

Flóð og skriðuföll í Djúpadal í Eyjafirði í desember 2006

Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson

Náttúrufræðistofnun Íslands, Borgum við Norðurslóð, 600 Akureyri

Greinargerð til Norðurorku

25.09.2007

EFNISYFIRLIT

Inngangur	1
Landslag og aðstæður í Djúpadal	2
Ummerki vatnavaxta og skriðufalla í Djúpadal	4
Veðurfar, skriðuföll og leysingar í desember 2006	6
Veðurfarsgögn og samanburður við önnur stór skriðuföll á Eyjafjarðarsvæðinu	8
Niðurstöður	10
Heimildir	10

Inngangur

Miðvikudaginn 20. desember 2006 varð mikið vatnsflóð í Djúpadalsá í Eyjafirði, þegar skyndilega hljóp úr virkjunarlóni í Djúpadal við það að áin rauf nýleg yfirfallsmannvirki Djúpadalsvirkjunar II og gróf sér nýjan farveg í gegnum hóla í dalsmynninu. Þessir atburðir urðu í tengslum við mikla vatnavexti af völdum leysinga og rigninga sem urðu þegar skyndilega hlýnaði mikið á landinu með hvassri sunnanátt eftir langan kulda- og snjóakafla. Mikil skriðuföll urðu af völdum leysinganna og úrkomunnar í Eyjafirði dagana 20. og 21. desember (1. mynd), og kvað mest af skriðuföllunum í Eyjafjarðardal, þar sem m.a. féll skriða á bæinn í Grænuhlíð, í Öxnadal og Hörgárdal og utan í Eyrarlandshálsi ofan við Akureyri. Ekki gekk minna á í Djúpadal, þar sem féll fjöldi smárra og stórra skriðna (2. mynd), en umfang þeirra skriðufalla varð ekki ljóst fyrr en í sumar. Til viðbótar féllu einnig stakar skriður víða um Eyjafjarðarsvæðið, auk krapaflóða sem fæst hver vöktu mikla athygli einfaldlega vegna þess hve fljótt ummerkin um þau hurfu. Enn fremur ollu leysingarnar og úrroman flóðum og vatnavöxtum í öllum lækjum og ám á svæðinu auk þess að jarðvegur og jarðlög, sem voru þíð undir snjóalögum, urðu vatnsósa og grunnvatnsstaða hækkaði og hélst há fram eftir vetri. Það er sjaldgæft að allir þessir þættir fari saman að vetrarlagi við Eyjafjörð, þíður jarðvegur undir þykkum snjóalögum, miklar og örar leysingar auk úrhellisrigningar. Verður að leita aftur til ársins 1887 til að finna dæmi um viðlíka hamfarir að vetri til, sem þó er ekki að öllu leyti sambærilegt því þá urðu flóð og skriðuföll annars staðar við Eyjafjörð en núna í desember 2006.

Greinargerð þessi er tekin saman fyrir Norðurorku og fjallar um ummerki skriðufalla og flóða í Djúpadal frá því í desember 2006, auk þess að fjalla um leysingarnar og úrkomuna við sunnanverðan Eyjafjörð þá dagana. Tilgangurinn er að varpa frekara ljósi á aðstæður og veðurfarslegan aðdragand þess að yfirfallið við Djúpadalsvirkjun II rofnaði og hljóp úr uppistöðulóninu. Við gerð þessarar greinargerðar hafa verið notaðar ýmsar upplýsingar, m.a. sem aflað var í tengslum við greinargerð til Ofanflóðasjóðs vegna skriðufallanna við Grænuhlíð (Halldór G. Pétursson 2007). Síðastliðið sumar fór fram vettvangskonnnun í Djúpadal. Rætt var við ábúendur á svæðinu og suma af þeim sem voru á vettvangi þegar þessir atburðir urðu, en auk þess eru notaðar upplýsingar og gögn sem Sýslumannsembættið á Akureyri aflaði skömmu eftir að títtnefndir atburðir urðu. Upplýsingar um veður og veðurfar eru frá Veðurstofu Íslands, bæði óbirtar og birtar í Veðráttunni, mánaðaryfirliti um veðurfar. Þá eru einnig notaðar ýmsar upplýsingar um skriður og skriðuföll úr gagnasafni Náttúrufræði-

stofnunar. Rétt er einnig að geta þess að við gerð þessarar greinargerðar hefur verið rætt við ýmsa sérfræðinga í jarð-, veður- og vatnafræði, bæði til glöggvunar og öflunar upplýsinga sem gætu varpað frekara ljósi á atburðarásina við leysingarnar í rigningunni aðfaranótt 20. desember 2006.

Landslag og aðstæður í Djúpadal

Eins og Angantýr H. Hjálmarsson (1991) segir í lýsingu sinni um fjalllendið við sunnanverðan Eyjafjörð, þá er Djúpadalur mestur af þeim dölum sem skerast inn í hálendið milli Eyjafjarðar og Skagafjarðar, sunnan Öxnadalshéiðar (2. mynd). Dalurinn og þverdalir hans eru grafnir niður í 1100-1200 m hátt hálendi, en lítið er orðið eftir af því til norðurs og vesturs nema flatir fjallatoppar á milli Skjöldals að norðan og Öxnadal og þverdala hans að vestan. Niður í það landslag eru þverdalirnir Brandi og Hagárdalur grafnir. Mun meira er eftir af hinu forna landslagi til suðurs þar sem nokkrir langir þverdalir, eins og Hraunárdalur, Hvassafellsdalur, Þverdalur og Strjúgsárdalur eru grafnir niður í hálendisbrún Nýjabæjarfjalls á milli Eyjafjarðar og Skagafjarðar. Til austurs er Djúpadalur víður og flatur þar sem hann opnast til Eyjafjarðar og helst það landslag að mestu fram eftir öllum dal og í sumum af þverdölum hans. Dalshlíðarnar eru almennt brattar og rísa sumstaðar nánast beint upp frá dalbotninum upp í 1000 m hæð. Sumstaðar eru þær alsettar klettabeltum, t.d. í Mælifellshnjúk, en annars staðar eru þær þaktar urð, og öðrum lausum jarðlögum sem víða getur orðið nokkuð þykk. Gróður er talsverður á svæðinu, mestur á áreyrum í dalbotnum en teygir sig sumstaðar talsvert upp í hlíðarnar. Djúpadalssvæðið þótti áður fyrr gott beitarn- og sauðland, þar sem nokkrir bærir voru í byggð í megin dalnum og selstöður í þverdölum (Angantýr H. Hjálmarsson og Pálmi Kristjánsson 1957). Á seinni hluta 20. aldar hafa aðeins tveir bærir, Litlidalur og Stóridalur, verið í byggð og nú er aðeins Stóridalur eftir, yst í dalnum.

Berggrunnur á Djúpadalssvæðinu er gerður úr basalhraunlögum og millilögum af tertíerum aldri, nokkru yngri en 8,5 milljón ára gömlum (Haukur Jóhannesson 1991, Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Halli jarðlaga á svæðinu er til suðaustur og gerð og bygging jarðlagastaflans mun reglulegri en t.d. aðeins norðar, í Öxnadal og nágrenni Glerárdals, en þar er komið inn á áhrifasvæði fornarrar, stórrar megineldstöðvar sem kennd hefur verið við fyrnefnda dali. Djúpadalssvæðið hefur þó legið í jaðri þessarar megineldstöðvar og hafði hún þar nokkur áhrif, eins og sjá má á ummyndun í tengslum við fornan jarðhita og holufyllingum í berggrunninum. Fjölda ganga og innskota í hraunlagastaflanum má einnig rekja til megineldstöðvarinnar auk þykkra milli- og gjóskubergslaga sem finnast á svæðinu.

Jöklar ísaldar hafa verið mikilvirkastir við að grafa og móta landslag á Djúpadalssvæðinu. Önnur ummerki en sjálf lögun dalanna á svæðinu eru þó ekki áberandi, utan á stöku stað finnst hólalandslag á dalmótum þar sem skriðjöklar úr mismunandi dölum hafa mætt hvor öðrum. Utan á sumum fjallahlíðunum hafa jöklarnir einnig skilið eftir sig þykkann jökulruðning, eins og t.d. í nágrenni Kambfells og í Hvassafellsdal. Í mynni Djúpadals má rekja óreglulega jökulruðningshóla upp eftir hálsinum á milli Djúpadals og Eyjafjarðardals, en þarna eru á ferðinni ummerki jökultungu sem skreið ofan af miðhálendinu og út Eyjafjörð í lok ísaldar og byrjun nútíma (Hreggviður Norðdahl og Halldór G. Pétursson 2005). Upp að og að hluta til ofan á þessum jökulruðningshólum liggja berghlaupshólar, sem heita Gerðishólar norðan við Djúpadalsá, en Varmhagahólar sunnan við (Ólafur Jónsson 1976, Helgi Hallgrímsson 1985). Berghlaupið sem myndaði þá hefur fallið ofarlega úr Hvassafellsfjalli, norðanvert við dalsmynnið. Er það talið hafa fallið snemma á nútíma, skömmu eftir að ísa leysti, því ofan á berghlaupsefninu í hólunum liggur þykkt svart öskulag, en það er talið tæplega 9000 ára

gamalt (Halldór G. Pétursson og Guðrún Larsen 1992). Ekki er hægt að segja að brotsárið í fjallshlíðinni sé mjög greinilegt. Hugsanlega hefur hlaupið þarna fram, auk berggrunnins, einhverskonar veðrunarkápa utan af fjallinu eða jafnvel einskonar jaðarhjalli myndaður á þeim tíma þegar skriðjökull í mynni Djúpadals var þykkur og yfirborð hans lá hátt utan í fjallshlíðinni. Í berghlaupshólunum finnast hnúllungar og björg gerðir úr súru gjósku- og gosbrotabergi sem vitna um það að einhverskonar millilag úr þess konar bergi finnst uppi í fjallinu. Mörg berghlaup við sunnanverðan Eyjafjörð tengjast einmitt þannig myndunum (Halldór G. Pétursson 1997). Djúpadalsá hefur endur fyrir löngu grafið sér gil í gegnum berghlaupshólana en hugsanlega hefur berghlaupið tímabundið stíflað uppi vatn í Djúpadal. Ummerki um það eru hvorki greinileg né einhlít, en gætu leynst undir malareyrum Djúpadalsár sem leggjast upp að berghlaupshólunum. Nokkur fleiri berghlaup finnast í Djúpadal og innst í þverdölunum, en þau eru flest tiltölulega lítil og lítt áberandi, miðað t.d. við þau sem finnast í Eyjafjarðardal og norður eftir fjallahlíðunum norðan við Djúpadal. Fremst í þverdölum og utan í skálabrúnum í þeim leynast víða jökulfannir og eru sumar þeirra það þaktar urð að þeir hljóta að flokkast sem grjótjöklar eða þelaurðir (Helgi Hallgrímsson 1985).

