

Hrun- og skriðuhætta úr bökkum og brekkum á nokkrum þéttbýlisstöðum

Halldór G. Pétursson

Unnið fyrir Ofanflóðasjóð

NÍ-06016

Akureyri, desember 2006



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

	Hlemmi 3 105 Reykjavík Sími 590 0500 Fax 590 0595 http://www.ni.is ni@ni.is	Borgum við Norðurslóð 602 Akureyri Sími 460 0500 Fax 460 0501 http://www.ni.is nia@ni.is
Skýrsla nr. NÍ-06016	Dags, Mán, Ár 20.12.2006	Dreifing Opin
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Hrun- og skriðuhætta úr bökkum og brekkum á nokkrum þéttbýlisstöðum		Upplag 40 Fjöldi síðna 24
Höfundur Halldór G. Pétursson		Verknúmer A061104 Málsnúmer 2006120009
Unnið fyrir Ofanflóðasjóð		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur Fjallað eru um hrun- og skriðuhættu úr bröttum bökkum og brekkum gerðum úr lausum jarðlögum á nokkrum þéttbýlisstöðum. Þessir staðir eru Hofsós, Sauðárkrókur, Blönduós, Laugarbakki og Flúðir. Ekkert bendir til að stórar spildur af lausum jarðlögum í bökkum á þessum stöðum séu á hreyfingu eða hafi hreyfst og þannig komið af stað stórum skriðuföllum. Slík hætta er því ekki talin fyrir hendi á neinum af þessum stöðum. Þar með er ekki útilokað að úr sumum bökkum og brekkum þar gætu fallið skriðuspýjur eða lítil snjóflóð, enda eru til heimildir um það. Á Hofsósi og Blönduósi gæti rof og undangröftur sjávar komið af stað hrúni úr jarðvegsþekjunni utan á bökkunum. Er það mun bagalegra á Blönduósi því þar standa íbúðarhús mjög nálægt bakkabrúninni. Grjótvörn í fjörunni undir bökkunum á þessum stöðum gæti komið í veg fyrir rof og dregið úr hrunhættu.		
Lykilorð Skriðuföll, skriðuhætta, laus jarðlög Hofsós, Sauðárkrókur, Blönduós, Laugarbakki, Flúðir		Yfirfarið SH, GGE, ÁI

EFNISYFIRLIT

1 INNGANGUR	7
2 HOFÓS	8
3 SAUÐÁRKROKUR	12
4 BLÖNDUÓS	17
5 LAUGARBAKKI	21
6 FLÚÐIR	22
7 NIÐURSTÖÐUR	23
8 HEIMILDIR	23

LJÓSMYNDIR

1. mynd. Sjávarbakkinn við Hofsós	9
2. mynd. Opnan í gróðurþekjuna utan á bakkanum við Hofsós	11
3. mynd. Séð frá kirkjugarðinum á Sauðárkróki norður eftir Nöfunum	13
4. mynd. Séð suður eftir Nöfunum á Sauðárkróki frá norðurbrún Kristjánsklaufar	13
5. mynd. Efsti hluti Kristjánsklaufar	15
6. mynd. Bakkinn sunnan við ós Blöndu	19
7. mynd. Séð niður bakkann sunnan við ós Blöndu	20
8. mynd. Laugarbakki í Miðfirði	21
9. mynd. Rofsvæði í bakka Litlu-Laxár við Flúðir	22

1 INNGANGUR

Verk þetta, sem unnið er fyrir Ofanflóðasjóð, fjallar um hrun- og skriðuhættu úr bröttum bökkum, gerðum úr lausum jarðlögum, á Hofsósi, Sauðárkróki og Blönduósi en að auki var litið á aðstæður við Laugarbakka í Miðfirði og við Flúðir í Hrunamannahreppi. Á tveim síðastnefndu stöðunum er könnunin ekki nærri eins ýtarleg og á hinum þremur. Sú skriðuhætta sem hér er fjallað um er hætta af völdum stórra skriðufalla eða mögulegs framskriðs og hruns á stórum fyllum af lausum jarðefnum úr bröttum bökkum eða brekkum. Á vettvangi var kannað hvort einhver ummerki um slíkt sæjust í eða við bakkana. Einnig var könnuð uppbygging og gerð jarðlaga í þeim auk grunnvatnsrennslis um þá. Hvorki var ráðist í umfangsmikla né nákvæma jarðfræðikortlagningu á vettvangi en reynt að nýta áður birtar upplýsingar. Á grunni allra þessara upplýsinga er síðan lagt mat á hvort hætta á hruni eða skriðuföllum af þessari stærðargráðu sé til staðar á viðkomandi stöðum og hvort ástæða sé til ýtarlegri kannana eða fyrirbyggjandi aðgerða. Til viðbótar er hér einnig haldið til haga þeim upplýsingum sem fundust í heimildum um skriðuspýjur og snjóflóð sem fallið hafa á þessum stöðum, þó strangt til tekið falli það ekki innan ramma þessarar könnunar.

Áður hafa farið fram kannanir af þessum toga á Seyðisfirði en þar hafa komið fram yfirborðssprungur sem benda til þess að stórar spildur af lausum jarðlögum séu þar á hægri hreyfingu (Esther Hlíðar Jensen og Thomas Söner 2002, Esther Hlíðar Jensen 2002, Esther Hlíðar Jensen og Tómas Jóhannesson 2002, Höskuldur Búi Jónsson 2003, Ágúst Guðmundsson o.fl. 2003, Jón Skúlason 2003). Einnig hefur hrun- og skriðuhætta verið könnuð á Akureyri og Húsavík og birtist skýrsla um þá könnun á síðasta ári (Halldór G. Pétursson o.fl. 2005). Með þessum skýrslum og þeirri sem hér birtist er talið að yfirlit hafi fengist um hrun- og skriðuhættu af þessu tagi á þéttbýlisstöðum hérlandis.

2 HOFÓS

Byggðin á Hofsósi hefur smám saman risið umhverfis ósa Hofsár, sem ofar nefnist Unadalsá, við austanverðan Skagafjörð. Á þessum slóðum er nokkuð flatlendi milli sjávar og fjalllendisins austan við. Er það þakið lausum jarðlögum frá lokum ísaldar en berggrunnur stingur kryppunni upp úr þeim á einstaka stað. Unadalsá, eins og flest önnur vatnsföll á þessum slóðum, hefur í aldanna rás grafið sig niður í setlögin og myndað smá dalverpi umhverfis ána. Sjávarrof hefur einnig verið talsvert við austanverðan Skagafjörð þannig að þar eru víða háir og brattir bakkar úr lausum jarðlögum við sjóinn. Við Hofsós eru þessir bakkar 10–20 m háir og stendur byggðin að hluta á þeim og að hluta niðri í dalverpinu umhverfis ósinn. Þar stendur að vísu aðeins elsti hluti byggðarinnar en yngri og mikill meiri hluti bygginga er uppi á flatlendinu ofan við ána. Mikill hluti þeirrar byggðar stendur í talsverðri fjarlægð frá bakka- og brekkubrúnum og er því ekki í hrunhættu. Nokkur hús standa þó á sjávarbakknum vestan við Suðurbraut, götunni sem liggur næst sjónum langs eftir byggðinni, og eru hugsanlega í hrunhættu (1. mynd). Þess ber þó að geta að þessi hús standa öll í nokkurri fjarlægð frá brúninni eða 20–30 m innan við hana.

