

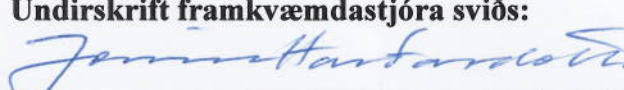
## Hættumat fyrir Kirkjubæjarklaustur Greinargerð með hættumatskort

Tómas Jóhannesson  
Jón Gunnar Egilsson

## Hættumat fyrir Kirkjubæjarklaustur. Greinargerð með hættumatskorti

---

Tómas Jóhannesson, Veðurstofu Íslands  
Jón Gunnar Egilsson, Veðurstofu Íslands

<b>Skýrsla nr.:</b> VÍ 2009-009	<b>Dags.:</b> Desember 2009	<b>ISSN:</b> 1670-8261	<b>Opin</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Lokuð</b> <input type="checkbox"/> <b>Skilmálar:</b>
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Hættumat fyrir Kirkjubæjarklaustur Greinargerð með hættumatskort		<b>Upplag:</b> 27	
		<b>Fjöldi síðna:</b> 45 + kort	
<b>Höfundar:</b> Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson		<b>Framkvæmdastjóri sviðs:</b> Jórunn Harðardóttir	
		<b>Verkefnisstjóri:</b> Tómas Jóhannesson	
<b>Gerð skýrslu/verkstig:</b>		<b>Verknúmer:</b> 4754-2-0002	
<b>Unnið fyrir:</b> Hættumatsnefnd Skaftárhrepps			
<b>Samvinnuaðilar:</b>			
<b>Útdráttur:</b> Hætta er á snjóflóðum, aurskriðum, grjóthruni og klakahruni næst hlíðinni ofan þéttbýlisins á Kirkjubæjarklaustri. Hættan sem af þessu stafar er tiltölulega lítil miðað við ofanflóðahættu á flestum öðrum þéttbýlisstöðum hér á landi þar sem talin er hætta á ofanflóðum og er ekki skilgreint C-svæði í hættumatinu. A-svæði er hins vegar skilgreint meðfram allri hlíðinni og B-svæði vegna snjóflóðahættu við sláturhúsið og Skerjavelli. Fjögur íbúðarhús við Skerjavelli og hluti sláturhússins við Klausturveg eru á B-svæði. Sjö íbúðarhús við Skerjavelli og Skriðuvelli, sláturhúsið, kaupfélagið og eitt af gömlu bæjarhúsunum á Klausturshlaðinu og útihús við Kirkjubæjarklaustur II eru á A-svæði. Mælt er með því að girðingu til þess að koma í veg fyrir grjót- og íshrun úr hlíðinni á þessum stað sé haldið við.			
<b>Lykilorð:</b> Kirkjubæjarklaustur, hættumat, áhætta, snjóflóð, grjóthrun, íshrun		<b>Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs:</b> 	
		<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b>	
		<b>Yfirfarið af:</b> SG, ÞA	



# Efnisyfirlit

<b>1 Inngangur</b>	<b>7</b>
1.1 Starf hættumatsnefndar . . . . .	7
1.2 Vinnuferli Veðurstofu Íslands . . . . .	8
1.3 Efnisatriði og kaflaskipting . . . . .	8
1.4 Aðferðafræði og reglugerðarrámmi . . . . .	9
1.5 Óvissa . . . . .	10
<b>2 Landfræðilegar aðstæður og veðurfar</b>	<b>12</b>
2.1 Staðhættir . . . . .	12
2.2 Veðurfar . . . . .	12
2.3 Snjódypt . . . . .	16
2.4 Ofanflóðaveður . . . . .	17
<b>3 Byggðasaga</b>	<b>18</b>
<b>4 Ofanflóðasaga</b>	<b>19</b>
<b>5 Ofanflóðaaðstæður og hættumat</b>	<b>23</b>
<b>6 Niðurstaða</b>	<b>27</b>
<b>7 Heimildir</b>	<b>28</b>
<b>Viðaukar</b>	
<b>I Tæknileg hugtök og skilgreiningar</b>	<b>29</b>
<b>II Ofanflóð</b>	<b>31</b>
<b>III Langsnið brauta</b>	<b>39</b>
<b>IV Kort</b>	<b>45</b>



# 1 Inngangur

Þessi skýrsla lýsir niðurstöðum ofanflóðahættumats fyrir Kirkjubæjarklaustur í Skaftárhreppi. Hættumatið var unnið fyrir hættumatsnefnd Skaftárhrepps af Veðurstofu Íslands samkvæmt reglugerð nr. 505/2000 með breytingum í reglugerð nr. 495/2007 um hættumat vegna ofanflóða og flokkun og nýtingu hættusvæða.

Ákvörðun um gerð hættumats fyrir Kirkjubæjarklaustur kom í kjölfar lauslegrar athugunar á vegum Veðurstofunnar á ofanflóðahættu í bæjum og þéttbýliskjörnum sem ekki höfðu þegar verið metnir (Hörður Þór Sigurðsson og Þórður Arason, 2006).

## 1.1 Starf hættumatsnefndar

Með bréfi dags. 22. janúar 2008 skipaði umhverfissráðuneytið Gunnar Guðna Tómasson (formann), Snjólf Ólafsson, Bjarna Daníelsson og Jónu S. Sigurbjartsdóttur í hættumatsnefnd Skaftárhrepps. Var nefndin skipuð í samræmi við 3. gr. reglugerðar 505/2000 með breytingum 495/2007 um hættumat vegna ofanflóða og flokkun og nýtingu hættusvæða.

Í samræmi við 6. grein reglugerðarinnar er hættumat unnið af Veðurstofu Íslands. Hlutverk hættumatsnefndar er að stýra gerð hættumats, ákveða í samráði við sveitarstjórn til hvaða svæða hættumat skuli ná, taka við og meta athugasemdir frá aðilum sem málið snertir, kynna tillögur að hættumati þegar þær berast frá Veðurstofu Íslands og ganga frá tillögum að hættumati til staðfestingar ráðherra. Hættumat skal sett fram á korti þar sem hættusvæði eru afmörkuð og í greinargerð eins og hér er gert.

Nefndin hefur fjallað um niðurstöður Veðurstofu Íslands að hættumati fyrir Kirkjubæjarklaustur, sem lýst er í þessari skýrslu, og samþykkt þær sem tillögu sína að hættumati fyrir þéttbýlið á Klaustri. Hættumatið var auglýst og kynnt með opnu húsi á Klaustri þann 27. október 2009 og þann 26. nóvember og lá síðan frammi til kynningar á skrifstofu Skaftárhrepps til 30. desember 2009, sbr. 5. gr. frammannefndrar reglugerðar, jafnframt því að vera aðgengilegt á heimasíðu Veðurstofu Íslands. Athugasemdir bárust við hættumatið sem kynnt var þann 27. október og var matið endurskoðað í framhaldi af því. Ekki bárust athugasemdir við endurskoðaða hættumatið sem kynnt var þann 26. nóvember.

Nefndin hefur haldið þrjá bókaða fundi þar sem fjallað var um hættumat fyrir Klaustur.

- 10. mars 2008. Rætt var um starf nefndarinnar og Veðurstofu Íslands. Afmörkun hins hættumetna svæðis rædd.
- 15. september 2009. Afmörkun hins hættumetna svæðis ákveðin. Samþykkt að leggja tillögur Veðurstofu Íslands að hættumati fram sem tillögur nefndarinnar til kynningar. Á kynningu hættumatsins 27. október komu fram nýjar upplýsingar um snjóflóð á Klaustri sem ekki hafði verið tekið tillit til við hættumatið. Ákveðið var að Veðurstofan endurskoði matið.
- 16. nóvember 2009. Veðurstofan lagði fram nýjar tillögur að hættumati þar sem gert var ráð fyrir stærri hættusvæðum en í fyrri tillögum. Samþykkt var að leggja tillögurnar fram til kynningar.

## 1.2 Vinnuferli Veðurstofu Íslands

Þeir sem komu að hættumatinu fyrir svæðið sem hér er til umfjöllunar voru Tómas Jóhannesson, Jón Gunnar Egilsson og Þórður Arason. Inga Dagmar Karlsdóttir teiknaði kort sem skýrslunni fylgja.

Vinna við hættumatið hófst á Veðurstofunni í mars 2008 með vettvangsferð Þórðar Arasonar og Jóns Gunnars Egilssonar. Þá voru aðstæður skoðaðar og haldinn var fundur með hættumatsnefndinni. Í júní og september 2009 kannaði Tómas Jóhannesson aðstæður á Kirkjubæjarklaustri og gerði fyrstu drög að afmörkun hættusvæða. Tómas kannaði aðstæður nánar í nóvember 2009 og safnaði jafnframt heimildum um ofanflóð með samtölum við heimamenn.

Hættusvæði voru afmörkuð á grundvelli þessara gagna og voru tillögurnar samþykktar af hættumatsnefnd þann 15. september 2009.

Í vettvangsferðum til þess að meta snjóflóðahættu eru eftirfarandi þættir skoðaðir sérstaklega:

- a) *Landfræðilegar aðstæður* í helstu snjóflóðafarvegum.
- b) *Líkur á snjósöfnun* á upptakasvæðum snjóflóða.
- c) *Mat* á snjóflóðahættu í hverjum farvegi fyrir sig. Það var gert með því að meta stærð upptakasvæða og bera saman hlutfallslega tíðni ofanflóða í einstökum farvegum.

Á Kirkjubæjarklaustri eru snjóflóðaaðstæður frábrugðnar aðstæðum í dæmigerðum snjóflóðafarvegum ofan byggðar hér á landi. Var því ekki unnt að beita þeim aðferðum sem notaðar hafa verið við hættumat fyrir helstu snjóflóðastaði landsins á umliðnum árum. Teknar voru saman sérstakar viðmiðunarreglur fyrir snjóflóðahættumat undir lágum brekkum eins og á Kirkjubæjarklaustri (Tómas Jóhannesson, 2009). Í þessum viðmiðunarreglum eru áhættureikningar fyrir hefðbundna snjóflóðafarvegi, sem eru nokkur hundruð metra háir eða hærri (Kristján Jónsson o.fl., 1999), aðlagðir að lægri hraða sem vænta má að snjóflóð nái þar sem fallhæð er einungis nokkrir tugir metra. Hættumatið fyrir Klaustur byggist engu að síður að miklu leyti á mati á aðstæðum án þess að unnt sé að vísa til eiginlegra reikninga á áhættu, þó stuðst sé við hina almennu aðferðafræði við snjóflóðahættumat sem lýst er í reglugerðum umhverfisráðuneytisins sem fyrr voru nefndar.

Hætta vegna annarra ofanflóða en snjóflóða á hinu hættumetna svæði, þ.m.t. vegna grjóthruns og skriðufalla, er talin tiltölulega lítil í samanburði við snjóflóðahættuna. Þó er hætta á grjót- og íshruni næst hlíðinni á nokkrum stöðum, m.a. við Skerjavelli, og skriðuhætta er einnig nokkuð víða. Hættumatið miðast að mestu við snjóflóðahættu en tekið er visst tillit til hættu á grjót- og íshruni og skriðuföllum á nokkrum stöðum.

## 1.3 Efnisatriði og kaflaskipting

Í fyrsta hluta skýrslunnar er samantekt um landfræðilegar aðstæður, veðurfar og snjóalög. Í framhaldi af því er greint frá byggðasögu og sögu ofanflóða í köflum 3 og 4. Svæðið sem hættumatið nær til er sýnt á korti 1. Það nær til þéttbýlisins á Klaustri auk skipulagðra lóða sunnan og austan Skaftár.

Í kafla 5 er nánari lýsing á snjóflóðaaðstæðum á hinu hættumetna svæði. Þar er greint frá eftirfarandi efnisatriðum:



**Landfræðilegar aðstæður:** Eðliseiginleikar upptakasvæða, fallbrauta og úthlaupssvæða og mat á veðuráðstæðum sem leiða til snjósöfnunar á upptakasvæðunum.

**Mat:** Greining á ofanflóðaaðstæðum og umfjöllun um niðurstöður reiknilíkana sem hættumatið styðst við.

**Hættumat:** Mat á hættu lagt fram og tillaga að hættumatslínunum.

Að lokum eru helstu niðurstöður hættumatsins dregnar saman í kafla 6.

Í skýrslunni eru fjórir viðaukar. Viðauki I inniheldur lýsingu á tæknilegum hugtökum og skammstöfunum. Þar er m.a. um að ræða rennslisstig ( $r$ , rennslisstig eru ekki notuð við hættumat á Klaustri vegna þess hve hlíðin er lág) og úthlaupshorn ( $\alpha$ -horn) snjóflóða. Ennfremur eru þar skilgreiningar á  $\alpha$ - og  $\beta$ -punktum og lýsing á  $\alpha/\beta$ -líkaninu. Í viðauka II er listi yfir skráð ofanflóð og stutt lýsing á þeim. Í viðauka III eru langsníð niður hlíðarnar þar sem fram koma niðurstöður líkanreikninga og í viðauka IV eru kort, þ.m.t. hættumatskort.

## 1.4 Aðferðafræði og reglugerðarrammi

Ofanflóðahættumat er unnið skv. reglugerð nr. 505 sem umhverfissráðuneytið gaf út í júlí árið 2000 með breytingum í reglugerð nr. 495 frá maí 2007 og byggir á lögum nr. 49 frá 1997 um snjóflóð og skriðuföll. Hér að neðan er helstu atriðum reglugerðarinnar lýst.