Dalbotn Djúpadalsár, frá Gerðishólum og inn að mynni Hvassafellsdals og Hraunárdals við Kambfell, er þakinn malareyrum Djúpadalsár sem hún hefur smá saman hlaðið undir sig frá því í lok ísaldar. Um þessar eyrar flæmist áin, hluti þeirra er vel gróinn en stór hluti þeirra gróðurvana eða aðeins þakinn þunnu jarðvegslagi. Þetta útlit er algengt á eyrum dragáa þar sem berggrunnur á vatnasviðinu er þéttur og auk þess bratt. Sveifur í vatnsmagni Djúpadalsár eru greinilega algengar, tengjast úrkomu og leysingum á vatnasviðinu og koma stundum snögg fram eins og í öðrum dragám á Eyjafjarðarsvæðinu (Sigurjón Rist 1990). Þáttur lindavatns er greinilega lítill og vatnið í ánni hefur annars vegar fallið sem úrkoma, regn eða snjór í fjalllendinu norðan við dalinn, og hins vegar samskonar afrennsli frá hálendi Nýjabæjarfjalls í suðri. Í þverárnar geta komið kröftug flóð eins t.d. í Bröndu, sem fellur úr dalnum Branda norðan við meindalinn, en um þetta vitnar árkeila hennar sem er bæði stór og grófgerð. Árkeila Strjúgsár er flatari þar sem hún fellur úr Strjúgsárdal og Þverdall, en þeir dalir eru grafnir langt inn í Nýjabæjarfjallið og flytja afrennsli þaðan. Í Strjúgsá koma oft mikil flóð, sérstaklega á vorin, enda er Nýjabæjarfjallið þekkt fyrir mikla snjósöfnum. Að hluta renna Strjúgsá og Þverá um þessa dali í giljum en að auki eru mörg stór og djúp gil í dalahlíðunum, sem sum hver ná alveg frá fjallsbrún í 1000-1200 m hæð og niður í árfarvegina. Úr þessum giljum geta hlaupið bæði snjóflóð og krapaflóð á vetrum sem tímabundið geta stíflað bæði Strjúgsá og Þverá í leysingum og auk þess geta myndast klakastíflur í þröngum árgiljunum.

Lítið er vitað um snjóflóðahættu í Djúpadal og þverdölum hans utan þær almennu ályktanir sem hægt er að draga af landslagi og aðstæðum. Fáar sagnir eru í heimildum um snjóflóð og krapaflóð á svæðinu annað en á 17. öld féll skriða, sennilega í tengslum við krapaflóð, á bæinn Strjúgsá en hann stóð á stórri skriðukeilu í fjallsrótum rétt utan og austan við samnefnda þverá. Svipaður atburður mun einnig hafa orðið á 18. öld (Ólafur Jónsson 1957). Í báðum þessum tilvikum féll snjóflóð eða krapaflóð úr gili eða gjá í bröttu fjallinu ofan við bæinn og kom af stað rofi og skriðufalli á keilunni neðan við. Nú háttar svo til að landslag víða á Djúpadalssvæðinu er mjög svipað og við Strjúgsá, eða há og brött fjallhlíð með klettabeltum efst í fjallinu. Sérstaklega er þetta áberandi sunnan megin í dalnum, t.d. í Mælifelli og á þverdölunum, eins og t.d. Strjúgsárdal, Þverdall og Hvassafellsdal og reyndar víðar. Á nokkrum stöðum undir Mælifelli finnast grýttir hólar á flatlendinu niður undan giljum og er hugsanlegt að sumir af þeim séu svonefndar snjóflóðakeilur en þær myndast á löngum tíma við endurtekin ofanflóð úr sama farveginum (Þorsteinn Sæmundsson 2005). Að órannsökuðu

máli skal þó ekki meira fjölýrt um það, en ljóst er að landslag á svæðinu bendir óneitanlega til þess að við ákveðnar aðstæður geti þar víða verið þó nokkur snjóflóðahætta.

Ekki er hægt að segja að miklum sögum fari af skriðuföllum á Djúpadalssvæðinu miðað við aðra hluta Eyjafjarðarsvæðisins. Þegar land var þarna metið í tengslum við samantekt Jarðabókarinnar í byrjun 18. aldar er getið um gróðureyðingu og skemmdir af völdum skriðufalla á jörðunum Stóradal, Litladal og Strjúgsá (Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001). Þarna er sennilega verið að lýsa skriðuföllum sem voru hluti af gróður- og jarðvegseyðingu sem varð um allt land í kjölfar landnáms og kólnandi veðurfars. Frá 19. öld er getið um tvö tilvik skriðufalla, 5.-6. október 1866 þegar skriður féllu í stórrigningu við Strjúgsá og víðar í framhluta Eyjafjarðar og 25. júlí 1877 þegar mikil skriðuföll urðu í tengslum við stórrigningar, í dölum framarlega á Eyjafjarðarsvæðinu en einnig í Öxnadal (Ólafur Jónsson 1957). Í það skipti féllu m.a. skriður á Strjúgsá og mikil skriða féll í landi Litladals. Frá 20. öld er getið um skriðuskemmdir á Strjúgsá í tengslum við vorleysingar 9. júní 1925 en þá féllu margar skriður í miklum hlýindum víða við sunnanverðan Eyjafjörð (Halldór G. Pétursson 1996). Aftur er getið um skriðufall í Djúpadal 23. maí 1983, en þá féll skriða í tengslum við leysingar úr fjallshlíðinni ofan við Stóradal (Halldór G. Pétursson 1991). Þótti mönnum nokkrum tíðindum sæta hve skriðan var lengi að renna og hve mikið vatnsmagn fossaði úr örinu. Þá féllu líka skriður í Djúpadal við vorleysingar dagana 15.-17. júní 1989 en þær spýjur voru svo litlar að varla tekur að geta þeirra (Halldór G. Pétursson 1991).

Skriðuföllin sem urðu í Djúpadal í desember 2006, og lýst verður hér á eftir, eru örugglega mestu skriðuföll sem lengi hafa orðið á svæðinu. Landslag á svæðinu ber þess víða merki að þarna hafa einhvern tíma áður fallið skriður. Örin eftir þessi fornu skriðuföll eru löngu máð og nánast það eina sem vitnar um þau eru berar og gróðurvana fjallahlíðar. Til skamms tíma hefur eina áberandi skriðuörið í dalnum verið eftir skriðuna sem féll vorið 1983.

Ummerki vatnavaxta og skriðufalla í Djúpadal

Við vettvangskonnnun í Djúpadal í lok júní s.l. mátti sjá ýmis ummerki um nýlega vatnavexti á eyrum Djúpadalsár innan við uppistöðulónið sem hljóp úr í desember 2006. Það er greinilegt að þarna hefur Djúpadalsá og allar þverár hennar vaxið mikið, flæmst um áreyrnar, lagst í nýjar kvíslir og yfirgefið eldri, étið úr árbökkum, dýpkað farvegi og borið til efni. Þessi ummerki eru öll í samræmi við þá asahláku og úrhellisrigningu sem voru á vatnasviðinu þessa dagana í desember. Á árkeilum þveránna, eins og t.d. Bröndu, Strjúgsár og Grjótár sáust greinileg ummerki um samskonar vatnavexti.

Við fyrrnefnda vettvangskonnnun kom í ljós fjöldinn allur af stórum og litlum skriðum í Djúpadal (2. mynd). Reynt var að gægjast inn á þverdali eins og hægt var án mikillar fyrirhafnar og m.a. sást að stórar skriður höfðu fallið úr giljum á Þverdali. Á Branda og Hagárdal virtist einnig mikið hafa gengið á. Flestar skriðurnar voru jarðvegsblandaðar aurskriður sem fallið höfðu úr farvegum og skorningum í hlíðunum. Upptök sumra voru upp undir fjallabrunum og höfðu sumar þeir fallið niður alla hlíð og niður í fjallsrætur eða niður á láglendi. Upptök annara voru neðar hlíðunum og höfðu þær farið styttra. Þá hafði jarðvegur, eða svonefnd jarðföll, víða sprungið fram, bæði efst í hlíðunum en allt eins neðst úr þeim eða úr einskonar hjöllum í fjallsrótum, en síðast talda fyrirbrigðið var talsvert áberandi í mynni Hvassafellsdals (3. mynd). Úr sumum giljum virtust hafa hlaupið einhverskonar vatnsflóð en ekki er ólíklegt að þarna séu á ferðinni ummerki krapaflóða.

Af þeim skriðum sem skoðaðar voru í Djúpadal er það einungis ein sem segja má að virkilega hafi fallið niður í farveg Djúpadalsár. Það er stærsta skriðan sem sást í dalnum en hún er í hlíðum Mælifells (4. mynd). Aðstæður þar eru þó þannig að hún hefur naumast náð að stífla ána. Greinilegt var á ummerkjum neðan við nokkrar stórar skriður að vatnsrennsli, sem jafnan fylgir skriðuhlaupum og fossar úr skriðuörinu stuttu eftir að sjálf skriðan hefur sprungið fram, hafði víða náð niður á eyrarnar og við það hafa eflaust komið flóðgusur í ána. Þannig hafði greinilega nokkuð vatnsrennsli fylgt skriðunni sem féll á túnið í Stóradal (5. mynd). Þessa sá einnig merki við skriðu sem féll niður fjallshlíðina utan við Litladal og einnig við aðra sem féll innan við Grjótá, innar í dalnum. Hvað snertir þverdalina, eins og t.d. Þverdal og Strjúgsárdal, þá er líklegt að öll þau ofanflóð sem féllu úr giljum í hlíðum þeirra dala, hvort sem þar voru á ferðinni snjóflóð, krapaflóð eða skriður, hafi nái niður í árfarvegina sem liggja um þá dali.