Eins og komið hefur fram er meiri hluti sjávarbakkans við Hofsós gerður úr lausum jarðlögum en í fjörunni og neðst í bakkanum, sunnan og norðan við, sést í berggrunninn sem þau hvíla á. Sá berggrunnur er grágrýti af kvarterum aldri, mun yngri en annar berggrunnur við austanverðan Skagafjörð, og tengist hann ungum berggrunnsmyndunum á Skaga, vestan við fjörðinn (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1989). Sunnan og norðan við Hofsós myndar berggrunnurinn lága kletta neðst í bökkunum en á því svæði sem hér er til umfjöllunar er dýpra á hann; ýmist sést hann ekki eða skýtur rétt aðeins upp kryppunni í fjörunni. Lausu jarðlögin í bökkunum við Hofsós og austanverðan Skagafjörð eru mynduð á síðjökultíma þegar jöklar hopuðu úr Skagafirði. Jarðmyndanir frá síðjökultíma eru enn sem komið er lítt kannaðar á þessu svæði en setlögin í bökkunum virðast fyrst og fremst tengjast fornum óseyrum sem myndast hafa við hærri sjávarstöðu framan við jökulbrúnir (Halldór G. Pétursson 1987). Fer gerð og útlit setlaganna eftir því hve nálægt jökulbrúninni þau hafa myndast og hvar í óshólmunum þau hafa sest til, þ.e. ofan eða neðan við sjávarmál. Þeir jöklar sem hér voru á ferðinni virðast flestir hafa verið ættaðir úr þverðölunum við austanverðan Skagafjörð; Unadal, Deildardal eða Kolbeinsdal en ekki brún svokallaðs Skagafjarðarjökuls, meginskriðjökuls úr suðri sem rekja mátti til Miðhálandisins. Bakkarnir við austanverðan Skagafjörð bera með sér að sjávarrof hefur brotið nokkuð af þeim eftir að þeir mynduðust. Sumir þeirra eru berir og gróðurvana, rétt eins og nýlega hafi rofist framan af þeim. Annars staðar eru þeir þaktir jarðvegi fyrir utan stöku ör eins og t.d. við Hofsós (1. mynd). Jarðvegur er ekki mjög þykkur utan á bakkanum við Hofsós en það gæti bent til þess að ekki sé mjög langt síðan hann gréri upp, e.t.v. aðeins nokkrar aldir. Sunnar með ströndinni, sunnan við Grafarós um 1 km sunnan við Hofsós, eru bakkarnir berir og lítill sem enginn jarðvegur utan á þeim.



1. mynd. Sjávarbakkinn á Hofsósi var kannaður vegna hugsanlegrar hrun- og skriðuhættu. Í þokunni sést glitta í örið sem nýlega hefur rofist í gróðurþekjuna utan á bakkanum. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Sjávarbakkinn við Hofsós er að mestu þakinn jarðvegi, nema á einum stað þar sem jarðvegsþekjan hefur rofnað nýlega og er þar stór opna í lausu jarðlögin sem bakkinn er gerður úr (2. mynd). Ekki er sjáanleg nein opna í jarðvegsþekjuna á flugljósmyndum frá 1960 en hún er komin fram á myndum frá 1996. Líklegasta skýringin er sú að einhvern tíma á árunum á milli 1960 til 1996 hafi rofist gat á jarðvegsþekjuna neðst í bakkanum í miklu brimi. Það ör hefur síðan stækkað upp á við þegar smámsaman hefur étist undan torfunni ofar í bakkanum. Núna hefur örið náð upp á bakkabrún og er greinilegt að torfusneplar hafa nýlega fallið niður. Sennilega er ástæða þess að sjógangur eða brim hefur hér náð að rjúfa gat á gróðurþekjuna sú að á þessu svæði er dýpra á berggrunn en annars staðar undir bakkanum. Hér er ekkert hraunlag sjáanlegt í fjörunni sem vörn er af og aldan getur því náð óbrotin að rótum bakkans og étið úr honum. Þetta ör og hrun á torfusneplum ofan í það er eini sjáanlegi votturinn um rof og hreyfingu á jarðvegsþekjunni utan á bakkanum við Hofós fyrir utan smáör nær sjálfum ósnum en þar er greinilegt að aldan hefur nartað í bakkann rétt ofan við fjöruna.

Eins og áður hefur komið fram hvíla setlögin í bakkanum við Hofsós á berggrunnsundirlagi. Bakkinn er um 15–20 m hár en þar sem aðeins ein opna er í hann eru aðeins helstu drættirnir í gerð hans þekktir (2. mynd). Í opnunni sést að neðri hluti bakkans er gerður úr fínkorna seti, aðallega silti og fínsandi, með einstaka steinum og hnullungum. Lagskipting er lítil sem engin og setið hart og þéttpakkað en þó ekki samlímt. Setið í þessum hluta bakkans er allt rakt og innheldur eitthvað af vatni en gegnumstreymi þess er greinilega hægt og engar uppsprettur sjáanlegar í bakkanum í tengslum við lagið. Setið í efri hluta bakkans er einnig tiltölulega fínkornótt þótt það sé sandríkara. Lagskipting er til staðar, þótt hún sé ekki áberandi og einstaka malar- og steinalinsur sjást. Setið er sennilega eitthvað samlímt, því að í fjörunni sáust heil setstykki sem hangið höfðu saman þrátt fyrir að þau hefðu hrunið niður. Mest áberandi var þó að þessi hluti var þurr þegar sá neðri var rakur (2. mynd). Efst í bakkanum leggst svo jarðvegur yfir setlögin.

Einfaldast er að túlka þessi setlög á þann hátt að þau hafi sest til í sjó einhvern tíma í lok ísaldar þegar jöklar við austanverðan Skagafjörð gengu í sjó fram og jökulfljót frá þeim byggðu smám saman upp óshólma og jökulársanda við jökulbrúnina. Neðri einingin í bakkanum er væntanlega mynduð á meira sjávardýpi, þegar jöklar kelfdu í sjó fram og brúnir þeirra voru fljótandi. Þegar efri einingin myndaðist þá hafa jökulársandar verið teknir að myndast og sjávarmál hugsanlega lækkað eitthvað. Rétt er að hafa í huga að í bakkanum við Hofsós er aðeins um fínt sandset að ræða sem borist hefur frá ströndinni en hún lá á þessum tíma nær fjöllum þar sem jöklar gengu út úr mynni Unadals og Deildardal. Þess má geta að samskonar myndanir frá sama tíma finnast víðar um Skagafjörð eins og t.d. við Kolkuósa og í Viðvíkursveit. Tengjast þær myndanir jökulbrúnum í mynni Kolbeinsdals og Hjaltadals (Halldór G. Pétursson 1987).