Hættumat á Íslandi miðast við *einstaklingsbundna áhættu*. Hún er skilgreind sem árlegar líkur á því að einstaklingur, sem býr á tilteknum stað, farist í ofanflóði. Flokkun hættusvæða byggir á *staðaráhættu* en hún er skilgreind sem árlegar líkur á að einstaklingur, sem dvelur allan sólarhringinn í húsi sem ekki er sérstaklega styrkt, farist í ofanflóði. Með því að taka tillit til líkinda á því að einstaklingur sé í húsi þegar ofanflóð fellur og til þess hve sterkt húsið er fæst mat á *raunáhættu*. Ekki er tekið tillit til rýminga eða annarra tímabundinna varúðarráðstafana við gerð hættumats. Yfirvöld hafa ákveðið að áhættan  $0.2 \cdot 10^{-4}$  á ári eða minni sé viðunandi (ásættanleg). Með því er átt við að áhættan sé svo lítil að ekki sé ástæða til að grípa til neinna aðgerða til þess að auka öryggi. Staðaráhætta sem svarar til þessa gildis getur verið mismunandi vegna breytilegrar gerðar og styrks bygginga og mismunandi dvalartíma fólks í þeim. Að öðru jöfnu er reiknað með að fólk dvelji allt að 75% af tíma sínum á heimilum og allt að 40% í atvinnuhúsnæði. Samkvæmt reglugerð um hættumat (umhverfissráðuneytið, 2000, 2007) skal afmarka þrenns konar hættusvæði sem lýst er í töflu 1.

Viðmiðunarreglurnar um nýtingu svæða í töflu 1 miða að því að viðunandi áhætta sem nemur  $0.2 \cdot 10^{-4}$  á ári náist þegar tekið er tillit til líklegrar viðveru og styrkinga húsa. Að öllum líkindum er áhætta í atvinnuhúsnæði eitthvað meiri.

Ekki er heimilt að skipuleggja íbúðarbyggð, frístundabyggð eða svæði fyrir atvinnustarfsemi á áður óbyggðum svæðum nema tryggt sé að áhætta fólks sé viðunandi skv. skilgreiningu hættumatsreglugerðarinnar. Á þegar byggðum svæðum er heimilt að reisa ný hús og byggja við þau sem fyrir eru með skilyrðum sem fram koma í töflu 1. Varnir gegn ofanflóðum eru eingöngu reistar til þess að auka öryggi fólks á svæðum sem eru í byggð. Ef öryggiskröfum er ekki fullnægt án sérstakra varnarvirkja gegn ofanflóðum er óheimilt að skipuleggja ný áður óbyggð svæði fyrir íbúðarbyggð, frístundabyggð eða atvinnustarfsemi.

Tafla 1. Skilgreining hættusvæða.

Svæði	Neðri mörk staðaráhættu	Efri mörk staðaráhættu	Leyfilegar byggingar
C	$3 \cdot 10^{-4}$ á ári	–	Engar nýbyggingar nema frístundahús <sup>1</sup> og húsnæði þar sem viðvera er lítil.
B	$1 \cdot 10^{-4}$ á ári	$3 \cdot 10^{-4}$ á ári	Atvinnuhúsnæði má byggja án sérstakra styrkinga. Byggja má íbúðarhús og byggja við hús þar sem búist er við miklum mannsöfnuði (svo sem fjölbýlishús, sjúkrahús, skóla) með sérstökum styrkingum.
A	$0.3 \cdot 10^{-4}$ á ári	$1 \cdot 10^{-4}$ á ári	Heimilt er að reisa nýtt íbúðar- og atvinnuhúsnæði án sérstakra styrkinga nema hvað styrkja þarf hús þar sem búist er við miklum mannsöfnuði (svo sem fjölbýlishús, skóla, sjúkrahús) og íbúðarhús með fleiri en fjórum íbúðum.

<sup>1</sup>Ef staðaráhætta er minni en  $5 \cdot 10^{-4}$  á ári.

Þær aðferðir, sem notaðar eru til þess að meta snjóflóðaáhættu, voru þróaðar við Háskóla Íslands og á Veðurstofu Íslands á árunum 1995–1998. Þeim er lýst í riti eftir Kristján Jónasson o.fl. (1999).

Að lokum er vísað til greinar 10 í reglugerð nr. 505/2000 og nr. 495/2007 um hættumat vegna ofanflóða og flokkun og nýtingu hættusvæða. Sú grein fjallar m.a. um hættumat á svæðum þar sem gögn vantar til þess að unnt sé að meta áhættu með formlegum útreikningum: „Þar sem ekki er unnt að framkvæma áhættureikninga vegna ónógra upplýsinga skal engu að síður gera hættumatskort, sbr. 12. gr., og skal við gerð þess reynt að leggja mat á áhættu.“

## 1.5 Óvissa

Mjög víða er mat á ofanflóðaáhættu erfitt. Það gildir einkum um svæði þar sem landfræðileg skilyrði fyrir ofanflóð eru til staðar en ofanflóð hafa ekki verið skráð. Byggðasaga margra þéttbýlisstaða er stutt og oftast einnig það tímabil sem skráning ofanflóða nær til. Þar sem svona stendur á er ógjörningur að útiloka ofanflóð. Því verður að meta þessa hættu þannig að bæði sé tekið tillit til þess að engin ofanflóð hafa verið skráð á ákveðnu tímabili og einnig möguleikans á því að flóð falli.

Þá þarf að meta hættu á snjóflóðum úr hlíðum og brekkum þar sem ekki eru dæmigerðir snjóflóðafarvegir. Flest stór snjóflóð sem skráð hafa verið hafa fallið úr 500–800 m hæð og upptakasvæði þeirra eru oftast víðáttumikil. Snjóflóð úr lægri hlíðum og snjóflóð þar sem upptakasvæði eru óvenjuleg hafa ekki verið mikið rannsökuð.

Þar sem hættusvæði eru afmörkuð er áætluð óvissa á matið. Óvissumatínu er skipt í 3 stig sem

gefa til kynna ónákvæmni í legu hættumatslína. Óvissa upp á  $\frac{1}{2}$  tákna að lega hættumatslína sé ónákvæm sem nemur hálfu bilinu á milli þeirra í báðar áttir. Áhætta þrefaldast á milli hættumatslína og því er hlutfallsleg óvissa á áhættunni  $\sqrt{3}$  þar sem óvissa á legu línu er  $\frac{1}{2}$ . Á sama hátt gildir að þar sem óvissa á línum er metin 1 eða 2 þá gætu þær legið á bili sem nemur 1 eða 2 línubilum frá dregnum línum. Hliðstæð hlutfallsleg óvissa á áhættu er þá 3 þar sem óvissa er 1 og  $3^2$  þar sem óvissa er 2. Óvissumatið er að nokkru huglægt og hefur ekki beina tölfræðilega merkingu. Hins vegar byggir það á reynslu þeirra sem vinna matið og í því felst þekking og mat á aðstæðum á viðkomandi stað en ekki síður samanburður við hættumat á öðrum stöðum.

Óvissuflokkar fyrir hættumat vegna snjóflóða eru skilgreindir á eftirfarandi hátt:

- $\frac{1}{2}$  Mörg snjóflóð hafa fallið og farvegurinn er stór og að öllu leyti dæmigerður.
- 1 Einhverjar upplýsingar eru til um snjóflóð en upptakasvæði er lítið eða farvegur óvenjulegur.
- 2 Engar upplýsingar eru til um snjóflóð en landfræðilegar aðstæður benda til þess að snjóflóð geti fallið.

Á svæðum þar sem varnarvirki hafa verið byggð er óvissan skilgreind á bilinu 1 til 2.

Mat á óvissu vegna annarra ofanflóða en snjóflóða er að sama skapi erfitt. Fyrir utan óvissa tíðni og umfang skriðna og grjóthruns eru áhrif þeirra og eyðileggingarmáttur illa þekkt.



Mynd 1. Yfirlitskort af Kirkjubæjarklaustri og nágrenni (© Landmælingar Íslands, f.h. íslenska ríkisins).

## 2 Landfræðilegar aðstæður og veðurfar

### 2.1 Staðhættir

Byggðin á Kirkjubæjarklaustri stendur á bökkum Skaftár, undir brattri hlíð, gömlum sjávarbakka, sem nær um 100 metra hæð yfir sjó (kort 1 og 2 og myndir 1 og 2). Þar ofan við tekur við Austurheiði, víðáttumikil og tiltölulega slétt – opin til norðvesturs. Brekkan ofan byggðarinnar er brött, girt móbergshörmrum að ofanverðu, skornum og lítt samfelldum (myndir 2, 3 og 4). Öll er brekkan gróin þar sem jarðvegur er stöðugur í brattanum.

### 2.2 Veðurfar

Hætta á snjóflóðum og öðrum ofanflóðum skapast oftast í kjölfar tiltekinna veðuraðstæðna. Snjóflóð falla oft í tengslum við aftakaveður að vetrarlagi með mikilli snjókomu og skafrenningi en krapaflóð þegar hlánar og rignir snögglega niður í snjó og aurskriður falla í kjölfar stórrigninga og örrar leysingar. Veðurfar er þannig einn mikilvægasti þátturinn sem segir til um ofanflóðahættu.

Tafla 2 sýnir meðaltöl veðurþátta fyrir veðurstöðina á Kirkjubæjarklaustri fyrir tímabilið 1961–1990. Mynd 5 sýnir árstíðasveiflu hita og úrkomu fyrir stöðina.

Mjög úrkomusamt er um suðaustanvert landið en heildarmagnið ræðst þó talsvert af nálægð hárra fjalla. Úrkomun er meiri áveðurs við Vatnajökul og Mýrdalsjökul heldur en á svæðunum á milli þeirra. Ársmeðalúrcoma á Kirkjubæjarklaustri 1971–2000 var 1640 mm, 2769 mm á Snæbýli í Skaftártungu og 1752 mm á Norðurhjáleigu í Álftaveri. Ársmeðalúrcoma á Klaustri 1961–1990 var 1645 mm. Yfir 60% úrkomunnar falla þegar suðlægar áttir eru ríkjandi á landinu. Úrkomuákefð er mest á Kirkjubæjarklaustri þegar suðaustanátt ríkir, en þá leggur landslagið á



*Mynd 2. Hlíðin ofan Kirkjubæjarklausturs. Horft er til norðurs yfir byggðina. Ljósmynd: Oddur Sigurðsson, júlí 1996.*



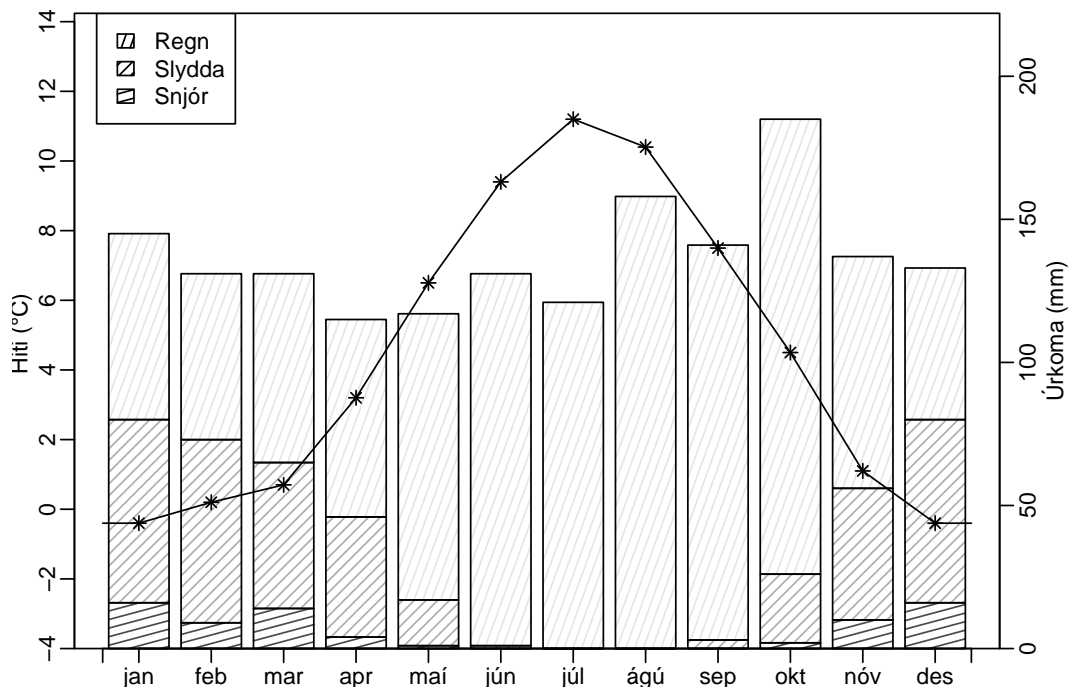
*Mynd 3. Brekkan ofan Skerjavalla. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2008.*



*Mynd 4. Brekkan ofan við Kirkjubæjarklaustur II. Sjá má stakstein neðan við hæstu trén. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2008.*

Tafla 2. Meðaltöl ýmissa veðurþátta fyrir veðurstöðina á Kirkjubæjarklaustri (stöð nr. 772) fyrir tímabilið 1961–1990.