Vitað er að skriðan sem féll á túnið í Stóradal var fallin kl. 06:30 um morguninn þann 20. desember, því þá komst mjólkurbíllinn ekki að bænum fyrir aur og snjó sem borist hafði með skriðufallinu yfir veginn að bænum. Þetta skriðufall hefur líklega orðið um svipað leyti og vart var við fyrstu skriðuföllin við Grænuhlíð í Eyjafjarðardal (Halldór G. Pétursson 2007). Þegar birti var tekið eftir skriðu utan í Saurbæjarfjalli (Hleiðargarðsfjalli) gegnt Stóradal og ljóst er að skriður voru fallnar í nágrenni Strjúgsár á þessum tíma. Sennilega hefur stóra skriðan í Mælifelli fallið á þessum tíma. Engin ástæða er til að ætla annað en að atburðarásin við skriðuföllin í Djúpadal hafi verið mjög svipuð eða eins og í Eyjafjarðardal, Öxnadal og Hörgárdal. Því er ekki ólíklegt að eitthvað af skriðunum í Djúpadal hafi fallið seinna eða eftir sólsetur 20. desember og til birtingar þann 21. Ekki er alveg ljóst hvernig skýra á þessi seinni skriðuföll, því þessa nótt féll lítil úrkoma og fljótlega tók að kólna og draga úr leysingu. Freistandi er einfaldlega að skýra seinni skriðurnar með því þá hafi eitthvað af því óhemju vatnsmagni sem fór niður í jarðlög aðfaranótt desember verið að skila sér úr þeim. Hugsanlegt er einnig að yfirmettun hafi orðið þegar myrkva tók og áhrifa dagsbirtunnar og uppgufunar gætti ekki lengur.

Miðað við fjölda og stærð skriðna á Djúpadalssvæðinu (2. mynd) hefur ekki minna gengið þar á en á öðrum helstu skriðusvæðunum á Eyjafjarðarsvæðinu (1. mynd). Það er því ekki ástæða til að álykta annað en atburðarás, leysing og úrkoma hafi þar verið svipuð og á hinum svæðunum þar sem skriðufjöldinn var mestur og ber þar lýsingum íbúa í Eyjafjarðardal, Öxnadal, Akureyri og Djúpadal að mestu saman. Rétt er þó að geta þess að íbúar í Stóradal gera minna úr úrkomunni en aðrir, þó þeir segi leysinguna hafa verið óskaplega. Ekki er hægt að útiloka þann möguleika að meira hafi rignt sunnan megin í dalnum og úrkoman hafi bókstaflega kembt fram af brún Nýjabæjarhálandisins við sunnanverðan Djúpadal.

Þeir sem staddir voru á vettvangi við stífluna í Djúpadal, telja að sú atburðarrás sem leiddi til vatnsflóðsins sem hljóp niður Djúpadalsá, hafi hafist með því að vatnsalda eða einskonar flóðbylgja hafi borist með klakaburði niður lónið. Þetta mun hafa gerst upp úr kl. 09 um morguninn þann 20. desember og á stuttum tíma hækkaði vatnsborðið við stífluna um allt að hálfan metra. Þá þegar var vatn orðið það mikið í lóninu að farið var að renna um yfirfallið en þegar vatnsaldan með klakaburðinum bættist við, tók land á milli stíflugarðsins og yfirfallsins að rofna. Menn hafa, að vonum, nokkuð velt fyrir sér hvað hér hafi getað verið á ferðinni, sérstaklega í ljósi þess að engin af þeim skriðum sem féllu í sjálfum Djúpadal náði niður í árfarveginn eða voru nógu stórar til að stífla hann. Sennilega hefur hér verið um að ræða vatn sem stíflast hefur uppi við snjóflóð eða krapastíflu á þverdölunum, þá sennilega Strjúgsárdal eða Þverdal. Þessa nóttina voru reyndar kjöraðstæður fyrir þannig ofanflóð, asahláka og úrhellisrigning. Í Hleiðargarðsfjalli í Eyjafjarðardal sáust ummerki þess að þar hefðu fallið

krapaflóð úr giljum í fjallsbrúninni sem breyst höfðu í vatnsflóð og aurskriður þegar neðar dró (Halldór G. Pétursson 2007). Í þessu sambandi er rétt að hafa í huga að við skriðufall losnar jafnan mikið vatnsmagn sem safnast hefur saman í vatnsósa jarðvegi og jarðlögum og berst það niður ásamt aur þegar skriðan fellur. Krapaflóðum geta fylgt enn stærri vatnsflóð því þar er oft um stórar fyllur af vatnsblöndnum snjó sem taka að renna af stað úr giljum eða fjallahlíðum og við hreyfinguna breytist snjórinn á örskotsstund í krapasúpu eða hrein vatnsflóð sem stundum valda svo miklu rofi á leið sinni niður að þau breytast í aurskriður (Þorsteinn Sæmundsson 2005). Landslag á Strjúgsárdal og Þverdal virðist samkvæmt lauslegri flugljósmyndakönnun vera kjörið fyrir ofanflóð af þessu tagi.

Veðurfar, skriðuföll og leysingar í desember 2006

Í greinargerð til Ofanflóðasjóðs vegna skriðufallanna við Grænuhlíð í Eyjafjarðardal (Halldór G. Pétursson 2007) kemur fram að ástæðu þessara miklu skriðufalla á Eyjafjarðarsvæðinu í desember 2006 sé að leita í samspili mikilla og snöggra leysinga og mikillar úrkomu, auk þess að mikið snjómagn huldi ófrosna jörð og jarðlög. Skyndilegt og mikið framboð var á vatni sem víða hripaði beint niður í jarðveg og jarðlög, sem fljótt urðu vatnsósa. Afleiðingarnar urðu mikil og útbreidd skriðuföll, sennilega mest þar sem úrkoman var mest, auk skyndilegrar hækkunar grunnvatnstöðu og flóða og vatnavaxta í öllum ám og lækjum á Eyjafjarðarsvæðinu. Talsvert flóð kom í Eyjafjarðará og varð vart við m.a. tvo flóðtoppa, annars vegar um morguninn þann 20. desember, þegar farið var upp úr kl. 10, ásamt Lögreglunni á Akureyri til vettvangskönnunar í Eyjafjarðardal og svo seinna um daginn þegar vatnshlaupið úr Djúpadal fór niður ána. Vart varð við fyrri flóðtoppinn við Eyjafjarðarbraut vestari, skammt norðan við Hrafnagil en þar var áin alveg við að fara upp á Þjóðveginn en þarna skildi hún eftir klakastykki í vegkantinum eins og utan í innri brún Leiruvegarins. Rétt er að geta þess að erfitt var að átta sig á öllum aðstæðum norðan við Hrafnagil, einfaldlega vegna þess að rétt var farið að birta. Eflaust hefur úrkomu- og leysingarvatn frá því um nóttina þarna verið að fara niður ána en áhrifin af flóðtoppnum orðið meiri vegna áhrifa sjávarfalla sem gætir langt upp eftir Eyjafjarðará. En Eyjafjarðará var ekki eina áin á landinu sem flæddi þessa dagana, mikið flóð kom í Héraðsvötn í Skagafirði en líka í Þjórsá og sérstaklega Hvítá á Suðurlandi. Þau flóð voru mun stærri og stóðu lengur en flóðið í Eyjafjarðará. Mun stærri flóð eru þekkt í ánni en leysingarflóðið í desember 2006 og stærstu flóð sem komið hafa í hana eru vorflóð sem orðið hafa þegar leysing í dölum á svæðinu og hálendinu fram af Eyjafirði hafa fallið saman (Sigurjón Rist 1990). Slíku var ekki til að dreifa núna í desember því leysingin á svæðinu var eingöngu úr dölunum en ekki af hálendari hluta vatnasviðsins. Svo virðist leysingin á Eyjafjarðarsvæðinu hafa gengið óvenju hratt fyrir sig og snjóþekjan í dölunum nánast horfið eins og hendi væri veifað þegar svo mikið rigndi niður í snjóinn aðfaranótt 20. desember. Það hlýtur að vera skýringin á hve vatnsósa jarðvegur og jarðlög voru á svæðinu og þar af leiðandi hve mikil skriðuföll urðu. Ef umfang og stærð skriðufallanna í desember 2006 er borin saman við eldri skriðuföll á svæðinu sem þekkt eru úr annálum (Ólafur Jónsson 1957, Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson 1992), kemur í ljós að atburðir eins og þessi, mikil skriðuföll að vetri til vegna leysinga og úrkomu, eru sjaldgæfir á Eyjafjarðarsvæðinu og reyndar ekki þekktir á þeim hluta svæðisins sem hér er til umfjöllunar, en nánar verður fjallað um samanburð við eldri skriðuföll í næsta kafla. Af þessu má draga þá ályktun að það sé afar sjaldgæft að allir þeir þættir sem taldir eru ástæður skriðufallanna í desember 2006 falli saman, þ.e. þíð jörð undir þykku snjólagi, hröð og áköf leysing auk mikillar úrkomu á stuttum tíma niður í vatnsmettaða snjóþekju.

Ef litið er nánar á upplýsingar um veðurfar og veðurlag við sunnanverðan Eyjafjörð síðast liðinn vetur fram að áramótum, kemur í ljós að það er um margt afbrigðilegt. Fyrir það fyrsta

fór jörð ófrosin undir snjó, sem var mikill í fjöllum og safnaðist fyrir á óvenjulegum stöðum. Á Akureyri mældist úrkoman í október 76 mm eða 30% umfram meðalúrkomu, í nóvember 94 mm eða 75% yfir meðallagi og í desember 80 mm eða um 50% yfir meðallagi (<http://www.vedur.is/vedurfar/yfirlit/yfirlitstoflur/yfirlit2006.html>). Töluverður hluti þessara úrkomu féll sem snjór, a.m.k. nóvemberúrkoman og einhver hluti október- og desemberúrkommunnar. Á úrkomumælistöðinni á Gullbrekku í Eyjafjarðardal mældist úrkoman í nóvember 57,8 mm og desemberúrkoman fram að hlýindakaflanum sem hófst þ. 18. mældist 44,7 mm. Sennilega hefur mesti hluti þessarar úrkomu fallið sem snjór eða 102,5 mm samanlagt. Samkvæmt ábúendum í Grænuhlíð var snjóþykktin í fjallinu ofan við bæinn a.m.k. 1,5 m. Gefa þessar tölur nokkra hugmynd um hve þykk snjóþekjan var á þessu svæði þegar leysingarnar hófust, af stærðargráðunni 1-1,5 m eða jafnvel meira á sumum stöðum.