Ekkert í útliti sjávarbakkans við Hofsós eða í brúnum dalverpisins umhverfis Hofsá eða Unadalsá bendir til að þar hafi orðið hrun á jarðlögum eða að stórar spildur hafi hlaupið fram. Miðað við að gróður- og jarðvegsþekja er utan á sjávarbakkanum virðist langt síðan sjór braut í einhverju magni utan af bökkunum. Ekki virðist vera vatnsrennsli úr bökkunum um lagamót í þeim og því varla hættu á því að stór stykki eða spildur skriði fram á röku undirlagi. Engar sprungur eða ummerki um sig fundust á bakkabrúninni og því ekkert sem bendir til skriðs eða hreyfinga á setlögum í bakkanum. Engar heimildir eru þekktar um skriðuföll úr jarðvegsþekjunni utan á bakkanum eða yfirleitt í nágrenni Hofsóss en í því sambandi er rétt að geta þess að af einhverjum orsökum hefur tiltölulega lítið birst á prenti um sögu byggðar á Hofsósi miðað við aðra staði í Skagafirði og á Norðurlandi sem þó eiga sér mun styttri sögu. Ekki skal útilokað að skriðuspýjur geti fallið úr jarðvegsþekjunni utan á bakkanum í úrhellis rigningum eða miklum leysingum en þau skriðuföll væru langt í frá að vera af þeirri stærðargráðu sem þessi könnun er miðuð við. Þá geta einnig orðið hrun og skriðuföll úr bakkanum í tengslum við sárið sem brim hefur þegar rofið á jarðvegsþekjuna (1. og 2. mynd) og lýst var hér að framan, en einnig ef sjávarrof eykst eða ef sjór tekur t.d. að ganga á land og grafa undan bakkanum. Eins og kemur fram hér á undan er talið að gatið á jarðvegsþekjunni hafi stækkað smám saman upp á við og til hliðanna, þegar hrúnið hefur undan gróðurþekjunni og torfusneplar hafa fallið niður. Rofsvæðið nær núna upp að bakkabrúninni rétt sunnan við syðsta húsið vestan við Suðurbraut (útibú KB banka) og er bakkabrúnn þar varasöm gangandi fólki en húsið sjálft stendur í nokkurri fjarlægð frá bakkanum. Húsin sex sem þarna standa eru reyndar einu húsin á Hofsósi sem hugsanlega eru í einhverri hrúnhættu eða réttara sagt rofhættu og þá eingöngu ef sjór tekur til við að grafa undan bakkanum og eins ef sjávarborð risi og sjór gengi á land. Fyrstu merkin um það yrðu sennilega aukið jarðvegsrof vegna brims en síðan tæki að rjúfast og hrynja úr setlögum í bakkanum. Neðsta setlagið í bakkanum er tiltölulega hart og í sjálfa sér ekki auðrofið en það stenst ekki til lengdar aukið brimrót. Húsin vestan við Suðurbraut standa í um 20–30 m fjarlægð frá bakkabrúninni þannig að jarðvegshrun úr brúninni ætti ekki að hafa áhrif á þau. Auðvelt er að koma í veg fyrir sjávarrof úr bakkanum með grjótvörn í fjörunni neðan við. Það sést best af því hvar sjór hefur rofið úr bakkanum en það er einmitt þar sem dýpra er á hraunlagið sem liggur undir lausu jarðlögum. Þar sem berggrunnur skýtur upp kryppunni hefur brimið ekki náð að rjúfa gat á jarðvegsþekjuna.

Jarðskjálftahætta er talin nokkur við utanverðan Skagafjörð og má finna nokkrar heimildir um skriðuföll í tengslum við þá en fyrst og fremst eru sagnir af grjóthruni í Drangey, Málmey og Þórðarhöfða (Ólafur Jónsson 1957, Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001). Frekar ólíklegt virðist að hrun eða skriðuföll geti orðið úr bökkunum við Hofsós í tengslum við jarðskjálfta þótt ekki sé hægt að útiloka það, helst þar sem sjávarbakkar eru berir og gróðurvana.



2. mynd. Opnan í gróðurþekjuna utan á bakkanum við Hofsós. Á myndinni kemur vel fram hvernig sífellt grefur undan jarðvegi utan á bakkanum þannig að torfur hrynja niður af og til. Moldin sem liggur undir bakkanum er einmitt dæmi um nýlegt hrun. Fínkorna setlög sjást í opnunni en áberandi munur þeirra á myndinni skýrist af því að neðri hluti þeirra er rakur en efri hlutinn þurr. Fjaran neðan við bakkann er fínkorna og er hér dýpra á basalthraunlagið sem setlögin hvíla á, enda nær brimrót hér stundum alveg upp að bakkarótum og getur þá rofið göt á gróðurþekjuna. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Niðurstaðan af þessari könnun er því sú að hvorki sé hættu á stórum skriðuföllum né hruni úr bökkunum á Hofsósi og að ekkert bendi til að stórar spildur af setlögum séu þar á hreyfingu. Á einum stað hefur brim rofið gat á jarðvegsþekjuna utan á bökkunum. Nær það ör núna upp á brún vegna þess að hrunið hefur undan torfunni í bakkanum og örið smá saman étið sig upp á við. Þeim húsum sem standa uppi á bakkanum ofan við stafar þó sennilega ekki hættu af þessu rofi vegna þess hve langt þau standa frá brúninni (20–30 m). Til að koma í veg fyrir þetta rof og mögulega hrunhættu má koma fyrir grjótvörn í fjörunni neðan við bakkann.

3 SAUÐÁRKROKUR

Sauðárkrókur stendur við ströndina við mynni Gönguskarða, sunnan við Tindastól og Reykjaströnd í vestanverðum Skagafirði. Mikill hluti byggðarinnar stendur undir 30–40 m háum hjalla eða bakka úr lausum jarðlögum sem ýmist er nefndur Nafir eða Nafirnar (3. og 4. mynd). Þar byggðist bærinn í upphafi á sandsléttu sem er framburður Vestari-Héraðsvatna, Gönguskarðsár og Sauðár, vatnsfalla frá fjalllendinu við vestanverðan Skagafjörð. Í seinni tíð hafa einnig risið íbúðahverfi í brekkurótunum sunnan við Nafirnar og Sauða. Uppi á Nöfunum er talsvert flatlendi, sem nefnt er Móarnir, en það nær að fjallsrótum vestan við bæinn. Nefnist þar Skógarhlíð. Uppi á Nöfunum hafa ekki risið íbúðarhús en þar hefur verið stundaður landbúnaður, golfvöllur risið á síðustu árum og kirkjugarðurinn er á brúninni beint fyrir ofan bæinn. Bæði Gönguskarðsá og Sauða hafa grafið sér farvegi niður í Nafirnar og er farvegur eða gil þeirrar fyrrnefndu sýnu dýpri og meira áberandi. Mikið malarnám hefur verið í Nafirnar upp með Gönguskarðsá að sunnanverðu. Norðan við Gönguskarðsá þar sem bakkarnir ganga í sjó fram sést sumstaðar í berggrunn í klettum við sjóinn. Inn í Nafirnar ganga misstór gil og gilskorningar sem nefndar eru Klaufir (5. mynd). Eru fimm þeirra stærstar og mest áberandi en þær nefnast frá norðri, Gránuklauf, Kristjánsklauf, Kirkjuklauf, Grænaklauf og Grjótklauf.

Nafirnar við Sauðárkrók eru fornir óshólmar jökulfljóts sem féll til sjávar úr Gönguskörðum þegar sjór stóð í 40–50 m hæð yfir núverandi sjávarmáli í lok ísaldar (Skúli Víkingsson 1976, 1978, Halldór G. Pétursson 1987). Óshólmarnir og jökulfljótið tengdust skriðjökulsbrún sem á þessum tíma lá þarna í skarðinu og tengdist jöklum í fjalllendinu á milli Skagafjarðar og Húnavatnssýslu. Enn sem komið er hefur svæðið ekki verið rannsakað nákvæmlega þannig að aðeins helstu drættirnir í jarðfræði svæðisins eru þekktir. Samkvæmt munnlegum upplýsingum frá Þorsteini Sæmundssyni, Náttúrustofu Norðurlands vestra á Sauðárkróki er uppbygging Nafanna í grófum dráttum eftirfarandi: Á nokkrum stöðum, neðst og fremst í Nöfunum, sést í jökulruðning en yfir hann má segja að leggist hefðbundin jarðlagaskipan óshólma jökulfljóts, þar sem neðst er botnset, finkorna lagskipt set með einstaka steinum og hnallungum. Upp á við verður þetta set smá saman grófara og ríkjandi kornastærðir verða sandur og möl, samtímis því að lagskiptingin verður skálaga. Enn hærra upp á við og lengra inn í landið til vesturs, verður lagskiptingin lárétt og þar er kornastærðin fyrst og fremst möl og steinar. Er hér komið upp úr fornu sjávarumhverfi og í umhverfi jökulársanda, en um þá flæmdist jökuláin frá jöklinum í Gönguskörðum áður. Þetta efsta malarlag er sumstaðar mjög þykkt, allt að 10 m, t.d. upp með Gönguskarðsá þar sem mikið malarnám hefur verið stundað áratugum saman. Botnsetið neðst í Nöfunum er silríkt en á svæðinu finnst einnig enn finna set. Það er leirríkt set sem liggur undir jarðvegi á byggingarsvæðum á láglendinu nokkru innan við Nafirnar. Þar reyndist þetta leirríka set til vandræða sökum sigs sem kom fram þegar farg var sett ofan á það. Af þeim ástæðum var ekki byggt á þeim lóðum þar sem það leyndist undir. Ekkert bendir til þess að svona fingert set finnist í Nöfunum og má vel vera að það sé ættað frá öðrum jöklum við Skagafjörð en þeim sem lá í Gönguskörðum, en á þessum tíma gekk fjöldi þeirra í sjó fram sunnar í firðinum (Skúli Víkingsson 1976, 1978).



