafa svo sigið eða hlaupið fram nokkur stór stykki úr lausa jarðlagamassanum. Þessi framhlaup eða sigspildur eru misgamlar en sum þeirra eru mjög nýleg og á þeim svæðum finnast nýjustu sprungurnar. Að svo stöddu er ekki er ljóst hvað veldur þessu sigi eða framhlaupi en hugsanlega er orsaka að leita í undangrefti sjávar, skriðflötum eða grunnvatnstraumum innan lausu jarðlaganna.

Þær hugmyndir að landformin og lausu jarðlögin á Almenninum tengist fyrst og fremst svokölluðum berghlaupum stangast í megin atriðum á við fyrri rannsóknir á svæðinu (Ágúst Guðmundsson 2000). Þar voru þessi landform nefnd urðarbingir og talin mynduð vegna áhrifa sífrera og að hér séu á ferðinni fyrirbæri sem héraðs hafa ýmist verið nefnd urðarjökla, þelaurðir eða grjóttjökla. Þarna séu að finna ummerki bæði fornra og virkra urðar- eða grjóttjökla og að í dag leynist víða sífreri á Almenninum, en það stangast reyndar á við þau loftslags og veðurfarslegu skilyrði sem til þessa hafa verið talin ríkjandi á Íslandi (Þorleifur Einarsson 1968, Jón Eyþórsson og Hlynur Sigtryggsson 1971, M. J. Clark 1983). Megin hluti lausu jarðlaganna sem sjá má í bókunum sé orðinn til á löngum tíma við að hver urðarjökulstungan hefur runnið yfir aðra. Skýringin á þessu sé að svæðið hafi verið jökulvana eða íslaust meir og minna allt síðasta jökulskeið. Þess má geta að þetta stangast algerlega á við allar kenningar og hugmyndir um útbreiðslu jökla á landinu á síðasta jökulskeiði og það sem meira er, nýjustu niðurstöður af kortlagningu og setlagarannsóknum á landgrunninu (Jón Eiríksson o.fl. 2000, John T. Andrews o.fl. 2000, John T. Andrews & Guðrún Helgadóttir 2003).

Hafliði Hafliðason (1982) áætlaur aldur berghlaupanna út frá ljósum öskulögum úr Heklu sem finnast á svæðinu. Hann fann bæði Heklulagið H3 sem er um 2900 ¹⁴C BP ára gamalt og Heklulagið H4 sem er um ¹⁴C 4500 BP ára gamalt. Hann greinir einnig frá því að Heklulagið H5, sem er um 7000 ¹⁴C BP ára gamalt finnist á svæðinu, en bendir á að það sé illgreinanlegt í þunnri jarðvegshulu skriðusvæðanna. Hann telur því að öll berghlaupin séu eldri en 5000 ár BP og ekki ósennilegt að þau hafi myndast fljótlega eftir að ísa leysti af svæðinu í lok síðustu ísaldar.

3. Berggrunnur

Enn sem komið er hafa ekki verið gerðar ýtarlegar rannsóknir berggrunni við utanverðan Skagafjörð en stóru drættirnir í berggrunnsjarðfræði Tröllaskagasvæðisins eru nokkuð ljósir (Kristján Sæmundsson o.fl. 1980, Haukur Jóhannesson 1991, Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Berggrunnur á utanverðum Tröllaskaga er talinn myndaður fyrir 10-15 milljón árum. Höggun er töluverð af völdum misgengja og megin hallastefna jarðlaga er til suðvesturs. Jarðlagahalli á svæðinu yfirleitt yfir 10° (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Elstu jarðlögin á Tröllaskaga eru talin vera neðst í Ólafsfjarðarmúla, í Hvanndalabjörgum og yst í Hestfjalli norðan Héðinsfjarðar, en almennt yngjast þau eftir því sem sunnar dregur (Kristján Sæmundsson o.fl. 1980). Jarðlög á Almenningsvæðinu eru því með þeim eldri á Tröllaskaga. Eins og algengt er í hinum tertíera jarðlagastafla landsins þá koma þar fyrir fornar megineldstöðvar. Ein slík er staðsett utarlega á Tröllaskaganum, í Flókadal og innanverðum Unadal og hefur hún verið nefnd Flókadalsmegineldstöðin. Talið er að hún hafi verið virk fyrir um 9-10 milljónum ára (Haukur Jóhannesson 1991).

Í nágrenni Almenninga var berggrunnur í hluta Strákafjalls kortlagður þegar Strákagöng voru grafin á sjöunda áratug síðustu aldar (Þorleifur Einarsson og Haraldur Sigurðsson 1965, Þorleifur Einarsson 1984). Í tengslum við jarðhitaleit og heitavatsborun í Siglufirði hafa um áratuga skeið verið gerðar ýmsar rannsóknir. Þar hafa jarðfræðirannsóknir aðallega beinst að brotajarðfræði, þ.e. legu sprungna, misgengja og bergganga auk jarðeðlisfræðilegra mælinga, nú síðast í Skútudal og Skarðsdal (Helgi Torfason 1989a, 1989b, Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990). Fjær Almenninum hafa nýlega verið gerðar miklar rannsóknir á berggrunni og brotajarðfræði svæðisins austan Siglufjarðar, um Siglunes og inn í Héðinsfjörð (Hallgrímur Daði Indriðason 2002). Á Almenninum sjálfum kannaði Hafliði Hafliðason (1982) berggrunninn lauslega þegar hann kannaði jarðsig á Siglufjarðarvegi fyrir Vegagerðina á níunda áratug síðustu aldar.

Samkvæmt Hafliða Hafliðasyni (1982) er meginhluti berglaga á Almenningsvæðinu misþykk basalhraunlög oft aðskilin af 30-50 cm þykkum setlögum. Töluverð ummyndun hefur orðið á berglögum í jarðlagastaflanum, bæði vegna feringar og nálægðar við gangakerfi sem liggur langs eftir austanverðum Almenninum. Mikil ummyndun hefur átt sér stað í og við gangakerfið og kemur ummyndunin m.a. fram í fjölda holufyllinga, en ekki síst í því að litur bergsins hefur breyst, styrkleiki þess minnkað og bergið því ekki eins veðrunarþolið. Sem dæmi um minni styrkleika bergsins má nefna svæðið þar sem þjóðvegurinn hefur verið sprengdur inn í Mánárskriður, rétt norðan við Almenninga, en þar liggur vegurinn um þéttasta hluta gangakerfisins. Sennilega á hin mikla veðrunarkápa sem liggur utan á Mánárskriðum einnig rætur sínar að rekja til minni styrkleika berglaga og því auðrofnara bergs á þessu svæði. Halli jarðlaga er mismunandi á svæðinu. Í yngri hluta jarðlagastaflans, t.d. í Mánárfjalli í um 500-600 m hæð, austan megin gangakerfisins er jarðlagahallinn að meðaltali $7-10^\circ$ til V eða VSV. Vestan gangakerfisins, á Almenningsvæðinu, er jarðlagahallinn mun meiri eða um $20-22^\circ$ til V eða VSV. Óþekktar ástæður liggja að baki þessari miklu höggun en hallabreytingin virðist fylgja gangakerfinu þar sem það er þéttast. Innan þessa höggunarsvæðis má á nokkrum stöðum sjá merki þess að einhver ísúr eða súr eldvirkni hefur átt sér stað á Almenningsvæðinu eða í næsta nágrenni þess. Hugsanlega er þessi mikli jarðlagahalli ein af meginorsökum berghlaupanna á Almenninum.

Í berggrunni Siglufjarðarsvæðisins eru a.m.k. tvö brotalínukerfi ráðandi. Annað sem mun meiri hreyfingar hafa orðið á, hefur stefnuna NNA-SSV en hitt stefnir VNV-ASA. Eru brot sem tengjast síðarnefnda kerfinu fyrst og fremst að finna við utanverðan fjörðinn og austan við hann (Þorleifur Einarsson 1984, Hallgrímur Daði Indriðason 2002). NNA-SSV brotakerfið er talið hafa myndast við upphleðslu jarðlagastaflans og er þar aðallega um að ræða misgengi og bergganga. VNV-ASA brotakerfið, sem reyndar virðast vera tvö, eru yngri og tengjast sniðgengishreyfingum í tengslum við sigdæld á hafsbotninum úti fyrir Tröllaskaga. Þessar hreyfingar og sigdældin eru hluti af hinu svonefnda Tjörnes-þverbrotabelti sem tengir gosbeltið á Norðurlandi við Kolbeinseyjarhrygginn (Kristján Sæmundsson 1974).

Jarðfræðikortlagning á syðri hluta Siglufjarðarsvæðisins (Helgi Torfason 1989a, 1989b, Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990), hefur leitt í ljós að í Skútudal og Skarðsdal er það fyrst og fremst NNA-SSV brotalínukerfið sem er áberandi. Er það greinilegt að á þessum slóðum og gengur mikið brotakerfi með misgengjum og berggöngum frá norðri til suðurs um Tröllaskaga. Gangakerfið sem Hafliði Hafliðason (1982) getur um í Mánárskriðum og austurhluta Almenninga-svæðisins er eflaust hluti af þessum brotum. Halli jarðlaga við Siglufjörð er til SV ($140/6-10^{\circ}$ SV), um 10° við sjávarmál en minnkar er ofar dregur í fjöllin og er orðinn $2-4^{\circ}$ í efstu fjallatoppum. Næst Almenningum, í Skarðsdal er halli jarðlaga um $8-10^{\circ}$ til SSV í dalbotni og minnkar er ofar dregur í hlíðar fjallanna í kring og er um $2-3^{\circ}$ í Illviðrahnjúk og Siglufjarðarskarði (Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990). Það er sérkennilegt að gangar og brotalínur á þessu svæði stefna ekki í samræmi við halla jarðlagastaflans. Oftast eru gangar sem næst hornréttir á halla jarðlaganna og sama gildir um brotalínur. Það sem hér virðist hafa gerst er að jarðlagastaflinn hefur hallast til vesturs og gangarnir með, síðan hefur stafanum verið hallað til suðvesturs og brotalínur (VNV-ASA) myndast um líkt leyti. Það sem valdið hefur þessu eru hreyfingar í tengslum við Tjörnes-þverbrotabeltið sem eins og áður sagði liggur norðan við Tröllaskaga (Helgi Torfason 1989a).

Aldursgreiningar (K-Ar) gefa til kynna að elstu jarðlög á Tröllaskaga séu um 12 milljón ára gömul og koma þau fram neðst í Ólafsfjarðarmúla og fjöllum sem eru þar norður af (Kristján Sæmundsson o.fl. 1980). Samkvæmt jarðlagahalla ættu álíka gömul jarðlög að koma fram í utanverðum Siglufirði. Með hliðsjón af því eru jarðlög í Skútudal trúlega um 10-11 milljón ára gömul og e.t.v. um 9-10 milljón ára í Skarðsdal (Helgi Torfason 1989a, Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990). Líklega er berggrunnurinn á Almenningum af svipuðum aldri eða eilítið yngri.

Þær hallastefnur sem Kristján Sæmundsson o.fl. (1980) og Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson (1998) gefa upp í Fljótum eru mun vestlægari en Helgi Torfason (1989a) gefur upp fyrir Skarðsdal í Siglufirði. Sama má segja um þann halla sem Hafliði Hafliðason (1982) gefur upp í Mánarfjalli og á Almenningum en hann er nánast beint til vesturs. Aftur á móti er hallastefnan í Strákafjalli (Þorleifur Einarsson 1984) sú sama og í Skarðsdal. Samkvæmt þeim gögnum sem vitnað hefur verið í hér að framan verður ekki betur séð en miklar breytingar verði á stríkstefnu og halla berglaga á stuttri vegalengd milli Siglufjarðar og Fljóta. Áhugavert gæti verið að kann þetta atriði nánar, þótt það snerti berghlaupin á Almenningum ekki mikið, nema á þann hátt að mikill vestlægur halli í fjöllum þar á ef til vill þátt í því að þau féllu upphaflega úr hlíðunum.

Hafliði Hafliðason (1982) getur ekki um hverskonar ummerki um ísúra eða súra eldvirkni hann varð var við á Almenningum, hvort þarna eru á ferðinni gangar, hraunlög eða gjóskuberg. Við kortlagningu sl. sumar kom í ljós súrt, ummyndað gjóskulag eða leifar af gjóskubergi undir eða neðst í berghlaupsmassanum í syðsta

framhlaupinu næst Hraunum. Virðist jafnvel sem berghlaupið hafi á einhvern hátt skriðið fram á þessu súra lagi. Er erfitt að skýra tilvist þess á annan hátt en það sé ættað úr berggrunnum eins og önnur lög í berghlaupsmassanum. Ágúst Guðmundsson (2000) hefur getið um svipuð súr lög víðar í bökkunum á Almenningum þótt hann skýri reyndar tilvist þeirra á allt annan hátt en hér er gert. Síðastliðið sumar var auk þessa tekið eftir súrum bergbrotum í skriðu hátt í hlíðum Torfnafjalls í Hraunadal. Hugsanlega leynist þarna í hlíðinni súrt gjóskubergslag en það var ekki kannað nánar. Það er því enn óljóst hvaðan þessi ummerki um súra eldvirkni á Almenningum eru upprunnin. Ekki er vitað um aðra forna megineldstöð í nágrenninu en þá sem leynist í berglögum í Flókadal og Unadal (Haukur Jóhannesson 1991, Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Strik og halli jarðlaga benda til þess að berggrunnur í Unadal og Almenningum sé af svipuðum aldri (Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990, Haukur Jóhannesson 1991), þannig að hugsanlega hafa súr gjóskubergslög frá Flókadalseldstöðinni náð alla leið út á Almenninga. Ekki er ljóst hvort brotalínukerfið í Siglufirði og Almenningum tengist Flókadalseldstöðinni eða einhverri annarri eldstöð sunnar á Tröllaskaga. Ónefndur er sá möguleiki, sem Hafliði Hafliðason (1982) nefnir, að ummerki um óþekkta megineldstöð leynist á hafsbotni út af Fljótum og Almenningum. Þetta atriði er algerlega ókannað og öldungis óvíst að nokkuð slíkt leynist þar.

4. Lýsing svæða

Eins og áður var getið þá hefur strandsvæðinu frá Hraunum og norður að Skriðnavík verið skipt niður í sex svæði. Landmótunarkort hefur verið gert af þessum svæðum og er í kápuvasa aftast (mynd 3). Í lýsingum hér á eftir eru dregin fram helstu einkenni hvers svæðis, s.s. landmótun, helstu misgengi og sigstallar. Fjallað er einnig um þær sigmælingar sem gerðar hafa verið á svæðinu og sprungum og misgengum sem mæld voru við veginn er lýst. Staðsetning mælipunkta og örnefni eru sýnd á mynd 1.

4.1 Svæði 1. Arnbjargarháls – Kvígildi

Svæði 1 liggur nyrst á athugunarsvæðinu. Það afmarkast af fjallinu Kvígildi í suðri og nær norður fyrir Almenningsnöf, að Skriðnavík í norðri (mynd 2). Svæðið einkennist af miklu berghlaupi sem fallið hefur úr vesturhlíð Mánárfjalls (mynd 3). Hlaupið hefur að öllum líkindum fallið í sjó fram. Svæðið hefur verið nefnt Tjarnardalir og er nafngiftin líklega komin frá tjörnum tveim sem eru ofarlega í berghlaupinu.

Brotsár berghlaupsins er vinkillaga og er um 800 m efst í Mánárfjalli í stefnu norður-suður og um 850 m í stefnu austur-vestur (myndir 1 og 3). Meðalbreidd berg-hlaupsins er um 1400 m og meðallengd um 1550 m. Heildarflatarmál þess er því um 2,2 km². Mesta breidd þess er um 1500 m og mesta lengd um 1700 m. Erfitt er að áætla heildarrúmál hlaupsins en ef reiknað er með 50 m meðalþykkt þá er heildar-massi hlaupsins um 110,000,000 m³ sem er líklega vanmat. Það sem er einna helst einkennandi fyrir þetta berghlaup er að það er að mestu leiti á hreyfingu enn þann dag í dag. Á nyrðri jaðri þess er þó allt að 250-400 m breitt hrúgald sem ekki hefur hreyfst að neinu ráði frá því að berghlaupið féll. Framsigið myndar nokkuð beina línu, eða siggengi, við þetta hrúgald frá Mánárfjalli og niður í sjó fram (myndir 3 og 4). Þessi brún eða kantur ber þess greinileg merki að stöðug hreyfing er á efninu (mynd 5).

Að sunnaverðu afmarkar fellið Kvígildi suðurbrún berghlaupsins. Þar myndar fellið hátt brotsár sem nær langleiðina til sjávar. Beint neðan við brotsárið er dalverpi sem myndar lægsta hluta berghlaupsins. Ofan við dalinn, í brotsárinu koma fyrir hjallar eða brúnir sem eru í mörgu svipuð landform og finnast á norðurhlíð berghlaupsins. Greinilegt er að ekki hefur verið mikil hreyfing á þessu efni frá því að berghlaupið féll (mynd 6).

Að austanverðu afmarkast berghlaupið af Mánárfjalli og er brotsárið bæði hátt og bratt. Greinileg ummerki nýlegra hreyfingar er að finna víða á þessu svæði.