Stærð	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	ár
Úrkoma (mm)	145	130	131	115	118	131	121	159	141	185	136	133	1645
þar af regn	65	58	66	69	100	130	121	158	138	159	81	53	1196
þar af slydda	64	64	51	42	16	1	0	0	3	24	46	64	376
þar af snjór	16	9	14	4	1	0	0	0	0	2	10	16	72
Mest á dag (mm)	65	62	61	111	58	60	48	68	73	63	95	50	111
Fjöldi regndaga	7	7	8	11	15	19	18	19	18	16	8	6	154
Fjöldi snjó/slyddud.	12	11	11	8	3	0	0	0	0	4	8	13	70
Fjöldi úrkomudaga	19	18	19	18	18	19	18	19	19	20	17	19	224
Meðalhiti (°C)	-0.4	0.2	0.7	3.2	6.5	9.4	11.2	10.4	7.5	4.5	1.1	-0.4	4.5
Meðalhámark (°C)	2.0	2.6	3.5	6.4	9.7	12.7	14.9	13.8	10.7	7.0	3.4	2.1	7.4
Meðallágmark (°C)	-3.0	-2.3	-1.9	0.4	3.5	6.5	8.2	7.7	4.8	2.2	-1.5	-3.1	1.8
Hæsta hámark (°C)	8.7	8.9	11.6	15.7	21.5	23.5	25.0	22.6	19.6	15.6	12.5	9.5	25.0
Lægsta lágmark (°C)	-15.7	-19.1	-15.3	-18.2	-6.6	-0.8	3.0	0.2	-3.8	-9.8	-13.2	-18.5	-19.1



Mynd 5. Árstíðasveifla hita og úrkomu mánaða fyrir veðurstöðina á Kirkjubæjarklaustri (stöð nr. 772) fyrir tímabilið 1961–1990.

Tafla 3. Uppsöfnuð hámarksúrkoma í mm yfir 1, 2, 3 og 5 daga tímabil ( $P_{1d}$ ,  $P_{2d}$ ,  $P_{3d}$  og  $P_{5d}$ ) með endurkomutímum  $T$  (1, 2, 5, 10, 20 og 50 ár) á veðurstöðinni á Kirkjubæjarklaustri (stöð nr. 772) fyrir tímabilið 1931–2009.

$T$	$P_{1d}$	$P_{2d}$	$P_{3d}$	$P_{5d}$
1	52	70	83	105
2	61	81	96	120
5	72	97	112	140
10	81	108	125	155
20	90	119	137	170
50	101	134	153	189

staðnum vind ýmist meira til austurs eða suðurs. Mest úrkoma fellur þegar vindur á staðnum er  $60^\circ$  til  $100^\circ$ , en ákefðin er jafnvel enn meiri þegar vindur er af  $170^\circ$  til  $180^\circ$  (rétt við suður).

Veðurmælingar sýna að mesta snjódýpt á Kirkjubæjarklaustri hefur mælst í kjölfar þess að N–NA átt hefur verið ríkjandi á nærliggjandi veðurstöðvum (veðurstöðin á Kirkjubæjarklaustri er ekki vel staðsett til vindmælinga og var því hér litið til veðurstöðvanna að Mýrum og á Norðurhjáleigu í Álftaveri). Þetta bendir til þess ofankoma verði oft mikil í norðan- og norðaustanveðrum þó úrkoma sé almennt, þ.e. rigning, mest í suðlægum og suðaustlægum áttum.

Mikil úrkoma á skömmum tíma skiptir oft meira máli varðandi hættu á ofanflóðum en meðaltal úrkomunnar yfir lengri tímabil. Tafla 3 sýnir niðurstöður greiningar á aftakaúrkomu yfir 1, 2, 3 og 5 daga tímabil fyrir veðurstöðina á Kirkjubæjarklaustri. Taflan sýnir úrkomu sem svarar til 1, 2, 5, 10, 20 og 50 ára endurkomutíma, þ.e. tölfraðileg greining bendir til að úrkoma verði ekki meiri en sem nemur gildunum í töflunni oftar en endurkomutíminn segir til um þegar til langs tíma er litið.

### 2.3 Snjódýpt

Kirkjubæjarklaustur er í snjódýptarflokki 2 af 4 flokkum í snjódýptarflokkun Kristjáns Jónssonar og Trausta Jónssonar (1997). Víðáttumikið aðsópssvæði fyrir skafrenning er ofan hlíðarinnar við byggðina en hlíðin horfir við austri eða austsuðaustri og má því helst vænta snjósöfnunar í skafrenningi í vestlægum eða norðvestlægum vindáttum. Þær vindáttir eru hins vegar ekki algengar úrkomuáttir á svæðinu eins og fram kemur hér að framan, hvorki almennt né í tengslum við ofankomu.

Skafrenningur af ísilögðu Systravatni safnar snjó í hlíðina ofan við sláturhúsið og kaupfélagið og myndast þar oft hengjur að vetrarlagi. Þar liggur gönguleið upp á fjallið um grunna hvilft sem nefnist Gjót. Var hún farin daglega til gegninga í fjárhús uppi á fjallinu áður fyrr. Snjóhengjur upp undir brún ollu oft vandræðum í sambandi við vetrargegningar í fjárhúsunum og þurfti stundum að fara vestur fyrir til þess að leita að öruggari uppgöngu þegar illfært var upp Gjót fyrir snjóum og snjóflóðahættu. Hengjur myndast einnig víða annars staðar í fjallsbrúninni í snjóavetrum að sögn heimamanna.

Engar mælingar á snjódýpt í hlíðinni ofan byggðarinnar hafa farið fram en vænta má af framan-



sögðu að snjósöfnun þar að frátöldum hengjunum upp undir brún sé oftast tiltölulega lítil miðað við hlíðar í snjóþyngri héruðum eða hlíðar sem snúa óheppilegar við skafrenningsvindáttum. Hins vegar getur gert mikla ofankomu á Klaustri að vetrarlagi og getur þá safnast mikill snjór í hlíðina á skömmum tíma.

## **2.4 Ofanflóðaveður**

Ekki eru þekkt vel tímasett snjóflóð úr hlíðinni ofan við Klaustur þannig að ekki er efni til greiningar á veðuraðstæðum sem leiða til snjóflóða þar. Mikil snjósöfnun í hlíðina er hugsanleg ef hvessir af vestri eða norðvestri ofan í lausasnjó sem ekki hefur náð að taka sig eða fjúka til eða ofan af aðsópssvæðinu í vindáttum sem algengastar eru samfara úrkomu á svæðinu. Ekki er þó vitað til þess að snjóflóðahætta hafi komið upp á staðnum samfara slíkum aðstæðum.

Hætta á grjóthruni kemur einkum upp í tengslum við aftakaúrkomu, sem mest hætta er á í suðaustanáttum á svæðinu eins og um er fjallað hér að framan, og í asahláku. Þó getur grjóthrun átt sér stað af ýmsum öðrum ástæðum, m.a. af völdum jarðskjálfta. Að sögn heimamanna hafa skriðuföll og grjóthrun orðið úr fjallinu nokkrum sinnum í kjölfar mikillar úrkomu.

### 3 Byggðasaga

Lengi hefur verið búið á Klaustri og er af sumum talið að þar hafi papar búið áður en norrænir menn námu landið. Lengst af var þar sveitabýli og kirkjustaður. Árið 1186 var stofnað nunnuklaustur af reglu Benedikts á Kirkjubæjarklaustri, sem stóð til ársins 1554. Bærinn á Klaustri stóð lengst af á Bæjarhóli, sem er sunnan við heilsugæslustöðina, nærri núverandi kirkju og kirkjugarði, en bærinn var fluttur vegna sandfoks á núverandi stað við Systrafoss árið 1822.

Byggð á Klaustri efdist mjög á áttunda áratug 20. aldar og þar myndaðist lítið þorp. Flest hús in eru byggð á síðari hluta áttunda áratugarins og í byrjun þess níunda. Byggðust þá m.a. þær götur og hús sem liggja næst brekkunni, fyrir utan býlin Kirkjubæ og Kirkjubæjarklaustur, sem náttúrulega eru mun eldri. Eins eru sláturhúsið og kaupfélagshúsið búið að standa þarna nokkra tíð, en elsta byggingin í þeirri þyrpingu er frá árinu 1939. Jónshús, Prestshús og læknisbústaðurinn, sem öll standa tiltölulega nærri hlíðinni, voru byggð á árabílinu 1939–1950. Fjárhús stóðu enn nær hlíðinni á Preststúninu og voru þau byggð áður en Prestshúsið, þ.e. allöngu fyrir 1939, og tilheyrðu þá Klausturbænum. Önnur hús eða mannvirki stóðu ekki svo nærri hlíðinni fyrir áttunda áratug 20. aldar að líklegt sé að ofanflóð úr hlíðinni hefðu valdið tjóni á þeim.

Nokkru eftir miðja síðustu öld voru íbúar á Klaustri um 50 en 147 árið 1988. Síðan þá hefur þar verið hæg fækkun og núna búa 120 íbúar á Klaustri (1. jan. 2009).

Byggingarár húsa á Klaustri eru sýnd á korti 2 og þar er einnig sýnt bæjarstæði gamla bæjarins en þar er talið að klaustrið hafi staðið á sínum tíma.

## 4 Ofanflóðasaga

Heimildir eru um nokkur snjóflóð úr hlíðinni ofan byggðarinnar á Kirkjubæjarklaustri og hafa þau í um helmingi tilvika verið sett af stað af fólki sem leið átti um fjallið. Eitt þessara flóða mun hafa fallið nokkuð langt niður í núverandi byggð. Grjót- og íshrun og skriðuföll eru einnig þekkt úr hlíðinni.

Árið 1979 eða 1980 lenti snjóflóð á húsinu að Skerjavöllum 10, hlóðst upp að því og hálfyllti bílskúr við hlið hússins af snjó. Flóðtungan teygði sig niður á milli hússins og bílskúrsins og stöðvaðist ekki fyrr en niður við bílskúrinn við Skerjavelli 9 sem er í næstu húsaröð fyrir neðan. Í sama veðri féll einnig snjóflóð á vélageymslu við sláturhúsið og á kaupfélagshúsið. Flóðið braut glugga á þvottahúsi á neðstu hæð kaupfélagsins og hálfyllti það af snjó.

Á báðum stöðunum þar sem snjóflóðin féllu árið 1979 eða 1980 eru heimildir um snjóflóð sem munu hafa fallið lengra. Snjóflóð, sem féll á vélageymsluna einhvern tíma eftir miðja öldina, mun hafa kastast yfir húsið og flóðtungan náð niður á hlað fyrir neðan geymsluna. Annað flóð mun hafa lent á sláturhúsinu og vélageymslunni á árunum 1985–1987 og snjór kastast upp á þak hússins en líklega ekki fram á hlaðið. Snjóflóð mun hafa fallið niður á Preststún um 1950 og náð niður undir túngarð sem þá var skammt ofan við þar sem Klausturvegur liggur nú. Þetta flóð kann að hafa snert fjárhúsið á Preststúni og skekkt þak þess og drepit kindur sem þar voru utan hússins en frásögnum um útbreiðslu flóðsins og tjón af þess völdum ber ekki vel saman. Einnig eru frásagnir af miklu íshruni á sama stað sem mun hafa náð niður undir túngarðinn. Frásagnir af þessum flóðum eru ekki skýrar og er möguleiki að um sama atburð sé að ræða en það er þó ekki líklegt. Líklegast er að bæði snjóflóð og ískögglar hafi fallið niður undir túngarðinn á þessum stað um miðja öldina.

Fólk hefur nokkrum sinnum sett af stað snjóflóð í hlíðinni ofan við Klaustur svo vitað sé, líklega þrisvar sinnum í eða neðan við Gjót við sláturhúsið og kaupfélagið og einu sinni milli læknisbústaðarins og Kirkjubæjar II. Þessi flóð stöðvuðust líklega öll ofan við eða í brekkufætinum en hugsanlega var eitt flóðanna hið sama og nefnt var hér að framan sem kastaðist fram á hlað við sláturhúsið og kaupfélagið eftir að hafa lent á vélageymslunni. Ekki fer sögum af því að menn hafi slasast í þessum flóðum. Auk þessara flóða fer sögum af einu eða tveimur snjóflóðum til viðbótar sem féllu úr Gjót og stöðvust í hlíðinni ofan húsanna.

Af örnefnum og þjóðsögum má sjá að skriður og grjóthrun hafa verið fólki á Klaustri ofarlega í huga. Í og undir brekkunni ofan við Klaustur er að finna örnefnin „Stóruskriðu“ og „Hlaup“, auk þess sem ein af nýlegu götunum þar ber nafnið „Skriðuvellir“. Rétt við býlið Klaustur (Kirkjubæjarklaustur I, nærri Kirkjubæ I) er steinn mikill sem heitir Hjónasteinn og er á stærðarþrepinu 100 m<sup>3</sup> að stærð. Segir sagan að hann hafi fallið á hjón og drepit þau. Enn stærri steinn, sem nefndur er Stóristeinn, féll úr hömrnunum við Systrafoss um miðja 19. öld og rennur áin undir hann skammt neðan við fossinn.

Aurskriður hafa fallið nokkuð víða úr hlíðinni og eru helstu skriðusvæðin norðan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II, ofan Jónshúss, ofan heilsugæslustöðvarinnar og læknisbústaðarins og neðan gils norðan við Kirkjubæ II (sjá kort 2). Einnig hafa fallið skriður skammt vestan og austan hættumetna svæðisins. Samkvæmt frásögnum heimildarmanna féllu skriður oft niður á tún næst hlíðinni á Klaustri og var umtalsverð fyrirhöfn fyrir ábúendur að hreinsa túnin á vorin.