Þessi snjór tók að bráðna í hlýrri og hvassri sunnanátt að morgni 18. desember. Þennan morgun, á milli kl. 09 og 10, hækkaði hitastigið á mælistöðinni Torfum í Eyjafirði, sem er um 6-7 km norðan við mynni Djúpadals, um 8,3° og sólarhringsveifla hitastigs nam þar 21,1° (18. des. kl. 00.00 -11,5°, kl. 24.00 +7,2°). Næstu tvo sólarhringana (19. og 20.) hélst hitastig hátt (að jafnaði 8°-10° og allt að 13°). Þessum hlýindum fylgdi hvassviðri en seinna tók auk þess að rigna og á innan við 12 klst., kl. 21 að kvöldi 19. desember og fram undir 07-08 að morgni 20. desember, féll mjög mikil úrkoma. Þannig mældist sólarhringsúrkoman á úrkomustöðinni Gullbrekku í Eyjafjarðardal, sem er um 6-7 km suðaustan við mynni Djúpadals, 33 mm kl. 09 að morgni 20. desember. Á Torfum rigndi minna sama sólarhringinn eða 16 mm og þar af féllu 13,8 mm frá kl. 21 19. des. til kl. 09 20. des. Sennilega hefur stór hluti þessarar úrkomu fallið á vel innan við 12 klst. og ýmislegt bendir til að snjóþekjan, sem undanfarandi hlýindi og hvassviðri höfðu breytt í eins konar krapagraut, hafi bókstaflega hrunið og breyst í vatn þegar að rigna fór niður í snjóinn. Þetta varð til þess að um nóttina og snemma morguns varð skyndilega mjög mikið framboð á vatni, eins og t.d. lýsingar á vatnselg og flóðum á Akureyri bera með sér (<http://www.slokkvilid.is/?id=186&mod2=view&mod=frettir&view=one>). Snjó- eða krapaþekjan sem lá yfir öllu á Eyjafjarðarsvæðinu að kvöldi 19. desember var a.m.k. horfin af láglendi og að miklu leyti úr fjöllum þegar birti að morgni 20. desember.

Ljóst er að þennan morgun voru skriður að falla bæði af völdum úrkomu og leysinga. Ljóst er að úrkomuþátturinn einn hefði nægt til að koma af stað skriðuföllum, en ekki þó af þeirri stærðargráðu sem hér urðu. Ef eingöngu er horft á úrkomuna þá kemur í ljós að hún mælist vel yfir svonefndu „NGI-þröskuldsgildi fyrir 24. klst. úrkomu vegna hættu á aurskiðum“ á Gullbrekku í Eyjafjarðardal (Halldór G. Pétursson 2007). Ljóst er að mismikið rigndi þessa nótt innan Eyjafjarðarsvæðisins en þar sem flestar og stærstu skriðurnar féllu gefa lýsingar til kynna að þar hafi verið álíka úrhelli og í Eyjafjarðardal. Rétt er að hafa í huga að norðar á Eyjafjarðarsvæðinu, eins og t.d. í Svarfaðardal, féllu engar skriður. Þar var leysingin álíka mikil og hröð en ekkert rigndi.

Notkun svonefndra „NGI-þröskuldsgilda“ sem viðmiðunarmörk vegna hættu á aurskiðum vegna úrkomumagns á ákveðinni tímalengd, virðist gefast vel héraðs eins og í Noregi þar sem aðferðin hefur verið þróuð (Sandersen o.fl. 1996, Sandersen 1997, Þorsteinn Sæmundsson o.fl. 2003). Ef úrkoma á ákveðinni tímalengd (1, 3, 6, 12, 24 eða 48 klst.) fer yfir þetta gildi má búast við aurskiðum í nágrenni mælistöðvarinnar. Þetta þröskuldsgildi er ákveðið hlutfall af meðalársúrkomu og er mismunandi eftir landshlutum og landsvæðum en Veðurstofa Íslands hefur látið reikna þetta gildi út fyrir allar starfræktar mæli- og úrkomustöðvar á landinu (http://w.w.w.vedur.is/thj/serspar/snjooth/snjoflod/skridur/NGI_gildi.html), m.a. í þeim tilgangi að þróa aðferð til að spá fyrir um aurskiður. Fyrir sólarhringsúrkomu (24. klst.) er þessi þröskuldur 23 mm á Torfum en 26 mm á Gullbrekku. Samsvarandi gildi fyrir 12 klst.

úrkomu er 16 mm á Torfum en 18 mm á Gullbrekku. Hugsanlega eru þessi gildi of lág vegna þess að meðalársúrkoman er vanmetin vegna þess hve stuttan tíma mælistöðvarnar hafa verið starfræktar. Reiknað gildi fyrir Torfufell, mælistöð sem starfrækt var syðst í Eyjafjarðardal á árunum 1969-90, fyrir 24. klst. úrkomu er 30 mm og fyrir 12 klst. úrkomu 21 mm, og vekur það vissar grunsemdir um að gildin séu of lág á hinum stöðvunum en aftur á móti gæti þessi munur líka verið raunverulegur. Á Akureyri, mælistöð sem hefur verið starfrækt mjög lengi, eru samsvarandi gildi 33 mm fyrir 24. klst. og 22 mm fyrir 12 klst.

Erfiðara er að gera sér grein fyrir vatnsmagninu sem losnaði við leysingarnar. Til dæmis eru engar mælingar til á t.d. snjóþykkt á svæðinu og ekki er heldur ljóst hve hátt hlutfall snjóþekjunnar bráðnaði, t.d. á Djúpadalssvæðinu. Ljóst er að leysing hófst strax og hlýnaði og hvessti að morgni 18. desember, t.d. var uppistöðulónið í Djúpadal nánast tómt þegar hlýindin hófust en orðið hálfullt að kvöldi 19. desember. Ef eingöngu er borin saman eðlisþyngd snjós og vatns er ljóst að 1 m³ af snjó getur við bráðnun gefið frá sér að 0,5 m³ af vatni. Leysing í vatnafræðilegum líkanreikningum er reiknuð með gráðudagalíkani (Tómas Jóhannesson, Veðurstofa Íslands, munnlegar upplýsingar, Sigurður L. Hólm og Kristinn Einarsson 1992, Tómas Jóhannesson og Tron Laumann 1993). Gróft mat á gráðudagastuðli fyrir snjó er 5 mm vatnsgildis fyrir hvern gráðudag (5 mm V.g./°cd)). Það er að 5 mm vatns losna í fyrir hverja gráðu hitastigs þá daga sem leysing helst að einhverju ráði. Auk þess bræðir varminn frá „heitu“ rigningarvatni eitthvað. Þessa dagana hélst hitastigið í hvassri sunnanáttinni syðst í Eyjafirði um 10° í meira en sólarhring áður en fór að rigna og miðað við áætlaða snjóþykkt sem var á svæðinu hefði snjórinn getað gefið frá sér, af stærðargáðunni, 50 mm af vatni (5 mm x 10° = 50 mm) til viðbótar því sem rigndi.

Þessir grófu útreikningar gefa einhverja hugmynd um hve mikið framboð af vatni varð þegar vatnsósa snjóþekjan syðst á Eyjafjarðarsvæðinu hrundi í úrhellinu aðfaranótt 20 desember. Jarðvegur og jarðlög þurftu þarna skyndilega að taka á móti, af stærðargráðunni, 80 mm af vatni (50 mm leysingu, 30 mm úrkoma) og það er því ekki skrítið að þau hafi orðið fljótt vatnsósa og skriðuföllin orðið bæði mikil og útbreidd.

Veðurfarsgögn og samanburður við önnur stór skriðuföll á Eyjafjarðarsvæðinu

Í dag starfrækir Veðurstofa Íslands eina sjálfvirka mælistöð við sunnanverðan Eyjafjörð, en það er á bænum Torfum sem er í megingdal Eyjafjarðar aðeins norðan við þar sem Djúpadalsá sameinast Eyjafjarðará. Þessi stöð hefur verið starfrækt síðan árið 2000. Úrkomustöð frá Veðurstofunni er á bænum Gullbrekku í Eyjafjarðardal, en það er gegnt títtnefndri Grænuhlíð. Þar hefur verið mæld sólarhringsúrkoma frá árinu 1998. Á árunum 1969-1990 var veðurathuganastöð á bænum Torfufelli, nokkru sunnar í Eyjafjarðardal. Í töflum 1, 2, og 3 hafa verið teknar saman tölur yfir mánaðarúrkomu, hámarksúrkomu í mánuði og hvað dag hún féll fyrir þann tíma sem þessar mælistöðvar hafa verið starfræktar. Ef skoðaðar eru þær dagsetningar sem úrkoma á þessum þremur mælistöðvum hefur náð eða farið yfir „NGI-þröskuldsgildi“ fyrir 24 klst. úrkomu á viðkomandi mælistöð og kannað hvort skriðuföll hafa orðið í nágrenninu koma fram athyglisverðar niðurstöður.

Á Gullbrekku (1. tafla) fer úrkomumagnið aðeins einu sinni yfir „NGI-þröskuldsgildið“ fyrir sólarhringsúrkomu (24. klst.) á árunum 1998-2006 en það er einmitt í 20. desember 2006. Þá hefur sólarhringsúrkomumagnið eitt vel getað nægt til að koma af stað skriðuföllum, varla þó af þeirri stærðargráðu sem þarna urðu. Margt bendir þó til að meiri hluti þessarar úrkomu hafi fallið á mun styttri tímalengd, e.t.v. á innan við 12 klst. (Halldór G. Pétursson 2007). Á Torfum hefur sólarhringsúrkomumagnið þrisvar sinnum farið yfir „NGI-þröskuldsgildið“ á

árunum 2000-2006 (2. tafla). Ekki er vitað til þess að skriður hafi fallið í nágrenni mælistöðvarinnar í neinum af þessum tilvikum. Í gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar er skriðufalla getið í öðrum landshlutum í tveimur af þeim, en í einu tilviki er ekki vitað til þess að neitt hafi átt sér stað annað en mikið rigndi á landinu. Rétt er að geta þess að 20. desember fór sólarhringsúrkoman á Torfum hvorki yfir „NGI-þröskuldsgildið“ eða 12. klst. þröskuldinn. Þetta hlýtur að undirstrika hve mikinn þátt leysingarvatn átti í skriðuföllunum í desember 2006. Á Torfufelli fer sólarhringsúrkoman nokkrum sinnum yfir „NGI-þröskuldsgildið“ á árunum 1969-1990. Í sum skiptin féll úrkoman örugglega sem snjór. Í tvö skipti féllu skriður í ágúst 1973 og desember 1975. Þessar skriður féllu ekki í nágrenni mælistöðvarinnar en þó á Norðurlandi, Bárðardal (1973) og Vatnsdal (1975) (Halldór G. Pétursson 1991). Í desember 1989 viðist hafa rignt mikið en hvergi er getið skriðufalla. Á þessu tímabili er tvisvar sinnum getið skriðufalla í Eyjafjarðardal. Í janúar 1973 þegar skriður féllu við Grænuhlíð og í maí 1989, en í báðum þessum tilvikum var um leysingar af völdum hlýrrar og þurrar sunnanáttar að ræða, án þess að úrkoma fylgdi (Halldór G. Pétursson 1991, 2007). Tilvikið frá því í desember 1975 er athyglisvert því þá bæði rigndi mikið og hlýtt var í veðri. Dagblöð frá þessum tíma geta um nokkur flóð og vatnavexti, auk skriðufalla í Vatnsdal í Austur-Húnavatnssýslu. Af einhverjum ástæðum gekk í þetta skiptið mun minna á en í desember 2006. Hvers vegna, getur orðið mjög snúið eða ómögulegt að finna út eftir öll þessi ár.