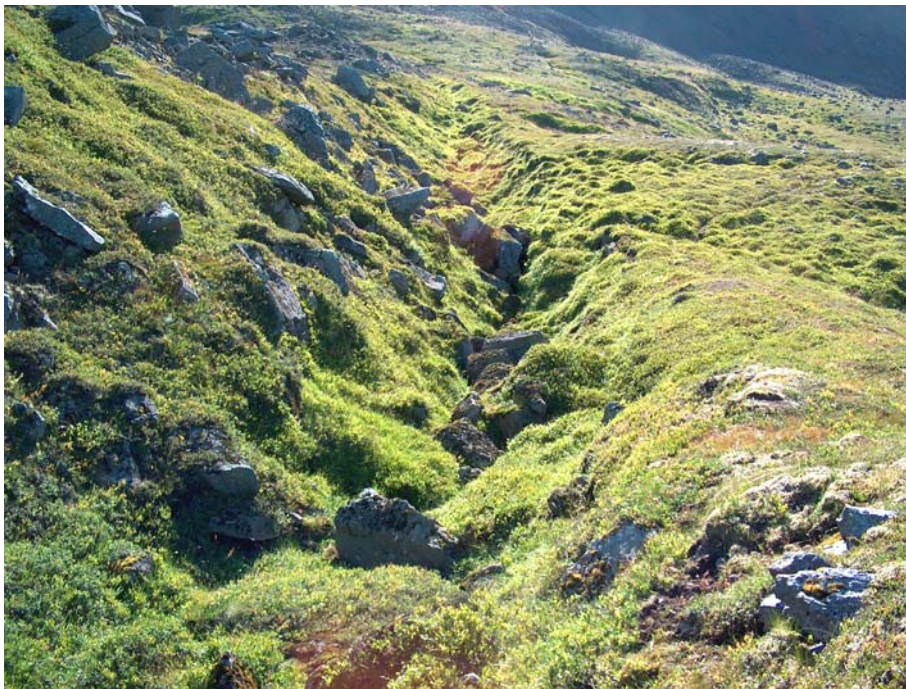
Yfirborð berghlaupsins er alsett hrygglega landformum, oft bogadregnum sem eru einkennandi fyrir landform sem þessi. Mikið er um stórgrýti á yfirborðinu og í sigdældum, bæði að ofanverðu og til hliðanna koma fyrir tjarnir.

Frambrún berghlaupsins nær í sjó fram og myndar háa sjávarbakka, þar sem þjóðvegurinn til Siglufjarðar liggur á, á um 2 km kafla. Hægt er að skipta frambrún hlaupsins í tvennt og aðskilur Kóngsnefið þessi tvö svæði. Norðan megin við Kóngsnefið, frá Almenningsnöf norður að Skriðnavík er sjávarbakkinn mun hærrí en að sunnanverðu. Þar er bakkinn um 50-60 m hár og fyrir ofan hann hlíð sem nær upp að veginum, en vegurinn liggur í um 80 m hæð. Ofan við veginn er einnig brött hlíð, um 30-40 m há. Bæði ofan og neðan við veginn koma fyrir rifur eða sprungur en þær benda til mikils sigs í frambrúninni, líklega vegna undangraftrar sjávar (mynd 7).

Settir hafa verið upp nokkrir mælipunktar á þessu svæði. Nyrsti punkturinn, punktur 1031 er staðsettur rétt norðan við nyrðri jaðri berghlaupsins. Nokkur óvissa er um mælingu á þessum punkti en heildarfærsla á honum frá árinu 1999 er 6 cm, eða um 1,5 cm á ári. Ekki var unnt að mæla þennan punkt árið 2004.



Mynd 4. Nyrðri jaðar berghlaupsins í Tjarnardölum. Mikið hrúgald afmarkar nyrðri jaðar hlaupsins og er talið að það hafi myndast þegar berghlaupið féll en hefur ekki hreyfst að neinu ráði frá þeim tíma. Appelsínugula húsið til hægri á myndinni er slysavarnaskýlið við Almenningsnöf (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).



Mynd 5. Miklar sprungur eða gjár er að finna meðfram jöðrum berghlaupsins sem sýna greinilega að töluverð hreyfing er á efninu. Þessi sprunga liggur við norðurjaðar berghlaupsins í Tjarnardölum. Svipaðar sprungur eða gjár finnast víða á berghlaupssvæðunum í Almenninum (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

Nokkru sunnar er punktur númer 77. Mælingar hafa verið gerðar á honum frá árinu 1999 og er heildarfærsla á honum um 124 cm, eða um 25 cm á ári. Þessi punktur liggur rétt sunnan við nyrðri jaðar berghlaupsins. Punktur 110, 111 og 113 er staðsettur ofan við mælipunkt 77 og eru allir frá árinu 2001. Punktur 113 liggur efst í nyrðri jaðri berghlaupsins, í um 120 m hæð. Þar er heildarfærslan 4 cm, eða um 1,3 cm á ári. Punktur 110 og 111 liggja neðar, eða í um 100 m hæð og er heildarfærsla þeirra 15 cm og 8 cm eða 5 og 2,7 cm að meðaltali. Mikill munur er á færslu þessara þriggja punkta og á punkti 77 sem gæti bent til að undangróftur sjávar sé aðalorsök færslunnar. Nokkru sunnar er punktur 761002 sem var settur upp árið 1977. Hann liggur neðan við veginn í um 80 m hæð. Heildarfærsla á honum er um 401 cm eða um 15 cm á ári að meðaltali. Punktur 112 liggur enn sunnar og er hann staðsettur ofan við veginn í um 80 m hæð. Hann var settur upp árið 2001 og er heildarfærsla hans um 33 cm eða um 11 cm á ári. Tveir punktar eru norðan við Kónsnefið. Annar þeirra, punktur númer 109 er í tæplega 130 m hæð ofan á Kónsnefinu. Hann var settur upp árið 2001 og er heildarfærsla hans um 10 cm eða 3,3 cm að meðaltali. Punktur 761001 er hins vegar staðsettur neðan við veginn í um 60 m hæð. Hann var settur upp árið 1977 og er heildarfærsla hans um 412 cm eða um 15 cm á ári að meðaltali. Þrír aðrir punktar hafa verið settir upp á þessu svæði en ekki hafa farið fram mælingar á þeim. Þetta eru punktar VR 111, VR 112 og VR 113. Punktur VR 111 og VR 112 eru að því kominn að hrynja niður vegna sjávarrofs, en punktur VR 113 er um 7 m frá brún. Mikilvægt er að fá upplýsingar um staðsetningu þessara punkta þegar þeir voru settir upp, því þeir geta gefið mikilvægar upplýsingar um hraða sjávarrofs á þessu svæði.



Mynd 6. Í sunnanverðu framhlaupinu, undir fjallinu Kvígildi er dalverpi sem myndar lægsta hluta þess. Töluvert vatn safnast fyrir í þessari lægð. Svipuð hrúgöld koma fyrir í hlíðum Kvígildis líkt og að norðanverðu (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

Eins og marka má af þessari upptalningu þá er mjög mikið framskrið á þessu svæði og er það mest við og á vegstæðinu sjálfu. Punktarnir ofan við veginn sýna þó einnig að nokkur færsla er á berghlaupinu sjálfu en bein áhrif sjávarrofsins gætir ekki eins mikið þar. Greinilegt er að sigið er farið að hafa mikil áhrif á vegstæðið sjálft og er töluverð hættu á að stórir hlutar þess geti sigið eða jafnvel hrunið niður.

Sig á einstökum spildum hefur þó verið mun meira en þessar mæliniðurstöður segja til um. Í því sambandi má til dæmis nefna sig sem varð á veginum milli punkta 761002 og 761001 árið 2002 en þá seig skeifulaga spilda sem nær upp fyrir veginn. Um 40-50 m löng sprunga myndaðist fyrir ofan veginn og er sigið talið hafa numið um 30 cm. Þetta sig kom ekki fram á neinum mælipunktum. Einnig er vert að benda á það mikla sig sem er í hliðinni sjálfri fyrir neðan veginn. Punktar VR 111, 112 og 113 eru glögg dæmi um slíkt.

Við skoðun á veginum sjálfum kom fram staðir þar sem nýjar sigsprungur eru við eða jafnvel skera hann. Staðsetning þessara sprungna er sýnd á mynd 2.

Sprungu 1: Sveiglaga sprunga sem liggur yfir þjóðveginn rétt innan við Skriðnavík og kemur fram í veginum sem stallur. Síðan liggur sprungan í skeringunni rétt ofan við veginn en þar kemur hún fram sem 10-30 cm stallur og opin niðurföll. Eftir það liggur hún aftur yfir vegin þar sem greinilega hefur myndast sigstallar. Í heildina myndar þetta svæði fleyg yfir veginn sem greinilega er að síga fram og niður. Merki um eldra og mun meira sig sést neðan við veginn. Tímaspursmál virðist hvenær fleygast þarna framan af bökkunum og stór spilda fellur í sjó fram.

Sprungu 2: Þessi sprunga er rétt sunnan við sprungu 1 og liggur hún í sveig frá sjávarbakkanum og yfir veginn þar sem hún myndar stall, síðan liggur hún eftir hliðinni ofan við veginn þar sem hún smásaman deyr út og sikhreyfingin hliðrast yfir á sprungu 3. Mest er sigið á sprungunni neðan við veginn, 40-50 cm, en minnkar smásaman þegar ofar dregur. Stutt er síðan þessi sprunga rifnaði upp en eldri og mun stærri sigstallar eru neðar í bakkanum.

Sprungu 3: Stutt en greinileg sprunga rétt innar og ofar í hliðinni en sprungu 2. Segja má að þetta sé hliðrað framhald sprungu 2, en þessi hverfur einnig fljótlega eftir því sem innar dregur. Ef til vill á hliðin eftir að rifna þar því bakkinn neðan við veginn er allur sprunginn og siginn.

Sprungu 4: Þessa sprungu má rekja meðfram neðri vegbrúninni á sömu slóðum og sprungu 2 og 3, en þessi er á köflum mun ógreinilegri og virðist því lengra síðan hún rifnaði upp. Um 20-30 cm sig er sumstaðar um hana. Neðan við er mikið sigsvæði í bakkanum og virðist sem sikhreyfingin sé að færast upp fyrir veginn um sprungur 2, 3 og 4. Þetta svæði virðist ekki eins tæpt og svæðið umhverfis sprungu 1.

Sprungu 5: Stutt sprunga neðan við veg ofan við mælistöð 76-1002. Um sprunguna er 20 cm sig en hún gengur þvert á sprungu 6 og deyr út fljótlega eftir það.

Sprungu 6: Þessa sprungu má rekja frá bakkabrún og yfir veginn, þar sem hún myndar stall í honum, síðan upp í hliðina ofan við veginn, upp undir brún og yfir slóða sem liggur upp á Kónsnef. Síðan deyr sprungan út innan við mælistöð 112. Mest sig er á sprungunni neðan við veginn allt, að 40-50 cm, en minna sig er utan í hliðinni. Sprunga 6 og 7 virðast vera efri mörk stórs sigsvæðis eða tveggja samvaxinna. Mun meira sig og sprungumyndun er neðan við veginn og þar hafa sumstaðar myndast hryggir þegar spildur hafa sigið og skriðið fram.

Sprungu 7: Aðstæður hér eru mjög svipaðar og við sprungu 6 nema það að sprungu 7 liggur á löngum kafla meðfram neðri brún vegarins og þar hefur sumstaðar orðið allt að 50-70 cm sig. Þar sem sprungan liggur yfir veginn er greinilegur stallur í honum og síðan liggur hún upp eftir hliðinni í átt að Kónsnefi þar til hún hverfur. Í framhaldi af henni virtist vera hægt að greina óljós ummerki í gróðurþekjunni og hugsanlega hefur einhver tíma rifnað þar sprunga fyrir löngu síðan. Vel má vera að sprungu 7 sé að stofni forn en hafi nýlega orðið virk aftur.

Sprungu 8: Stutt sprunga við ytri enda sprungu 7.

Sunnan megin við Kónsnef eru aðstaður nokkuð frábrugðnar. Það svæði nefnist Skógar og einkennist af mikilli skál eða geil sem myndast hefur vegna sigs á svæðinu (mynd 8). Sjávarbakkinn á þessu svæði er milli 10 og 30 m hár, en þar fyrir ofan tekur við nokkuð aflíðandi skálarbotn, 450 til 500 m breiður sem nær lengst um 250-300 m frá sjávarbakkanum. Hækkun á skálarbotninum frá ströndinni upp að skálarbrúninni er um 50-60 m. Þar ofan við tekur nokkuð brött hlíð, frá um 80-90 m hæð upp í um 160-170 m hæð. Syðri mörk þessarar skálar afmarkast af fellinu Kvígildi (myndir 1 og 3).

Á þessu svæði hefur verið komið upp nokkrum mælipunktum sem sýna glögglega þá miklu færslu sem er á þessu svæði. Nyrst í skálinni eru tveir punktar fyrir ofan og neðan veginn. Punktur 75 liggur í um 40 m hæð neðan við veginn. Hann var settur upp árið 1999 og heildarfærsla á honum hefur mælst 39 cm eða tæpir 8 cm á ári. Punktur 76 liggur rétt ofan við veginn í um 60 m hæð. Hann var einnig settur upp árið 1999 og hefur heildarfærsla hans verið um 36 cm, eða rúmir 7 cm á ári. Um 150 m sunnar eru einnig tveir punktar fyrir ofan og neðan veg. Punktur 14 er neðan við veginn í um 40 m hæð. Hann var einnig settur upp árið 1999 og hefur heildarfærsla hans numið 352 cm eða um 70 cm á ári að meðaltali. Svipaða sögu er að segja af punkti 24 sem er staðsettur rétt ofan við veginn í um 50 m hæð, en heildarfærsla hans er 349 cm eða 70 cm á ári að meðaltali. Sunnar í skálinni eru tveir punktar sem einnig voru settir upp árið 1999. Punktur 12 er staðsettur neðan við veginn í um 40 m hæð. Heildarfærsla á honum er um 234 cm eða um 47 cm á ári og punktur 74 er staðsettur ofan við veg í um 60 m hæð. Heildarfærsla hans er um 142 cm eða um 28 cm á ári. Við suðurmörk skálarinnar eru tveir punktar. Punktur 73 liggur neðan við veg í rúmlega 50 m hæð og var hann settur upp árið 1999. Heildarfærsla hans er um 94 cm eða tæplega 19 cm á ári að meðaltali. Punktur 988 liggur ofan við veg í um 60 m hæð og var hann settur upp árið 1997. Heildarfærsla hans er um 129 cm eða 18,5 cm á ári að meðaltali. Við syðri mörk svæðis 1 er punktur 987 staðsettur rétt neðan vegar í um 40 m hæð. Hann var settur upp árið 1997 og er heildarfærsla hans 19 cm eða að meðaltali 3 cm á ári. Punktar 73 og 987 eru staðsettir á brún sigskálar sem liggur neðan við veginn og er um 200 m breið og rúmlega 100 m djúp (myndir 1 og 3). Ekki er vitað hvenær þessi skál myndaðist eða hvort hún hafi myndast í einum atburði eða vegna langvarandi sigs. Nokkrar líkur eru þó á að slík landform geti myndast í einum atburði og gefur hún því ótvíræð merki um hvað getur gerst á þessu svæði.

Líkt og á svæðinu norðan við Kónsnef eru töluverðar sigsprungur á og við veginn um Skógarsvæðið og er staðsetning þeirra sýnd á mynd 2.

Sprungur 9, 10, 11 og 12: Allar þessar sprungur tengjast sig- og sprungusvæði við Kónsnef. Yfir þetta svæði féll skriða árið 1999 úr stálinu ofan við veginn og er rétt hugsanlegt að hún hafi átt upptök sín á sprungu þar utan í brekkunni. Þá var vegurinn fyrir Kónsnef endurbyggður og hann færður aðeins innar og efni skafið utan af hlíðinni ofan við. Ekki var tekið eftir neinum nýjum sprungum utan í hlíðinni en ekki er ólíklegt að þar leynist brot sem hreyfst geti seinna. Sprunga 9 er stærst af þessum og er mest sig um hana. Er 50-60 cm stallur þar sem hún liggur meðfram neðribrún vegarins. Spildan hefur sigið mun meira niður nær brúninni eða um 1-1,5 m. Þessi spilda virðist frekar tæp og virðist tímaspursmál hvenær þarna flegast framan af og stórt stykki hleypur í sjó fram.

Sprungu 13: Stór sprunga eða gjá í miðju efnisplani á Skógarsvæðinu. Þessi sprunga virðist ytri endinn á stóru og mjög virku framhlaupssvæði. Mikil hreyfing hefur verið á þessari sprungu síðustu árin. Framhlaupssvæðið nær utar eða lengra til norðurs í átt að Kónsnefi en ekki varð vart við nýjar sprungur á því svæði.

Sprungur 14, 15, og 16: Þessar sprungur eru innri endinn á fyrrnefndu framhlaupssvæði. Nýleg hreyfingarummerki eru á þessum sprungum en auk þess eru tvö brot, aðeins sunnar, sem tengjast þessu svæði en ekki sáust nýlegar hreyfingar á þeim.

Að sama skapi eru töluverðar sigsprungur eftir endilangri skálarbrúninni frá Kónsnefinu og suður undir Kvígildi. Sumar þessara sprungna eru fersklegar og er greinilegt að mikil og stöðug færsla á sér stað á þessu svæði.