*Mynd 6. Far eftir grjóthrun á útvegg hússins að Skerjavöllum 10. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2008.*

Dregið hefur úr þessum skriðuföllum á síðari árum, hugsanlega vegna þess að skurðir voru grafnir uppi á fjallinu sem drógu úr vatnsrennsli niður í hlíðina undir brúninni.

Grjóthrun er nokkuð algengt úr hömrnunum ofan við byggðina og hafa steinar m.a. lent á íbúðarhúsum og útihúsum. Skoðuð voru ummerki eftir slíkt hrun á húsinu að Skerjavöllum 10 í vettvangsferð í mars 2008 (mynd 6). Stutt leit í trjálundi þar rétt fyrir ofan skilaði sér einnig í nokkrum staksteinum, þó allir væru þeir tiltölulega litlir. Á Preststúninu þar rétt vestur af var starfsmönnum VÍ bent á stein einn mikinn sem komið hafði úr hlíðinni fyrir „ekki svo löngu síðan“ (mynd 7 og kort 2). Eins eiga stök ísstykki það til að rúlla eða renna niður brekkuna á ákveðnum stöðum, m.a. við Skerjavelli, Systrafoss og víðar. Þannig háttar til að undan brekkubrúninni seitlar grunnvatn og í miklum kuldu frýs það í bólstra sem brotna niður með tímanum. Einn slíkur ísklumpur svo og hrungrjót sást austan við bæinn Kirkjubæjarklaustur II í vettvangsferðinni (mynd 8). Úthlaupshorn sextán stærstu og mest áberandi steina sem hrunið hafa niður á jafnsléttu undir fjallinu var mælt og er dreifing þeirra sýnd á mynd 9. Mældu úthlaupshornin eru á bilinu 25–38° sem er í samræmi við mælingar á úthlaupshorni grjóts sem féll úr fjöllum á Suðurlandi af völdum Suðurlandsskjálftans 29. maí 2008 (Sveinn Brynjólfsson o.fl., 2009).

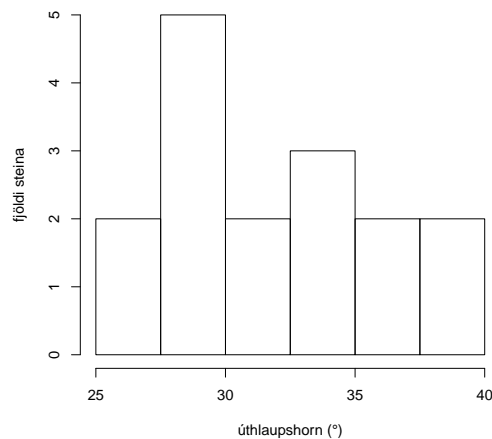
Í viðauka II er finna upplýsingar um snjóflóð og skriðuföll við Kirkjubæjarklaustur. Kort 2 sýnir staðsetningu ofanflóða þar sem hún er þekkt. Sýndar eru útlínur þriggja snjóflóða við sláturhúsið og kaupfélagið og tveggja við Skerjavelli. Einnig er staðsetning þriggja snjóflóða sýnd með örvum sem tákna staðinn þar sem flóðin munu hafa fallið en stöðvunarstaður þeirra er ekki þekktur. Á kortinu er sýnd staðsetning allmargra steina sem hrunið hafa úr hlíðinni (sjá dreifingu úthlaupshorna á mynd 9) og afmörkuð eru tvö svæði, annars vegar við Skerjavelli og hins vegar ofan fjárhúss við Kirkjubæjarklaustur II, þar sem sjá mátti ummerki um grjóthrun úr hlíðinni í vettvangsferð í mars 2008. Slík ummerki er vafalaust að finna víðar í álíka fjarlægð frá



*Mynd 7. Bjarg sem féll fyrir nokkrum árum á opnu svæði vestan við Skerjavelli og ofan Klausturvegar. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2008.*



*Mynd 8. Myndin til vinstri sýnir staksteina á túninu við Kirkjubæjarklaustur II en sú til hægri íshröngl á sama svæði. Ljósmyndir: Veðurstofan, mars 2008.*



*Mynd 9. Dreifing úthlaupshorna fyrir 16 staksteina undir fjallshlíðinni á Kirkjubæjarklaustri. Stærð steinanna er frá um og undir tíundaparti úr rúmmetra upp í hundruð rúmmetra.*



*Mynd 10. Varnargirðing neðan klettanna upp af Skerjavöllum 10. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2008.*

brekkunni en umfang grjóthruns var ekki kortlagt skipulega umfram þetta. Á kortinu eru einnig afmörkuð aurskriðusvæðin sem nefnd voru að ofan þar sem þekkt er að aurskriður, krapaspýjur og íshnullungar hafi fallið úr hlíðinni.

Til þess að verjast ís- og grjóthruni hafa íbúar Skerjavalla gripið til þess ráðs að setja upp volduga girðingu rétt undir klettunum efst í brekkunni sem hefur þann tilgang að stöðva ís og steina sem falla nánast árlega úr klettunum (mynd 10). Svo nærri upptökum er hraði þeirra það líttill að ekki þarf mikla fyrirstöðu til þess að stöðva þá.

## 5 Ofanflóðaaðstæður og hættumat

Hlíðin ofan við Kirkjubæjarklaustur rís 65–85 m yfir sléttlendið sem byggðin stendur á. Hún er grasi gróin upp undir kletta sem víðast eru neðan brúnarinnar. Á nokkrum stöðum ná grónar skriður eða urð þó upp undir brúnina og myndast þar svolitlar skálar inn á milli klettanna sem eru víðast 10–20 m háir. Neðri hluti hlíðarinnar er skógi vaxinn að hluta. Skógurinn nær ekki nægilega hátt upp í fjallið til þess að binda snjóþekjuna á hugsanlegum upptakasvæðum snjóflóða og er ekki nægilega þéttur eða sterkur til þess að hafa umtalsverð áhrif á snjóflóð eða grjóthrun sem getur farið af stað ofar. Skógurinn hefur því ekki mikil áhrif á ofanflóðahættu en stöðvar þó talsvert af grjóti sem annars hefði náð mun lengra niður á jafnsléttu.

### Upptakasvæði

Neðan klettanna hafa næstu 10–30 hæðarmetrar hlíðarinnar halla á bilinu 30–45° sem er kjörupptakahalli fyrir snjóflóð (sbr. kort 2 og brautir sakk01aa til sakk07aa í viðauka III). Í skálum þar sem kletta gætir ekki getur upptakahalli fyrir snjóflóð náð upp undir brún og spannar þá hugsanlegt upptakasvæði allt að 40 m lóðrétt. Helstu svæðin, þar sem þetta á við, eru ofan Skerjavalla og sláturhússins og kaupfélagsins við Kirkjubæ I. Gert er ráð fyrir að brotlína snjóflóða sé neðan klettanna þar sem um þá er að ræða en upp undir brún annars staðar.

Upptakasvæðið neðan klettanna er nokkuð opið en óreglulegt í lögun og ólíklegt að víðáttumiklir flekar myndist sem brotnað geta frá í einu stóru snjóflóði. Þannig er líklegast að óstöðug snjóalög leiði til margra tiltölulegra mjórra og lítilla snjóflóða fremur en að eitt stórt flóð falli. Upptakaaðstæður eru breytilegar frá einum hluta hlíðarinnar til annars og verður þeim nú lýst svæði fyrir svæði frá suðri til norðurs (sbr. kort 2 og mynd 2).

Hlíðin vestan Kirkjubæjarklausturs II er að mestu utan við mörk hættumetna svæðisins. Hún hefur helst upptakasvæðislögun í skál sem nefnist Þorsteinstorfa um 100 m vestan við íbúðarhúsið á bænum en verður brattari og klettóttari þar fyrir vestan. Við bæinn sveigir fjallið til vesturs þannig að gera má ráð fyrir að þar fyrir vestan skafi meira niður í upptakasvæðið í N- til NA-áttum en í hlíðina ofan þéttbýlisins.

Ofan Kirkjubæjarklausturs II er hlíðin kúpt og óregluleg í lögun. Brúnin er ekki mjög laus í sér og grjóthrunshætta væntanlega heldur minni en víða annars staðar þar sem meira los er á grjóti í klettum.

Austan og norðan við útihúsin frá Kirkjubæjarklaustri II er hlíðin íhvolft og hefur að mestu upptakahalla upp undir brún þó klettabelti með meiri halla sé ofarlega í henni. Grjóthrunshætta er mikil og lausagrjót á túninu. Klettabeltið er líklegur upprunastaður grjóthruns en klýfur upptakasvæðið gagnvart snjóflóðaflekum þannig að upptakasvæðið er ekki eins ógnandi fyrir vikið. Fjallsbrúnin er þó almennt íhvolft á þessum slóðum og safnar væntanlega meiri snjó fyrir vikið.

Þegar kemur austur og norður fyrir íhvolfa hluta hlíðarinnar norðan útihúsanna taka við brattir klettur efst í hlíðinni sem ná norður undir Gjót en svo nefnist hvilftin ofan við sláturhúsið og kaupfélagið. Þarna er ekki líklegt upptakasvæði snjóflóða en hætta er á grjóthruni.

Gjótin er tæplega 100 m breið, ef litið er á upptakaaðstæður, en nafnið er oft aðeins haft yfir miðhlutann þar sem stígur liggur upp hlíðina sem notaður var áður fyrr þegar farið var daglega

upp á fjallið til gegninga. Upptakaaðstæður eru á nokkurra tuga metra breiðum svæðum beggja vegna við hvílfina sem stígurinn liggur upp og svo í miðhvílfinni sjálfri.

Norðan Gjótar taka við klettur þar sem ólíklegt er að snjóflóð eigi upptök og ná þeir norður fyrir Systrafoss. Þarna er augljóslega los á klettum og nokkur dæmi eru um stóra dranga sem fallið hafa niður á jafnsléttu.

Norðan við Systrafoss eru hrjúfir klettur og hlíðin er kúpt á næstu ~100 m, ofan Jónshúss og Prestshúss. Snjóflóð eru ólíkleg.

Ofan Skerjavalla 10 og 8 er hvílt ofarlega í hlíðinni þar sem meiri líkur eru á snjósöfnun en beggja vegna við hvílfina. Þar nær upptakasvæði upp undir brúnina en allra efst eru klettur.

Næst norðan við upptaksvæðið yfir Skerjavöllum er hlíðin kúpt á svolitlum kafla og þar eru klettur efst sem ekki eru líklegt upptakasvæði snjóflóða.

Ofan við Skriðuvelli 7 verður hlíðin aftur íhvolft og nær svæði þar sem snjóflóð geta átt upptök upp undir brún norður fyrir læknisbústaðinn. Hlíðin er þó opnari og upptakaaðstæður ekki eins óheppilegar og í Gjót eða ofan Skerjavalla.

Norðan læknisbústaðarins er hlíðin krýnd klettum efst og grasi gróin neðar. Klettarnir eru svo brattir að snjóflóð þar eru ólíkleg. Upptakahalli er hins vegar á dálitlu beltum neðan klettanna. Grasi gróinir strengir ná nokkuð hátt upp á milli klettadranga á nokkrum stöðum en þeir standa svolitíð út úr hlíðinni umhverfis og eru því ekki líklegir til þess að safna miklum snjó. Neðan þessara staða er hlíðin víðast keilulaga og líklegt að snjóflóð sem færi af stað ofarlega breiði úr sér og fari ekki langt. Viðmið fyrir greiningu á úthlaupshorni snjóflóða er eðlilegast að setja neðan klettanna þar sem þeir ná tiltölulega langt niður en ekki þar sem grasi grónu svæðin með upptakahalla ná hæst. Grjóthrunshætta er úr klettunum á þessu svæði. Á tveimur stöðum eru talsverð gil sem draga líklega úr skriðlengd bæði snjóflóða og grjóthruns. Landslag neðan við þau bendir hins vegar til þess að úr þeim hafi fallið skriður og heimildir eru um slíkt úr nyrðra gilinu.

## Úthlaupssvæði

Upptakasvæðið tengist úthlaupssvæðinu, sem er nánast flatt, í mjúkum boga þannig að snjóflóð tapa væntanlega ekki miklum skriðþunga við stefnubreytingu í kverkinni við brekkufótinn.

## Snjósöfnun

Eins og áður er fram komið er stórt aðsópssvæði ofan hlíðarinnar sem getur skafið af niður í upptakasvæðið í vestlægum eða norðvestlægum vindáttum. Þessar vindáttir eru hins vegar ekki algengar í tengslum við ofankomu. Snjósöfnun er líklegust í íhvolftu hluta hlíðarinnar þar sem klettabeltið er lágt eða ekki til staðar, þ.e. næst norðan við útihúsin frá Kirkjubæjarklaustri II, í Gjót, ofan Skerjavalla 10 og 8 og milli Skriðuvalla 7 og læknisbústaðarins. Skafrenningur af ísilögðu Systravatni hefur tilhneigingu til þess að valda meiri snjósöfnun í hlíðina í og við Gjót en í öðrum hlutum hlíðarinnar.