Við þennan lauslega samanburð hér að framan kemur berlega fram að úrkoma af sömu stærðargáðu og í desember 2006 er alls ekki svo óalgeng við sunnanverðan Eyjafjörð. Asahláka og leysingar á vetrum í tengslum hvassa og hlýja sunnanátt eru heldur ekkert svo óalgeng fyrirbrigði í Eyjafirði og frá síðustu öld eru nokkur dæmi um skriðuföll í tengslum við þannig veðurlag (Halldór G. Pétursson 1991, 1996, 2007). Stærð og umfang þeirra skriðufalla var mun minna og ekkert í líkingu við þær hamfarir sem urðu í desember 2006. Dæmin um þessi skriðuföll eru flest frá Akureyrarsvæðinu (1926, 1972, 1974), utan eitt tilvik þegar skriður féllu við Grænuhlíð í Eyjafjarðardal dagana 7.-9. janúar 1973. Ekki verður séð að úrkoma hafi átt neinn þátt í síðast nefndu skriðuföllum og sennilega hefur jörð í öllum tilvikunum verið þíð undir snjólagi þegar leysingar hófust. Skriðuföll í tengslum við vorleysingar eru heldur ekkert óalgeng við Eyjafjörð eða á Miðnorðurlandi og verða þau jafnan stærst og útbreiddust þegar jörð fer snemma ófrosin undir mikla snjó, þíðukaflar og leysingar er litlir sem engir á vetrum og vorar seint og með miklum hlýindum og hvassri sunnanátt. Nýleg dæmi um leysingarskriður af þessu tagi á Eyjafjarðarsvæðinu og reyndar víðar á Norðurlandi eru frá því í sumarbyrjun 1995 og 1999 (Halldór G. Pétursson 1997, Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000).

Engin dæmi eru frá 20. öld um skriðuföll, af sömu stærð og umfangi og í desember 2006, af völdum leysinga að vetrarlagi á Eyjafjarðarsvæðinu. Þau tilvik þegar falla saman mikið snjómag, þíð jörð undir verulegri snjóþekju, miklar og örar leysingar auk mikillar úrkomu á stuttum tíma virðast því samkvæmt þessum gögnum vera sjaldgæf á Eyjafjarðarsvæðinu. Verður að leita allt aftur til 3. nóvember 1887 til að finna eitthvað viðlíka dæmi, sem þó er ekki að öllu leyti alveg sambærilegt hvað snertir veðurfarslegan aðdaganda og staðsetningu skriðufallanna, sem í þetta skiptið urðu aðallega í Svarfaðardal og Öxnadal (Ólafur Jónsson 1957, Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001, 2006). Ef eingöngu er horft á stærð og umfang skriðufallanna í desember 2006, þá vantar ekki mikið upp á að þau jafnist á við stærstu skriðuföll á Eyjafjarðarsvæðinu á 20. öld, en þau urðu 14.-17. september 1935 og 22.-23. september 1946 (Ólafur Jónsson 1957, Halldór G. Pétursson 1996). Hvað snertir veðurfar og staðsetningu innan Eyjafjarðarsvæðisins eru þau dæmi heldur ekki sambærileg við skriðurnar í desember 2006, því þær skriður féllu af völdum óhemju mikillar úrkomu í tengslum við norðanátt og án þess að leysingar kæmu þar nokkuð nærri.

Niðurstöður

Mikið snjómagm var á Eyjafjarðarsvæðinu (> 1 m) þegar skyndilega hlánaði með sunnanhvassviðri að morgni 18. desember 2006. Undir snjóþekjunni voru jarðlög og jarðvegur þíð og ófrosin vegna þess að snemma hafði snjóað og þá snjó aldrei tekið upp. Bráðnun og leysing var hröð vegna mikilla og stöðugra hlýinda (um 10°) og hvassviðris. Snjóþekjan breyttist því fljótt í krapasúpu sem skyndilega breyttist í vatn þegar mikið (allt að 30 mm) rigndi niður í hana á stuttum tíma aðfaranótt 20. desember. Snögglega varð mikið framboð af vatni bæði frá leysingunni (á að giska 50 mm) og úrkomunni (allt að 30 mm). Afleiðingarnar af þessu urðu flóð og vatnavextir í öllum ám og lækjum á svæðinu, vatn hripaði auðveldlega niður í ófrosinn jarðveg og jarðlög sem fljótlega urðu það vatnsmettuð að skriður tóku að falla, en auk þess féllu krapaflóð úr vatnsósa snjóþekju. Skyndileg vatnshækkun eða flóðbylgja í uppistöðulóninu í Djúpadal er talin hafa orðið í kjölfar svona krapahlaups eða rofs krapastíflu í farveg Strjúgsár í þverdölunum sem ganga til suðurs inn í Nýjabæjarhálendið. Í kjölfar þessarar flóðbylgju er talið að rof hafi hafist við yfirfallið úr lóninu, en við það hófst atburðarás sem lauk með hlaupi úr uppistöðulóninu.

Samlegðaráhrif mikillar úrkomu og asahláku ollu því að skriðuföllin í desember 2006 urðu svo mikil og útbreidd að þau jafnast á við stærstu skriðuföll sem þekkt eru á 20. öld við sunnanverðan Eyjafjörð. Bæði úrkoma af þessari stærðargráðu og leysingar að vetri eru ekki óþekktar við sunnanverðan Eyjafjörð, en miðað við umfang og stærð skriðufallanna í desember 2006 er það mjög sjaldgæfur atburður að saman falli þíð jörð undir þykkri snjóþekju, miklar og örar leysingar og úrhellis rigning. Ekki eru þekkt dæmi um skriðuföll af þessari stærð og umfangi við sunnanverðan Eyjafjörð að vetri til og á Eyjafjarðarsvæðinu, verður að fara aftur til vetrarins 1887 til að finna eitthvað svipað. Það dæmi er þó ekki að öllu leyti sambærilegt sökum þess að þá féllu skriður annarstaðar í Eyjafirði en núna í desember 2006.

Heimildir

- Angantýr H. Hjálmarsson 1991: Frá Möðrufelli til Torfufells. Í Árbók Ferðafélags Íslands 1991 - Fjallendi Eyjafjarðar að vestanverðu II, bls. 135-184.
- Angantýr H. Hjálmarsson og Pálmi Kristjánsson 1957: Örnefni í Saurbæjarhreppi (fjölrit).
- Halldór G. Pétursson 1991: Drög að skriðuannál 1971-1990. Náttúrufræðistofnun Norðurlands, skýrsla 14, 58 bls.
- Halldór G. Pétursson 1996: Skriðuannál 1925-1950. Náttúrufræðistofnun Íslands, Akureyri, skýrsla 3, 69 bls.
- Halldór G. Pétursson 1997: Skriðuhætta í Sölvadal. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-97009, 33 bls.
- Halldór G. Pétursson 2007: Skriðuföllin við Grænuhlíð í Eyjafjarðarsveit 20. og 21. desember 2006, Náttúrufræðistofnun Íslands, greinargerð til Ofanflóðasjóðs 08.02.2007, 19 bls.
- Halldór G. Pétursson og Guðrún Larsen 1992: An early Holocene basaltic tephra bed in North Iceland, a possible equivalent to the Saksunarvatn Ash Bed. Í Áslaug Geirsdóttir o.fl. (ritstj.): Abstracts: 20th Nordic Geological Winter Meeting, 7.-10. janúar, Reykjavík 1992, bls. 133. Jarðfræðafélag Íslands og Raunvísindastofnun Háskóla Íslands.
- Halldór G. Pétursson og Hafdís Eygló Jónsdóttir 2000: Skriðuannál 1995 – 1999. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-00019, 86 bls.
- Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2001: Forn skriðuföll á Norðurlandi. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-01030, 151 bls.
- Halldór G. Pétursson og Höskuldur Búi Jónsson 2006: Skriðuföll og skriðuhætta í Svarfaðardal. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-06006, 74 bls.
- Haukur Jóhannesson 1991: Yfirlit um jarðfræði Tröllaskaga (Miðskaga). Í Árbók Ferðafélags Íslands 1991 - Fjallendi Eyjafjarðar að vestanverðu II., bls. 39-56.
- Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998: Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500.000. Höggun. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík.

Helgi Hallgrímsson 1985: Náttúruminjaská Eyjafjarðar. Náttúrugripasafnið á Akureyri (handrit).

Hreggviður Norðdahl & 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, bls. 25-78. Elsevier, Amsterdam.

Ólafur Jónsson 1957: Skriðuföll og Snjóflóð. I. og II. bindi – snjóflóð. Bókaútgáfan Norðri, Akureyri, 586 og 555 bls.

Ólafur Jónsson 1976: Berghlaup. Ræktunarfélag Norðurlands, Akureyri, 623 bls.

Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson 1992: Skriðuföll og snjóflóð (önnur útgáfa). II. bindi – skriðuannáll. Bókaútgáfan Skjaldborg, Reykjavík, 418 bls.

Sandersen 1997: The influence of meteorological factor on initiation of debris flows in Norway Í Matthews o.fl. (ritstj.): Rapid mass movement as source of climatic evidence for the Holocene. Palaeoclimate Research 19, bls. 321-332.

Sandersen, Bakkehøi, Hestnes & Lied 1996: The influence og meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls and rockmass stability. Í Senneset (ritstj.): Landslides, proceeding of the seventh international symposium on landslides. Balkema, Rotterdam, bls. 97-114.

Sigurður L. Hólm og Kristinn Einarsson 1992: The adaptation of the NAM2 runoff model to Icelandic condition. Vannet i Norden 2 – 1992, bls. 3-7.

Sigurjón Rist 1990: Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík, 248 bls.

Tómas Jóhannesson og Tron Laumann 1993: A review of degree-day glacier mass balance models in the nordic countries. Vannet i Norden 1 – 1993, bls. 28-34.