Mynd 7. Vegstæðið norðan við Kónsnefið, sem er í um 80 m hæð liggur mjög nálægt sjávarbakknum. Neðan við veginn er snarbrött hlíð sem nær niður undir 50-60 m hæð en þar fyrir neðan er þverhníptur sjávarbakkinn. Mikil hreyfing er á þessu efni. Myndin er tekin til norðausturs (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

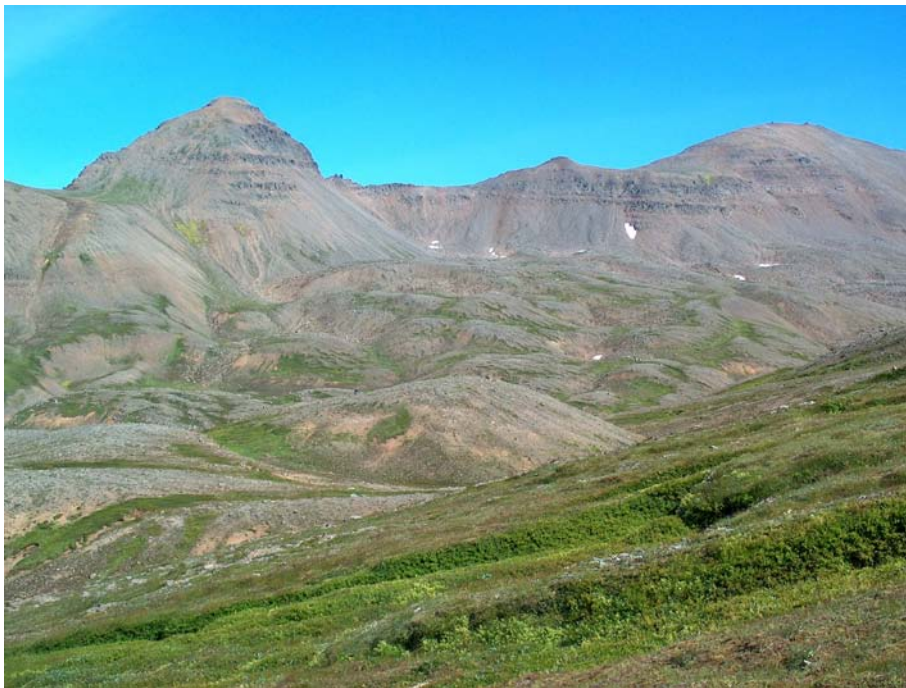
4.2 Svæði 2. Kvígildi

Svæði 2 er nefnt Kvígildi og liggur beint niður af samnefndu felli (mynd 2). Nyrðri mörk þessa svæðis afmarkast af sigskálinni við Skóga og syðri mörkin við Hrólfsvalladal. Fellið Kvígildi, sem er um 213 m hátt stendur eitt og sér og er líkt og að það hafi slitnað frá Mánárfjalli ofan við og leiða má líkur að því að það sé í raun hluti af þeim miklu berghlaupahreyfingum sem átt hafa sér stað á svæðinu (mynd 8). Jarðlagahalli er mikill eða um 20-22° til suðvesturs.

Svæðið neðan við Kvígildi sýnir lítil merki um hreyfingu. Sjávarbakkinn er 30-40 m hár, en vegurinn liggur í um 40-50 m hæð. Tveir mælipunktar eru á þessu svæði. Punktur 108 er staðsettur ofan við veg í um 45 m hæð. Hann er frá árinu 2000 og hefur ekki mælst nein hreyfing á honum. Hinn punkturinn, númer 986 er nokkru sunnar og liggur við syðri mörk svæðisins. Hann var settur upp árið 1997 og er heildarfærsla hans um 10 cm eða tæpir 2 cm á ári að meðaltali.



Mynd 8. Svæðið sunnan megin við Kóngsnef nefnist Skógar. Þar hefur myndast um 450-500 m breið sigskál. Myndin er tekin til suðurs ofan af Kóngsnefi að fellinu Kvígildi (Ljós. Þorsteinn Sæmundsson 2003).



Mynd 9. Efri hluti Hrólfsvalladals er þakin urðarefni sem er ættað úr syðri brún Mánárfjalls, úr 400-500 m hæð. Greinilega sést að jarðlagahalli í efsta hluta Mánárfjalls er mun minni en til dæmis í fellinu Kvígildi í mynni dalsins (Ljós. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

4.3 Svæði 3. Hrólfsdalur

Svæði 3 er nefnt Hrólfsvalladalur og liggur beint niður undan samnefndum dal og nær frá Torfnafjalli í suðri og norður að Kvígildi (mynd 2). Svæði þetta einkennist af jökulsorfnum dal sem gengur niður úr fjallendinu austan við, eða frá Illviðrahnjúk. Dalbotninn er þakinn þykkri urð sem borist hefur niður dalinn og í sjó fram. Uppruni urðarinnar er enn sem komið er óviss. Hugsanlega gæti verið um berghlaup að ræða eða urðarþakinn daljökul en það er rætt nánar í kafla 5.3. Eldri urðartaumurinn þekur efri hluta dalsins og nær frá innsta hluta hans og gengur undir þann yngri í um 450-600 m fjarlægð frá núverandi strönd (mynd 9). Yngri urðartaumurinn liggur ofan á þeim eldri og er uppruninn úr nyrðri hluta Torfnafjalls og gengur sveiglaganiður dalinn til vesturs og í sjó fram. Frambrún hans myndar um 40-50 m háan sjávarbakka. Í norðanverðum dalnum rennur lítil á til sjávar (mynd 10).

Í mynni dalsins hafa verið settir þrír punktar til að fylgjast með hreyfingum á þessum efnismassa. Punktur 107 liggur í miðjum dalnum ofan við veginn í um 80 m hæð. Þessi punktur var settur upp árið 2001 og er heildarfærsla hans 1 cm að meðaltali á ári. Punktur 984 liggur rétt sunnan við og var hann settur upp árið 1997. Heildarfærsla hans er um 9 cm eða um 1,3 cm að meðaltali á ári. Ljóst er að lítil færsla er á þessu efni og ekki er að sjá neinar afgerandi sigsprungur á og við vegstæðið.



Mynd 10. Neðri hluti Hrólfsvalladals er þakinn yngri urðarmyndun og nær hún alla leið til sjávar. Fellið Kvígildi er fyrir miðri mynd. Lítil á fellur til sjávar að norðanverðu (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).



Mynd 11. Í hlíðinni neðan undir Torfnafjalli, Þúfnavallabrekka, koma fyrir djúpir kílar sem eru fullir af vatni. Greinileg ummerki hreyfinga er víða að sjá í hlíðinni. Myndin er tekin niður að Þúfnavöllum en frambrún þeirra er um 80 m há sjávarbakki. Til vinstri er hrúgaldið sem fallið hefur úr frambrún Torfnafjalls og um miðja mynd sést móta fyrir nyrðri brún sigskálarinnar við Selvík (Ljós. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

4.4 Svæði 4. Torfnafjall

Svæði 4 nefnist Torfnafjall og liggur beint niður undir samnefndu fjalli. Að norðanverðu afmarkast það af Hrólfsvalladal og að sunnanverðu af Hraundal. Yfir þessu svæði gnæfir Torfnafjall sem er um 526 m hátt (mynd 2). Mikil framhlaupa og skriðuvirkni hefur verið í vesturhlíð fjallsins og mótast fyrir alla vega tveimur berghlaupum í hlíðinni. Í efsta hluta hennar er um 100-150 m hátt klettabelti sem er brostár berg-hlaupanna. Hlíðin fyrir neðan er þakin þykkum jarðlögum sem teygja sig til sjávar.

Um miðja hlíðina, neðan við klettabeltið, í um 300 m hæð, kemur fyrir skeifulaga brotsár með sethrúgaldi fyrir neðan. Frá nyrðri brún brotsársins gengur siggengi niður undir sjó og afmarkar nyrðri hluta Þúfnavalla sem verður lýst hér á eftir. Líklega er þessi myndun nokkuð yngri en annað hrun í hlíðinni. Vestan við brotsárið kemur fyrir berghlaupsefni sem fallið hefur úr efsta hluta fjallsins, en efnismassinn hefur sveigt til norðurs á leið sinni til sjávar. Orsök þess er lítið fell eða hrúgald í um 130-140 m hæð. Þetta framhlaupsefni hefur náð alla leið til sjávar og myndar nú allt að 80 m háan sjávarbakka. Þetta svæði er nefnt Þúfnavellir og brekkan ofan við Þúfnavallabrekka. Syðst á þessu svæði virðist svo sem að stórt stykki hafi fallið úr hlíðum Torfnafjalls og svipar henni í mörgu til fellsins Kvígildis nema mun minna. Neðan undir honum hefur 400-450 m breið og um 400 m löng spilda sigið í sjó fram. Frambrún þessa efnismassa myndar um 30-50 m háan sjávarbakka. Greinileg austur-vestur misgengi eru beggja vegna þessarar sigdældar (mynd 11).

Á þessu svæði hafa verið settir upp sjö mælipunktur. Sá nyrsti, punktur 983 liggur rétt sunnan við Hrólfsvalladal. Þessi punktur var settur upp árið 1997 og liggur ofan við vegginn í um 70 m hæð. Fyrstu tvö árin eftir að hann var settur upp mældist um 10 cm færsla á honum, eða 1,5 cm á ári en síðustu 5 mælingar hafa ekki sýnt neina færslu. Nokkru sunnar liggur punktur 106. Hann er í um 80 m hæð, ofan við veg og

var settur upp árið 2001. Þriggja cm færsla hefur mælst á honum eða um 1 cm á ári að meðaltali. Á Þúfnavöllum hefur verið settur upp punktur í um 90 m hæð, neðan við veginn. Þessi punktur var settur upp árið 1983 og mældist töluverð færsla á honum við fyrstu mælingu en síðan þá hafa mælingar verið óvissar en á síðasta ári mældist um 1 cm færsla. Í sigdældinni sunnan við Þúfnavelli hafa verið settir upp þrjú punktar. Sá nyrsti, punktur 72, er staðsettur ofan við veg í um 70 m hæð rétt undir misgenginu. Hann er frá árinu 1999 og er heildarfærsla hans um 4 cm eða um 1 cm á ári. Punktur 71 er staðsettur rétt sunnan við, neðan vegar í um 60 m hæð. Þessi punktur er einnig frá árinu 1999 og nemur heildarfærsla hans um 16 cm, eða 3 cm á ári að meðaltali. Punktur 105 er einnig staðsettur neðan við veg í rúmlega 70 m hæð. Hann er frá árinu 2001 og er heildarfærsla hans um 2 cm, eða að meðaltali 0,7 cm á ári. Syðsti punkturinn á þessu svæði, punktur 975 er staðsettur ofan við veg í um 85 m hæð sunnan við syðra misgengi sigskálarinnar. Hann er frá árinu 1999 en engin færsla hefur mælst á honum.

Greinilegt er að nokkur hreyfing er á þessu svæði. Sigskálin sunnan við Þúfnavelli sýnir glögglega að mikið sig hefur verið á þessu svæði á síðari tímum. Ekki er hægt að útiloka að sigskálin sé mynduð á löngum tíma en misgengisbrúnirnar sitt hvoru megin hennar benda til að þar sé stöðug hreyfing í gangi og eru þær mjög fersklegar að sjá. Víkin framan við sigskálina nefnist Selvík. Í hlíðinni ofan við Þúfnavelli sjást einnig greinileg ummerki þess að stöðug hreyfing er á henni (mynd 11). Mikil vatnssöfnun er í hlíðinni og þar koma fyrir djúpir kílar í skriðumassanum fylltir af vatni. Nokkur undrun sætir að meiri færsla skuli ekki mælast á mælipunktunum miðað við þau ummerki sem sjást í hlíðinni.

Svipað því og sást á svæði 1 þá hafa myndast sprungur við og á veginum um þetta svæði (mynd 2).

Sprungur 17, 18 og 19: Sprungur og brot sem tengjast miklu framhlaupssvæði í Selvík sunnan við Þúfnavelli. Allt þetta svæði hefur nýlega sigið fram og greinileg merki um hreyfingar á sprungunum.

4.5 Svæði 5. Hraunadalur

Svæði 5 nefnist Hraunadalur og liggur beint niður af samnefndum dal (mynd 2). Hraunadalur er nokkuð víðáttumikill jökulsorfinn dalur sem liggur í austur-vestur stefnu. Að norðanverðu liggur Torfnafjall en að sunnaverðu Breiðafjall. Forn þjóðleið hefur verið um dalinn frá örófi alda yfir til Siglufjarðar, um Siglufjarðarskarð. Um Hraunadal rennur Selá. Þjóðvegurinn liggur um mynni dalsins í um 70-80 m hæð.

Mikil framhlaupshrúgöld koma fyrir í sunnaverðum dalnum sem fallið hafa úr norðurhlíðum Breiðafjalls (mynd 12). Að öðru leiti er dalbotninn hulin þykkum setlögum sem að öllum líkindum er mynduð af skriðjökli sem lá í dalnum á síðasta jökulskeiði. Selá hefur leikið um svæðið neðan undir þjóðveginum, en fellur nú til sjávar við sunnanverðan dalinn. Sjávarbakkinn neðan undan dalnum er um 20-30 m hár.

Ekki hefur orðið vart við nýlegar hreyfingar á veginum í mynni dalsins og því hafa ekki verið settir upp neindir mælipunktar á þeirri leið.

4.6 Svæði 6. Breiðafjall

Svæði 6, nefnist Breiðafjall og liggur beint niður undir samnefndu fjalli. Nyrðri mörk þess liggja við Hraunadal en syðri mörk við Sauðadal ofan við bæinn Hraun (mynd 2). Umfangsmestu framhlaupin á Almenningssvæðinu er að finna á þessu svæði og hafa þau klofnað úr vestur- og suðvesturbrúnum Breiðafjalls (mynd 3).



Mynd 12. Mikil framhlaup hafa fallið úr í norðurhlið Breiðafjalls og niður í Hraundal. Akvegurinn um Siglufjarðarskarð hefur verið lagður um þessi framhlaup (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).



Mynd 13. Ódrykkjutjarnarnef nefnist frambrún berghlaups sem fallið hefur úr vestari brún Breiðafjalls og í sjó fram sunnan við Hraundal. Myndin er tekin til suðurs ofan af Torfnafjalli (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

Þessu svæði er skipt niður í nokkur minni svæði. Nyrsta svæðið liggur frá Hraundal að norðanverðu og Höðnuvík í suðri. Þetta svæði einkennist af framhlaupi sem fallið hefur úr vesturbrún Breiðafjalls í sjó fram og myndar nú tanga sem nefndur hefur verið Ódrykkjutjarnarnef (mynd 13). Sjávarbakkinn er um 10-30 m hár á þessu svæði. Allt svæðið einkennist af austur-vestur misgengjum, sigskálum og sigsprung-

um sem ná niður undir sjávarmál (mynd 3). Vegurinn liggur í um 80-120 m hæð, töluvert langt frá núverandi strönd.

Töluverð hreyfing hefur verið á veginum um þetta svæði og hafa því verið settir upp fjöldi mælipunkta. Nyrsti punkturinn, punktur 104 liggur við nyrðri hluta svæðisins, nokkru utan við framhlaupið. Hann er staðsettur ofan við veg í um 95 m hæð. Hann var settur upp árið 2001 en engin hreyfing hefur mælst á honum. Svipaða sögu er að segja af punkti 973 sem settur var upp árið 1999 og liggur aðeins sunnar neðan við veg í um 90 m hæð. Einungis 2 cm færsla hefur mælst á honum. Um 150 m sunnar liggur nyrðri hluti um 400 m breiðs sigsvæðis. Þar hefur verið settur upp punktur 103 rétt ofan við veg í um 110 m hæð. Þessi punktur var settur upp árið 2001 og hefur heildarfærsla hans numið 29 cm eða að meðaltali 9,7 cm á ári. Nokkru sunnar við syðri mörk þessa sigsvæðis hefur verið settur upp punktur 760970 og liggur hann neðan við Siglufjarðarskarðsveginn í rúmlega 130 m hæð. Þessi punktur var settur upp árið 1983 og er heildarfærsla hans um 254 cm eða rúmlega 12 cm á ári. Við syðri mörk þessa svæðis í um 100 m fjarlægð frá syðri mörkum sigsvæðisins er punktur 102, en þetta svæði nefnist Heljartröð. Hann liggur rétt ofan við veginn í um 120 m hæð og var settur upp árið 2001. Heildarfærsla hans er um 3 cm eða að meðaltali 1 cm á ári.

Nokkur ummerki hreyfinga sjást á veginum sjálfum og hafa nokkrar sprungur verið kortlagðar þar (mynd 2).

Sprungur 20, 21 og 22: Sprungur og brot sem tengjast víðáttumiklu framhlaupsvæði ofan við Ódrykkjutjarnarney og utan við Heljartröð. Auk þjóðvegur liggur Siglufjarðarskarðsvegurinn um efri hluta þessa svæðis. Þetta svæði hafði greinilega allt sigið fram. Var það hvað greinilegast á sprungu 21 en ekki var betur séð að sveigja hefði komið á vegrið við sprunguna við framskriðið.

Syðri hluti þessa svæðis hefur verið nefndur Hraun. Um er að ræða heljarmikið framhlaup sem fallið hefur úr vestur og suðvesturhorni Breiðafjalls (mynd 3). Akvegurinn liggur um þetta svæði í um 80-100 m hæð, langt frá núverandi strönd. Þrír mælipunktar hafa verið settir upp á þessu svæði. Punktur 9231 liggur rétt neðan við veg í um 85 m hæð, rétt norðan við Hraunnámuna. Hann var settur upp árið 2001 og hefur mælst um 2 cm færsla á honum eða um 0,7 cm á árið að meðaltali. Punktur 922 liggur aftur á móti sunnan við námuna, neðan við veg í rúmlega 80 m hæð. Hann var einnig settur upp árið 2001 og er heildarfærsla hans um 3 cm eða 1 cm á ári að meðaltali. Syðsti punkturinn liggur beint upp af bænum Hraun, neðan við veg í rúmlega 70 m hæð. Hann var settur upp árið 2001 og er heildarfærsla hans um 3 cm eða 1 cm á árið að meðaltali.

Í um þetta svæði hefur legið þjóðleið til Siglufjarðar um Siglufjarðarskarð og liggur forn gata eða stígur um hlíðina nokkuð ofan við núverandi akveg. Töluverð færsla hefur orðið á þessu svæði og ber þessi forni vegur þess glögg merki. Fjallað hefur verið ýtarlega um þessa fornu leið (Þorsteinn Sæmundsson o.fl. 2004).