## Mat á aðstæðum

Hlíðin við Kirkjubæjarklaustur er svo lág að rennslisstig henta ekki til þess að túlka skriðlengd snjóflóða þar (sbr. Tómas Jóhannesson, 2009).  $\beta$ -horn eru á bilinu  $27\text{--}33^\circ$ , nema austast þar sem  $\beta$ -horn fyrir braut sak07aa er einungis  $22^\circ$ , og sjónarhorn að íbúðarhúsum næst hlíðinni við Skerjavelli og sláturhúsið og kaupfélagið er um og jafnvel yfir  $30^\circ$ . Mestur hluti byggðarinnar stendur það fjarri hlíðinni að þar stendur íbúum engin ógn af ofanflóðum. Nokkur íbúðarhús standa hins vegar það nærri hlíðinni að hugsanlegt er að ofanflóð nái niður í byggðina.

Heimildir um snjóflóð úr Gjót og úr hvíltinni ofan við Skerjavelli sýna að umtalsverð snjóflóða-hætta er úr hlíðinni ofan við Klaustur en hún er mjög mismikil eftir stöðum. Almennt er að sögn heimamanna ekki mikil snjósöfnun í fjallið miðað við snjóþyngri fjöll í nágrannahéruðum, en hins vegar getur safnast mikill snjór í hlíðina á skömmum tíma ef gerir mikla ofankomu. Heimildir um snjóflóð niður undir túngarð við Skerjavelli sýna að gera verður ráð fyrir möguleika á allstórum snjóflóðum úr verstu upptakasvæðum hlíðarinnar. Hins vegar eru stór snjóflóð mjög ólíkleg úr þeim hlutum hlíðarinnar þar sem klettur eru hæstir og brattastir.

Í vettvangsferð í mars 2008 kom fram að íbúum efstu húsa við Skerjavelli stendur ógn af ís- og grjóthruni. Margir ísklumpar meira en 100 kg að þyngd falla eða renna á ógnarhraða niður hlíðina í átt að húsunum nánast á hverjum vetri. Sagnir um miklu umfangsmeira íshrun um miðja síðustu öld eru til marks um að talsverð hætta getur stafað af íshruninu. Stór björg, 1–10 tonn að þyngd og jafnvel stærri, falla miklu sjaldnar en þó eru dæmi um slíkt, sbr. steininn á Preststúni á mynd 7 sem mun hafa fallið fyrir nokkrum árum, svo og Hjónastein og Stórastein. Steinninn á Preststúni er til hliðar við þetta íbúðarbyggð (sbr. kort 2) og fór álíka langt niður og efstu hús. Fyrir ofan steininn er skógur sem skaðaðist ekki sýnilega þegar steinninn féll og virðist ekki hafa haft áhrif á framrás hans.

Aurskriður hafa fallið víða úr hlíðinni og hafa þarf þær í huga við hættumatið eins og grjót- og íshrun. Hætta af völdum aurskriðna er þó væntanlega mun minni en af völdum snjóflóða.

## Hættumat

Við hættumatið er stuðst við viðmiðunarreglur fyrir hættumat vegna snjóflóða úr lágum brekkum (Tómas Jóhannesson, 2009) og vegna aurskriðna og grjóthruns (Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústsson, 2002). Á grundvelli viðmiðunarreglnanna væri eðlilegast að miða við að tíðni snjóflóða sé mun lægri á Klaustri en úr lágu brekkunum á Drangnesi og Vík í Mýrdal (sbr. Tómas Jóhannesson o.fl., 2009a,b), en snjóflóðasagan á Klaustri sýnir að snjóflóð þar eru tíðari en unnt er að samræma þeim forsendum. Hér er lagt til að tíðni snjóflóða úr hættulegustu upptakasvæðunum á Klaustri sé metin hálfu stærðarþrepi lægri en fyrir lágu brekkurnar á Drangnesi og í Vík. Á þessum forsendum má gróflega meta endurkomutíma snjóflóða niður í úthlaupshornið  $\alpha = 20^\circ$  yfir 500 ár og niður í  $\alpha = 25^\circ$  fimmtíu til hundrað ár. Mat þetta er augljóslega óvissu undirorpið.

Efstu byggingar á Klaustri eru milli  $30^\circ$  og  $25^\circ$  úthlaupshorni (og jafnvel aðeins ofan við það) við Kirkjubæjarklaustur II (útihús), sláturhúsið og kaupfélagið, Skerjavelli og víðar. Samtals er um að ræða mörg hundruð metra langa hlíð. Ef dæmigerð breidd flóða er nokkrir tugir metra, og ef snjóflóð dreifast af tilviljun á mismunandi farvegi og mismunandi tíma innan áhorfstímabils, svarar endurkomutímamatið til þess að vænta mætti á stærðarþrepinu eins snjóflóðs á fimmtíu

ára tímabili niður í 20° og tíu sinnum fleiri snjóflóða niður í 25°. Þetta er í grófu samræmi við snjóflóðasögu staðarins.

Tíðni snjóflóða var metin þannig að gert er ráð fyrir mestri tíðni við sláturhúsið og kaupfélagið annars vegar og Skerjavelli 10 og 8 hins vegar. Þar leiða viðmiðunarreglunar, sem að ofan voru nefndar, til þess að hættusvæði A nær niður í tæplega 20° úthlaupshorn og hættusvæði B niður í um 25° (sjá formúlur fyrir áhættu sem fall af tíðni snjóflóða og úthlaupshorni í viðmiðunarreglunum). Ekki er talin þörf á að skilgreina C-svæði. Tíðni snjóflóða úr upptakasvæðunum norðan útihúsanna frá Kirkjubæjarklaustri II og milli Skriðuvalla 7 og læknisbústaðarins var metin minni og hættusvæði A látið ná niður í 22.5° úthlaupshorn. Þar var ekki skilgreint B-svæði. Tíðni snjóflóða úr þeim hlutum hlíðarinnar þar sem klettur eru háir eða hlíðin kúpt var metin lægri en þetta og þar er önnur ofanflóðahætta ráðandi um legu hættumatslínanna (sjá að neðan). Norðan læknisbústaðarins eru líklegustu upptök snjóflóða neðan kletta þannig að hættusvæði af völdum snjóflóða lenda á svipuðum slóðum og hættusvæði af völdum grjóthruns úr klettunum.

Viðmiðunarpunkturinn ofarlega í hlíðinni fyrir mælingu úthlaupshornsins þarf að ákveða með hliðsjón af bratta og lögum upptakasvæðisins í hverju tilviki. Upphafspunktur brauta sakk02aa (ofan sláturhússins/kaupfélagsins) og sakk03aa (ofan Skerjavalla) (sjá viðauka III) eru ákvarðaðir á grundvelli halla brautarinnar niður eftir viðkomandi sniði. Efst í hlíðinni ofan sláturhússins og kaupfélagsins eru klettur beggja vegna brautarinnar og var viðmiðunarpunkturinn fyrir ákvörðun hættumatslínunnar settur í um 100 m h.y.s. í stað þess að hafa hann upp undir brún til þess að taka tillit til þess. Viðmiðunarpunkturinn fyrir ákvörðun hættumatslínunnar við Skerjavelli var settur við rætur kletta skammt neðan brúnarinnar í um 110 m h.y.s.

Áhætta af völdum grjóthruns og skriðufalla á Klaustri er talin minni en snjóflóðahættan eins og fram kemur í inngangi. Mælingar á grjóthruni benda til þess að fremur sjaldgæft sé að grjót velti lengra frá hlíðarfæti en samsvarar 25° úthlaupshorni (Sveinn Brynjólfsson o.fl., 2009). Þetta úthlaupshorn er hér haft til viðmiðunar þar sem hætta er talin á grjóthruni eða aurskriðum þannig að A-línan er ekki dregin nær fjallinu en sem þessu nemur þó upptakaaðstæður séu þannig að snjóflóðahætta sé talin lítil, t.d. vegna þess að hlíðin er kúpt á kafla. Viðmiðunarpunktur fyrir þessa hallamælingu var valinn nokkuð neðan við efstu brún þar sem klettur voru efst í hlíðinni vegna þess að grjóthrun nær ekki eins langt frá hlíðarfæti (skv. mælingu á úthlaupshorni) þegar grjót losnar úr bröttum klettum og fellur sem næst lóðrétt til að byrja með. Hættumatslínan er því víða svolítið nær hlíðinni en sem nemur 25° úthlaupshorni. Hættumatslína vegna grjóthruns var ennfremur dregin heldur nær hlíðinni þar sem minnst los virtist á grjóti (ofan við íbúðarhúsið að Kirkjubæjarklaustri II, næst sunnan sláturhússins og sunnan Jónshúss) en nær 25° úthlaupshorni annars staðar. Ekki er talin þörf á að skilgreina hættu á aurskriðum sérstaklega þar sem hún er víðast talin minni en snjóflóðahættan, þar sem hennar gætir, og minni en eða sambærileg við grjóthrunshættuna, þar sem hún er ráðandi. Ekki var skilgreint B- eða C-svæði þar sem grjóthrunshætta ræður legu hættumatslínu.

Hættumatið er sýnt á korti 3 og einnig á korti 2. Efstu íbúðarhús við Skerjavelli og hluti sláturhússins, vélageymslan og hluti kaupfélagshússins við Klausturveg eru á B-svæði. Nokkur íbúðarhús til viðbótar við Skerjavelli og Skriðuvelli, hús ofarlega á Klausturhlaðinu og útihús frá Kirkjubæjarklaustri II lenda á A-svæði.

## Óvissa

Hlíðin ofan byggðarinnar á Klaustri er ekki dæmigerð snjóflóðahlíð og saga snjóflóða er ekki vel þekkt þar sem byggð og önnur umsvif nærri fjallinu á þessu svæði voru ekki mikil fyrir en á síðari hluta 20. aldar. Þar við bætist aðferðafræðileg óvissa sökum þess hve brekkan er lág. Óvissa í hættumatinu er því metin 2 fyrir allt svæðið.

## 6 Niðurstaða

Samkvæmt hættumatinu sem hér er sett fram er hætta á snjóflóðum, aurskriðum, grjóthruni og klakahruni næst hlíðinni ofan þéttbýlisins á Kirkjubæjarklaustri. Hættan sem af þessu stafar er tiltölulega lítil miðað við ofanflóðahættu á flestum öðrum þéttbýlisstöðum hér á landi þar sem talin er hætta á ofanflóðum og er ekki skilgreint C-svæði í hættumatinu. A-svæði er hins vegar skilgreint meðfram allri hlíðinni og B-svæði vegna snjóflóðahættu við sláturhúsið og kaupfélagið og við Skerjavelli. Fjögur íbúðarhús við Skerjavelli, hluti sláturhússins, vélageymslan og hluti kaupfélagshússins við Klausturveg eru á B-svæði. Sjö íbúðarhús við Skerjavelli og Skriðuvelli, sláturhúsið, kaupfélagið og eitt af gömlu bæjarhúsunum á Klausturshlaðinu og útihús við Kirkjubæjarklaustur II eru á A-svæði.

Ofarlega í hlíðinni ofan húsanna við Skerjavelli 8 og 10 hefur verið reist girðing til þess að verjast grjót- og klakahruni. Rétt er að fylgjast með því hvernig girðingin stendur sig, hreinsa úr henni grjót sem í hana safnast og halda henni við eftir því sem þarf.

Skv. hættumatsreglugerð er heimilt að reisa sumt atvinnuhúsnaði á þegar skipulögðum B-svæðum og sumt íbúðarhúsnaði á þegar skipulögðum A-svæðum án þess að krafist sé neinna styrkinga (sjá nánar í reglugerðinni). Á Kirkjubæjarklaustri er ekki skilgreint C-svæði og nær A-eða B-svæði alveg að brekkunni, og í raun til allrar brekkunnar ef út í það er farið. Þó þetta endurspeglir þá skoðun að dánarlíkur undir lágum brekkum séu annars eðlis og miklu lægri en undir nokkur hundruð metra háum hlíðum, er augljóslega ekki skynsamlegt að byggja íbúðarhús eða atvinnuhúsnaði með umtalsverðri viðveru fólks þar sem snjóflóð eða önnur ofanflóð kunna að falla með endurkomutíma á stærðarþrepinu hundruð ár eða skemmra. Hér er mælt með því að óstyrkt atvinnu- eða íbúðarhúsnaði verði ekki reist á skilgreindum hættusvæðum á Klaustri nema að vel athuguðu máli þótt ákvæði núverandi reglugerðar kunni að heimila slíkt í ákveðnum tilvikum. Undir lágum brekkum eru hættusvæði í flestum tilvikum lítil að umfangi og víðáttumikil athafnasvæði fyrir nýjar byggingar eru utan hættusvæða. Því er ekki miklu til kostað að fara varlegar en reglugerðin heimilar að þessu leyti.