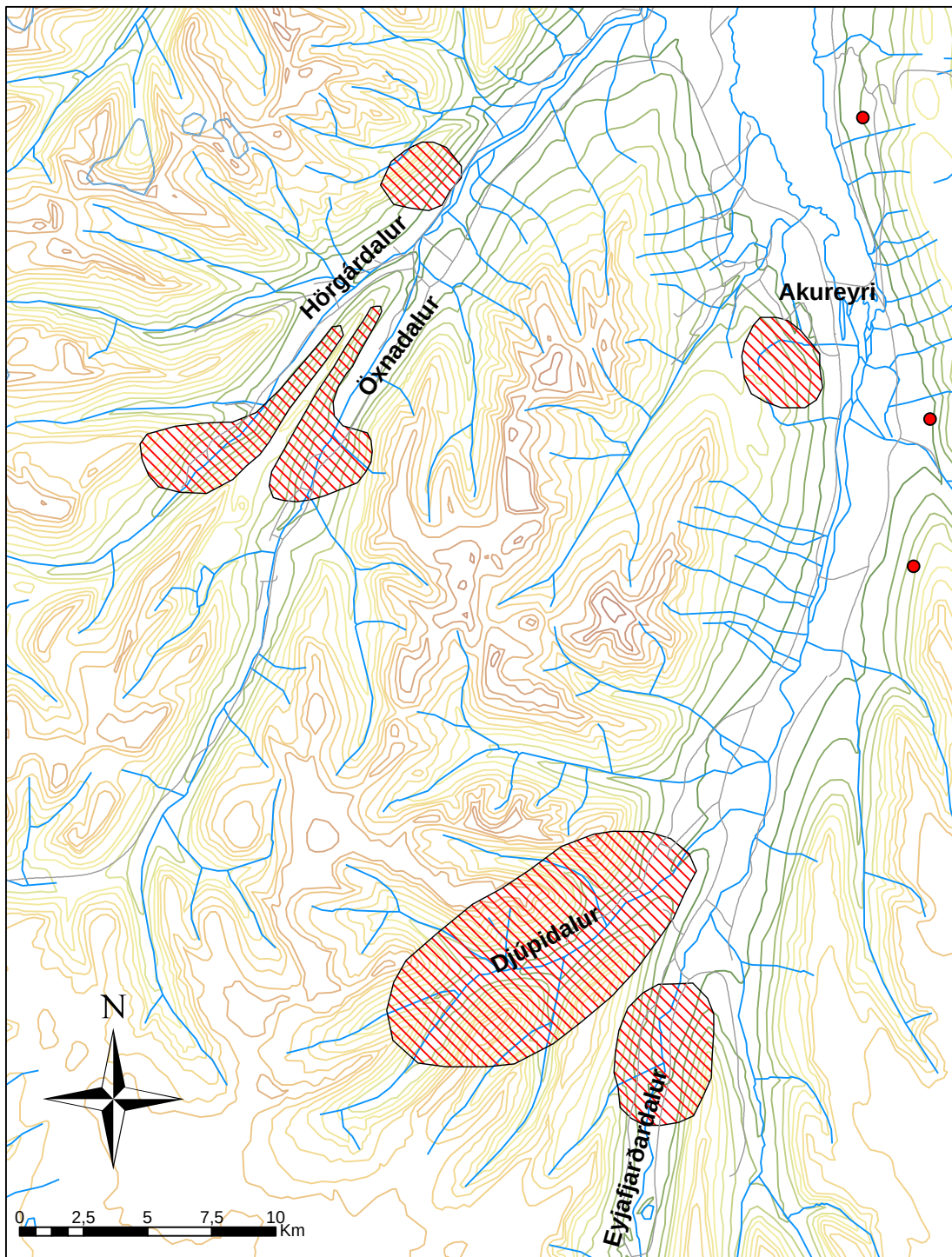
<http://www.slokkvilid.is/?id=186&mod2=view&mod=frettir&view=one>

http://w.w.w.vedur.is/thj/serspar/snjoath/snjoflod/skridur/NGI_gildi.html

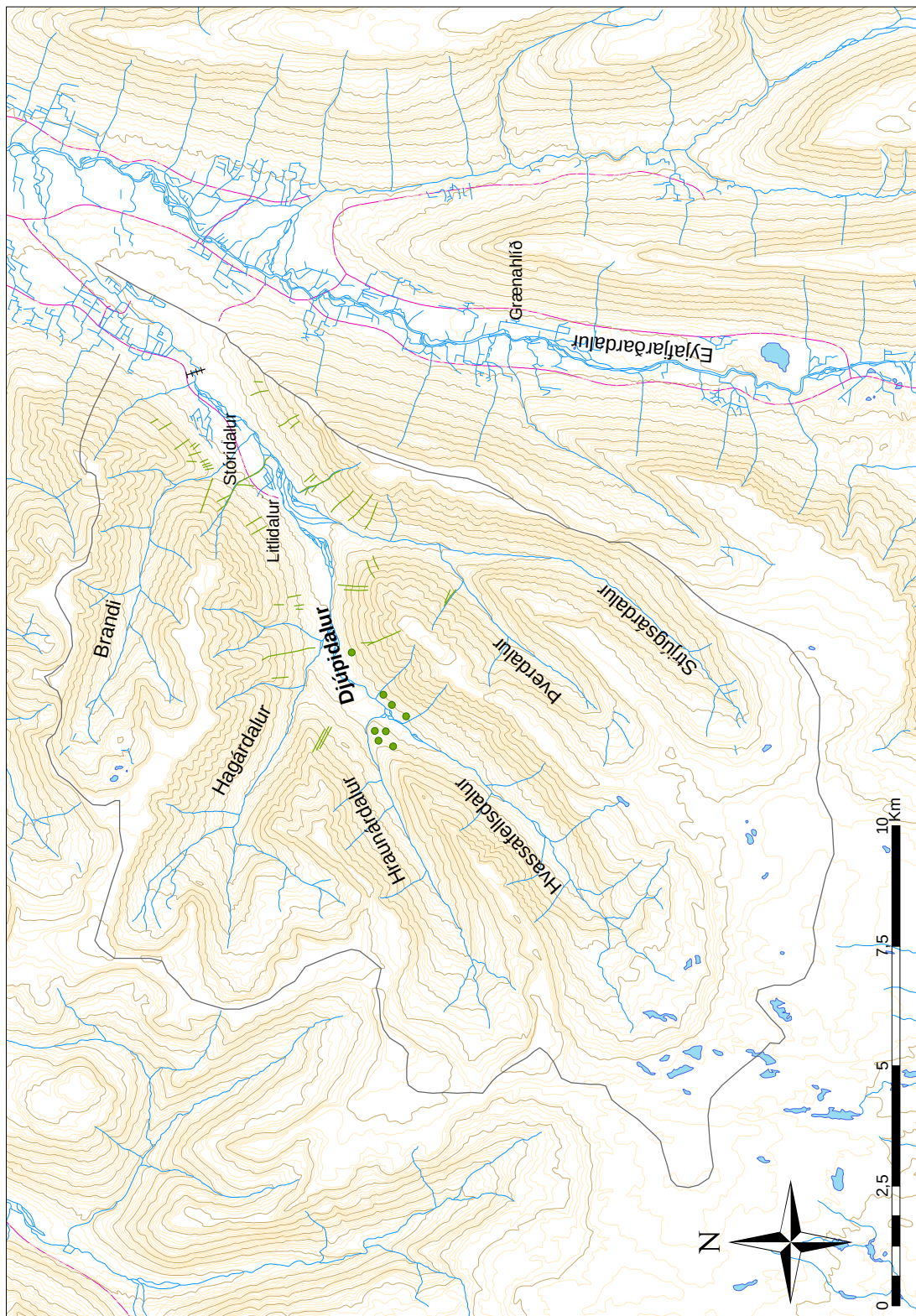
<http://www.vedur.is/vedurfar/yfirlit/yfirlitstoflur/yfirlit2006.html>

Þorsteinn Sæmundsson 2005: Jarðfræðileg ummerki snjóflóða. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-05010, 21 bls.

Þorsteinn Sæmundsson, Halldór .G. Pétursson, Armelle. Decaulne 2003: Triggering factors for rapid mass movements in Iceland. Í Rickenmann & Chen (ritsj.): Debris-flow hazards mitigation: Mechanics, prediction, and assessment. Millpress, Rotterdam, bls. 167-178.



1. mynd. Helstu skriðufallasvæði við sunnanverðan Eyjafjörð 20.-21. desember 2006. Skástrikuð eru þau svæði þar sem flestar skriðurnar féllu en stakar, stórar skriður eru merktar með punkti. Talið er að mest úrkoma hafi fallið aðfaranótt 20. desember þar sem flestar skriðurnar féllu. Norðar í firðinum, eins og t.d. í Svarfaðardal, þar sem leysing var mjög mikil en engin úrkoma, féllu engar skriður.



2. mynd. Kort af skriðum (merktar með grænum lit) í Djúpadal sem féllu við leysingarnar og úrkomuna í desember 2006. Á kortinu má gera sér grein fyrir landslagi á svæðinu og einnig hefur stíflugarður Djúpadalsvirkjunar II verið merktur á kortið (svart strik í dalsmynninu skammt austan við Stóradal).



3. mynd. Jarðfall í hjallabrún í fjallsrótum í mynni Hvassafellsdals, eins af þverdölum Djúpadals. (Ljósmynd Höskuldur Búi Jónsson 2007).



4. mynd. Skriða í hlíðum Mælifells í Djúpadal, stærsta skriðan frá því í desember 2006 sem kortlögð hefur verið á svæðinu. (Ljósmynd Höskuldur Búi Jónsson 2007).



5. mynd. Skriður frá því í desember 2006 í fjallinu ofan við Stóradal í Djúpadal. (Ljósmynd Höskuldur Búi Jónsson 2007).

Tafla 1: Gullbrekka (úrkomustöð frá 1998) – úrkomutoppar, dagsetningar og mánaðarúrkoma. „NGI-þröskuldsgildi“ vegna hættu á skriðuföllum í 24. klst. úrkomu 26 mm.