5. Landmótun

Skýrslu þessari fylgir (í kortavasa, mynd 3) landmótunarkort af Almenningsvæðinu, frá Skriðnavík í norðri að Hraunum í suðri og austur undir fjallgarðinn milli Fljóta og Siglufjarðar. Aðaláhersla hefur verið lögð á kortlagningu berghlaupanna á svæðinu. Sérstök áhersla hefur verið lögð á þrjú þau stærstu, þau sem þjóðvegurinn liggur um og þær sikhreyfingar hafa orðið þar. Í þessari skýrslu eru þau nefnd Tjarnardalaberg-hlaupið, Þúfnavallaberg-hlaupið og Hraunaberg-hlaupið, talið frá norðri. Megináhersla hefur verið lögð á að kortleggja sprungur, brot og ummerki um nýlegar hreyfingar innan þeirra. Þá eru einnig dregin upp brotsár berghlaupanna í fjallshlíðunum ofan við þau. Einnig eru sýndar á kortinu jarðmyndanir frá jökultíma. Það eru annars vegar hólar og hrúgöld sem líklega tengjast skriði stórs skriðjökuls úr Fljótum til norðurs, meðfram fjallahlíðum á Almennungum. Öll þessi ummerki eru ógreinileg, hugsanlega vegna aldurs og auk þess eru mörg þeirra úr lagi færð af berghlaupunum. Hins vegar eru öllu greinilegri ummerki eftir framrásir jökla úr hliðardölum á svæðinu, eins og Sauðdal og Hraunadal. Erfitt er að gera sér grein fyrir því hvort daljökklar hafa legið á Tjarnardalavæðinu og í skálinni undir Mánárhrynu, því þau ummerki eru öll úr lagi færð af Tjarnardalaberg-hlaupinu og hreyfingum innan þess. Þar er því ill- eða ómögulegt að geta sér til um upprunalegt landslag. Hrólfsvalladalur er þakinn þykkum urðarbunka eða urðartungu. Þar sem ekki hefur orðið vart sig eða hreyfingar á veginum fyrir mynni Hrólfsvalladals var ekki lögð áhersla að kanna þetta svæði til hlítar. Það er því ekki ljóst hvaða fyrirbrigði er þarna á ferðinni. Hugsanlega er neðsti hlutinn gamalt berghlaup sem fallið hefur úr Hrólfsvallaskálum, en allt eins kemur til greina að þarna séu á ferðinni ummerki eftir urðarþakinn daljökuls eða hugsanlega forn þela-urð eða gamlan grjótjökull, eins og Ágúst Guðmundsson (2000) stigur upp á.

Af öðrum atriðum sem sýnd eru á kortinu er helst að geta forns vegslóða eða stígs sem liggur frá Hraunum, um Breiðafjall og upp Hraunadal. Þetta er hinn forni Skarðsvegur sem notaður var áður en bílvegur var lagður um Siglufjarðarskarð um miðja síðustu öld. Stígnum hefur verið haldið við fram á síðustu öld, en hann er forni að stofni, líklega frá miðöldum þegar Hólastaður var og hét. Þar sem hann liggur um framhlaupssvæðin í hlíð Breiðafjalls hefur einhvern tíma orðið sig og hliðrun á honum. Þar standast vegbútar ekki á yfir brot og sigsprungur og til að tengja þá saman hafa verið lagðir troðningar á milli. Um þennan forna stíg var fjallað ýtarlega í fyrri hluta þessa verks (Þorsteinn Sæmundsson o.fl. 2004).

Hér á eftir verður fjallað nánar um nokkur atriði á landmótunarkortinu sem þykja athyglisverð. Er fyrst fjallað um berghlaupin á svæðinu en seinna ýmiss atriði sem tengjast jöklafari á svæðinu og í næsta nágrenni. Rétt er að taka fram að fjallahlíðar á svæðinu eru yfirleitt þaktar misþykkri urðarkápu en urðin er ekki sérstaklega táknuð á kortinu.

5.1 Berghlaup

Nokkur lítil berghlaup eru í hlíðum hliðardalanna á svæðinu. Í fjallshlíð Torfnafjalls, sunnan megin í Hrólfsvalladal, er greinilegt berghlaupsör og neðan við það hefur laust efni hrúgast upp ofan á urðartungunni í dalbotninum (mynd 10). Þar sáust engar sprungur. Engin önnur greinileg berghlaupsör eru sjáanleg í dalbrúnunum þótt yfirborð urðartungunnar neðst í dalnum minni óneitanlega á berghlaup sem gæti hafa fallið ofan úr Hrólfsvallaskálum. Neðarlega úr suðurhlíð Hraunadals hefur einhvern tíma fallið smá berghlaup og liggur Siglufjarðarskarðsvegurinn yfir hóla og hrúgöld sem tilheyra því (mynd 12). Ekki var tekið eftir neinum nýlegum sprungum í þessu berghlaupi. Innri og efri hluti dalsins hefur ekki verið kannaður í tengslum við þetta

verkefni og því ekki ljóst hvort einhver berghlaup leynast þar. Tvö berghlaup eru í Sauðdal og sitt í hvorri hlíðinni. Fáeinar sprungur sáust í þeim. Yst í Torfdal, sunnan við rannsóknarsvæðið, er lítið berghlaup en neðri hluti þess virðist talsvert sprunginn. Hefur það annað hvort hreyfst nýlega eða það sem líklegra er, að það sé tiltölulega ungt og sprungurnar hafi myndast þegar það féll og hafi ekki enn þá máðst út. Sunnar en utan við kortið, má greina svipað berghlaup í mynni Nautadals og þar eru smátjarnir í sprungunum. Enn þá sunnar eru berghlaup í fjöllum við Héðinsfjarðardal (Halldór G. Pétursson og Hörður Kristinsson 2000).

Stóru berghlaupin þrjú, þau sem kennd eru við Tjarnardali, Þúfnavelli og Hraun, hafa öll fallið úr fjallahlíðum sem snúa móti vestri. Auk þess að hafa upphaflega fallið í sjó fram og vera stærri en berghlaupin í hliðardölunum eru þau öll á hreyfingu í dag. Þau eru alsett gömlum og nýjum sprungum og hreyfingarsvæðum. Þannig hefur fjöldinn allur af misstórum framhlaupssvæðum myndast innan berg-hlaupanna eftir að þau féllu, en slíkt er ekki sjáanlegt í hliðardölunum.

Tjarnardalaberghlaupið er það nyrsta af þeim sem kortlögð voru í tengslum við þessa vinnu. Brotsár þess er greinilegt ofarlega í fjallshlíðum Mánárfjalls. Ofan við brotsárið í berginu sést að fjallshlíðin í Mánárfjalli er þakinn þykkri urð sem greinilega er á einhverri hreyfingu því í henni sjást bæði sprungur og sigsvæði. Fjallshlíðin neðan við brotsárið er líka þakinn urð og í henni eru áberandi urðartungur og hryggir sem ná niður að smávötnum eða tjörnum sem eru efst í krosssprungnum berg-hlaupsmassanum. Ekki er ljóst hvort þessar urðartungur eru hluti af berghlaupinu eða hvort þær tengjast einhverskonar jarðsili (soliflution) eða skriðuföllum. Mikil hreyfing hefur verið á stærstum hluta Tjarnardalaberghlaups eftir að það féll, nema allra nyrsta hlutanum ofan við slysavarnaskýlið við Almenningsnöf, en hann hefur ekkert hreyfst (mynd 4). Ummerki þessarar hreyfingar eru sprungur og sigsvæði sem finna má nánast um allan berghlaupsmassann. Mestu hreyfingarnar hafa verið á syðsta hluta berghlaupsins, á sigsvæði sem kennt hefur verið við örnefnið Skóga. Þar hafa mælingar Vegagerðarinnar sýnt fram á mjög mikla hreyfingu (Þorsteinn Sæmundsson o.fl. 2004). Nokkuð sem nýlegar flugljósmyndatúlkanir á svæðinu hafa staðfest (Wangenstein o.fl. 2004, Etzelmüller o.fl. 2004). Í norðurhluta berghlaupsins er þjóðvegurinn er í mestri hrinhættu. Ekki vegna þess að sjálft berghlaupið sé þar á mikilli hreyfingu, heldur vegna þess að vegurinn liggur tæpt á brún berghlaupsmassans sem er mjög sprunginn og brotinn. (Hér væri ekki úr vegi að segja frá undangreftri sjávar) Þarna virðist mikil hætta á því að fleinar broti úr frambrúninni, hrynji í sjó fram og þá væntanlega vegurinn með. Fjöldinn allur af smávötnum og tjörnum er innan Tjarnardalaberghlaupsins (mynd 6) og er afrennsli þeirra allra neðanjarðar. Miðað við dreifingu og landslag virðist afrennslið vera um sig- og hreyfingarsvæðið innan við Skóga og skýrir það e.t.v. að einhverju leiti þá miklu hreyfingu sem er á því svæði.

Þúfnavallaberghlaupið þekur megin hluta fjallshlíðarinnar milli Hrólfsvalladals og Hraunadals. Brotsár þess er ekki greinilegt en það virðist vera neðan við efstu klettabelti Torfnafjalls. Sumstaðar virðist þetta berghlaup ekki vera þykkt og er sumstaðar nánast eins fleygur utan af hlíðinni, bæði berggrunnur og laus jarðlög, hafi hlaupið fram. Norðurjaðar berghlaupsins er ógreinilegur og má vel vera að hann hafi ekki hreyfst lengi. Mikil hreyfing er aftur á móti á suðurhlutanum, sérstaklega á svæðinu ofan við Selvík en þar hefur stór sigsvæði eða bás myndast að því er virðist nýlega. Óljóst er hvort allt það sigsvæði hefur myndast í einum atburði eða smátt og smátt. Vegurinn um Þúfnavallasvæðið liggur það langt frá frambrúninni við sjóinn að hér getur vart skapast hrinhætta nema því stærri spildur hlaupi fram. Umferðinni um veginn getur þó stafað hætta af sprungum sem myndast hafa við hreyfingar.

Hraunaberghlaupið er nokkuð flókið að samsetningu, en það þekur meginhluta fjallshlíðarinnar milli Hraunadals og Sauðdals. Þarna virðist víða hafa hlaupið fram tiltölulega þunn kápa utan af hlíðinni og allt eins mögulegt að flokka svæðið niður í nokkur berghlaupssvæði. Rétt er að geta þess að berghlaupsörið í fjallshlíðinni er ekki sérstaklega greinilegt en virðist nánast ná upp í fjallseggjar Breiðafjalls. Syðst, næst Hraunum, hefur berghlaupið fallið í sjó fram en aðgrunnt hefur verið þarna og því fjöldi hryggja myndast í frambrúninni. Svo hefur Hraunamöl myndast innan við þegar brimið rauf úr brúninni og kastaði steinum og hnullungum á land. Í framhlaupsbrúninni í Hlöðnuvík eru kambar og hryggir en ekki er ljóst hvort að þeir hafa myndast við sjálft berghlaupið eða eru fornir fjörukambar. Neðst í bökkum Hraunaberghlaupsins hefur orðið vart við leirríkt, súrt gjóskubergslag sem virðist ættað úr berggrunni. Vel má vera að þarna séu leifar af laginu sem berghlaupið hljóp upphaflega fram á út úr berggrunnsstaflanum og spildur innan þess hafa síðan verið að skríða fram á.

5.2 Landmótun jökla

Landslag í Fljótum ber með sér að á ísöld skriðu út Stíflu og Flókadals tilföllum stórir skriðjökla. Þessir jökla áttu upptök sín í fjallendinu milli Fljóta, Ólafsfjarðar og Svarfaðardals og milli Flókadals og Unadals. Við þessa skriðjökla í megindölunum bættist að auki fjöldi smájökla úr skálum og hliðardölum. Þá er ótalinn fjöldi jökla úr í fjallendinu milli Fljóta og Siglufjarðar og af Almennungum. Utan við núverandi strönd sameinuðust allir þessir jökla í einn skriðjökul sem skreið til norðurs út á landgrunnið, meðfram hlíðum Almennunga. Þar virðist jökulruðningur ná upp í um 300-400 m hæð í fjallahlíðunum milli hliðardalanna, á þeim stöðum sem stóru berghlaupin hafa ekki fært þessi mörk úr lagi.

Hér á eftir verður lýst nokkuð öðrum þeim landformum á Almennungum sem talin eru af jökulrænum uppruna og sýnd eru á landmótunarkortinu. Fyrst skal þá geta smá hryggs sem finnst nyrst á kortinu, efst í Úlfsdölum. Sennilega er þar á ferðinni lítil jökulgarður sem trúlega hefur myndast á svonefndri „litlu ísöld“, harðindatímabilinu á 16.-19. öld. Þá hefur legið þarna efst í dalnum lítill jökull eða jökulfönn sem bráðnaði þegar hlýnaði á 20. öld.

Erfitt er að átta sig á fyrra landslagi í neðri hluta Mánárfjalls eða í nágrenni Tjarnardala, því það er allt úr lagi fært af Tjarnardalaberghlaupinu. Sennilega hefur verið þarna einhvers konar breið skál eða dalur. Norðan við berghlaupið sjást þarna nokkur ólögleg hrúgöld sem sennilega eru af jökulrænum uppruna og miðað við aðra dali á svæðinu er ekki ólíklegt að á ísöld hafi þarna verið smájökull.

Í Hrófsvalladal liggur heljarmikill urðartunga (mynd 10) eða reyndar tvær, því ekki verður betur séð en yngri tunga ættuð ofan úr Hrófsvallaskálum leggist yfir aðra eldri sem skriðið hefur framan úr dalnum. Ekki er alveg ljóst hvað þarna er á ferðinni. Hugsanlega er öll tungan ofan úr Hrófsvallaskálum berghlaup en á kortinu aðeins sýnt lítið, greinilegt berghlaup sem fallið hefur ofan í urðina úr suðurhlíð dalsins. Urðartungan gæti líka verið ummerki eftir urðarþakinn daljökul. Ef það er tilvikið þá hlýtur yfirborð þess jökuls gjörsamlega að hafa verið þakið urð sem frostveðrun hefur á löngum tíma brotið úr dalshlíðunum. Þá má einnig vel vera að rétt sé að flokka þetta landform sem forna þelaurð eða svokallaðan grjótjökul, eins og Ágúst Guðmundsson (2000) hefur gert. Engin ummerki um nýlegar hreyfingar, svo sem sprungur eða brot er að sjá í urðartungunni í Hrófsvalladal og því eðlilegt að álykta að hún sé óvirk og hafi ekki hreyfst óra lengi. Athyglisvert landform er að finna utan í efsta tindinum í Torfnafjalli, innan og ofan við Hrófsvallaskálar. Þar er eins og bergið hafi bókstaflega flagnað utan af tindinum og urðartungur skriðið í allar áttir út frá egginni. Að

órannsökuðu máli er ekki hægt að fjölyrða um hvað er þarna á ferðinni en óneitanlega gæti þarna verið um að ræða ummerki mikillar og ákafrar frostveðrunar.

Í hlíðinni sunnan við Hrófsvalladal hefur ávöl möl fundist á nokkrum stöðum um 50-70 m hæð. Hugsanlega er þarna um fjörumöl að ræða og þetta sé ummerki um forna strandlínu af svipuðum aldri og þær sjávarstöðuminjar sem finnast víða við utanverðan Skagafjörð. Á Skaga hafa þær sjávarstöðuminjar verið aldursgreindar um 13.000 ár B.P. (M. Rundgren 1997).

Efri hluti Hraunadals hefur ekki verið kortlagður í tengslum við þetta verkefni þannig að ekki er ljóst hvað þar leynist. Í neðri hluta dalsins finnst fjöldi landforma sem virðast af jökulrænum uppruna, m.a. jökulkembur, þannig að allt bendir til að jökull hafi gengið út úr dalnum í lok ísaldar. Það virðast hafa gerst tiltölulega seint á síðjökultíma, því ekki eru sjáanlegar neinar strandlínur sem tengjast þessari jökulframrás. Svo virðist að þessi jökulframrás hafi aftur á móti gengið yfir eldri sjávarstöðuminjar, því lagskipt möl og sandur finnst undir jökulruðningslegu seti þar sem Selá hefur grafið sér farveg í gegnum sjávarbakkana. Þessi möl virðist að uppruna fjörumöl og að hún tengist sjávarstöðu í um 20-30 m hæð yfir núverandi sjávarmál. Í þessu samandi má geta þess að Árni Hjartarson (1985) getur um malarmyndanir undir jökulruðningi í Hólsdal í Siglufirði, en þá möl telur hann ummerki eftir sjávarstöðu í sömu hæð og nú hefur fundist í Hraunadal. Er freistandi að álykta sem svo að þarna sé um samtíma jökulframrásir að ræða.

Um Sauðdal er lítið að segja annað en utan við mynni hans er greinilegur jökulgarður sem teygir sig niður undir bæinn á Hraunum.

5.3 Um forna jökla og grjótjökla við utanverðan Skagafjörð

Samkvæmt þeim ummerkjum sem lýst er hér á undan virðist saga jöklabreytinga á Almennunga og Fljótasvæðinu eftirfarandi. Um hámark síðasta jökulskeið gekk stór skriðjökull eða ísstraumur út Fljót og um Almenningasvæðið á leið sinni út á landgrunnið. Þessi jökull gekk yfir eldri setlög með skeljaleifum (Ágúst Guðmundsson 2000). Miðað við hve langt jökla gengu út á landgrunnið fyrir Norðurlandi um hámark síðasta jökulskeiðs (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005), er sennilegt að jökla hafi gengið fram úr flestum ef ekki öllum skálum og hliðardölum á Almenningasvæðinu og sameinast ístraumnum á leiðinni út á landgrunnið. Þrátt fyrir mikla útbreiðslu jökla á Norðurlandi um hámark síðasta jökulskeiði hefur lengi verið ljóst að ýmis svæði hafa sennilega verið íslaus á þessum tíma. Flest bendir til að hér hafi aðallega verið um að ræða fjallhlíðar og fjallatinda sem stóðu upp úr jökulhvelinu. Eitt af þessum svæðum er við utanverðan Skagafjörð, t.d. fjallatoppar og fjallahlíðar í Almennungum í Fljótum og við Siglufjörð (Hreggviður Norðdahl 1991). Ofan við yfirborð íshellunnar sem lá meðfram hlíðum Almennunga gæti hafa verið mikil og áköf frostveðrun, sem molaði sundur berglög og myndað þykkar urðarkápur utan á fjöllum ofan við jökulyfirborðið. Ef til vill eru urðarkápan í Mánárskriðum og urðartaumarnir við tind Torfnafjalls ummerki um þessa frostveðrum.