## 7 Heimildir

- Hörður Þór Sigurðsson og Þórður Arason (2006). *Könnun á hættu vegna ofanflóða í þéttbýli á Íslandi*. Veðurstofa Íslands, greinarg. 06020.
- Kristján Jónasson, Sven Þ. Sigurðsson og Þorsteinn Arnalds (1999). *Estimation of Avalanche Risk*. Veðurstofa Íslands, rit 99001.
- Kristján Jónasson og Trausti Jónsson (1997). *Fimmtíu ára snjóþýpt á Íslandi*. Veðurstofa Íslands, greinarg. 97025.
- Lied, K. og S. Bakkehøi (1980). Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographical parameters. *J. Glaciol.*, **26**(94), 165–177.
- Ólafur Jónsson (1992). *Skriðuföll og snjóflóð, I*. Reykjavík, Bókaútgáfan Skjaldborg.
- Ólafur Jónsson og Halldór G. Pétursson (1992). *Skriðuföll og snjóflóð. II. Skriðuannáll*. Reykjavík, Bókaútgáfan Skjaldborg.
- Ólafur Jónsson, Sigurjón Rist og Jóhannes Sigvaldason (1992). *Skriðuföll og snjóflóð. III. Snjóflóðaannáll*. Reykjavík, Bókaútgáfan Skjaldborg.
- Perla, R., T. T. Cheng og D. M. McClung (1980). A two-parameter model of snow-avalanche motion. *J. Glaciol.*, **26**(94), 197–207.
- Sveinn Brynjólfsson, Matthew Roberts og Jón Kristinn Helgason (2009). *Mælingar á grjóthruni eftir Suðurlandsskjálftann 29. maí 2008*. Veðurstofa Íslands, minnisbl.
- Sven Sigurðsson, Kristján Jónasson og Þorsteinn Arnalds (1998). Transferring avalanches between paths. *Í: 25 years of snow avalanche research*. Publikation nr. 203, Erik Hestnes, ritstj., s. 259–263, NGI, Osló.
- Tómas Jóhannesson (1998a). *A topographical model for Icelandic avalanches*. Veðurstofa Íslands, greinarg. 98003.
- Tómas Jóhannesson (1998b). Icelandic avalanche runout models compared with topographic models used in other countries. *Í: 25 years of snow avalanche research*. Publikation nr. 203, Erik Hestnes, ritstj., s. 43–52, NGI, Osló.
- Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústsson (2002). *Hættumat vegna aurskriðna, grjóthruns, krapaflóða og aurblandaðra vatns- og krapaflóða í bröttum farvegum*. Veðurstofa Íslands, minnisblað TóJ/Kri-2002/01.
- Tómas Jóhannesson (2009). *Hættumat vegna snjóflóða úr lágum brekkum*. Veðurstofa Íslands, minnisblað TóJ-2009/02, 10.9.2009.
- Tómas Jóhannesson, Jón Gunnar Egilsson og Þórður Arason (2009a). *Hættumat fyrir Drangnes*. Greinargerð með hættumatskortum Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Kaldrananes-hrepps, skýrsla 2009-007.
- Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson (2009b). *Hættumat fyrir Vík í Mýrdal*. Greinargerð með hættumatskortum. Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Mýrdalshrepps, skýrsla 2009-008.
- Umhverfisráðuneytið (1997). *Bréf varðandi reglur um snjóflóðahættumat*.
- Umhverfisráðuneytið (2000). *Reglugerð nr. 505/2000 um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats*.
- Umhverfisráðuneytið (2007). *Reglugerð nr. 495/2007 um breytingu á reglugerð um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats* (eftir þessa breytingu heitir reglugerðin: *Reglugerð um hættumat vegna ofanflóða og flokkun og nýtingu hættusvæða*).

## Viðaukar

### I Tæknileg hugtök og skilgreiningar

**$\alpha$ -horn:** Sjónarhorn frá stöðvunarstað snjóflóðs upp að efri brún upptakasvæðis (sjá mynd 11).

**$\beta$ -horn:** Sjónarhorn frá stað í snjóflóðafarvegi þar sem landhalli er  $10^\circ$  upp að efri brún upptakasvæðis (sjá mynd 11).

**$\alpha/\beta$ -líkan:** Staðfræðilegt líkan notað til þess að spá fyrir um úthlaupslengd snjóflóða og til þess að færa snjóflóð á milli farvega. Líkanið notar  $\beta$ -horn til þess að spá fyrir um  $\alpha$ -horn lengsta skráða snjóflóðs í viðkomandi farvegi og á rætur sínar að rekja til Lied og Bakkehøi (1980). Útgáfa líkansins sem notuð er í þessu hættumati var þróuð af Tómasi Jóhannessyni (1998a, b) og stuðst var við gögn um 45 íslensk snjóflóð. Formúla líkansins er

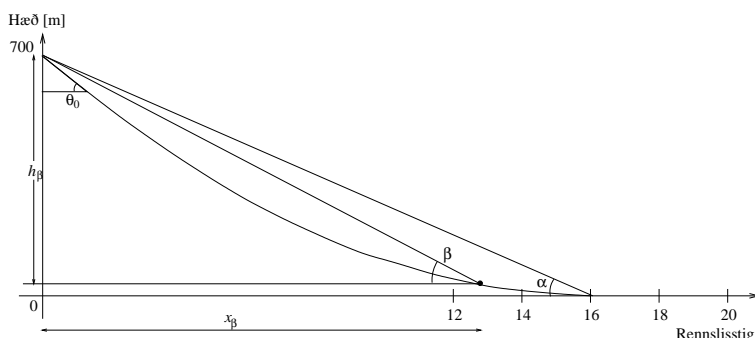
$$\alpha = 0.85 \cdot \beta, \quad \sigma = 2.2^\circ$$

þar sem  $\sigma$  er staðalfrávik úthlaupshornsins. Snjóflóð með úthlaupshorn  $n\sigma$  lægra en útreiknað  $\alpha$ -gildi er táknað sem snjóflóð með úthlaupslengd  $\alpha - n\sigma$  og  $\alpha + n\sigma$  þegar  $\alpha$ -hornið er hærra en útreiknaða gildið sem fæst með formúlunni hér að ofan. Takið eftir að  $\alpha$ -hornið verður lægra eftir því sem úthlaupslengdin verður meiri þ.a.  $\alpha - \sigma$  jafngildir snjóflóði með lengri úthlaupslengd en svarar til úthlaupshornsins  $\alpha$ .

**PCM-líkan:** Einvítt eðlisfræðilíkan notað til þess að líkja eftir flæði snjóflóða. Líkanið hefur tvo stuðla,  $\mu$ , viðnámsstuðul Coulombs, og  $M/D$ -stuðul. Líkanið var þróað af Perla o.fl. (1980).

**Rennslisstig:** Úthlaupslengd snjóflóðs, mæld í hektómetrum, sem *flutt* (Sven Sigurðsson o.fl., 1998) hefur verið í *staðalbrekku* með ákveðinni aðferð. Rennslisstig í þessari skýrslu eru fengin með PCM-líkani með stuðlum sem liggja á ákveðnu bili. Snjóflóð með rennslisstig  $r_0$  er táknað sem snjóflóð með  $r = r_0$ . Aðferð þessi var þróuð af Kristjáni Jónassyni o.fl. (1999).

$F_{r_0}(F_{13})$ : Mat á tíðni snjóflóða með rennslisstig hærra eða jafnt  $r_0$ . Gildið  $F_{13}$  er mest notað, þ.e. tíðni í rennslisstigi  $r_0 = 13$ .



Mynd 11. Staðalbrekka.  $\alpha$ -hornið er væntigildi úthlaupshorns snjóflóðs samkvæmt  $\alpha/\beta$ -líkani.



## II Ofanflóð

Í viðauka þessum er að finna lista yfir skráð ofanflóð á Kirkjubæjarklaustri og í næsta nágrenni. Staðsetning þeirra er sýnd á korti 2.

**Númer:** 30024    **Tegund:** Grjóthrun

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin ofan við Klausturshlaðið.

**Tími:** eftir landnám

**Skráning:** Grjót staðs. á korti

**Athugasemdir:** Stór steinn sem nefnist Hjónasteinn mun hafa fallið úr fjallinu ofan við Klausturhlaðið niður á jafnsléttu og segir sagan að hann hafi lent á hjónum og drepíð þau. Steinninn er í 25–28° úthlaupshorni eftir því hvar úr hlíðinni gert er ráð fyrir að hann hafi losnað. Rúmmál steinsins er á stærðarþrepinu 100 rúmmetrar.

— — — — —

**Númer:** 30025    **Tegund:** Grjóthrun

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Við Systrafoss.

**Tími:** um miða 19. öld

**Skráning:** Grjót staðs. á korti

**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

**Athugasemdir:** Stór steinn sem nefndur er Stóristeinn féll úr hömrunum við Systrafoss um miðja 19. öld og staðnæmdist í gilbotninum. Rennur áin undir hann skammt neðan við fossinn. Rúmmál steinsins er mörg hundruð rúmmetrar.

— — — — —

**Númer:** 9980    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin vestan við Kirkjubæjarklaustur II.

**Tími:** um 1922

**Heimildir:** Magnús Þorfinnsson. Samtal við TóJ 27.10.2009.

**Athugasemdir:** Allstór snjóflóð féllu úr hlíðinni vestan við Kirkjubæjarklaustur II.

— — — — —

**Númer:** 30032    **Tegund:** Skriða

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Bjarnatóftir norðan við Kirkjubæjarklaustur.

**Tími:** um 1946

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 13.11.2009.

**Athugasemdir:** Stór skriða úr fjallsbrúninni við Bjarnatóftir féll niður í gil og fyllti það nánast. Þessi skriða féll nokkru norðan hættumetna svæðisins.

— — — — —

**Númer:** 9945    **Tegund:** Ískögglahrun

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin ofan við Skerjavelli 10.

**Tími:** fyrir 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 16.11.2009.

Steingrímur Lárusson. Símtal við TóJ 12.11.2009.

**Lýsing: Tunga:** Lárus segir að kögglardreifin hafi náð út undir túngarð sem var skammt ofan við núverandi Klausturveg.

**Athugasemdir:** Mikið ískögglahrun dreifðist út á Preststún og náði allt út undir túngarð við núverandi Klausturveg. Þetta gerðist fyrir 1950, líklega milli 1946 og 1948. Köggglarnir voru svo stórir að börn gátu leikið sér í feluleik á milli þeirra. Þessi köggglaskriða er langstærsta skriða sinnar tegundur úr þessum stað hlíðarinnar. Breidd skriðunnar á túninu var e.t.v. um 10 m.

-----

**Númer:** 9103    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** um 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 10.11.2009.

Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

Magnús Þorfinnsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

**Fólk sem lenti í flóðinu:** Ómeiddir: 1

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr Gjót þegar Siggeir bóndi á Klaustri var á leið upp á fjall til gegninga. Flóðið hreif hann með sér og bar hann niður hlíðina. Siggeir var kominn upp undir brún þegar snjóþekjan brast og barst niður með flóðinu. Hann kunni sundtökin og náði að synda ofan á flóðinu og bjargaði sér sjálfur úr flóðsnjónum þegar flóðið stöðvaðist. Ekkert tjón varð í flóðinu og ekki er vitað hversu langt það náði.

Snjóhengjur upp undir brún ollu oft vandræðum í sambandi við vetrargegningar í fjárhúsin á fjallinu og þurfti stundum að fara vestur fyrir til að leita að öruggari uppgöngu þegar illfært var upp Gjót fyrir snjóum og snjóflóðahættu. Lárus Valdimarsson heldur að flóð hafi alloft fallið úr Gjótinni þó hann kunni ekki að lýsa nánar nema, þ.e. flóðinu um 1950 og svo um 1980 (flóð nr. 9581).

-----

**Númer:** 9862    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Ofan Skerjavalla.

**Tími:** um 1950

**Skráning:** Útlína: Ónákvæm

**Heimildir:** Júlíus Oddsson. Viðtal við TóJ 4.11.2009.

Helgi Sigurðsson. Frásögn höfð eftir Helga af syni hans Sigmari 17.11.2009.

Sigmar Helgason. Símtal við TóJ 17.11.2009. Sigmar hefur þetta eftir Steingrími Lárussyni.

Hilmar Gunnarsson. Viðtal við TóJ 27.10.2009.

Lárus Valdimarsson. Viðtal við TóJ 4.11.2009. Lárus man óglöggt eftir þessu flóði.

Brynjólfur Gíslason. Símtal við TóJ 18.11.2009. Hann og bróður hans rámar í að flóð hafi fallið þarna en kann ekki nánar frá því að segja.

Magnús Þorfinnsson. Viðtal við TóJ 4.11.2009.



**Lýsing:** Mælt úthl.horn ( $\alpha$ ): 19°

**Tunga:** Flóðtungan náði út undir hlaðinn túngarð skammt ofan við núverandi Klausturveg.

**Athugasemdir:** Þegar snjóflóð féll á húsið að Skerjavöllum 10 árið 1979 (flóð nr. 9873) var frá því sagt að snjóflóð hafi áður fallið á sama stað en miklu lengra. Það á að hafa náð langt niður á túnið, allt niður undir túngarð skammt ofan Klausturvegar, og tungan verið að bráðna fram á vorið eftir að snjóa hafði tekið upp annars staðar.

Frásagnir af þessu flóði eru nokkuð á reiki. Nokkrir heimildarmanna telja að það hafa snert fjárhúsin á Preststúninu, skekkt þakið og drepit kindur sem voru utan við húsið. Þetta kannast synir Gísla Brynjólfssonar prests, sem fjárhúsið átti, ekki við. Aðrir heimildarmenn telja að flóðið hafi fallið austan við fjárhúsið og telja ólíklegt að kindur hafi drepist í því. Um svipað leyti féll stór ísskriða úr hlíðinni og náði ámóta langt (flóð nr. 9945) og voru ísstykkinn að bráðna fram eftir vorinu. Ekki er útilokað að þarna sé í raun um sama atburð að ræða þar sem frásagnir heimildarmanna eru svo óljósar. Þó telja nokkrir þeirra sig muna eða hafa heyrt að um eiginlegt snjóflóð hafi verið að ræða og mun þá ísskriðan líklegast hafa fallið nokkru fyrr. Júlíus þurfti að fara daglega framhjá túninu á leið í og úr skóla og man nokkuð glögg eftir flóðtungunni en getur ekki alveg forttekið fyrir að um ískriðu hafi verið að ræða. Líklegra verður að telja að þetta hafi verið snjóflóð og eru þessi flóð því skráð sem tvö aðskilin flóð.