<i>Ár, mán</i>	<i>mm</i>	<i>dagur</i>	<i>Mánaðarúrkoma</i>	<i>Ath</i>
1998				
1998, jan	11,9	10.01	43,5	
1998, febr	8,3	18.02	57,6	
1998, mars	4,8	28.03	28,9	
1998, apr	6,4	27.04	22,8	
1998, maí	2,5	06.05	6,9	
1998, júní	4,3	22.06	7,2	
1998, júlí	16,4	08.07	38,8	
1998, ág	11,6	03.08	39,7	
1998, sept	5,8	19.09	21,0	
1998, okt	7,5	22.10	37,1	
1998, nóv	11,4	21.11	39,2	
1998, des	9,0	31.12	49,7	
1999				
1999, jan	3,8	04.01	25,9	
1999, febr	7,5	15.02	34,2	
1999, mars	11,0	11.03	29,0	
1999, apr	3,8	29.04	24,6	
1999, maí	20,9	22.05	64,3	
1999, júní	4,0	14.06	16,5	
1999, júlí	5,5	14.07	16,5	
1999, ág	10,7	14.08	26,4	
1999, sept	20,9	09.09	77,5	
1999, okt	20,8	02.10	49,8	
1999, nóv	11,9	04.11	41,9	
1999, des	11,1	12.12	33,2	
2000				
2000, jan	5,1	29.01	18,5	
2000, febr	18,5	12.02	53,4	
2000, mars	20,5	05.03	78,1	
2000, apr	4,3	03.04	6,3	
2000, maí	6,4	17.05	17,2	
2000, júní	12,0	17.06	18,7	
2000, júlí	3,2	21.07	6,6	
2000, ág	10,6	10.08	32,2	
2000, sept	18,0	08.09	26,8	
2000, okt	7,3	16.10	32,6	
2000, nóv	14,6	19.11	63,3	
2000, des	5,3	03.12	18,8	
2001				
2001, jan	3,4	18.01	12,8	
2001, febr	6,5	20.02	24,9	
2001, mars	8,4	07.03	28,1	
2001, apr	4,3	07.04	18,8	
2001, maí	13,6	21.05	34,7	
2001, júní	9,5	19.06	20,1	

2001, júlí	11,1	09.07	52,2
2001, ág	18,3	12.08	45,2
2001, sept	7,2	19.09	21,2
2001, okt	16,4	02.10	68,6
2001, nóv	12,1	01.11	70,8
2001, des	6,5	04.12	23,0
2002			
2002, jan	17,1	10.01	60,7
2002, febr	16,2	22.02	72,7
2002, mars	3,9	10.03	19,6
2002, apr	4,5	20.04	37,7
2002, maí	8,3	31.05	29,3
2002, júní	19,5	18.06	43,8
2002, júlí	8,8	25.07	32,2
2002, ág	14,3	29.08	48,0
2002, sept	20,4	02.09	69,3
2002, okt	6,1	25.10	33,2
2002, nóv	16,2	07.11	54,4
2002, des	4,9	21.12	20,3
2003			
2003, jan	7,0	17.01	31,8
2003, febr	8,0	19.02	41,5
2003, mars	11,6	06.03	24,2
2003, apr	12,6	05.04	32,6
2003, maí	3,3	19.05	7,4
2003, júní	6,8	01.06	27,2
2003, júlí	14,1	04.07	50,9
2003, ág			Vantar mæl.
2003, sept	8,5	12.10	33,2
2003, okt	8,2	06.10	24,6
2003, nóv	11,0	21.11	42,8
2003, des	18,6	09.12	87,7
2004			
2004, jan	12,3	17.01	64,8
2004, febr	5,9	23.02	14,2
2004, mars	8,7	30.03	21,8
2004, apr	6,9	11.04	23,3
2004, maí	10,7	09.05	45,6
2004, júní	6,8	19.06	13,8
2004, júlí	4,9	21.07	16,8
2004, ág	14,5	27.08	19,3
2004, sept	7,1	25.09	42,0
2004, okt	21,0	04.10	53,1
2004, nóv	17,0	09.11	70,2
2004, des	4,7	13.12	23,1
2005			
2005, jan	11,6	04.01	30,7
2005, febr	7,4	16.02	15,6
2005, mars	8,7	18.03	17,6
2005, apr	7,4	03.04	27,2

2005, maí	1,1	07.05	3,8	
2005, júní	6,9	20.06	30,8	
2005, júlí	16,2	11.07	47,1	
2005, ág	14,0	17.08	53,6	
2005, sept	13,3	27.09	53,7	
2005, okt	14,8	04.10	82,1	
2005, nóv	7,8	13.11	37,3	
2005, des	5,2	03.12	34,2	
2006				
2006, jan	8,4	12.01	32,1	
2006, febr	4,1	17.02	11,0	
2006, mars	9,4	29.03	19,9	
2006, apr	4,8	06.04	25,2	
2006, maí	10,7	03.05	22,4	
2006, júní	5,2	13.06	12,9	
2006, júlí	4,0	03.07	24,7	
2006, ág	6,3	09.08	30,1	
2006, sept	4,5	06.09	29,1	
2006, okt	15,5	09.10	55,0	
2006, nóv	14,0	13.11	57,8	
2006, des	33,0	20.12	98,4	Mikil skriðuföll á svæðinu

Tafla 2: Torfur (sjálfvirk mælistöð frá 2000) – úrkomutoppar, dagsetningar og mánaðar-úrkoma. „NGI-þröskuldur“ vegna hættu á skriðuföllum í 24. klst. úrkomu 23 mm.

Ár, mán	mm	dagur	Mánaðarúrkoma	Ath
2000				
2000, jan	5,7	06.01	16,9	
2000, febr	10,2	12.02	44,3	
2000, mars	13,6	27.03	41,1	
2000, apr	2,7	04.04	6,2	
2000, maí	5,2	24.05	17,1	
2000, júní	8,0	17.06	14,7	
2000, júlí				Vantar mæl.
2000, ág	14,3	16.08	40,0	
2000, sept	18,6	08.09	28,8	
2000, okt	16,1	16.10	37,8	
2000, nóv	18,4	30.11	74,6	
2000, des	2,9	07.12	14,2	
2001				
2001, jan	3,2	27.01	10,7	
2001, febr	6,4	02.02	15,1	
2001, mars	8,3	07.03	22,7	
2001, apr	3,8	02.04	12,3	
2001, maí	6,1	21.05	24,6	
2001, júní	9,4	19.06	19,3	
2001, júlí	8,0	09.07	52,2	
2001, ág	14,3	12.08	37,6	
2001, sept	6,0	19.09	23,9	
2001, okt	36,3	02.10	109,8	Skriðuföll á Austurlandi
2001, nóv	8,5	01.11	41,6	
2001, des	5,0	31.12	15,8	
2002				
2002, jan	21,9	10.01	72,1	
2002, febr	12,1	22.02	59,6	
2002, mars	12,3	31.03	25,8	
2002, apr	4,7	20.04	21,8	
2002, maí	10,3	31.05	29,2	
2002, júní	18,1	18.06	33,3	
2002, júlí	5,6	25.07	27,0	
2002, ág	9,5	29.08	36,4	
2002, sept	23,8	06.09	68,4	Hrun við Vík í Mýrdal
2002, okt	5,1	26.10	21,4	
2002, nóv	16,3	12.11	49,5	
2002, des	4,3	01.12	21,7	
2003				
2003, jan	3,7	12.01	21,4	
2003, febr	5,0	15.02	28,1	
2003, mars	23,0	06.03	31,0	
2003, apr	4,6	05.04	13,2	
2003, maí	8,5	19.05	15,2	

2003, júní	5,7	20.06	23,4	
2003, júlí	13,9	04.07	44,2	
2003, ág	9,1	21.08	31,1	
2003, sept	8,7	12.09	35,8	
2003, okt	5,0	06.10	20,8	
2003, nóv	14,0	21.11	40,5	
2003, des	11,5	09.12	70,1	
2004				
2004, jan	14,6	12.01	61,3	
2004, febr	2,7	23.02	8,7	
2004, mars	5,6	17.03	14,1	
2004, apr	4,3	11.04	12,4	
2004, maí	6,9	09.05	30,8	
2004, júní	6,3	19.06	13,3	
2004, júlí	7,9	15.07	18,4	
2004, ág	13,6	27.08	25,0	
2004, sept	10,4	02.09	41,3	
2004, okt	23,9	04.10	46,9	Ekki getið neimna skriðufalla
2004, nóv	15,1	09.11	49,4	
2004, des	5,6	21.12	25,0	
2005				
2005, jan	6,5	04.01	18,0	
2005, febr	3,3	04.02	8,0	
2005, mars	4,7	18.03	10,6	
2005, apr	3,7	03.04	17,5	
2005, maí	0,7	15.05	1,9	
2005, júní	6,3	30.06	21,3	
2005, júlí	15,4	11.07	44,3	
2005, ág	12,1	31.08	53,1	
2005, sept	16,7	27.09	53,5	
2005, okt	8,6	16.10	51,7	
2005, nóv	5,4	03.11	25,5	
2005, des	4,1	28.12	26,8	
2006				
2006, jan	5,4	16.01	23,5	
2006, febr	13,0	17.02	18,7	
2006, mars	2,5	23.03	11,9	
2006, apr	3,7	15.04	13,1	
2006, maí	4,0	06.05	13,5	
2006, júní	3,3	13.06	10,8	
2006, júlí	4,4	22.07	17,8	
2006, ág	11,4	09.08	42,4	
2006, sept	6,5	01.09	32,2	
2006, okt	16,3	09.10	48,1	
2006, nóv	16,8	13.11	53,4	
2006, des	16,0	20.12	79,3	Úrkoma fer ekki yfir „NGI-gildi“

Tafla 3: Torfufell (aflögð mælistöð 1969-1990) – úrkomutoppar, dagsetningar og mánaðar-
úrkoma. „NGI-þröskuldsgildi“ vegna hættu á skriðuföllum í 24. klst. úrkomu 30 mm.

<i>Ár, mán</i>	<i>mm</i>	<i>dagur</i>	<i>Mánaðarúrkoma</i>	<i>Ath</i>
1969				
1969, ág	9,8	03.08	43,5	
1969, sept	7,1	07.09	33,3	
1969, okt	9,0	05.10	70,8	
1969, nóv	15,2	10.11	54,1	
1969, des	13,2	09.12	38,1	
1970				
1970, jan	8,0	10.01	31,2	
1970, febr	7,6	13.02	34,3	
1970, mars	13,2	13.03	78,9	
1970, apr	14,9	16.04	24,0	
1970, maí	7,6	02.05	33,6	
1970, júní	7,7	03.06	11,8	
1970, júlí	5,6	11.07	33,1	
1970, ág	14,3	28.08	48,2	
1970, sept	20,0	02.09	58,9	
1970, okt	28,7	09.10	60,4	
1970, nóv	9,9	18.11	38,1	
1970, des	9,8	06.01	51,7	
1971				
1971, jan	7,1	22.01	35,5	
1971, febr	10,5	03.02	44,5	
1971, mars	8,6	11.03	59,1	
1971, apr	10,5	12.04	36,0	
1971, maí	4,1	29.05	21,3	
1971, júní	3,2	29.06	9,8	
1971, júlí	9,9	15.07 og 30.07	39,2	
1971, ág	9,3	31.08	38,5	
1971, sept	17,4	21.09	68,6	
1971, okt	5,4	01.10	36,7	
1971, nóv	9,8	26.11	69,6	
1971, des	16,3	06.12	85,2	
1972				
1972, jan	4,8	19.01	10,8	
1972, febr	3,8	12.02	16,5	
1972, mars	10,4	19.03	43,7	
1972, apr	7,5	29.04	15,1	
1972, maí	7,4	25.05	9,9	
1972, júní	18,0	03.06	97,4	
1972, júlí	13,3	03.07	39,8	
1972, ág	8,1	13.08	45,2	
1972, sept	5,7	05.09	20,3	
1972, okt	17,1	28.10	78,4	
1972, nóv	17,5	28.11	80,8	
1972, des	12,4	02.12	54,4	
1973				