Tiltölulega snemma í lok ísaldar, eða fyrir um 13.000 árum B.P., varð utanverður Skagafjörður íslaus. Þá mynduðust mjög háar strandlínur á Skaga (Rundgren 1997). Við austanverðan Skagafjörð, í Sléttuhlíð finnast fornar strandlínur og sjávarmenjar í um 60-70 m hæð og eru þær sennilega af svipuðum aldri og þær á Skaga. Þessar háu strandlínur í Sléttuhlíð má rekja til austurs að Reykjahóli en engar slíkar er að finna í Flókadal eða Fljótum. Það bendir til að þar hafi annað hvort að legið jökla á myndunartíma strandlínanna eða seinni jökulframrásir rutt þeim burt. Á Almennungum hafa jökla þá sennilega gengið út úr hliðardölunum og í sjó fram og ýmislegt bendir til að leifar strandlína í svipaðri hæð og í Sléttuhlíð leynist þar undir fjalla-

hlíðum á milli hliðardalanna. Eftir þetta heldur jöklabráðnun áfram og þar til setpallur myndast framan við jökul sem lá í Hraunadal, við sjávarstöðu í um 20-30 m hæð. Ummerki um sjávarstöðu í þessari hæð er einnig að finna í Hólsdal í Siglufirði (Árni Hjartarson 1985). Sennilega hefur þetta gerst á yngri Dryas tímabilinu fyrir um 10-11.000 árum. Seinna, líklega á Preboreal tímabilinu, fyrir um 9.800 árum hefur jökull gengið fram úr Hraunadal, yfir setpallinn og að sjávarmáli neðan við núverandi sjávarmál. Á sama tíma gekk jökull fram úr Sauðdal. Ýmsir jöklar sunnar í Fljótum gengu þá einnig fram, eins t.d. jökull úr Héðinsfjarðardal sem gekk niður fyrir núverandi sjávarmál við Brúnastaði í Fljótum (Halldór G. Pétursson og Hörður Kristinsson 2000). Ummerki um jöklaframrás á þessu tíma er einnig að finna í Hólsdal í Siglufirði (Árni Hjartarson 1985) og víða á Miðnorðurlandi, eins og t.d. við utanverðan Eyjafjörð (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005).

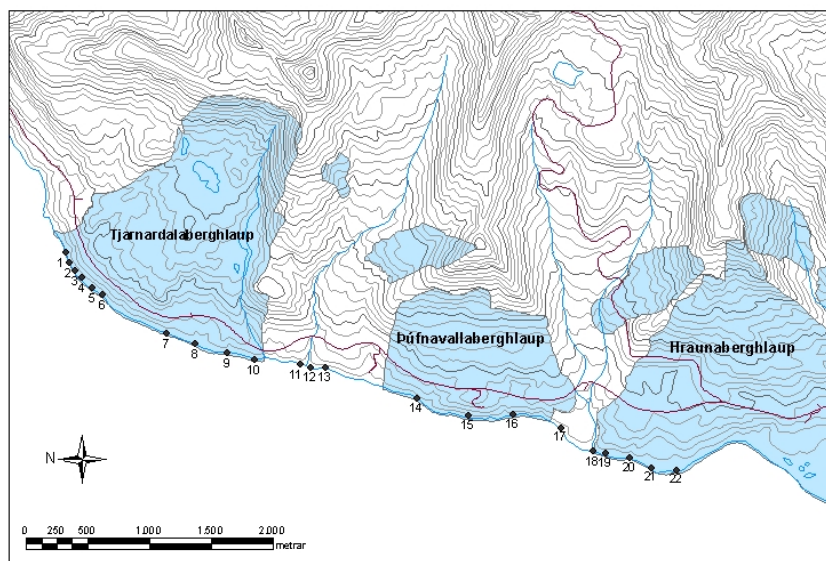
Eins og áður er getið er ekki ljóst hvernig flokka á það landform sem liggur í Hrólfsvalladal. Hér hefur þetta landform verið flokkað sem urðarþakinn daljökull þótt ekki skuli útiloka að neðsti hluti þess sé berghlaup. Svo virðist að daljöklar hafi gengið fram úr öllum hliðardölunum á Almennungum, og reyndar líka sunnar í Fljótum, og eini munurinn þeim hafi verið hve mismikið yfirborð þeirra var þakið urð. Sumstaðar erlendis hafa svipuð landform og í Hrólfsvalladal verið flokkuð eftir útliti sem fornar þelaurðir eða grjótjöklar (Giardino o.fl. 1987) og er Ágúst Guðmundsson (2000) þeirrar skoðunar. Þegar fjallað er um forn landform er erfitt að skilja á milli þess hvort á ferðinni er landform sem myndast hefur við að sífreri settist að í urð og tók að færa hana af stað eða hvort urð og grjót hrundi á jökulís og huli hann. Á þessu tvennu er töluverður munur því að í öðru tilvikinu er gert ráð fyrir fimbulkulda í þurru, nærri jökulvana umhverfi en hitt tilvikið gerir ráð fyrir að skálar- eða daljöklar hyljist af urðarkápu sem frostveðrun mylur úr fjallahlíðum. Hugmyndir Ágúst Guðmundssonar (2000) um jöklafar og umhverfi á Almennungum og reyndar víðar á landinu á síðasta jökulskeiði falla að fyrra tilvikinu. Það sem í dag er vitað um jöklafar á síðasta jökulskeiði á Íslandi (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005) bendir óneytanlega til þess að seinna tilvikið sé nær raunveruleikanum og landformið í Hrólfsvalladal sé leifar af urðarþöktum daljökli.

Ágúst Guðmundsson (2000) telur að landform þau sem hér á undan hefur verið líst sem berghlaupum séu öll, annað hvort vikir eða óvirkir grjótjöklar. Hvað snertir þá fullyrðingu að hér sé um að ræða virka grjótjökla frá nútíma þá gengur það loftslagslega, einfaldlega ekki upp. Nýlegar rannsóknir hafa sýnt fram á að mörk sífrera eru í um 850 til 950 m hæð á þessum hluta Tröllaskaga og sunnar eru þau enn þá hærri. Skýringa á hreyfingum þessara fyrirbrigða á Almennungum í dag, en þau finnast öll talsvert neðan við sífreramörkin, hlýtur því að vera að leita í einhverju öðru en hér séu á ferðinni virkir grjótjöklar (Etzelmüller o.fl. 2004, Wangensteen o.fl. 2004a, 2004b). Loftslags saga nútíma á Tröllaskaga og Íslandi gefur ekki er tilefni til að álykta að þar leynist löng tímabil með fimbulkulda og sífrera sem skýrt gætu tilvist stórra grjótjökla á Almennungum (Stötter o.fl. 1999). Grjótjöklar eins og aðrir jöklar myndast ofan við jöklunarmörk. Þeir geta myndast á sömu stöðum og venjulegir jöklar en til að þeir myndist þarf að vera það þurrt og úrkomulítið að venjulegir jöklar þrífist ekki. Það svæði sem hér er um að ræða á Tröllaskaga er með þeim úrkomumestu á Norðurlandi og því viðbúið að þarna hafi myndast bæði smájöklar og fannir á þeim tímabilum sem jöklunarmörk hafa fallið, eins og t.d. á „litlu ísöldinni“. Að lokum má geta þess að þeir grjótjöklar sem finnast hátt í fjalla á Tröllaskaga eru allir taldir hafa myndast á þann hátt að urð og grjót hefur hulið jökulís og hann á þann hátt einangrast og því ekki bráðnað, ekki við að sífreri hafi myndast í urð og hún af þeim ástæðum tekið að hreyfa sig (Whalley & Martin 1995). Þetta útilokar að sjálfsögðu ekki að á

háfjöllum finnist ýmsar urðarmyndanir sem tengjast frost og þíðuferlum eða jafnvel vægum sífrera.

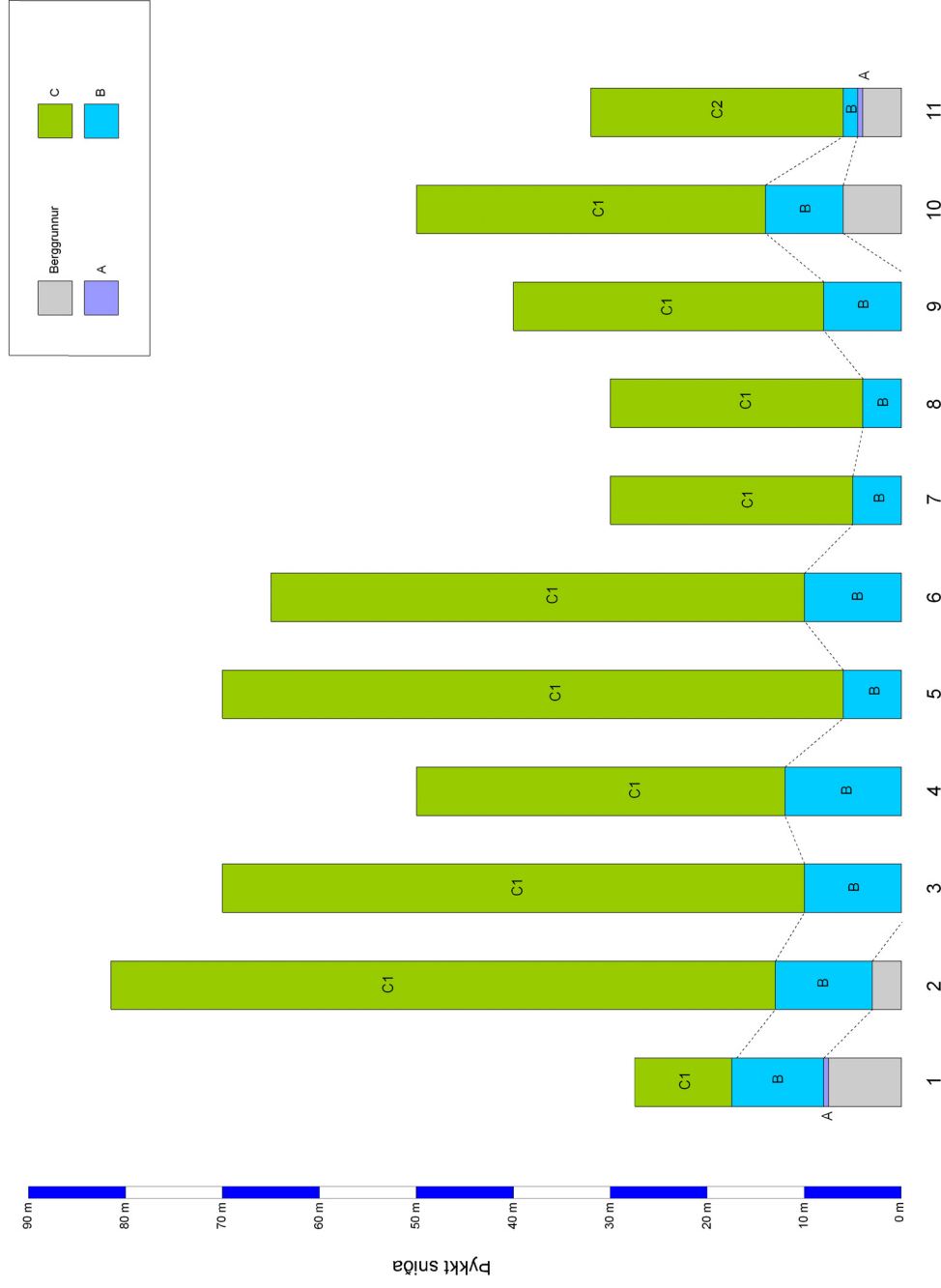
6. Lýsingar jarðlagasniða

Sumarið 2004 voru laus jarðlögum á Almenninum könnuð. Mæld voru upp snið frá Almenningsnöf í norðri að Hrauni í suðri (mynd 14). Flest öll strandlengjan er vel aðgengileg, þó svo að nokkrum svæðum sé ekki hægt að komast að nema af sjó. Það gekk þó nokkuð misjafnlega að finna hentuga sniðatökustaði í bökkunum. Á mörgum stöðum eru þeir mjög háir, brattir og er hrunhætta mikil. Á nokkrum stöðum, s.s. undir Ódrykkjutjarnarnefi og undir Tjarnardölum er mikil hreyfing á efniinu, bæði vegna framskriðs og sjávarrofs. Mikil hrun- og skriðuvirkni er á þessum svæðum og er efnið oft „stallað“ og því erfitt að gera sér grein fyrir upprunalegri lagskiptingu og afstöðu laga. Gripið var því til þess ráðs að ljósmynda alla strandlengjuna frá sjó, til að hægt væri að rekja mismunandi setlagaeiningar milli svæða.

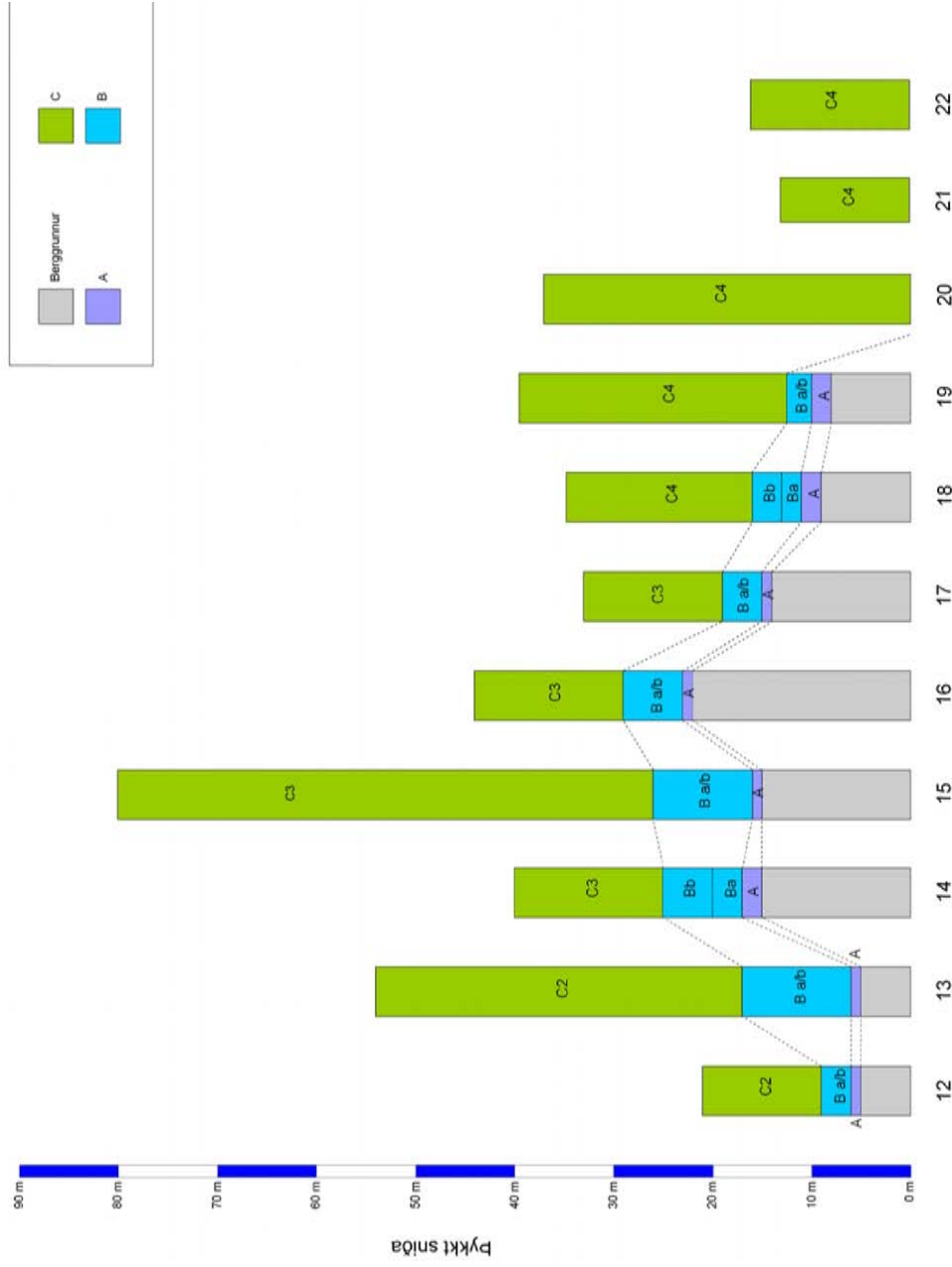


Mynd 14. Staðsetning jarðlagasniða í Almenninum. Skyggðu svæðin tákna útlínur þriggja stærstu berghlaupanna á svæðinu.

Alls voru mæld upp 22 snið í sjávarbakkana og sést staðsetning þeirra á mynd 14. Á myndum 15 og 16 sjást einfölduð jarðlagasnið og tengingar á milli mismunandi jarðlagaeininga. Alls voru skilgreindar þrjár megin seteiningar í sjávarbökkunum og verður hverri einingu lýst hér á eftir svo og útbreiðslu hennar. Eins og lýst er í kafla 5 hér á undan þá hafa þrjú stór berghlaup verið kortlögð á svæðinu. Það nyrsta er nefnt Tjarnardalaberghlaupið, Þúfnavallaberghlaupið liggur um mitt svæðið og það syðsta er Hraunaberghlaupið. Útbreiðsla berghlaupanna er sýnd á myndum 3 og 14 og þar kemur fram að jarðlagasniðin eru bæði innan berghlaupanna og einnig á milli þeirra (mynd 14). Eins og fram kemur í sniðalýsingum hér á eftir þá finnast sumar jarðlagaeiningar á öllu svæðinu en til aðgreiningar eru þær flokkaðar í undirflokkar eftir svæðum. Til dæmis er eining B berghlaupaset, en til aðgreiningar þá er eining B1 berghlaupaset innan Tjarnardalaberghlaupsins og eining B3 berghlaupaset innan Þúfnavallaberghlaupsins o.s.frv.



Mynd 15. Jarðlagasnið 1 – 11 frá nyrðri hluta Almenninga. Skýringar: Eining A: Jökulruðningur. Eining B: Set myndað við hörfandi jökul. Eining C: Berghlaupaset.



Mynd 16. Jarðlagasnið 12 – 22 frá nyrðri hluta Almenninga. Skýringar: Eining A: Jökuruðningur. Eining B: Set myndað við hörfandi jökul. Eining C: Berghlaupaset.