3. mynd. Séð frá kirkjugarðinum á Sauðárkróki norður eftir Nöfunum. Hvíta húsið sem stendur uppi í bakknum fyrir miðri mynd stendur í mynni Kristjánsklaufar. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).



4. mynd. Séð suður eftir Nöfunum á Sauðárkróki frá norðurbrún Kristjánsklaufar. Efst til hægri sést í kirkjugarðinn en hann stendur á suðurbrún Kirkjuklaufar. Neðan við kirkjugarðinn má greina Kirkjuklauf þar sem hún sker sig upp í gegnum Nafirnar. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Upp með giljum Göngustaðaár og Sauðár sést í berggrunn, sem er af tertíerum aldri og á að giska 3,3–8,5 milljón ára gamall (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Sauðárkrókssvæðið og Tindastóll eru innan áhrifasvæðis fornar megineldstöðvar sem stundum hefur verið kennd við fjallið Molduxa. Finnast þarna bæði basískar og súrar bergtegundir auk þess sem ummyndun berggrunnins er töluverð eins og jafnan er á slíkum svæðum.

Nafirnar við Sauðárkrók eru í dag grónar og að mestu þaktar jarðvegi (3. og 4. mynd), en fyrir 135 árum þegar þorpsmyndun hófst á Sauðárkróki voru þarna berar malarbrekkur og var svo lengi fram eftir (Kristmundur Bjarnason 1969, 1971, 1973, Árni Ragnarsson o.fl. 1993). Þá hafa uppfyllingar og sjóvarnargarðar valdið miklum breytingum við ströndina og þar bæst við talsvert land. Sauða sem áður rann norður eftir flatlendinu og í gegnum bæinn er nú leidd beint til austurs og flæmist hvorki lengur um né veldur vatnagangi í bænum. Þá hafa garðar, skurðir og ræsi upp á Móunum að mestu komið í veg fyrir snögg leysingaflóð sem áður áttu sér útrás og farvegi niður á láglendi um Klaufirnar (5. mynd; Sölvi Sveinsson 1984). Verður ekki betur séð en að Klaufirnar hafi fyrst og fremst grafið niður í Nafirnar við endurtekin leysingaflóð af þessu tagi. Þetta hefur gerst á síðustu 10.000 árum eða frá þeim tíma að Nafirnar risu úr sæ í lok ísaldar. Að stofni til virðist rof þessara skorninga og gilja (Klaufanna) ofan af Móunum vera fornt en farvegirnir eru flestir grafnir áður en sandsléttan undir Nöfunum myndaðist og lagðist upp að þeim. Það styður þessa ályktun að fáar, lítt áberandi keilur eru neðan við Klaufirnar. Á svæðinu neðan við Kirkjuklauf virðist mega greina veika keilulögun en þar er allt meiri háttar rof löngu afstaðið. Neðan við Kristjánsklauf og Gránuklauf er land hærra og þess vegna hugsanlegt að þær séu yngri og hafi grafið seinna. Allt eins líklegt er þó að þarna leynist berggrunnur undir og að það sé skýringin á landhæðinni og einnig því að á þessum stað er nokkurt vatnsstreymi undan Nöfunum en þarna var lengi vatnsból bæjarins (Kristmundur Bjarnason 1969, 1971, 1973, Árni Ragnarsson o.fl. 1993).

Í heimildum er þrisvar sinnum getið ofanflóða á Sauðárkróki, eitt tilvikið er skriðufall en hin eru snjóflóð. Í upphafi er rétt að hafa í huga að skriðufallið sem hér er getið um er langt frá því að vera af þeirri stærðargáðu sem könnun þessi er miðuð við. Snjóflóðin voru ekki heldur stór en rétt þykir að geta þessara upplýsinga í þessari umfjöllun um ofanflóð.

Skriðufall varð á Sauðárkróki þann 18. febrúar 1962 og eru nokkrar heimildir um þann aðburð (Halldór G. Pétursson 1992). Daginn á undan, 17. febrúar, hafði kyngt niður snjó í kyrrlátu veðri svo að um kvöldið var kominn djúpur snjór, laus og jafnfallinn. Þá gerði asahláku, hvassviðri og stórfellda rigningu svo að allt rann í sundur. Á tímabili var um að litast eins og hafsjór væri um allt og fossandi vatnsföll niður yfir bæinn. Á nokkrum stöðum rann inn í kjallara húsa og urðu af einhverjar skemmdir. Á einum stað féll skriða niður á veg. Ekki er ljóst hvort það var sama skriðan og féll á Helgafell, Aðalgötu 27, sem þá var ysta húsið í bænum. Skriðan féll á skúr og braut hann eitthvað, vatn komst inn í húsið en skemmdir urðu ekki stórvægilegar. Helgafell, Aðalgata 27, stendur neðan við Gránuklauf svo skriðan hefur væntanlega komið úr henni. Ekki er ólíklegt að skriða þessi hafi verið einhvers konar sambland af skriðu, krapaflóði og vatnsflóði miðað við lýsinguna hér á undan og í ljósi lýsinga á leysingaflóðum ofan af Móunum (Sölvi Sveinsson 1984). Ljóst er að áður hafa Klaufirnar verið talsvert virkir farvegir leysingaflóða af þessu tagi og ekkert ólíklegt að þeim hafi stundum fylgt skriðuföll þótt þetta sé eina tilvikið sem ratað hefur inn í heimildir. Má vel vera að svona atburðir geti enn þá átt sér stað í dag, þótt räsagerð á Móunum og í Klaufunum hafi eitthvað minnkað hættuna á þeim. Þá geta smáspýjur auðveldlega hlaupið úr þunnri jarðvegsþekjunni utan á Nöfunum ef hún verður vatnsósa. Í þessu sambandi er rétt að geta þess að við vettvangskönnun sáust engin greinileg skriðuör í jarðvegsþekjunni utan á Nöfunum.



5. mynd. Efsti hluti Kristjánsklaufar. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Fyrri snjóflóðið sem heimildir eru um varð 4. mars 1973 en þá féll hengja úr brún Kristjánsklaufar á fjárhús, hlöðu og hesthúskofa sem þá stóðu ofarlega í gilinu (Ólafur Jónsson o.fl. 1992). Húsin brotnuðu og um 20 kindur drápust. Hengjan hafði myndast deginum áður í vestan og suðvestan ofsaveðri, í um 30 m hæð ofan við húsin, og þegar hún sprakk fram voru þrír strákar að leik uppi á henni. Runnu þeir niður á hengjunni og hefur það væntanlega orðið þeim til lífs að snjóstykkinn sprungu ekki í sundur fyrr en niður kom. Í tengslum við þennan atburð geta heimildir þess að menn muni ekki til þess að fyrr hafi snjóflóð fallið á Sauðárkróki. Hins vegar myndist oft hengjur í brekkum en þær hafi aldrei fyrr fallið niður á hús eða mannvirki. Það er því hugsanlegt að strákarnir hafi komið snjóflóðinu af stað með brólti sínu uppi á hengjunni.