-----  
**Númer:** 9909    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** um 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Magnús Þorfinnsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

**Fólk sem lenti í flóðinu:** Ómeiddir: 1

**Lýsing:** **Tunga:** Flóðið stöðvaðist í hlíðinni.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr Gjót þegar Eiríkur Skúlason, vinnumaður, var á leið upp á fjall til gegninga. Flóðið hreif hann með sér og bar hann niður hlíðina. Hann slasaðist ekki.

-----  
**Númer:** 30031    **Tegund:** Aurskriða

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Nokkrir staðir í hlíðinni ofan við Kirkjubæjarklaustur.

**Tími:** alloft á 20. öld

**Heimildir:** Magnús Þorfinnsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

Lárus Siggeirsson. Samtal við TóJ 10.11.2009.

**Tjón:** Tún og girðingar skemmdust.

**Athugasemdir:** Skriður hafa fallið á allmörgum stöðum úr hlíðinni ofan við Kirkjubæjarklaustur niður á tún og beitarlönd. Helstu skriðusvæðin eru norðan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II, ofan Jónshúss, ofan heilsugæslustöðvarinnar og læknisbússtaðarins og neðan gils norðan við Kirkjubæ II (sjá kort í hættumatsskýrslu). Samkvæmt heimildarmönnum féllu skriður oft niður á tún og var umtalsverð fyrirhöfn fyrir ábúendur að hreinsa túnin á vorin. Dregið hefur úr þessum skriðuföllum á síðari árum, hugsanlega vegna þess að skurðir voru grafnir uppi á fjallinu sem drógu úr vatnsrennsli niður í hlíðina undir brúninni.

— — — — —  
**Númer:** 30027    **Tegund:** Aurskriða

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin miðja vegu milli Kirkjubæjarklausturs II og sláturhússins.

**Tími:** skömmu eftir 1950

**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Símtal við TóJ 16.11.2009.

**Tjón:** Tún skemmdist.

**Athugasemdir:** Stór aurskriða olli skemmdum á túni norðan við fjárhúsin að Kirkjubæjarklaustri II. Túnið var ekki slegið á þessum stað fyrir en mörgum árum eftir að skriðan féll þegar búið var að jafna úr skriðuurðinni með ýtu.

— — — — —  
**Númer:** 9301    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** eftir 1950

**Skráning:** Útlína: Ónákvæm

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 10.11.2009.

Sigmar Helgason. Hilmar hafði heyrt Sigmar segja frá flóðum á þessum stað.

Hilmar Gunnarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009. Hann hefur þetta eftir Sigmari.

**Tjón:** Hugsanlega braut þetta flóð talsvert af trjám í hlíðinni ofan við sláturhúsið. Það getur þó hafa verið annað flóð en Lárus segir að eitt snjóflóðanna úr Gjót hafi brotið nokkra tugi trjáa þarna.

**Lýsing:** **Tunga:** Flóðið stöðvaðist að mestu á sláturhúsinu en hluti þess kastaðist yfir vélageymsluna og stöðvaðist á Klausturhlaðinu.

**Athugasemdir:** Snjóflóð úr Gjót féll á vélageymsluna milli sláturhússins og kaupfélagsins og kastaðist að hluta yfir vélageymsluna og niður á hlað. Lárus er heimildarmaður um það að snjóflóðið hafi lent á húsinu og kastast yfir það. Sigmar sagði frá því að auk snjóflóðsins úr Gjót sem Eiríkur Skúlason lenti í (flóð nr. 9909) hafi honum verið kunnugt um tvö önnur flóð sem menn hafi ekki lent í. Annað þeirra er skráð sérstaklega (flóð nr. 9556) en frásögn Sigmars af hinu flóðinu er skráð hér með flóðinu sem Lárus kveður hafa lent á húsinu. Hugsanlegt er að hér sé um aðskilin flóð að ræða.

— — — — —  
**Númer:** 9556    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** eftir 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Sigmar Helgason. Hilmar hafði heyrt Sigmar segja frá flóðum á þessum stað.

Hilmar Gunnarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009. Hann hefur þetta eftir Sigmari.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr Gjót og stöðvaðist í hlíðinni.

— — — — —  
**Númer:** 9887    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Geil efst í hlíðinni milli læknisbústaðarins og Kirkjubæjar II.

**Tími:** eftir 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 10.11.2009.

**Fólk sem lenti í flóðinu:** Ómeiddir: 1

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr hlíðinni þegar Lárus Siggeirsson var á leið upp á fjall um geil sem þar er á milli kletta upp undir brún. Flóðið hreif hann með sér og bar hann niður hlíðina. Hann slasaðist ekki.

— — — — —

**Númer:** 9944 **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** eftir 1950

**Skráning:** Staðs. á korti

**Heimildir:** Árni Magnússon. Símtal við TóJ 12.11.2009.

Lárus Siggeirsson. Símtal við TóJ 10.11.2009.

**Fólk sem lenti í flóðinu:** Ómeiddir: 1

**Lýsing:** **Upptök:** Flóðið var flekaflóð og brotlnan var neðan við sjálfa Gjótina sem er hvilft efst í fjallinu. Árni sá brotlnuna myndast þegar flekinn losnaði.

**Tunga:** Flóðið stöðvaðist í hlíðinni.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr Gjót þegar Árni Magnússon, vinnumaður, var á leið upp á fjall til gegninga. Flóðið hreif hann með sér og bar hann niður hlíðina. Hann slasaðist ekki.

— — — — —

**Númer:** 30030 **Tegund:** Berghlaup

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin vestan við Systrastapa.

**Tími:** um 1965

**Heimildir:** Lárus Siggeirsson. Símtöl við TóJ 10.11. og 13.11.2009.

Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

**Athugasemdir:** Gríðarmikið framhlaup varð úr hömrum í hlíðinni og alla leið niður í á.

Hlaup þetta er allnokkru vestan hættumetna svæðisins.

— — — — —

**Númer:** 9581 **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** 1979/80

**Skráning:** **Útlína:** Örugg

**Heimildir:** Gunnar Þ. Jónsson. Símtal við TóJ 5.11.2009.

Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

Jón Þorbergsson. Samtal við TóJ 27.10.2009.

**Lýsing: Tunga:** Flóðið hlóðst upp að vélageymslunni og teygði sig niður sundið milli geymslunnar og kaupfélagsins.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll á vélageymsluna milli sláturhússins og kaupfélagsins og hálfyllti þvottahús á neðstu hæð kaupfélagsins af snjó. Það hlóðst upp unndir þakskegg. Í sama sinn féll einnig flóð á Skerjavelli 10 (flóð nr. 9873).

-----  
**Númer:** 9873    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Við Skerjavelli 10.

**Tími:** 1979/80

**Skráning: Útlína:** Örugg

**Heimildir:** Sveinbjörg Pálsdóttir. Símtal við TóJ 5.11.2009.

Gunnar Þ. Jónsson. Símtal við TóJ 5.11.2009.

Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

Jón Þorbergsson. Samtal við TóJ 27.10.2009.

**Fólk sem lenti í flóðinu:** Heima: 2

**Tjón:** Tjón varð ekki að öðru leyti en því að flóðið hálfyllti bílskúrin af snjó og það tók með sér girðingu úr hlíðinni ofan við húsið og færði niður að húsveggnum.

**Lýsing: Tunga:** Flóðið lenti á húsinu að Skerjavöllum 10 og bílskúr við hlið þess. Tunga féll niður á milli hússins og bílskúrsins og stöðvaðist ekki fyrir en við bílskúr við Skerjavelli 9.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll á íbúðarhús og bílskúr að Skerjavöllum 10. Flóðið hálfyllti bílskúrin af snjó. Ekki var búið að glerja gluggana og flóðsnjórin braust inn í gegnum plast sem strengt hafði verið fyrir þá. Flóðið var svo þykkt við húsið að það náði upp undir þakskegg. Í sama sinn féll einnig flóð á sláturhúsið (flóð nr. 9581).

Þau Sveinbjörg og Gunnar sögðu að þeim hefði eftir þetta verið sagt frá snjóflóði sem áður hefði fallið á fjárhúsið á Preststúni og drepið nokkrar kindur. Líklega hafi þetta verið á fimmta áratugnum en þau höfðu ekki nánari upplýsingar um það (sjá nánar í umfjöllun um flóð nr. 9862).

-----  
**Númer:** 9976    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin vestan við Kirkjubæjarklaustur II.

**Tími:** 1979/80

**Heimildir:** Magnús Þorfinnsson. Samtal við TóJ 27.10.2009.

**Athugasemdir:** Allstór snjóflóð féllu úr hlíðinni vestan við Kirkjubæjarklaustur II í sama veðri og þegar snjóflóð féllu á Skerjavelli 10 og sláturhúsið á Klaustri.

Þessi snjóflóð féllu nokkru vestan við hættumetna svæðið.

-----  
**Númer:** 9985    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Þorsteinstorfa skammt vestan við Kirkjubæjarklaustur II.

**Tími:** um 1980

**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Viðtal við TóJ 4.11.2009.

Sólrún Ólafsdóttir. Viðtal við TóJ 16.11.2009.

Jón Þorbergsson. Viðtal við TóJ 27.10.2009.

**Tjón:** Girðing ofan við veginn hreinsaðist í burtu á talsverðum kafla.

**Athugasemdir:** Snjóflóð féll úr Þorsteinstorfu skammt vestan við Kirkjubæjarklaustur II um eða skömmu eftir 1980. Það féll niður undir veg eða jafnvel niður í á.

Flóð hafa fallið oftar á þessum stað. Þau féllu öll vestan við bragga sem stóð til skamms tíma um 75 m vestan við íbúarhúsið að Kirkjubæjarklaustri II.

Sólrún og Jón nefndu einnig að allstór snjóflóð hafi fallið úr hlíðinni vestan við Systrastapa, allt út undir Hunkubakka.

Snjóflóð þessi féllu öll vestan við hættumetna svæðið.

-----

**Númer:** 9998    **Tegund:** Krapaflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Norðan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II.

**Tími:** alloft

**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.

**Athugasemdir:** Krapaspýjur falla oft úr hlíðinni norðan við Kirkjubæjarklaustur II og víðar.

-----

**Númer:** 8799    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Gjótin ofan sláturhússins og kaupfélagsins á Kirkjubæjarklaustri.

**Tími:** 1985–87

**Skráning:** Útlína: Ónákvæm

**Heimildir:** Sigmar Helgason. Samtal við TóJ 26.11.2009.

**Lýsing: Upptök:** Flóðið átti upptök alveg upp undir brún í vestanverðri Gjótinni.

**Tunga:** Flóðið stöðvaðist á frystigeyslu sláturhússins og vélageymslunni og flóðsnjór kastaðist upp á þak á vélageymslunni.

-----

**Númer:** 9986    **Tegund:** Ískögglahrun

**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Nokkrir staðir í hlíðinni ofan við Kirkjubæjarklaustur.

**Tími:** alloft

**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Samtal 4.11.2009.

**Tjón:** Smávægilegt tjón þar sem kögglar hafa skilið eftir sig far á húsveggjum.

**Lýsing: Tonga:** Slíkt kögglahrun er m.a. algengt ofan við Skerjavelli, norðan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II og einnig mun talsvert íshrun hafa átt sér stað úr Systrafossi og hömrunum þar við.

**Athugasemdir:** Stök ísstykki eiga til að brotna úr hlíðinni og rúlla eða renna niður brekkuna á ákveðnum stöðum, m.a. við Skerjavelli, Systrafoss og víðar. Undan brekkubrúninni seitlar grunnvatn og í miklum kuldum frýs það í bólstra sem brotna niður með tímanum. Stór ísskriða af þessum toga féll um miðja 20. öld (flóð nr. 9945) en minna hrún og stök stykki falla nánast á hverjum vetri.

-----

**Númer:** 30028    **Tegund:** Aurskriða  
**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin vestan við Kirkjubæjarklaustur II.  
**Tími:** um 1990  
**Heimildir:** Sólrún Ólafsdóttir. Símtal við TóJ 16.11.2009.  
**Tjón:** Skriðan var talsvert stór og olli skemmdum á túni.  
**Lýsing: Tunga:** Skriðan stöðvaðist niður undir vegi skammt vestan við vatnshæðarmælinn.  
**Athugasemdir:** Þessi skriða féll nokkru vestan hættumetna svæðisins.

-----

**Númer:** 30029    **Tegund:** Aurskriða  
**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin austan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II.  
**Tími:** um 1990  
**Heimildir:** Sólrún Ólafsdóttir. Símtal við TóJ 16.11.2009.  
Guðmundur Óli Sigurgeirsson. Símtal við TóJ 11.11.2009.  
**Tjón:** Skriðan skemmdi tún og tré í skógræktargirðingu og girðingu ofan við túnið.  
**Lýsing: Upptök:** Skriðan átti upptök alveg upp undir brún.  
**Tunga:** Skriðan féll langt niður á tún, líklega niður að skurðinum.