Mynd 17. Suðurhluti Þúfnavallaberghlaupsins. Berggrunnur á þessu svæði er um 20-25 m hár, en heildarhæð bakkans er um 80 m. (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003)

6.1 Berggrunnur

Neðst í sniðum sem mæld voru upp, ef undan eru skilin nokkur snið í Tjarnardalaberghlaupinu og Hraunaberghlaupinu, er óraskaður berggrunnur og sést útbreiðsla hans á myndum 15 og 16. Á Tjarnardalassvæðinu kemur berggrunnurinn fyrir í sniðum 1 og 2 og er þar um 7 m hár, hverfur síðan til suðurs undir fínna set á um 1800 m löngum kafla, en hægt er að rekja berggrunninn óslitið til norðurs. Við syðri enda berghlaupsins í Tjarnardölum, snið 10, kemur berggrunnurinn aftur í ljós og er þá um 6 m hár. Líkleg skýring á því að berggrunnurinn hverfur á kafla er sú að jöklar þeir sem skrifu út Fljót og Skagafjörð á ísöld hafi rofið hann í burtu, fremur en að um höggun sé að ræða en engin bein ummerki um slíkt sáust á svæðinu. Sunnan við Tjarnardalaberghlaupið er hægt að rekja berggrunninn tæplega 3 km leið undir Kvígildi, fyrir Hrólfsvalladal, undir Þúfnavelli og langleiðina inn í norðurjaðar Hraunaberghlaupsins við Ódrykkjutjarnarnef, frá sniði 10 að sniði 19 (myndir 15 og 16). Hæð berggrunnsins á þessu svæði er nokkuð mismunandi en verður hæst við Þúfnavelli, um 20-25 m (mynd 16). Einu ummerkin um forna höggun finnst í berggrunninum við sunnanverða Þúfnavelli (mynd 17), en ekki er svo að sjá að þetta misgengi hafi verið virkt eftir að berghlaupið féll. Önnur ummerki um hreyfingar á berggrunni er ekki að finna á þessu svæði. Frá Selá og út undir Ódrykkjutjarnarnef verður berggrunnurinn óljósari. Er eins og hann sé uppbrotinn og hverfur hann að lokum við snið 19.(myndir 16 og 18). Sunnan við þetta snið hylur fínt set berggrunnurinn.



Mynd 18. Misgengi í Hraunaberghlaupinu. Þetta er syðsti staðurinn þar sem berggrunnur kemur í ljós undir lausum jarðlögum við Almennunga, snið 19. Berggrunnurinn á þessum stað er mjög brotinn (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2003).

6.2 Eining A - Jökulruðningur

Neðsta og jafnframt elsta seteiningin sem kemur fyrir í sjávarbökkunum á Almennungum er jökulruðningur, sem leggst beint ofan á berggrunninn. Einingin er svokallað „diamicton“ sem er samþjappað, illa aðgreint og ólagskipt set. Mikið er um kantaða steina í fínefnaríkum millimassa. Kornastærð getur verið frá smásteinum upp í 50-60 cm langa steina. Þessi eining er nokkuð misþykk, allt frá um 50 cm upp í tveggja metra þykkt lag í sniði 18 (mynd 19) Þessi eining er að mestu bundin við þau snið þar sem berggrunnurinn kemur í ljós, en þó er hún ekki í alveg öllum þeim sniðum (myndir 15 og 16).

Þessi eining er túlkuð sem jökulruðningur, myndaður undir jökli sem skriðið hefur út Fljót og Skagafjörð, eins og lýst er í kafla 5. Óvíst er með öllu hversu gamall þessi jökulruðningur er.

6.3 Eining B – Set myndað við hörfandi jökul

Næst elsta seteining sem kemur fyrir á svæðinu samanstendur af mismunandi setgerðum, allt frá fínlagskiptum silt- og sandlögum upp í grófkorna illa aðgreind malarlög. Ástæða þess að þessar ólíku setgerðir eru teknar hér saman í eina jarðlagaeiningu er sú að þær eru allar myndaðar í jökulrænu umhverfi, við hörfandi jökuljaðar og sennilega myndaðar á sama tíma. Þykkt þessara myndunar er nokkuð mismunandi en hægt er að rekja hana um allt svæðið (myndir 15 og 16).

Þessi eining er túlkuð sem setmyndun í sjó sem átt hefur sér stað í námunda við hörfandi jökuljaðar. Fyrir koma lagskipt silt- og sandlög þar sem setmyndun hefur átt sér stað í frekar rólegu jökulrænu umhverfi (myndir 19 og 20). Fallsteinar sem eru algengir í þessum lögum, hafa bráðnað úr fljótandi ísjökum. Oft er nokkuð um fargaflogun í setinu en hún er vegna hraðrar upphleðslu þess á myndunartíma.

Fínir lög þessarar einingar eru samsett út lagskiptum silt og finsandi. Þau eru mjög þétt í sér og virka því sem lagmót þar sem grunnvatn hripar ekki svo auðveldlega niður. Af þeim orsökum á sér stað mikið vatnsrennsli um þessi lagmót og í miklum leysingum koma þessi mörk berlega fram.



Mynd 19. Snið 11 undir fellinu Kvígildi. Neðsti hluti sniðsins er berggrunnur, þar ofan á leggst um 50 cm þykkur jökulruðningur eining A. Mislægt ofan á henni kemur eining B2 sem er tæplega 5 m þykk. Fínni hluti hennar er auðkenndur B2a og þar ofan á er grófari hluti hennar B2b. Mislægt ofaná einingu B2 leggst eining C2 sem er á þessu svæði um 26 m þykk (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2004).

Á Tjarnardalavæðinu er þessi eining í öllum 11 sniðunum og er auðkennd þar B. Þykkt hennar er frá 4 upp í 12 m og mikil óregla er á uppbyggingu hennar á þessu svæði. Það koma fyrir fínlagskipt silt- og sandlög inn á milli mun grófari illa aðgreindra malarlaga. Mikið er um fallsteina í silt- og sandlögum og nokkur farg-aflögun er á mörgum þeirra, meðal annars vegna hraðrar upphleðslu. Á syðri hluta þessa svæðis hafa fundist leifar hrúðurkarla, sem hafa verið aldursgreindar (Ágúst Guðmundsson 2000). Aldursgreiningar á skeljabrotunum gefa aldurinn um 37.000 til 43.000 ^{14}C ár BP. Þessi aldur er á mörkum þess sem mögulegt er að greina með þessari aldursgreiningaraðferð og því er ekki hægt að útiloka að aldur þessara skelja sé mun hærri. Í ljósi þeirra gagna sem aflað hefur verið viðist þessi seteyning finnast undir öllum bökkunum og vera jafnaldra. Ekki er þó hægt að útiloka þann möguleika að hluti hennar sé yngri og hafi myndast þegar jöklar hopuðu á síðjökultíma.

Grófari hluti þessarar einingar á Tjarnardalavæðinu er samsettur úr illa aðgreindum malarlögum sem oft aflaga fínni lögin. Einnig koma fyrir lagskipt sand og malarlög. Þessi hluti einingarinnar er bæði myndaður í straumvatni og sem skriður eða eðjustraumar.

Á svæðinu fyrir neðan Kvígildi kemur þessi eining einnig fyrir. Það er hún um 4 til 11 m þykk. Hægt er að rekja hana nánast óslitið að sniði 19 í Hraunaberg-hlaupinu, en þar hverfur hún undir yngri setlög (myndir 15 og 16). Greinileg lagskipting er á milli fínni og grófari hluta hennar á þessu svæði (mynd 19). Neðri hluti hennar, sem liggur mislægt ofan á einingu A er samsettur úr fínlagskiptum silt- og sandlögum. Nokkuð er um fallsteina í fínni hlutanum en aflögun er mun minna áberandi en undir Tjarnardalaberg-hlaupinu. Þar sem þessi fínni hluti einingarinnar er svona áberandi þá er hann auðkenndur sem Ba. Efri hluti þessarar einingar hefur svipaða útbreiðslu og neðri hluti hennar. Hann er samsettur úr lagskiptum sand og malarlögum og er auðkenndur sem eining Bb (myndir 15 og 16).



Mynd 20. Eining B í Tjarnardölum. Einingin er um 6 m þykk á þessu svæði. Takið eftir fínlagskiptu sandlögum ofarlega í einingunni. Mislægt ofaná einingu B leggst eining C1 (Ljós. Þorsteinn Sæmundsson 2004).

6.3 Eining C – Berghlaupaset

Eining C sem við nefnum einu nafni berghlaupaset er yngsta megin seteiningin sem kemur fyrir í bökkunum. Þessa einingu má rekja um allt svæðið og kemur hún fyrir í öllum sniðunum og liggur hún mislægt ofaná einingu B (myndir 15 og 16). Ljóst er að hér er um nokkrar aðskildar myndanir að ræða og er hver eining táknuð sem C1, C2 o.s.frv. (myndir 15 og 16). Þessi eining er samsett úr illa aðgreindu seti. Fínefnið í millimassanum er oft leirkennt og á sumum stöðum koma fyrir óregluleg bönd úr fínu efni, oft rauðleit. Kornastærðin í grófari hlutanum getur farið upp í nokkra metra stór björg og það efni er oftast nær kantað og brotið (mynd 19 og 20).

Í berghlaupamassanum á Almanningum koma sumstaðar fyrir óregluleg lög úr fínu efni, oft rauðleit (mynd 21). Þessi lög hafa verið túlkuð sem foksandslög, mynduð að mestu úr gjósku, sem sest hafa til á yfirborði urðarbingja (Ágúst Guðmundsson 2000). Samkvæmt Ágústi hafa grófir urðartaumar (urðabingir) lagst ofan á fínefnaríku lögin og hefur það ferli endurtekið sig nokkrum sinnum. Í skýrslu þessari er þessum hugmyndum hafnað. Líklegasta skýring á þessar lagskiptingu, þar sem gróf og fínefnarík lög skiptast á, er sú að hún endurspeglir upprunalega lagskiptingu berggrunnins sem við setmyndunarferlið (berghlaupið) þar sem hún hefur haldið sér að hluta eða að mestu leiti. Fíngerðu lögin eru því millilög úr berggrunni en grófu lögin uppbotin hraunlög. Slík lagskipting hefur meðal annars sést í Vatnsdalshólum (Höskuldur Búi Jónsson o.fl. 2004), í Leyningshólum í Eyjafirði og í samskonar fyrirbrigðum erlendis (sjá Dikau o.fl 1997).

Alla vega þrjú stór berghlaup hafa fallið á Almanningum en auk þess hafa minni hlaup fallið í hliðardölum (mynd 3). Um aldur berghlaupanna er ekki hægt að segja með fullri vissu en líklega hafa þau fallið fljótlega eftir að jökull hörfaði úr Fljótum og Skagafirði á síðjökultíma.

Nyrsti hluti þessarar einingar er auðkenndur sem C1 og er nefnt Tjarnardala-berghlaupið. Þessi eining kemur fyrir í sniðum 1 til 10 og er þykkt hennar allt að 65 m



Mynd 21. Óregluleg rauð bönd eða lög koma víða fyrir í berghlaupaseti í Almenningum. Myndin er tekin undir Kvígildi (Ljósm. Þorsteinn Sæmundsson 2004).

(myndir 14 og 15). Þessi eining liggur mislægt ofaná einingu B. Þykkt einingar C1 er mest nyrst. Þar nær sjávarbakkinn allt að 70-80 m hæð og er undangröftur þar mikill. Þarna á mikið hrun sér stað, bæði sem skriður og einnig þegar stærri stykki falla niður. Á syðri hluta svæðisins, undir svokölluðu Skógarsvæði er bakkinn mun lægri eða 20-30 m hár. Þar eru ummerki um mikið lárétt sig ofan á einingu B, en einnig ber nokkuð á undangreftri. Þykkt þessarar einingar eykst nokkuð syðst á svæðinu og efnið í henni er mjög gróft.

Undir fellinu Kvígildi og í minni Hrólfsvalladals kemur fyrir svipað set og sést í Tjarnardalaberghlaupinu. Þessi eining er auðkennd C2 liggur mislægt á einingu B og er sýnileg í sniðum 11, 12 og 13. Þykkt hennar nær 40 m (myndir 15 og 16). Minna ber á undangreftri á þessu svæði og er efnið mun stöðugra en undir Tjarnardölum. Einingin er mun grófari á nyrðri hluta svæðisins en á því syðra. Tengsl við berghlaup eru ekki greinileg á þessum slóðum og því ekki ljóst hver uppruni þessa efnis er.

Undir Torfnafjalli er hægt að rekja þessa einingu frá sniði 14 til 18. Hún liggur mislægt ofan á einingu B (myndir 15 og 16). Þessi myndun hefur verið nefnt Þúfnavallaberghlaupið og er hún þykkust undir Þúfnavöllum, um 50-60 m. Nyrðri og syðri hlutar myndunarinnar eru nokkuð stöðugir, þar sem berggrunnurinn er þykkur og undangröftur lítill. Mikil merki um hreyfingar eru þó á syðri hluta hennar og er ljóst að þar hafa stór stykki runnið fram um skriðflöt ofan á einingu B.

Syðsti hluti þessarar einingar er auðkenndur C4 og er innan Hraunaberghlaupsins. Hún sést í sniðum 19 til 22 og er mesta þykkt hennar á þessu svæði tæpir 40 m (myndir 15 og 16). Í sniði 19 sést í undirlag einingarinnar og þar liggur hún mislægt ofaná einingu B. Þar fyrir sunnan sést ekki lengur í undirlagið. Mikil færsla er á þessu efni og eru þarna eru bakkarnir víða huldir skriðum og í stöllum. Talsverður undangröftur virðist eiga sér stað á þessu svæði og skrið, líkt og það sem á sér stað við sunnanverða Þúfnavelli og í sunnanverðum Tjarnardölum, er mikið. Efni í þessum bökkum er almennt fínna en annars staðar á Almenningum. Einnig koma fyrir nokkuð þykk lög eða bönd í efnismassanum sem eru talin vera millilög úr berggrunni en sum þeirra eru greinilega að uppruna súr gjóskulög.

7. Skráð saga hreyfinga á veginum um Almenninga

Lítt hefur verið hirt um að skrá hreyfingar á vegstæðinu um Almenninga þótt að Vegagerðin hafi oft þurft að gera miklar lagfæringar á veginum. Flestar upplýsingar um sig á veginum eru því ættaðar úr fjölmiðlum en þeim hefur verið safnað í tengslum við gerð skriðuannáls á vegum Náttúrufræðistofnunar Ísland. Yfirlitið sem fylgir hér á eftir er unnið upp úr þessum gögnum auk örnefnaskrár um Hraun í Fljótum.

Haustið 1916 er þess getið í örnefnaskrá að myndast hafi svonefnt Jarðfall í sjávarbakkana utan og framan í Hrísstakkanefi en það er nefnt Kónsnef í dag. Myndaðist það þegar stór spilda féll framan af bökkunum (Örnefnastofnun Íslands – handrit).

Í *júnímánuði 1921* er þess getið að svonefnd Torfnavíkurklöpp hafi hlaupið í sjó fram og þar sé nú stórgrýtt urð en þó vel fær mönnum og sauðfé. Þess er einnig getið að óvenjumikið hrun hafi verið úr sjávarbökkunum á þessu sumri (Örnefnastofnun Íslands – handrit).

Í *nóvember 1976* er greint frá töluverðu jarðsigi á stórum kafla við Kónsnef og að vegurinn hafi orðið varasamur af þeim sökum. Þó svo að áður hafi orðið vart við sig á þessum kafla er talið að það hafi aldrei verið jafn mikið. Þess er getið að Vegagerðin hafi þó oft áður þurft að lagfæra veginn vegna sigs og oftast sé sigið jafnt og þétt, en stundum verði það í skyndilega og þá jafnan í mikilli rigningartíð eða við leysingar (Halldór G. Pétursson 1991).

Dagana *24.-25. maí 1977* er þess getið að töluvert jarðsig hafi orðið á veginum um Almenninga og að tvær sprungur séu kommar í veginn (Halldór G. Pétursson 1991).

Í *apríl 1981* varð jarðskrið á veginum um Laufskóga innan við Mánárskriður við Siglufjörð. Virtist mönnum að hluti af fjallshlíðinni þarna væri að skríða fram og að síðustu ár hefði einkum verið kafla af veginum um Innri-Almenningsnöf sem væri á hreyfingu. Mikið fé mun hafa farið í viðhald á veginum sem m.a. mun hafa sigið um metra frá því að hann var lagfærður sumrinu áður. Þess er getið að landið þarna hafi verið meira og minna á hreyfingu árin áður og þá ekki aðeins á vorin heldur meira og minna allt árið (Halldór G. Pétursson 1991).

Þann *27. september 1981* er þess getið að Strákavegur til Siglufjarðar á Almenninum hafi að undanfögnu færst sem nemur 2 til 2,5 m í átt til sjávar. Að undanfögnu hafi þarna verið mikil úrkoma og sé vegurinn verst farinn á 100-200 m kafla, en sigkaflinn sé samtals á rúmlega hálfur km (Halldór G. Pétursson 1991).

Dagana *13.-18. febrúar 1983* varð jarðskrið á veginum til Siglufjarðar við Almenninga. Vegurinn við Kónsnef seig um metra á 5 dögum. Hreinn Haraldsson jarðfræðingur á Vegagerðinni sem kannaði aðstæður sagði að sigið sé nú alls um einn metri. Á sunnudag (13.02.) seig landið skyndilega um hálfan metra og síðan hafi það sigið um 10 cm á dag til viðbótar, þar til á fimmtudag að sigið virtist stöðvast (Halldór G. Pétursson 1991).