Seinna snjóflóðið var 14. febrúar 1998 en þá féll fram snjólag, sem safnast hafði fyrir í skafhrið um nóttina á hjarni utan á Nöfunum norðan við Kirkjuklauf og ofan við húsið Skógargötu 18 (Gagnagrunnur Veðurstofu Íslands um snjóflóð). Aðeins var um smáspýju að ræða en hún hefði þó getað verið hættuleg börnum sem oft eru að leik á þessum slóðum.

Engin ummerki um stór skriðuföll eða hrun af þeirri stærðargráðu sem hér eru til umfjöllunar eru greinanleg í Nöfunum við Sauðárkrók. Hvorki fundust sprungur né sigsvæði sem bentu til þess að einhver hreyfing væri á setlögnum í bökkunum. Öll gil og skorninga í Nöfunum er hægt að skýra sem rof vegna leysingaflóða ofan af Móunum, en um myndun Klaufanna hefur verið fjallað hér að framan. Einstaka göt á jarðvegsþekjunni utan á Nöfunum gætu verið eftir skriðuspýjur en þau má allt eins skýra með því að þar hafi Nafirnar ekki enn þá gróið upp enda þess getið að þær hafi verið berar malarbrekkur fram eftir öllu (Kristmundur Bjarnason 1969, 1971, 1973). Eins og áður er sagt er talið að rof og myndun Klaufanna sé að stofni til fornt og að mestu um garð gengið áður en sandsléttan sem bærinn stendur á lagðist upp að Nöfunum. Á gömlum flugljósmyndum má greina að einn eða tveir grunnir skorningar við Íþróttavöllinn hafa sennilega myndast eftir að sandurinn lagðist upp að rótum Nafanna, þannig að enn gætu grafist nýjar Klaufir niður í Nafirnar. Með ræsagerð er þó reynt að halda leysingaflóðum í hefðbundnum farvegum og þannig komið í veg fyrir rof og að vatn flæði

um allt. Ekki er þó alltaf víst að þessar aðgerðir dugi og á seinni hluta tuttugustu aldar hefur það komið fyrir að svo stór flóð hafi orðið að ekki varð við neitt ráðið og vatn flæddi um stóran hluta bæjarins á láglendinu neðan við Nafirnar (Sölvi Sveinsson 1984).

Eins og kom fram í umfjölluninni um Hofsóss þá er jarðskjálftahætta talin nokkur við utanverðan Skagafjörð. Óljóst er hvort hún sé það mikil við Sauðárkrók að hætta sé á því að jarðskjálftar geti komið af stað skriðuföllum úr Nöfunum en þykkari jarðvegur utan á þeim hlýtur að minnka hættuna á því að laust efni velti af stað við titring.

Niðurstaðan af þessari könnun er því sú að það sé ekkert sem bendir til þess að hætta sé á stórum skriðuföllum eða hruni úr Nöfunum við Sauðárkrók. Ekki er hægt að útiloka að smáspýjur geti fallið úr jarðvegsþekjunni utan á Nöfunum, sérstaklega ef hún þykknar. Þar sem íbúðarhús standa þétt undir háum brekkum geta jafnvel smáspýjur haft töluverð áhrif eins og dæmi frá Akureyri sýna (Halldór G. Pétursson o.fl. 2005). Rétt er þó að geta þess að mikil útbreiðsla þykks malarlags efst í Nöfunum eykur líkindi þess að vatn hripi niður og minnkar þannig hættuna á því að jarðvegur verði það vatnsósa að skriður taki að falla úr honum. Mest virðist hætta á stórum leysingaflóðum úr Klaufunum í asahláku og rigningu á vetrum, sérstaklega eftir að mikið hefur snjóað. Flóðin virðast fyrst og fremst fylgja þeim farvegum (Klaufunum) sem þegar eru grafnir niður í Nafirnar. Alltaf er hugsanlegur sá möguleiki að nýir farvegir eða skorningar geti grafið niður í brúnir Nafanna ef flóðin hlaupa upp úr sínum hefðbundnu farvegum. Með því að vakta aðstæður og halda við ræsakerfi bæjarins ætti að vera hægt að koma í veg fyrir slíkt. Það virðast fyrst og fremst vera vatnsflóð sem berast úr Klaufunum þótt framburður hafi stundum orðið það mikill að hann flokkist sem skriða. Þá er eins möguleiki að svo mikill snjór sé í framburðinum að hann flokkist sem krapaflóð. Sennilega er mest hætta á skriðuföllum eða krapaflóðum úr Klaufunum ef einhver fyrirstaða myndast í farvegunum.

4 BLÖNDUÓS

Byggðin við Blönduós hefur á síðustu 130 árum risið umhverfis ósa Blöndu við austanverðan Húnaflóa. Fyrstu húsin risu á fjörukambinum við sjálfan ósinn (Pétur Sæmundsen 1975), en núna nær bærinn yfir talsvert svæði umhverfis ána. Á þessu slóðum hefur Blanda á síðustu 10.000 árum grafið sig niður í þykk setlög frá lokum ísaldar og hefur byggðin risið á nokkrum stöllum eða hjöllum umhverfis ána, en flestir þessir stallar eru fornir farvegir Blöndu eða stig í niðurgreftri árinna að núverandi sjávarmáli. Flest standa húsin í nokkurri fjarlægð frá brekkum og brúnum nema þau sem standa uppi á bakkanum sunnan við sjálfan ósinn og eru þau einu íbúðarhúsin á Blönduósi sem eru mögulega í hrunhættu.

Lausu setlögin við Blönduós hvíla á 3,3–8,5 milljón ára gömlum berggrunni, þ.e. hraunlögum frá seinni hluta Tertiértímabilsins (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Þarna er um að ræða setlög sem mynduðust í lok jökultíma þegar jöklar hopuðu af láglendi í Húnavatnssýslum og sjór stóð hærra en nú. Nokkuð hefur verið fjallað um þessi setlög af jarðfræðingum (Hreinn Haraldsson 1975, Hreggviður Norðdahl 1976, Þórólfur H. Hafstað 1976, Halldór G. Pétursson 1987, Meyer og Venzke 1987) en ýtarlegri eru umfjallanir þeirra Skúla Víkingssonar og Sigbjarnar Gunnarssonar (1984) og Moriwaki (1990). Þrátt fyrir að margir hafi fjallað um svæðið hefur lagskipting bakkanna ekki verið kortlögð nákvæmlega enda eru þeir víðast þaktir jarðvegi. Þó má segja að stærstu drættirnir í jarðfræði svæðisins séu þekktir.

Lausu jarðlögin við Blönduós eru mynduð þegar jökull úr Langadal gekk í sjó fram þegar sjávarstaða á svæðinu var í um 55–60 m hæð í lok ísaldar. Setið í bökkunum er talið myndað af jökli, straumvatni í og undir jökli og straumvatni framan við jökuljaðar en auk þess er efni talið hafa sest til í sjó (Skúli Víkingsson og Sigbjörn Gunnarsson 1984, Moriwaki 1990). Í bökkunum má því finna jökulruðning, sand, möl og steina auk finkorna sets (silt) sem stundum inniheldur talsvert af steinum. Í grófum dráttum má segja að setmyndunarumhverfi hafi í upphafi verið jökulrænt þegar jökullinn úr Langadal gekk yfir svæðið þar sem bakkarnir eru núna og set og ísjakar bárust út í sjó frá fljótandi jökuljaðrinum. Með tímanum tók við jökulárumhverfi, bæði þegar óshólmarnir framan við jökuljaðarinn stækkuðu út í sjó og sjávarmál lækkaði. Þá lögðust þýkkar malarmyndanir yfir finkorna setið. Seinna lækkaði sjávarmál enn frekar og þá grófust farvegir niður í setmyndunina, samhliða því að möl settist til í þeim.