1973, jan	13,5	28.01	35,7	Féll sem snjór
1973, febr	29,7	11.02	78,9	
1973, mars	6,8	29.03	25,9	
1973, apr	11,2	05.04	31,7	
1973, maí	1,7	08.05	3,2	Skriður í Bárðardal
1973, júní	14,4	18.06	54,3	
1973, júlí	4,0	03.07	16,4	
1973, ág	36,5	06.08	73,7	
1973, sept	5,0	25.09	26,0	
1973, okt	22,5	08.10	62,8	
1973, nóv	24,2	07.11	48,8	
1973, des	8,6	05.12	32,5	
1974				
1974, jan	11,5	20.01	55,2	
1974, febr	17,8	12.02	82,1	
1974, mars	9,3	31.03	22,0	
1974, apr	20,3	08.04	37,7	
1974, maí	5,4	16.05	17,9	
1974, júní	10,9	10.06	48,0	
1974, júlí	8,1	11.07	34,9	
1974, ág	16,4	25.08	56,5	
1974, sept	15,4	21.09	49,8	
1974, okt	26,0	23.10	53,9	
1974, nóv	10,2	12.11	45,2	
1974, des	7,2	17.12	43,5	
1975				
1975, jan	20,0	05.01	99,0	
1975, febr	17,3	22.02	46,7	
1975, mars	7,6	06.03	34,7	
1975, apr	6,2	10.04	23,3	
1975, maí	9,1	01.05	14,7	
1975, júní	6,7	08.06	24,7	
1975, júlí	6,0	18.07	32,0	
1975, ág	10,1	02.08	26,1	
1975, sept	22,0	23.09	54,8	
1975, okt	9,3	13.10	43,8	
1975, nóv	8,3	23.11	46,0	
1975, des	40,5	26.12	140,8	
1976				Leysingar og vatnsflóð, skriður í Vatnsdal
1976, jan	11,8	20.01	57,5	
1976, febr	17,1	17.02	42,6	
1976, mars	35,1	04.08	35,1	
1976, apr	5,4	08.04	16,6	
1976, maí	8,9	07.05	36,6	
1976, júní	4,8	13.06	31,1	
1976, júlí	5,1	04.07	26,9	
1976, ág	26,0	15.08	52,3	
1976, sept	3,1	06.09	6,9	

1976, okt	12,4	25.10	60,1
1976, nóv	17,1	16.11	58,1
1976, des	9,1	02.12	23,8
1977			
1977, jan	8,8	22.01	42,1
1977, febr	0,2	02.02 og 15.02	0,4
1977, mars	11,6	07.03	46,6
1977, apr	9,7	20.04	62,2
1977, maí	0,3	20.05	0,6
1977, júní	2,0	23.06	4,9
1977, júlí	11,5	05.07	46,8
1977, ág	5,2	28.08	23,1
1977, sept	3,5	04.09	18,6
1977, okt	19,6	28.10	103,2
1977, nóv	9,5	22.11	38,3
1977, des	18,0	21.12	48,0
1978			
1978, jan	16,0	23.01	63,5
1978, febr	4,6	04.02	20,6
1978, mars	17,0	29.03	76,4
1978, apr	11,9	15.04	15,1
1978, maí	7,1	29.05	27,7
1978, júní	10,8	01.06	33,0
1978, júlí	17,1	01.07	37,7
1978, ág	8,2	30.08	27,8
1978, sept	3,3	24.09	14,9
1978, okt	13,3	19.10	50,6
1978, nóv	14,4	06.11	70,4
1978, des	7,1	31.12	10,7
1979			
1979, jan	5,7	01.01	14,0
1979, febr	10,0	21.02	19,5
1979, mars	4,0	20.03	7,5
1979, apr	13,3	02.04	35,0
1979, maí	9,3	23.05	17,8
1979, júní	9,5	28.06	41,4
1979, júlí	7,0	17.07	27,5
1979, ág	12,2	20.08	37,5
1979, sept	13,2	16.09	58,5
1979, okt	4,0	17.10	19,4
1979, nóv	9,0	03.11	37,1
1979, des	7,5	04.12	26,5
1980			
1980, jan	8,3	12.01	20,2
1980, febr	7,7	14.02	36,1
1980, mars	5,0	16.03	21,0
1980, apr	9,6	04.04	28,4
1980, maí	2,6	16.05	8,7
1980, júní	9,6	21.06	26,9
1980, júlí	5,0	24.07	18,0

1980, ág	13,2	03.08	38,9	
1980, sept	3,8	17.09	19,2	
1980, okt	18,4	01.10	34,0	
1980, nóv	2,5	15.11 og 19.11	8,7	
1980, des	9,4	22.12	40,4	
1981				
1981, jan	17,4	31.01	69,7	
1981, febr	7,3	05.02	34,0	
1981, mars	9,0	24.03	59,3	
1981, apr	6,7	03.04	23,5	
1981, maí	3,8	24.05	6,9	
1981, júní	6,0	14.06	27,8	
1981, júlí	7,0	16.07	20,5	
1981, ág	15,1	10.08	60,8	
1981, sept	22,0	11.09	70,2	
1981, okt	10,2	28.10	48,7	
1981, nóv	9,8	29.11	43,3	
1981, des	10,0	23.12	57,2	
1982				
1982, jan	16,2	16.01	60,1	
1982, febr	5,2	28.02	33,6	
1982, mars	6,2	30.03	32,6	
1982, apr	16,0	30.04	34,3	
1982, maí	6,8	15.05	21,7	
1982, júní	11,8	01.06	21,8	
1982, júlí	10,7	14.07	36,3	
1982, ág	12,5	16.08	36,2	
1982, sept	10,5	10.09	33,4	
1982, okt	17,7	18.10	88,7	
1982, nóv	5,7	15.11	20,8	
1982, des	9,5	31.12	52,2	
1983				
1983, jan	20,0	20.01	76,1	
1983, febr	7,3	18.02	22,8	
1983, mars	18,7	08.03	62,6	
1983, apr	7,4	16.04	18,5	
1983, maí	5,8	12.05	14,0	
1983, júní	17,2	11.06	53,5	
1983, júlí	11,5	17.07	40,9	
1983, ág	27,0	28.08	86,2	
1983, sept	4,7	20.09	24,7	
1983, okt	31,7	22.10	86,7	Líklega snjór
1983, nóv	8,0	24.11	43,7	
1983, des	31,0	07.12	79,3	Líklega snjór
1984				
1984, jan	12,1	05.01	34,4	
1984, febr	23,0	24.02	61,0	
1984, mars	3,8	27.03	17,3	
1984, apr	6,5	08.04 og 14.04	24,3	
1984, maí	6,1	20.05	22,7	

1984, júní	8,5	26.06	33,7
1984, júlí	8,1	07.07	22,5
1984, ág	8,2	28.08	18,0
1984, sept	28,7	21.09	49,6
1984, okt	7,4	29.10	20,7
1984, nóv	6,0	15.11	22,9
1984, des	15,2	17.12	33,7
1985			
1985, jan	10,3	31.01	20,3
1985, febr	2,0	21.02	5,0
1985, mars	3,3	11.03	19,1
1985, apr	4,8	04.04	20,7
1985, maí	10,0	28.05	24,7
1985, júní	7,3	03.06	23,1
1985, júlí	12,4	05.07	40,5
1985, ág	7,8	12.08	34,0
1985, sept	5,5	30.09	17,4
1985, okt	23,8	24.10	81,8
1985, nóv	5,6	17.11	14,9
1985, des	8,0	16.12	25,4
1986			
1986, jan	15,5	11.01	46,9
1986, febr	0,3	03.02	0,4
1986, mars	10,8	22.03	50,2
1986, apr	12,7	26.04	33,0
1986, maí	19,5	22.05	49,6
1986, júní	8,5	09.06	22,9
1986, júlí	15,3	25.07	57,8
1986, ág	3,5	12.08	10,8
1986, sept	8,5	30.09	33,1
1986, okt	8,0	28.10	41,5
1986, nóv	14,0	09.11	86,1
1986, des	7,8	11.12	47,2
1987			
1987, jan	3,2	05.01	6,5
1987, febr	22,7	21.02	40,4
1987, mars	4,7	03.03	23,2
1987, apr	5,5	18.04	31,2
1987, maí	0,6	03.05	1,9
1987, júní	4,6	03.06	10,6
1987, júlí	16,3	07.07	62,5
1987, ág	16,5	03.08	32,3
1987, sept	8,0	13.09	48,8
1987, okt	9,2	01.10	50,5
1987, nóv	8,8	19.11	31,5
1987, des	13,5	24.12	56,9
1988			
1988, jan	4,8	14.01	14,5
1988, febr	25,0	26.02	61,1
1988, mars	4,8	14.03	14,9

1988, apr	5,4	15.04	18,0	
1988, maí	5,2	03.05 og 09.05	22,3	
1988, júní	6,4	22.06	17,8	
1988, júlí	8,3	27.07	37,2	
1988, ág	15,8	31.08	59,8	
1988, sept	13,0	22.09	61,9	
1988, okt	8,0	02.10	27,9	
1988, nóv	18,3	15.11	55,8	
1988.des	16,0	07.12	89,4	
1989				
1989, jan	10,0	03.01 og 07.01	78,6	
1989, febr	10,2	10.02	75,8	
1989, mars	7,7	21.03	39,1	
1989, apr	13,3	20.04	46,9	
1989, maí	14,8	06.05	33,2	
1989, júní	1,7	05.06 og 17.06	7,4	
1989, júlí	16,0	26.07	36,1	
1989, ág	6,5	30.08	50,2	
1989, sept	9,0	25.09	53,5	
1989, okt	5,6	16.10	14,0	
1989, nóv	21,2	16.11	39,5	
1989, des	30,2	02.12	67,9	Líkl. rign., ekki getið skriðufalla
1990				
1990, jan	13,6	24.01	80,1	
1990, febr	8,7	13.02	65,2	
1990, mars	11,0	18.03	46,2	
1990, apr	7,0	11.04	31,7	
1990, maí	10,5	01.05	32,3	
1990, júní	8,8	07.06	17,2	
1990, júlí	2,8	11.07	13,0	