Frá *febrúar til júní árið 1983* mun Siglufjarðarvegur um Almenninga, á um 100 m kafla við Kónsnef, sigið um 1,12 m og um 1,5 m frá því júní fyrir ári. Þessar upplýsingar fengust hjá Hreini Haraldssyni jarðfræðingi Vegagerðarinnar, en hann hafði nýverið gert mælingar á svæðinu. Sagði Hreinn að fleiri staðir á svæðinu hefðu sigið eitthvað líka, en ekkert á við þennan 100 m kafla. Hreinn sagði að þótt þetta væri ekki beinlínis hættusvæði, væri ástæða til að hvetja fólk til að fara varlega þarna um. Sérstaklega þyrfti fólk að vera á varðbergi gagnvart skörpum stöllum sem hæglega gætu myndast á veginum. Í lok júlímánaðar lauk svo bráðabirgðaviðgerð á veginum

við Almenningsnöf. Þá sagði Jónas Snæbjörnsson, umdæmisverkfræðingur á Sauðárkróki, að jarðsigið hefði aldrei verið jafnmikið og síðan viðgerð lauk í ágúst á síðasta ári. Sagði hann veginn hafa sigið að þessu sinni um 3 m en árin áður hefði sigið aldrei verið meira en 2 m (Halldór G. Pétursson 1991)

Í *október og nóvembermánuði árið 1991* var unnið við lagfæringar á veginum um Almennunga og er þess þá getið að skömmu áður hafi vegurinn þar lækkað um rúmlega einn metra á um sólarhring. Í tengslum við þetta er það haft eftir umdæmisstjóra Vegagerðarinnar á Sauðárkróki að vegurinn til Siglufjarðar í svokölluðu jarðsigi við Almennunga hafi sigið niður um þrjú metra á einu ári og árið þar áður hafi vegstæðið sigið að sögn svipað. Það sé um 100 m langur kafli við Kónsnef sem hafi sigið á hverju ári síðan vegurinn var lagður þarna fyrir um 25 árum en misjafnlega mikið. Það sé líka misjafnt hvað vegurinn sigi oft yfir árið. Oftast verði slíkt eftir miklar rigningar en síðustu tvö árin hafi verið með þeim verstu hvað jarðsigið varðar (Halldór G. Pétursson 1993).

Í *ágúst og september 1992* er þess getið að vegurinn um Almennunga á Siglufjarðarvegi, hafi sigið umtalsvert meira seinni hluta sumars en oft áður á svipuðum tíma og er skýringin helst talin sú að ekki hefur komið einn þurr dagur síðan nokkru fyrir höfuðdag. Ekki hefur þó verið mikið um skriðuföll að einu tilfelli undanskildu er stór steinn féll á veginn. Í rigningunum undanfarið hafi heilu stykkinn skriðið burtu úr veginum og það gerist nú miklu oft en venja sé til. Skriðuföll séu hins vegar ekki algeng og helst að skriðuföll eigi sér stað í skriðunum við Máná (Halldór G. Pétursson 1993).

Dagana *5.-6. október 1995* varð vart við nokkuð sig á Siglufjarðarvegi um Almennunga. Í lok september og byrjun október var unnið við almennar vegabætur á veginum um Almennunga en eftir að tók að rigna í fyrstu viku í október kom skyndilega fram sig á veginum (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

Frá *maí til ágúst árið 1998* varð vart við sig á Siglufjarðarvegi um Almennunga. Maður á leið til Siglufjarðar þann 10 ágúst tók eftir um 10-15 „bríkkum“ á veginum, en hann taldi sig ekki hafa orðið var við þær þegar hann átti leið þarna um mánaðarmótin apríl-maí. Ljóst er að nokkuð jarðsig hefur því orðið á þessum tíma (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

Þann *19. júní árið 1999* féll mikil aurskriða á Siglufjarðarvegi um Almennunga og lokaðist vegurinn þegar af þeim orsökum. Skriðan sem féll úr Kónsnefi rétt eftir miðnætti var um 60 m breið og 4 m þykk og mátti litlu muna að bifreið sem var á ferð um veginn yrði fyrir henni. Auk skriðunnar kom í ljós að vegurinn á um 5 til 6 km kafla var á hreyfingu og sigdældir og sprungur komu fram í honum. Í kjölfar þessa var ráðist í miklar endurbætur á veginum, sérstaklega við Kónsnef. Þegar skriðan féll voru mikil hlýindi og örar leysingar á svæðinu (Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

Dagana *16.-17. ágúst 2002* seig önnur akrein Siglufjarðarvegar um Almennunga, við svokallað Kónsnef, um 30 cm á nokkurra metra kafla. Talið er að þetta sig hafi átt sér stað á einum degi. Að sögn Guðmundar Ragnarssonar, rekstarstjóra Vegagerðarinnar í Skagafirði þarf að laga veginn um Almennunga, á um 5 km kafla frá Heljartröð að Mánárskriðum á um 15-20 stöðum á hverju ári vegna sigs (Óbirt gögn Náttúrufræðistofnunar).

Þann *9. apríl árið 2003* var vart við sig á Siglufjarðarvegi um Almennunga við svokallað Kónsnef. Vegurinn utan við Kónsnefið hafði sigið á nokkrum stöðum og skeifulaga sigsvæði kom fram á um 40-50 m kafla ofan við veginn. Einnig varð vart við sig við sjálft Kónsnefnið (Óbirt gögn Náttúrufræðistofnunar).

Í lok maí árið 2004 varð vart við töluvert sig á Siglufjarðarvegi um Almennunga. Mesta hreyfingin varð á svokölluðu Skógasvæði, sunnan við Kóngsnefið. Einnig urðu hreyfingar á vegstæðinu norðan megin við Kóngsnefið. Mesta sigið nemur rúmum 1 m beint neðan við vegstæðið vestur (neðan) við Kóngsnefið. Sprungan sem liggur þvert yfir veginn hefur einnig opnast töluvert og hafa myndast djúp hvörf í veginn (Óbirt gögn Náttúrustofu Norðurlands vestra).

8. Tengsl veðurfars og sighreyfinga í Almenningum

Eins og kemur fram í upptalningunni hér að framan á sighreyfingum á Siglufjarðavegi um Almenninga þá virðast koma fyrir tímabil þar sem sig á einstaka svæðum verður meira en annarsstaðar. Ljóst er þó að reikna má með að jafnt og þétt sig hafi verið á þessum vegkafla árlega. Þó virðist vera að við vissar aðstæður komi fram meira sig. Þessar aðstæður eru ekki fyllilega ljósar en bent hefur verið á miklar rigningar eða leysingar í því sambandi. Með því að bera saman veðurfarsupplýsingar frá þremur veðurstöðvum, Sauðanesvita (Sa), Siglunesi (Si) og Skeiðfossvirkjun (Sk) sem allar eru í nágrenni Almenninga við hreyfingar á Siglufjarðarvegi kemur eftirfarandi í ljós.

Í nóvember 1976. Heildarúrkoma nóvember mánaðar var í hærri kantinum bæði á Si (75,6 mm) og við Sk (135,2 mm) í mánuðinum. Október var einnig nokkuð votviðrasamur (Si 86,2 mm, Sk 88,0 mm). Meðalhiti nóvember við Si var um 2,6°C. með hæsta hita 17,7°C þann 19. Mesta sólarhringsúrkoma var þann 16. um Si 17,7 mm og Sk 24,5 mm einnig þann 16.

Dagana 24.-25. maí 1977. Heildarúrkoma maí mánaðar mældist einungis 2,6 mm á Sk og 7,6 mm úrkoma á Si. Meðalhiti mánaðarins var hins vegar Si 4,7°C með hámarkshita 17,6°C þann 23.

Í apríl 1981. Heildarúrkoma í apríl var Si 28,0 mm og Sk 34,0 mm. Meðalhiti mánaðarins var Si 2,0°C, með hámarkshita 11,6°C þann 18.

Þann 27. september 1981. Heildarúrkoma í september var Si 211,1 mm og Sk 118 mm. Mesta sólarhringúrkoma var Si 37,4 mm þann 11. og Sk 45,5 mm þann 19. Meðalhiti mánaðarins var Si 5,7 mm, með hámarkshita 18,0°C þann 1.

Dagana 13.-18. febrúar 1983. Heildarúrkoma í febrúar var Si 22,1 mm og Sk 51,7 mm, og meðalhiti Si 1,4°C. Mikil úrkoma mældist hins vegar í janúar og var Si 233,7 mm með sólarhringshámark 58,8 mm þann 22. og á Sk 114,7 mm með sólarhringshámark 33,0 mm þann 22. Meðalhiti í var hins vegar Si -2,0°C í janúar, en 1,4°C, með hámarkshita upp á 11,0°C þann 13. febrúar.

Frá febrúar til júní árið 1983. Frá febrúar til júní var úrkoma í meðallagi og ekki hægt að sjá nein bein orsakatengsl í veðurfari, en benda má á að hæðstu hitagildi einstakara daga er vel yfir 10°C, en meðalhiti nokkuð í lægri kantinum.

Í október og nóvember 1991. Í október og nóvember mældist töluverð úrkoma á þessu svæði. Sa 155,8 mm í október með mestu sólarhringsúrkomu þann 3. 36,0 mm og 136,1 mm í nóvember með mestu sólarhringsúrkomu þann 3. 22,7 mm. Hæsti hiti sem mældist í október voru 16,1°C þann 22. og í nóvember 6,9°C þann 5. á Sauðanesvita. Sk var 216,1 mm úrkoma í október með sólarhringshámark 73,2 mm þann 4. og 212,3 mm í nóvember með sólarhringshámark 73,7 mm þann 3.

Í ágúst og september 1992. Í ágúst og september mældist töluverð úrkoma. Sa var 125,9 mm úrkoma í ágúst með sólarhringshámark 27,1 þann 28. og 208,9 mm í september með sólarhringshámark 44,6 mm þann 9. Hæsti hiti sem mældist í ágúst var 14,5°C þann 20. meðalhiti mánaðarins var 8,0°C og í september 15,6°C þann 19., meðalhiti mánaðarins var 7,9°C. Sk var 116,4 mm í ágúst, með sólarhringshámark 42,6 mm þann 28. og 236,9 mm í september, með sólarhringshámark 54,5 mm þann 7.

Dagana 5.-6. október 1995. Í október mældist mikil úrkoma. Sa var 272,3 mm úrkoma, með sólarhringshámark 49,3 mm þann 6. Hæsti hiti sem mældist í október var 8,4°C þann 21. og var meðalhiti mánaðarins 2,9°C. Sk var úrkoma 263,2 mm, með sólarhringshámark 55,2 mm þann 26.

Frá maí til ágúst 1998. Nokkuð votviðrasamt var frá maí til ágúst á Sa og Sk en ekki var um neina metúrkomu að ræða.

Þann 19. júní 1999. Í júní mældist frekar lítil úrkoma, en maí var votviðrasamari. Sa var 60,2 mm úrkoma, með sólarhringshámark 30,7 mm. Hæsti hiti sem mældist í júní var 23,1°C þann 11. og meðalhiti mánaðarins var 8,4°C. Sk var 42,0 mm úrkoma, með sólarhringshámark 11,6 mm þann 15.

Dagana 16.-17. ágúst 2002. Í ágúst mældist nokkur úrkoma. Sa var 115,0 mm úrkoma, með sólarhringshámark 26,4 mm þann 16. Hæsti hiti var 16,3°C þann 23. og meðalhiti mánaðarins var 8,8°C. Sk var 63,9 mm úrkoma, með sólarhringshámark 11,0 mm þann 16.

Þann 9. apríl 2003. Í apríl mældist lítil úrkoma, en meðalhiti var nokkuð hár í apríl (4,6°C, hámm. 16,1°C þ. 18.), mars (3,7°C, hámm. 13,8°C þ. 24.) og febrúar (3,1, hámm. 14,1°C þ. 18.). Úrkoma á Sa í apríl var 54,1 mm, með sólarhringshámark 15,0 mm þann 3. Úrkoma á Sk mældist 36,5 mm í apríl með sólarhringshámark 9,1 mm þann 3. Úrkoma í mars hafði hins vegar verið 101,7 mm.

Fyrri hluti ársins 2004 var umhleypingasamur og skiptust á frost og þýða. Stundum snjóaði mikið við utanverðan Skagafjörð en þann snjó tók jafnóðum upp í hlýrri sunnanátt og þessa mánuði var oft hlýjast á landinu á Sauðanesi. Sumarið 2004 var eitt það þurrasta í mannaminum en miklar rigningar hófust um miðjan september.

Eins og fram kemur í upptalningunni hér að framan þá má sjá í nokkrum tilfellum bein tengsl milli veðurfars og sikhreyfinga. Bæði miklar haustrigningar og miklar leysingar virðast orsaka sikhreyfingar. Dæmi um slíkt er að finna frá árunum 1976, 1981, 1991, 1992, 1995, 1999 og 2002 þar sem sikhreyfingar eru raktar beint til mikilla haustrigninga. Leysingar hafa einnig orsakað sikhreyfingar svo sem á árunum 1977, 1983, 1999 og 2003. Dæmin um að leysingar hafi orsakað sig eru frá febrúar til júní á þessum árum.

9. Mælingar á sigi á veginum um Almennunga

Frá árinu 1977 hefur Vegagerðin sett upp fjölda mælipunkta til að fylgjast með sigi á Siglufjarðavegi um Almennunga. Punktarnir eru dreifðir meðfram veginum á svæðinu frá Fljótum og yfir að slysavarnarskýlinu við Almenningsnöf. Elstu mælingarnar eru frá árinu 1977. Þá voru settir upp þrjú punktar (761001, 761002, 761003) sem hafa verið mældir síðan. Punktur 761003 er þó ónýtur í dag. Árið 1983 voru tveir punktar settir upp (760970, 760980), en sá síðari er ónýtur en hinn hefur verið mældur til dagsins í dag. Árið 1997 voru fimm punktar settir upp (983, 984, 986, 987, 988) og eru þeir allir mældir í dag. Árið 1999 voru settir upp þrettán punktar til viðbótar (12, 14, 24, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 973, 975) og eru þeir einnig mældir í dag. Árið 2001 voru síðan settir upp fimmtán punktar til viðbótar (101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 922, 9231) og eru þeir allir mældir í dag. Eins og sést á töflu 1 þá hafa mælingar á sigi á Siglufjarðarvegi verið framkvæmdar árlega síðastliðin átta ár eða frá árinu 1996 en þar á undan voru mælingar stopullar. Einnig hefur punktum verið fjölgað mjög mikið á síðastliðnum árum.

Að auki eru þrjú punktar sem fundust á svæðinu. Þeir eru merktir VR 111, VR 112 og VR 113. Þessir punktar eru allir staðsettir fyrir neðan veg rétt sunnan við slysavarnarskýlið nyrst á svæðinu. Ekki hefur enn tekist að fá upplýsingar um hvenær þessir punktar voru settir upp en þeir geta gefið mikilvægar upplýsingar á hversu mikið landrof er til staðar á þessu svæði.

Mælingar fara að öllu jafnan fram á haustmánuðum en í sumum tilfellum hafa mælingar farið fram á vormánuðum.

Eins og gefur að skilja er hreyfing þessara punkta mismikil milli svæða. Í töflu 1 er tekið saman hversu mikil hreyfing hefur mælst á hverjum punkti. Staðsetning punktanna er sýnd á mynd 1.

Það sem er einna eftirtektarverðast við þessar mæliniðurstöður er að sum árin mælist mun meiri hreyfing á nær öllu svæðinu, miðað við önnur ár. Þessi munur nemur allt að tvö til þrefaldri færslu einstakra punkta. Þau ár sem skera sig einna helst út eru árin 1996, 1999 og 2002.

Árið 1996 var að mörgu leyti líkt öðrum árum að undanskildu því að veturinn 1994 til 1995 var með þeim snjóþyngstu sem orðið hafa hér á landi í síðari tíð. Árið 1995 urðu til dæmis víða á Eyjafjarðarsvæðinu nokkur vandamál vegna hárrar grunnvatnsstöðu sem rekja má beint til mikilla leysinga á þýða jörð vorið 1995, en leysingarnar ullu m.a. miklum skriðuföllum það vor. Hvort slíkar aðstæður hafi ríkt á þessu svæði er að svo stöddu máli erfitt að segja til um og ef svo hefur verið hvers vegna sigið kemur ekki fram fyrir en ári seinna.

Árið 1999 var veðurfar nokkuð frábrugðið meðalári. Á Akureyri var úrkoma til dæmis um vorið um fjórðungi yfir meðallagi og um fimmtungi meiri en í meðalári um haustið. Snjófyrningar voru miklir og leysingar því miklar í miklum og snöggum hitum. Jörð var víða ófrosin undir snjóalögum og því varð grunnvatnsstaða óvenjuhá. Víða féllu skriður við leysingarnar um vorið.

Árið 2002 var mjög votviðrasamt og eitt mesta úrkomuár sem mælst hefur á landinu.

Töluvert sig kom fram við mælingar árið 2004, mun meira en árið 2003. Miklar hreyfingar urðu um vorið 2004 og er þetta ár eitt af virkustu árum síðan mælingar hófust.

10. Umræður og framtíð vegarins um Almennunga

Rannsóknir á sigi á vegstæði Siglufjarðarvegar um Almennunga hafa staðið yfir árin 2003 og 2004. Þessar rannsóknir hafa verið styrktar af Vegagerð ríkisins og unnar af Náttúrustofu Norðurlands vestra og Akureyrasetri Náttúrufræðistofnunar Íslands. Rannsóknirnar árið 2003 bendust aðallega að yfirborðsummerkjum, gerð einfalds landmótunarkorts, kortlagningu á sprungum og misgengjum og könnun berggrunns. Auk þess var heimildum um veðurfar, skráðar hreyfingar og mælinganiðurstöður Vegagerðarinnar safnað saman. Þessu verki var skilað í áfangaskýrslu sem gefin var út í ársbyrjun 2004 (Þorsteinn Sæmundsson o.fl. 2004). Rannsóknirnar árið 2004 beindust aðallega að jarðlagaskipan lausra jarðlaga, gerð nákvæmara landmótunarkorts, auk þess að athuganir ársins 2003 voru yfirfarnar og endurskoðaðar.