Eina svæðið á Blönduósi þar sem íbúðarhús standa það nálægt brekkum eða bakkabrúnum að þau séu hugsanlega í hrun- eða skriðuhættu er bakkinn sunnan við ósa Blöndu (6. mynd). Þessi bakki, sem er um 15–20 m hár, er allur gróinn og þakinn jarðvegi, bæði hliðin sem snýr móti hafi og sú sem snýr til lands eða að bænum. Jarðvegsþekjan utan á bakkanum er þó ekkert sérlega þykk, þannig að hugsanlega er ekki mjög langt síðan hann gréri upp. Gamlar ljósmyndir frá Blönduósi styðja að sumu leyti þessa hugmynd því þar sjást víða malarbrekkur þar sem nú er vel gróið (Pétur Sæmundsen 1975). Vegna jarðvegsþekjunnar eru fáar opnur í bakkann sunnan við Blöndu, eins og almennt á Blönduóssvæðinu. Neðst í bakkanum og fjörunni neðan við glittir sumstaðar í berggrunnsklöppina sem setlögin hvíla á. Næst sjálfum ósnum sér ekki í hana en hún skýtur fljótlega upp kryppunni þegar haldið er til suðurs meðfram bakkanum. Hækkar berggrunnurinn fljótt þannig að neðsti hluti bakkanna verður fljótlega klettur sem setlögin hvíla á. Sennilega eru neðstu setlögin í bakkanum hérna megin við Blöndu samskonar og sjást norðan við ána, þétt og finkorna set með nokkru magni af steinum. Sennilega er þetta jökulruðningur eða set sem sest hefur til rétt utan við fljótandi jökulbrún. Norðan við ósinn er þetta set hart neðst og ólagskipt en upp á við má greina lagskiptingu samtímis því að steinum fækkar. Setið er nokkuð rakt en gegnumstreymi vatns

mjög hægt og ekki sjást neinar uppsprettur í tengslum við það eða yfirleitt í bakkanum. Ofar í bakkanum eru nánast engar opnur en geta má sér til um að þar á kafla inni í bakkanum leynist klöpp hulin setlögum. Þessi staður er ofan við þar sem að klöppin sést fyrst í fjörunni. Efst í bakkanum er smá slakki og þar leynist greinilega auðrofnara efni en neðst. Líklega er þar um að ræða mól og sand miðað við þær opnur sem sjást í malarnámi bæjarins, lengra inn í landi, og í ljósi þess að hér er um forna óshólma jökulfljóts að ræða. Ekki er ljóst hvort þetta er mól sem tengist byggingu óhólmanna í sjó fram við hæstu sjávarstöðu eða mól sem tengist farvegsgreftri jökulfljóta að lægra sjávarmáli seinna í myndunarsögunni.

Engin ummerki um hrun eða stór skriðuföll, af þeirri gerð sem þessi könnun miðast við, eru í bakkanum sunnan við Blöndu eða úr öðrum bökkum á Blönduósi. Hvorki sprungur né ummerki eftir sig eru t.d. sjáanleg í bakkanum sunnan við ósinn eða í nágrenni húsanna við Brimslóð, götunni sem liggur eftir honum, og ekkert bendir til þess að hreyfing sé á setlögum í honum. Aftur á móti geta uppgrónar rákir eða rispur utan á bökkinum á Blönduósi bent til þess að úr jarðvegsþekjunni utan á þeim falli stundum skriðuspýjur. Smá rof er á einstaka stað neðst í gróðurþekjunni á bakkanum sunnan við ósinn. Eru þau göt öll rétt ofan við fjöruborðið og vel að merkja þar sem dýpra er á klöppina og ekki sést í berggrunn. Líklega er þetta vegna þess að hér nær sjávarrót og brim alveg upp að bakkanum og tætir úr honum. Annarsstaðar er greinilega einhver vörn af klöppinni í fjörunni jafnvel þó að hún skjóti ekki nema rétt aðeins upp kryppunni. Ef brim nær að rjúfa stór göt á gróðurþekjuna neðst í bakkanum er hætta á að grafið geti undan jarðvegstorfunni utan á bakkanum og úr henni taki að hrynja. Smátt og smátt geta örin stækkað og að lokum náð upp á brún eins og t.d. örið sem lýst var í umfjölluninni um Hofsós (2. kafli, bls. 8). Neðsta setlagið í bakkanum er hart og samþjappað, og þannig ekki auðrofið, en með tímanum ynni öldugangur smátt og smátt á því. Þetta sést hvað best á útliti sjávarbakkanna í nágrenni Blönduós, sunnan við bæinn í áttina að Þingeyrasandi og norðan við í Refasveit. Á nútíma, eða á síðustu 10.000 árum, hefur rof greinilega verið ríkjandi ferli í landmótun á þessu svæði og setbakkarnir greinilega náð lengra út í Húnaflóa en illmögulegt er að geta sé til um hve mikið hefur rofist framan af þeim síðan þeir mynduðust.

Mörg af húsunum sjávarmegin við Brimslóð, götuna sem liggur eftir bakkanum sunnan við Blöndu, standa mjög nærri brúninni og útveggir þriggja þeirra eru varla meira en 2–3 m frá henni (7. mynd). Bakkinn neðan við þau er sem betur fer ekki snarbrattur heldur er nokkur slakki í honum efst. Þannig að ekki er víst að rof neðst í honum teygi sig strax upp á brún, þótt t.d. græfist undan jarðvegsþekjunni. Rétt er þó að hafa í huga að þessi hús standa það tæpt að lítið hrun gæti haft mikil áhrif á öryggi þeirra og að skriðuör þó ekki sé eftir nema litlar jarðvegsskriður geta náð upp undir þau. Lóðir eða garðbleðlar sjávarmegin við þau gætu orðið mjög hættulegir ef græfi undan jarðvegstorfunni líkt og lýst var í kaflanum um Hofsós hér að framan (2. kafli, bls. 8). Viðbúið er að slíkt rof gæti með tímanum teygt sig upp undir húsveggina.

Hætta á rofi og hruni í bakkanum sunnan við ósa Blöndu, bæði úr jarðvegsþekjunni og setlögum, ykist mjög ef sjór tæki að ganga á land og græfi undan bakkanum. Í dag er ekkert í útliti hans sem bendir til nýlegs rofs í honum eða að það sé að hefjast. Þótt það komi ekki þessari könnun við eða sé á verksviði Ofanflóðasjóðs er rétt að benda á að full ástæða er til þess að fylgjast með þessu svæði og hvort sjávarrof eykst. Sum húsinn við Brimslóð standa það tæpt á bakkabrúninni (7. mynd) að öryggi þeirra gæti stafað hætta af jafnvel minnstu breytingum.



6. mynd. Bakkinn sunnan við ós Blöndu. Myndin er tekin neðan við húsin við Brimslód sem standa næst brúninni. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Í þessu sambandi er það athyglisvert hve litlir óshólmar hafa byggst út í sjó við Blönduós á síðustu 10.000 árum. Miðað við þetta virðast talsvert sterkir straumar vera í Húnaflóa utan við ósinn. Sjávarstraumar taka greinilega fínefnið sem áin ber fram, bera það í burtu en líklega hefur mest af því safnast fyrir á Þingeyrasandi. Ánni hefur því aldrei tekist að mynda mikla fjörusanda neðan við bakkana sem varið gætu þá gegn rofi svipað og t.d. hefur gerst á Sauðárkróki. Í kjölfar Blönduvirkjunar hefur framburður Blöndu minnkað og því er viðbúið að sjávarstraumar skoli sífellt meira burt af fjörusandinum við ósinn. Það er því talið að líkur á strandrofi aukist í framtíðinni, þótt það muni líklega ganga hægt fyrir sig m.a. vegna þess að stutt er niður á klöpp við ósinn (Sigmundur Einarsson o.fl. 2004). Klöppin kemur þó ekki í veg fyrir sjávarrof, sérstaklega ef sjávarmál rís t.d. vegna gróðurhúsaáhrifa, og auk þess er klöpp ekki sjáanleg nema í hluta bakkans sunnan við ána. Þar sem hún sést ekki eða skýtur aðeins upp kryppunni neðst í bakkanum eða fjörunni, standa einmitt íbúðarhús mjög nálægt brúninni ofan við (7. mynd). Góð grjótvörn neðan við bakkann ætti að minnka rofhættu töluvert og þar af leiðandi hrun og skriðuhættu.