Rannsóknin hefur beinst að svæðinu frá Hraunum í Fljótum og um 5-6 km kafla norður að Kónsnefi. Á því svæði hafa verið kortlög þrjú stór berghlaup sem vegurinn til Siglufjarðar liggur um og eru hlutar þeirra á umtalsverðri hreyfingu í dag. Að auki hafa nokkur minni berghlaup verið kortlögð. Árangur þessarar kortlagningar sést á mynd 3 (landmótunarkort) sem er í kortavasa aftast í skýrslunni. Rétt er þó að geta þess að megin áhersla rannsóknarinnar hefur beinst af nyrsta berghlaupinu, sem nefnt er Tjarnardalaberghlaupið. Á því svæði stendur vegstæðið nokkuð tæpt og þar eru sjáanleg mikil ummerki um nýlegar hreyfingar.

Það er skoðun höfunda þessarar skýrslu að þau landform sem vegurinn til Siglufjarðar liggur um á Almennungum séu berghlaup sem fallið hafa úr fjallahlíðum og í sjó fram. Undangröftur jökla á ísöld, ásamt suðvestlægum jarðlagahalla og hugsanlegum súrum jarðlögum í berggrunninum hefur orðið þess valdandi að snemma á nútíma féllu eða skriðu fram stórar spildur úr berggrunninum úr hlíðum Breiðafells, Torfnafjalls og Mánárfjalls. Jarðlögin sem þessi berghlaup mynduðu eru oft samsett úr grófu köntuðu efni í leirkenndum fínefnamassa (eining C). Berghlaupaefnið féll yfir eldri jarðlög, bæði jökulruðning (eining A), fínlagskipt silt- og sandlög og grófari malarlög (eining B). Þessi lög mynduðust þegar jökull lá yfir svæðinu (eining A) og þegar jökuljaðar hörfaði af svæðinu (eining B). Silt- og sandlögin í einingu B eru bæði fínefnarík og þétt og hleypa þar af leiðandi mun minna vatni í gegnum sig en grófari lögin sem liggja ofan á (eining C). Þessi lög mynda því vatnsþétt lag, en á því fellur fram úr bökkunum megin hluti þess vatns sem hripar niður í berghlaupsefnið ofan á. Um þetta fínefnaríka og þétta efni virðist myndast skriðflötur þegar það blotnar í miklum leysingum eða rigningum.

Sighreyfingum þeim sem í dag eru í gangi innan berghlaupanna á Almenningasvæðinu má gróflega skipta í tvo flokka. „Stærri og hægari hreyfingin“, ef svo má að orði komast, virðist ná yfir stærsta hluta berghlaupanna í Tjarnardölum, við Þúfnavelli og við Hraun. Þessi hreyfing virðist vera nokkuð stöðug og jöfn frá ári til árs og fylgja megin dráttum landslagsins þar sem mjög stórir efnismassar eru á hreyfingu. Ummerki þessarar hreyfinga eru misgengi, rifur og sprungur við berghlaupsjarðrana og einnig togsprungur, sem oft koma fram sem vatnsfylltir kílur á yfirborði berghlaupanna.

Þær hreyfingar sem kalla mætti „minni og hraðari“ koma einna helst fram nálægt eða við frambrún berghlaupanna. Þessar hreyfingar eru mismiklar frá ári til árs og einkennast af hröðu sigi, hruni og jafnvel stillamyndun í efninu. Ástæða þessa sigs virðast tvennskonar. Annars vegar má leita þeirra beint í undangreftri sjávar. Þær hreyfingar koma berlega í ljós í frambrúnunum Tjarnardala- og Hraunaberghlaupsins. Á báðum þessum stöðum er berggrunnurinn ekki sýnilegur og ekkert ver því lausu jarðlögin fyrir ágangi öldurótsins. Þarna grefur því undan lausu jarðlögunum og frambrún berghlaupanna er brött og óstöðug. Þessi undangröftur veldur einnig ójafnvægi innan efnismassans ofar í berghlaupinu en óljóst er hversu langt upp í berghlaupin það nær. Önnur ástæða fyrir sigi í framhluta berghlaupanna er sú að lagmót

undirlags berghlaupamassans, það er lagmótin milli eininga B og C, virka sem skrið eða rennslisflötur.

Ljóst er að beint samband er á milli veðurfars, þ.e úrkomu og leysinga, og sikhreyfinga í berghlaupunum á Almenninum. Helstu sikhreyfingar í frambrún berghlaupanna eiga sér stað í haustríningum og í vorleysingum. Ljóst er því að þegar jarðlögin blotna þá minnkar stöðugleiki þeirra og auknar sikhreyfingar eiga sér stað. Þessar vísbendingar renna stöðum undir þá skýringu að fínefnaríka efnið í einingu B virki sem skriðflötur þegar það blotnar og grunnvatnsrennslí eykst um efri mörk þess. Við slíkt sig, sér í lagi þar sem undangröftur er mikill eins og í nyrðri hluta Tjarnardala, verða því mjög hraðar hreyfingar með áberandi stöllum og hrúni. Til þessa að hægt sé að fullyrða nokkuð um samband „stærri og hægari“ sikhreyfinga við veðurfar þarf að setja upp sítitandi mælipunta og sítitandi veðurmælingar.

Jón Skúlason (2004) hefur reiknað út stæðni efnis á Almenningsvæðinu. Helstu niðurstöður hans eru þær að stæðni skriðanna (þ.e. berghlaupanna) á svæðinu sé mjög lítil og mikil líkindi séu til þess að veruleg úrkoma geti þarna sett stór svæði á hreyfingu með tilheyrandi skemmdum á veginum. Tilvist skriðflata, eins og talið er að leynist undir berg-hlaupaefninu, gerir þessar hreyfingar enn þá auðveldari og stæðnina minni.

Framtíð núverandi vegstæðis Siglufjarðavegar, um norðanvert Tjarnardalaberghlaupið. er ekki sérstaklega björt. Vegurinn liggur þar alveg á brún sjávarbakkanna sem þarna eru 70-80 m háir (mynd 2). Ljóst er að sigsvæðið neðan við veginn mun ganga lengra inn og upp í hlíðina. Þótt að þau ummerki sem sjást þarna í dag bendi ekki til þess að stórar fyllur hafi nýlega fallið úr frambrún sjávarbakkanna, er rétt að hafa í huga að þarna eru öll ummerki skriðufalla og hrúns fljót að afmást vegna ölduhreyfinga og undangrafrar. Miðað við þær sprungur sem sjást í frambrúninni, sem vegurinn liggur um, er ekki hægt að gera ráð fyrir öðru en þarna geti fallið stórar fyllur. Talið er að sú hætta aukist eftir því sem að hlíðin verður brattari og meira grefur undan henni. Vegna þess hve bratt er þarna og vegurinn liggur tæpt getur minniháttar sig á þessu svæði verið varasamt allri umferð, jafnvel þó að það nemi ekki nema nokkrum tugum cm. Þarna geta bæði litlar og stórar sikhreyfingar því auðveldlega eyðilaggt núverandi veg og vegstæði.

Hreyfingar á öðrum svæðum Siglufjarðarvegar eru mun hættuminni og hafa ekki eins mikil áhrif á veginn og vegstæðið. Á þeim svæðum þar sem sigsvæði eru mjög virk, svo sem á Skógarsvæðinu, við syðri brún Þúfnavalla og fyrir ofan Ódrykkjutjarnarnef (mynd 2) getur vissulega skapast hætta vegna stallamyndunar í vegstæðinu, en ekki er talið að vegstæðið sjálft geti horfið í einum vettvangi eins og nyrst í Tjarnadölum. Þó ber að vara sérstaklega við myndun jarðfalla við siggengið rétt sunnan við Kónsnef (mynd 2, sprunga 13). Þar geta hæglega myndast djúpar holur eða jarðföll í vegstæðið þar sem sigsprunga undir veginum virðist vera að opnast. Ekki er hægt að útiloka svipaða hættu á sigsprungunum á sunnanverðu Skógarsvæðinu (mynd 2, sprungur 14 og 15).

Ljóst er að mörg vandamál steðja að og ógna vegstæði Siglufjarðarvegar um Almenninga og er framtíðarútlit ekki bjart. Hægt er að benda á bein tengsl veðurfars, það er úrkomu og leysinga og undangraftar sjávar við þær sikhreyfingar sem eiga sér stað í framhluta berghlaupanna. Minna er vitað um bein tengsl veðurfars og hreyfinga ofar í berghlaupunum. Gott væri að setja upp fleiri mælipunkta ofar í berghlaupin til að skrá þær hreyfingar sem þar eiga sér stað. Mikilvægt er einnig að setja upp sítitandi mæla sem nema sikhreyfingar auk þess að setja upp sjálfvirka veðurstöð, aðallega þó úrkomustöð. Með því yrði hægt að sjá bein tengsl veðurfars og sikhreyfinga. Þá er einnig ljóst að innan skamms þarf að huga að nýju vegstæði fyrir veginn milli Kónsnefs og Skriðnavíkur.

Heimildir

- Ágúst Guðmundsson 2000: Frerafjöll og urðarbingir á Tröllaskaga. Háskóli Íslands, Jarð- og landafræðiskor – Meistaraprófsritgerð. 322 bls.
- Árni Hjartarson 1985: Nokkur heilræði vegna vatnsöflunar og efnisnáms á Hólsdal í Siglufirði. 5 bls.
- B. Etzelmüller, B Wangensteen, H. Farbrot, Á. Guðmundsson, O. Humlum, T. Eiken & A. Käab 2004: Surface displacement, volume changes and Holocene sediment flux rates for active rock glaciers and moving debris bodies on Iceland – examples from the Tröllaskagi peninsula, northern Iceland, and the Seyðisfjörður area, eastern Iceland. Í Beylich et al. (ritstj.): First science meeting of the European Science Foundation ESF – Network SEDIFLUX. SEDImentary source-to-sink-FLUXes in cold environments. Sauðárkrókur, Iceland, JUNE 18th – JUNE 21st, 2004. *Extended abstracts of science meeting contributions*, bls. 36.
- J. G. Giardino, J. F. Shroder jr. & J. D. Vitek 1987: Rock glaciers. Allen & Unwin, Boston, 355 bls.
- Hafliði Hafliðason 1982: Jarðfræðiskýrsla, vegna jarðsigs á Almenningum við Siglufjörð. Unnið fyrir Vegagerð ríkisins. 15 bls.
- Halldór G. Pétursson 1991: Drög á skriðuannál 1971 – 1990. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, Skýrsla 14. 58 bls.
- Halldór G. Pétursson 1993: Skriðuannál 1991 – 1992. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, Skýrsla 17. 16 bls.
- Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000: Skriðuannál 1995 – 1999. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00019. 86 bls.
- Halldór G. Pétursson og Hörður Kristinsson 2000: Jarðgöng úr Siglufirði í Ólafsfjörð – Fljótaleið, jarðfræði og gróður. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00016. 32 bls.
- Hallgrímur D. Indriðason 2002: Jarðlög og höggun á milli Siglufjarðar og Héðinsfjarðar. Háskóli Íslands, Jarð- og landafræðiskor – Meistaraprófsritgerð. 99 bls.
- Haukur Jóhannesson 1991: Yfirlit um jarðfræði Tröllaskaga (Miðskaga). Árbók Ferðafélags Íslands 1991. Bls. 39-56.
- Haukur Jóhannesson & Kristján Sæmundsson 1998: Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500.000. Berggrunnur. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík (2 útgáfa).
- Helgi Torfason 1989a: Hitaveita Siglufjarðar, borun hitastigulshola í október 1988. Orkustofnun OS-89019/JHD-07B. 38 bls.
- Helgi Torfason 1989b: Hitaveita Siglufjarðar: Rannsóknir í Siglufirði 1989. Orkustofnun, greinargerð HeTo-89/06. 9 bls.

- Hjálmar Eysteinnsson og Helgi Torfason 1990: Jarðhitarannsóknir í Skarðsdal 1989. Orkustofnun OS-90015/JHD-03. 31 bls.
- Hreggviður Norðdahl 1991: A review of the glaciation maximum concept and the deglaciation of Eyjafjörður, North Iceland. Í J. K. Maizels & C. Caseldine (ritstj.): Environmental change in Iceland, past and present, bls. 31-47, Kluwer, Dordrecht.
- Hreggviður Norðdahl and Halldór G. Pétursson (2005): Relative Sea-Level Changes in Iceland – New Aspects of the Weichselian Deglaciation of Iceland. Í C. Caseldine o.fl. (ritstj.): Iceland – modern processes and past environments.
- Höskuldur Búi Jónsson, Hreggviður Norðdahl & Halldór G. Pétursson 2004. Myndaði berg-hlaup Vatnsdalshóla? Náttúrufræðingurinn 72, bl.s 129-138.
- John T. Andrews, Jórunn Harðardóttir, Guðrún Helgadóttir, Anne E. Jennings, Áslaug Geirsdóttir, Árný E. Sveinbjörnsdóttir, Stephanie Schoolfield, Gréta B. Kristjánsdóttir, L. Micaela Smith, Kjartan Thors, James P.M. Syvitski 2000: The N and W Iceland Shelf: insights into Last Glacial Maximum ice extent and deglaciation bases on acoustic stratigraphy and basal radiocarbon AMS dates. Quaternary Science Reviews 19. Bls. 619-631.
- John T. Andrews & Guðrún Helgadóttir 2003: Late Quaternary ice cap extent and deglaciation, Húnaflóaáall, Northwest Iceland: Evidence from marine cores. Arctic, Antarctic and Alpine Research 35. Bls. 218-232.
- Jón Eiríksson, Karen Luise Knudsen, Hafliði Hafliðason & Peter Henriksen 2000: Late-glacial and Holocene palaeoceanography of the North Icelandic shelf. Journal of Quaternary Science 15. Bls. 23-42,
- Jón S. Erlingsson & Halldór Sv. Hauksson 2001a: Niðurstöður sigmælinga frá 1977-2000. Siglufjarðarvegur um Almenninga. Vegagerðin. Skýrsla.
- Jón S. Erlingsson & Halldór Sv. Hauksson 2001b: Siglufjarðarvegur um Almenninga. Niðurstöður sigmælinga. Apríl 2001. Vegagerðin. Skýrsla.
- Jón S. Erlingsson & Halldór Sv. Hauksson 2003: Siglufjarðarvegur um Almenninga. Niðurstöður sigmælinga. Mars 2003. Vegagerðin. Skýrsla.
- Jón Eyþórsson og Hlynur Sigtryggsson 1971: The climate and weather of Iceland. The Zoology of Iceland I. 3. 62 bls.
- Jón Skúlason 2004: Athugun á stæðni hárra fyllinga. Almenna verkfræðistofan, 75 bls.
- Kristján Sæmundsson 1974: Evolution of the axial rifting zone in northern Iceland and the Tjörnes fracture zone. Geol. Soc. Am. Bull. 85. Bls. 495-504.
- Kristján Sæmundsson, Leo Kristjánsson, Ian McDougall & N. D. Warkins 1980: K-Ar dating, geological and paleomagnetic study of a 5-km lava succession in Northern Iceland. Jour. geoph. research 85, B7. Bls. 3628-3646.

- M. Rundgren 1997: Late Weichselian and early Holocene changes of vegetation, climate and sea level on the Skagi peninsula, northern Iceland. Lundqua thesis 40.
- M. J. Clark 1983: Icelandic perspectives on periglacial research. *Polarforschung* 53. Bls. 21-29.
- Ólafur Jónsson 1957: Skriðuföll og snjóflóð I.-II. bindi. Bókaútgáfan Norðri, Akureyri. 586+554 bls.
- Ólafur Jónsson 1976: Berghlaup. Ræktunarfélag Norðurlands, Akureyri. 623 bls.
- Pálmi Hannesson og Jakob Benediktsson (ritstj.) 1954: Sýslu og sóknarlýsingar Hins íslenska bókmenntafélags 1839-1873, Skagafjarðarsýsla. Norðri, Akureyri. 204 bls.
- Richard Dikau, Denys Brunsten, Lothar Schrott & Maia-Laura Ibsen 1996: Landslide recognition. Identification, movement and causes. Wiley & sons, New York. 251 bls.
- J. Stötter, M. Wastl, C. Caseldine & T. Häberle 1999: Holocene palaeoclimatic reconstruction in northern Iceland: approaches and results. *Quaternary science reviews* 18, bls. 457-474.
- B. Wangenstein, Á. Guðmundsson, T. Eiken, A. Kääb, H. Farbrot & B. Etzelmüller 2004a: Surface displacements and volume changes for some debris covered glaciers and a moving debris body at the Tröllaskagi peninsula, northern Iceland, by the use of digital photogrammetry. *Geophysical research abstracts* 6.
- B. Wangenstein, Á. Guðmundsson, T. Eiken, A. Kääb, H. Farbrot & B. Etzelmüller 2004b: Surface displacements, volume changes and age estimates for some debris covered glaciers and rock glaciers in northern Iceland using digital photogrammetry. *Permafrost and Climate in Europe (PACE21), Field Workshop, Longyearbyen* 8-13. september 2004, Abstracts volume, bls. 29-30.
- W. B. Whalley & H. E. Martin 1994: Rock glaciers in Tröllaskagi: their origin and climatic significance. Í J. Stötter & F. Wilhelm (ritstj.): *Environmental Change in Iceland, Münchener Geographische Abhandlungen, reihe B, band B 12*, bls. 289-308.
- Örnefnastofnun Íslands: Hraun í Fljótum, örnefnaskrá – handrit.
- Þorleifur Einarsson 1968: Jarðfræði, saga bergs og lands. Mál og menning, Reykjavík. 335 bls.
- Þorleifur Einarsson 1984: Jarðfræðilegar aðstæður í Strákagöngum. *Tímarit Verkfræðingafélags Íslands* 69. Bls. 65-67.
- Þorleifur Einarsson og Haraldur Sigurðsson 1965: Greinargerð um jarðfræði fjallsins Stráka við Siglufjörð og jarðfræðilegar aðstæður við jarðgangagerð þar. *Atvinnudeild Háskólans*, 12 bls.

Þorsteinn Sæmundsson, Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2004: Kortlagning á sigi á Siglufjarðarvegi um Almenninga. Áfangaskýrsla 2003. Náttúrustofa Norðurlands vestra, NNV-2004-001. 32 bls.