Í tengslum við þessa könnun voru einnig skoðaðir aðrir bakkar og brattar brekkur á Blönduósi með tilliti til skriðuhættu af þeirri stærðargráðu sem hér er til umfjöllunar. Engin ummerki um slíkt sáust eða yfirleitt nokkur örugg merki þess að skriður hafi fallið úr bökkum, þrátt fyrir að sumir þeirra séu ótrúlega brattir. Ef til vill ræður gerð bakkanna hér einhverju um, því eftir því sem innar dregur í landið verða þeir malaríkar og vatn hripar auðveldlega niður í þá. Ekki er þó rétt að útiloka að spýjur gætu fallið úr jarðvegsþekjunni utan á þeim en benda má á að flest hús standa í nokkurri fjarlægð frá brekkum, þannig að ef skriðuspýjur féllu þá hefðu þær varla mikil áhrif. Úr þessum bökkum varð eina ofanflóðið sem heimildir greina frá á Blönduósi (Gagnagrunnur Veðurstofu Íslands um snjóflóð). Það var snjóflóð sem féll úr bakkanum norðan við bæinn, ofan við Heiðarbraut, þann 4. mars 2001. Þarna féll fram snjóhengja úr brekkubrúninni þegar fjórir drengir voru þar að leik. Lentu þeir allir í flóðinu sem var 60–70 m breitt. Komu þrír þeirra sér fljótlega af engin rammleik úr flóðinu en sá fjórði var grafinn úr því eftir u.þ.b. 10 mínútur og var þá orðinn nokkuð þrekaður.



7. mynd. Séð niður bakkann sunnan við ós Blöndu. Húsin sem sjást á myndinni standa við Brimslóð næst brúninni. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

Niðurstöður þessarar könnunar á Blönduósi eru því þær að þar er ekki talin hætta á stóru hruni eða skriðufalli úr setlögum í bökkunum. Ekkert bendir til að þar séu stórar setfyllur á hreyfingu. Ekki er hægt að útiloka að skriðuspýjur gætu fallið úr jarðvegsþekjunni utan á bökkunum, þótt fátt bendi til þess. Sum íbúðarhús á bakkanum sunnan við ós Blöndu standa mjög nálægt bakkabrúninni. Ef sjór tæki að ganga á land stafar þessum húsum hætta af auknu rofi og hruni úr bakkanum. Grjótvörn undir bakkanum minnkar rofhættuna.

5 LAUGARBAKKI

Litið var á aðstæður í nágrenni byggðarkjarnans við Laugarbakka í Miðfirði í Vestur-Húnavatnssýslu (8. mynd) með tilliti til hættu á skriðuföllum af þeirri stærðargráðu sem hér eru til umfjöllunar. Byggðin á Laugarbakka stendur á lágum hjalla eða setpalli meðfram Miðfjarðará, en hann er gerður úr tiltölulega fingerðum setlögum sem myndast hafa við hærri sjávarstöðu í lok ísaldar. Miðfjarðará rennur meðfram hjallanum og hefur í aldanna rás rofið og étið neðst úr bakkanum en setlögin virðast það þétt og hörð að áin vinnur lítt á þeim. Bakkabrúnin er yfirleitt vel gróin og hulin jarðvegi nema þar sem áin liggur utan í, en það er reyndar ekki nema á tveimur stöðum. Annars staðar eru grónar eyrar milli árinna og bakkans. Í bakkanum sáust hvorki ummerki um hrun, sprungur né aðrar hreyfingar og miðað við allar aðstæður því talið mjög ólíklegt að nokkuð slíkt geti átt sér stað. Auk þess er bakkinn svo lágur að þó græfi undan honum þá yrði slíkt hrun aldrei mikið. Allar byggingar á Laugarbakka standa í talsverðri fjarlægð frá bakkabrúninni.



8. mynd. Laugarbakki í Miðfirði. Húsin á myndinni standa í öll í talsverðri fjarlægð frá bakkanum. Þar sem rofið er í bakkanum liggur Miðfjarðará utan í honum. Stærri og meira áberandi rofsvæði er í bakkanum norðan við byggðina og utan við myndina. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

6 FLÚÐIR

Einnig var litið á aðstæður við Flúðir í Hrunamannahreppi í uppsveitum Árnessýslu en þar hefur Litla-Laxá grafið sig talsvert djúpt niður í setlög frá lokum ísaldar og eru á nokkrum stöðum brattir bakkar meðfram ánni (9. mynd). Þarna hvíla fornir jökulársandar, grófur sandur, möl og steinar, ofan á finni setlögum sem sumstaðar eru orðin hörð, annað hvort vegna áhrifa jarðhita eða þau eru einfaldlega þetta gömul. Á einum þremur stöðum við þéttbýlið á Flúðum hefur Litla-Laxá legið utan í bakkanum og étið undan honum. Á tveimur stöðum, austan við þjóðveginn og brúna í miðju þorpinu og enn austar eða á móts við Grafarbakka, eru rofsárin í bakkann tekin að gróa upp, enda liggur áin þar ekki lengur fast upp við bakkann. Aftur á móti er nýtt og ferskt rofsár í bakkanum vestan við þorpið og athafnasvæði Límtrés þar sem áin grefur undan bakkanum. Þarna hrynur alltaf af og til eitthvað úr bakkanum, setlögum og jarðveginum ofan á, en engin ummerki eru um að þarna hafi stór stykki eða spildur hlaupið fram. Svo er heldur ekki að sjá á hinum stöðunum tveim sem fyrr voru nefndir og virðist ólíklegt að hrun eða skriðuföll af þeirri stærðargráðu sem eru til umfjöllunar í þessari skýrslu geti átt sér stað hér. Engin byggð er uppi á bakkanum þar sem árrofið er mest í dag. Flest íbúðarhús á Flúðum standa auk þess standa í nokkurri fjarlægð frá bakkabrúnunum við Litlu-Laxá. Þar sem húsin standa næst brúninni, við þjóðveginn í gegnum þorpið og brúna á ánni, eru setlögin í bakkanum hörð og samlímd vegna áhrifa jarðhita og því bæði seinrofin og lítt hrungjörn.

Þótt ekki sé talin mikil hrun- og skriðuhætta úr bökkunum við Flúðir er vert að minna á að mikill hluti Suðurlandsláglendisins var undir sjó í lok ísaldar (Guðmundur Kjartansson 1960, 1962, 1970) og þar geta víða leynst finkorna og leirrík setlög en þau gætu verið hrungjörn við vissar aðstæður. Ekki fer þó miklum sögum af slíkum skriðuföllum á Suðurlandi sem að órannsökuðu máli gæti bent til þess að slík hætta væri ekki mikil. Á þessu svæði er talsverð jarðskjálftahætta en þekkt er ysjun á setlögum á Suðurlandi við Suðurlands skjálftana 2000 (Jón Skúlason o.fl. 2002). Þótt það komi hvorki þessari könnun né Ofanflóðasjóði við er eflaust ástæða til að kanna frekar og kortleggja ysjunarhættu í setlögum á Suðurlandi.



9. mynd. Mest áberandi rofsvæðið í bakka Litlu-Laxár við Flúðir. Byggðin á Flúðum stendur öll austan við þetta svæði. (Ljósmynd Halldór G. Pétursson 2006).

7 NIÐURSTÖÐUR

Ekki er talin hætta á stórum skriðuföllum eða miklu hruni úr bökkum og brekkum úr lausum jarðefnum á neinum af þeim þéttbýlisstöðum sem hér eru til umfjöllunar. Þar með er ekki útilokað að úr sumum þessara bakka og brekkna gætu fallið skriðuspýjur eða lítil snjóflóð enda eru til heimildir um það. Á Hofsósi og Blönduósi gæti rof og undangröftur sjávar komið af stað hruni úr jarðvegsþekjunni utan á bökkunum. Er það mun bagalegra á Blönduósi því að þar standa íbúðarhús mjög nálægt bakkabrúninni. Grjótöörn í fjörunni undir bökkunum á þessum stöðum gæti komið í veg fyrir rof og dregið úr hrunhættu, eins og t.d. dæmi frá Húsavík sýna (Halldór G. Pétursson o.fl. 2005).

8 HEIMILDIR

- Ágúst Guðmundsson, Óskar Knudsen og Haraldur Hallsteinsson 2003. Seyðisfjörður. Athuganir á jarðgerð í Þófum og Botnum. Jarðfræðistofan ehf, 42 bls.
- Árni Ragnarsson (ábm.), Ágúst Guðmundsson, Brynjar Pálsson, Guðmundur Guðmundsson, Matthías Viktorsson og Sigurður Ágústsson 1993. Króksbók. Rótarýklúbbur Sauðárkróks, Sauðárkrókur, 60 bls.
- Esther Hlíðar Jensen 2002. Hætta á skyndilegu jarðskriði úr brún Þófans á Seyðisfirði. Veðurstofa Íslands, minnisblað, ÚR-EHJ-2002-01, 4 bls.
- Ester Hlíðar Jensen og Thomas Sönsér 2002. Process orientated landslide hazard assessment for the south side of Seyðisfjörður. Veðurstofa Íslands, greinargerð, 02003, 81 bls.
- Esther Hlíðar Jensen og Tómas Jóhannesson 2002. Hætta á jarðskriði úr brún Þófans á Seyðisfirði. Samantekt á niðurstöðum mælinga. Veðurstofa Íslands, minnisblað, ÚR-EHJ 2002-03, 10 bls.
- Guðmundur Kjartansson 1960. Jarðfræðikort af Íslandi 1.250.000, blað 3 – Suðvesturland. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Guðmundur Kjartansson 1962. Jarðfræðikort af Íslandi 1.250.000, blað 6 – Mið-Suðurland. Menningarsjóður, Reykjavík.
- Guðmundur Kjartansson 1970. Úr sögu berggrunns og landslags á Suðurlandi. Suðri 2, bls. 12–100.
- Halldór G. Pétursson 1987. Greinargerð til Almennu verkfræðistofnunnar vegna könnunar á byggingarefnum í nágrenni flugvallanna í Aðaldal, við Sauðárkrók og Blönduós. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, skýrsla 1. 33 bls.
- Halldór G. Pétursson 1992. Skriðuannáll 1951–1970. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, skýrsla 16. 57 bls.
- Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001. Forn skriðuföll á Norðurlandi. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-01030, 151 bls.
- Halldór G. Pétursson, Björn Jóhann Björnsson og Jón Skúlason 2005. Hrun og skriðuhætta úr Akureyrarbrekkum og Húsavíkurbökkum. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-05009, 37 bls.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1989. Jarðfræðikort af Íslandi. 1.500.000. Berggrunnskort. Náttúrufræðistofnun Íslands og Landmælingar Íslands, Reykjavík (1. útgáfa).
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998. Jarðfræðikort af Íslandi. 1.500.000. Höggun. Náttúrufræðistofnun Íslands (1. útgáfa).

- Hreggviður Norðdahl 1976. Laus jarðlög í Húnavatnssýslum, könnun á efnum í burðar- og slitlag. Vegagerð ríkisins, 15 bls.
- Hreinn Haraldsson 1975. Um laus jarðlög umhverfis Blönduós. Vegagerð ríkisins, 6 bls.
- Höskuldur Búi Jónsson 2003. Sprungur í jarðvegi ofan Seyðisfjarðarkaupstaðar. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-03001, 8 bls.
- Jón Skúlason 2003. Þófar – Seyðisfirði. Athugun á stæðni. Almenna verkfræðistofan, 40 bls.
- Jón Skúlason, Bjarni Bessason, Eyjólfur Árni Rafnsson og Haraldur Sigursteinsson 2002. Ysjun setlaga. Árbók VFÍ/TFÍ 2002, bls. 250–258.
- Kristmundur Bjarnason 1969. Saga Sauðárkróks. Fyrri hluti. Sauðárkrókskaupstaður, Sauðárkrókur, 494 bls.
- Kristmundur Bjarnason 1971. Saga Sauðárkróks. Síðari hluti I. Sauðárkrókskaupstaður, Sauðárkrókur, 414 bls.
- Kristmundur Bjarnason 1973. Saga Sauðárkróks. Síðari hluti II. Sauðárkrókskaupstaður, Sauðárkrókur, 518 bls.
- Meyer, H.-H. & Venzke, J.-F. 1987. Deglaciation and sea-level changes in the vicinity of Blönduós, Northern Iceland, in late glacial and early holocene times. A preliminary report. Norden 4. bls. 47–63.
- Moriwaki, H. 1990. Late- and postglacial shoreline displacement and glaciation in and around the Skagi peninsula, Northern Iceland. Geogr. Rep. Tokyo Metropolitan University 25, bls. 81–97.
- Ólafur Jónsson 1957. Skriðuföll og snjóflóð. I. bindi. Bókaútgáfan Norðri, Akureyri, 586 bls.
- Ólafur Jónsson, Sigurjón Rist og Jóhannes Sigvaldason 1992. Skriðuföll og snjóflóð, 2. útgáfa, III. bindi – snjóflóðaánnáll. Bókaútgáfan Skjaldborg, Reykjavík, 480 bls.
- Pétur Sæmundsen 1975. Blönduós, drög að sögu fram um 1940. Í Sigurður J. Línal og Stefán Á. Jónsson (ritnefnd). Húnaþing 1. Búnaðarsamb. A-Húnavetn., Búnaðarsamb. V-Húnv., Kaupf. Húnavetn. Blönduósi, Kaupf. V-Húnavetn. Hvammstanga, Söguf. Húnavetningur. bls. 420–473.
- Sigmundur Einarsson, Lilja Karlsdóttir og Ólafur A. Jónsson 2004 (Almenna verkfræðistofan). Blönduvirkjun, úttekt á umhverfisáhrifum. Landsvirkjun, LV-2004/099, 89 bls.
- Skúli Víkingsson 1976. Kvartærgeologiske undersøkelser i sørligere deler av Skagafjörður distriktet, Nord-Island. Óbirt Cand Real. ritgerð, Háskólinn í Bergen.
- Skúli Víkingsson 1978. The deglaciation of the southern part of the Skagafjörður district, Northern Iceland. Jökull 28, bls. 1–17.
- Skúli Víkingsson og Sigbjörn Gunnarsson 1984. Blönduvirkjun. Farvegur Blöndu neðan Eiðsstaða I. Landmótun og árset. Orkustofnun OS-84046/VOD-06, 48 bls.
- Sölvi Sveinsson 1984. Vatnsslágur á Sauðárkróki. Skagfirðingabók 13, bls. 140–166.
- Þórólfur H. Hafstað 1976. Blönduós. Neysluvatnsathugun. Orkustofnun OSJKD7610, 13 bls.