-----

**Númer:** 30026    **Tegund:** Grjóthrun  
**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Hlíðin upp af og norðan fjárhúsa við Kirkjubæjarklaustur II.  
**Tími:** um 1995  
**Skráning:** Grjót staðs. á korti  
**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.  
**Lýsing: Upptök:** Orsök: Einn steinanna lenti á steinsteypum hlöðuvegg við fjárhúsin og braut hann.  
Steinninn fór þó ekki í gegnum vegginn heldur staðnæmdist ofan við hlöðuna.  
**Athugasemdir:** Fjölmargir steinar hrundu niður á tún úr hlíðinni upp af og norðan fjárhúsanna við Kirkjubæjarklaustur II. Þeir stærstu eru um metri á kant.

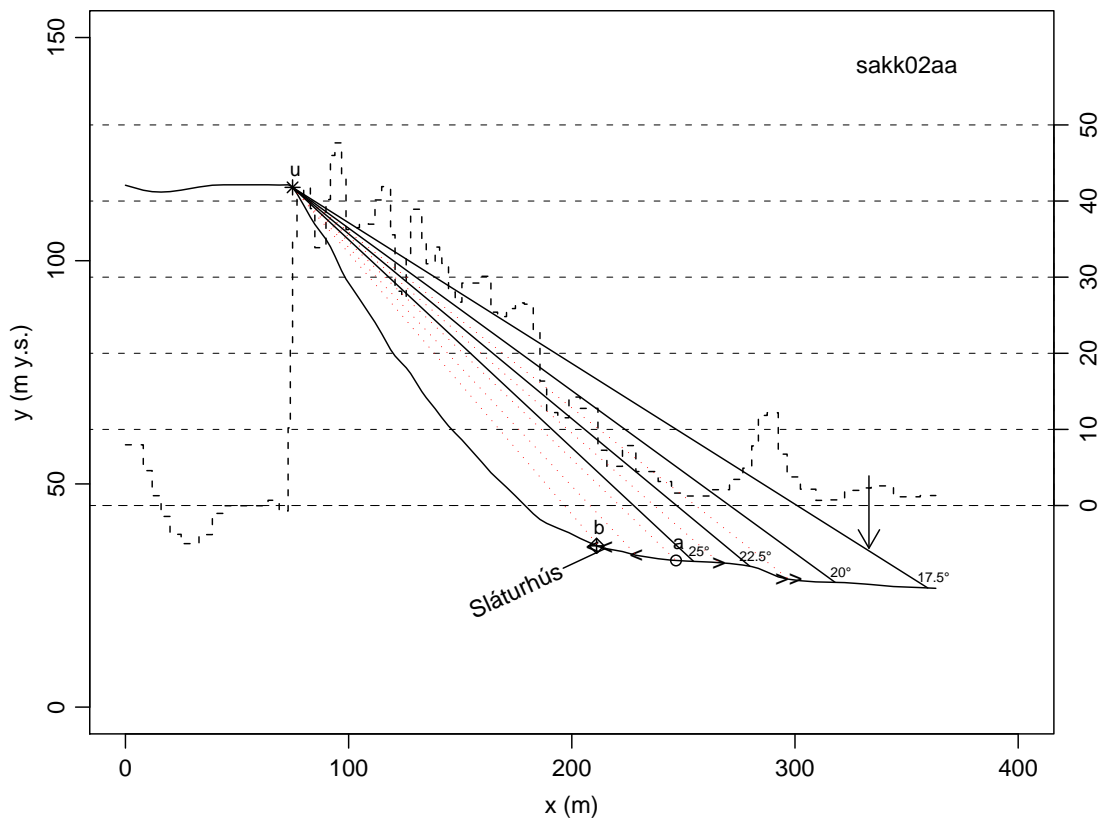
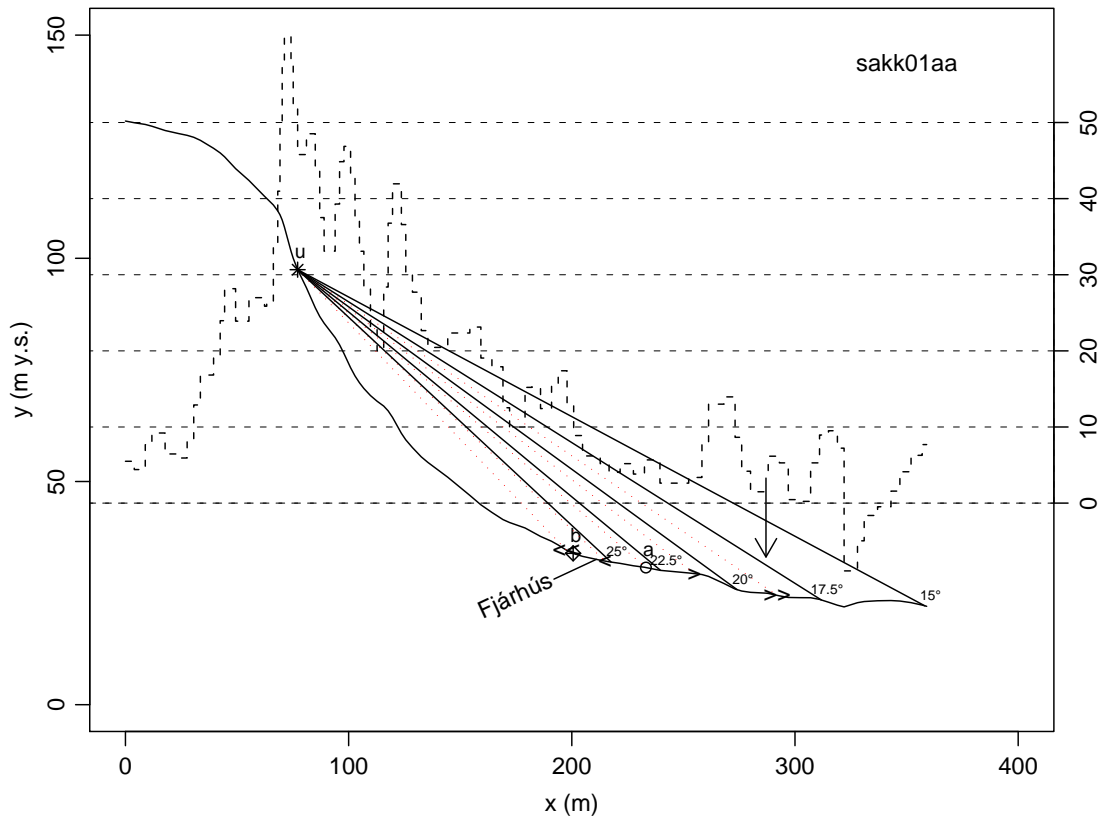
-----

**Númer:** 30033    **Tegund:** Grjóthrun  
**Staðsetning:** Kirkjubæjarklaustur. Preststún.  
**Tími:** um 2003  
**Skráning:** Grjót staðs. á korti  
**Heimildir:** Lárus Valdimarsson. Samtal við TóJ 4.11.2009.  
**Lýsing:** Mælt úthl.horn ( $\alpha$ ): 33°  
**Tunga:** Steinninn staðnæmdist vestan við Skerjavelli 10 ámóta fjarri hlíðinni og húsið stendur.  
**Athugasemdir:** Stór steinn, nokkrir rúmmetrar að rúmmáli, féll niður á Preststún.

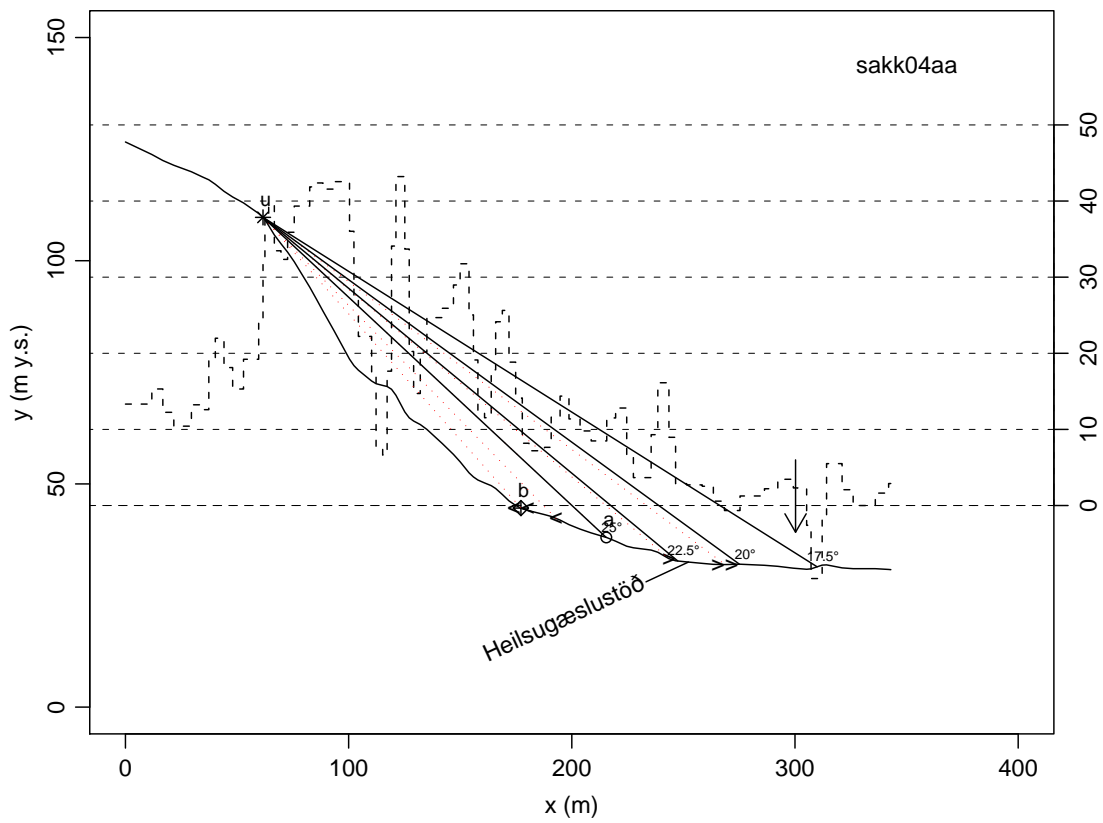
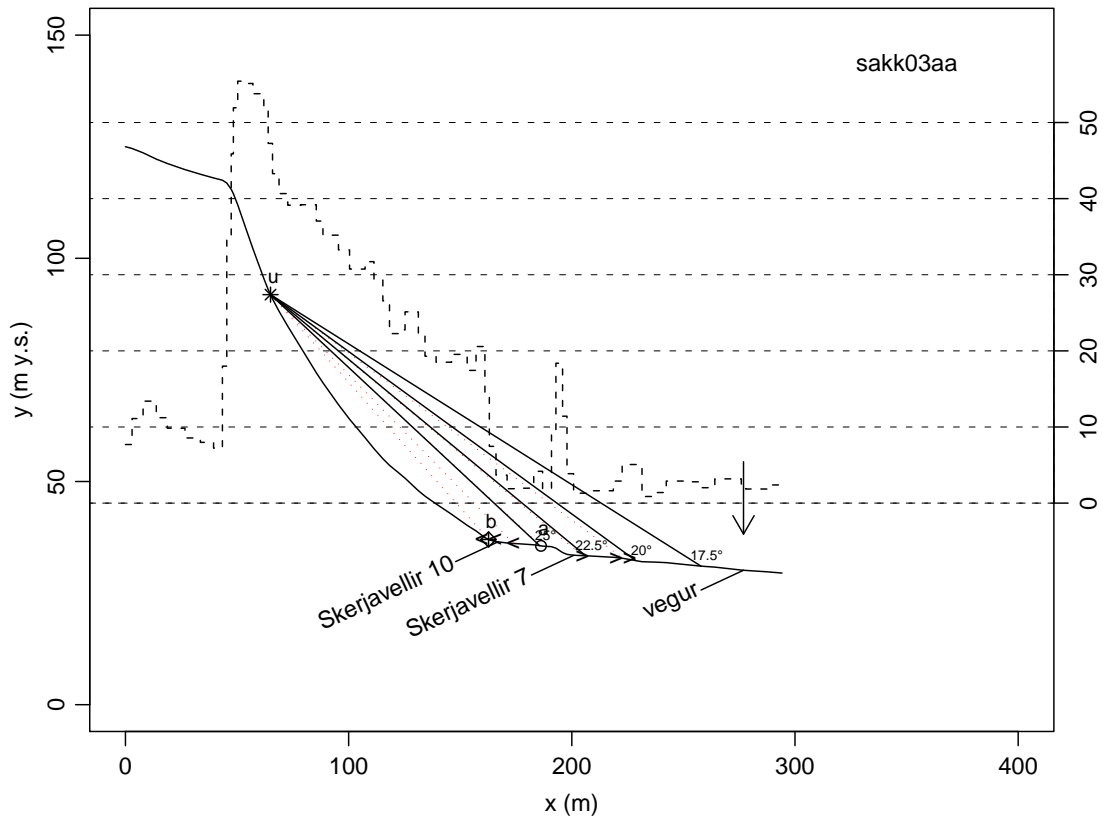
### III Langsnið brauta

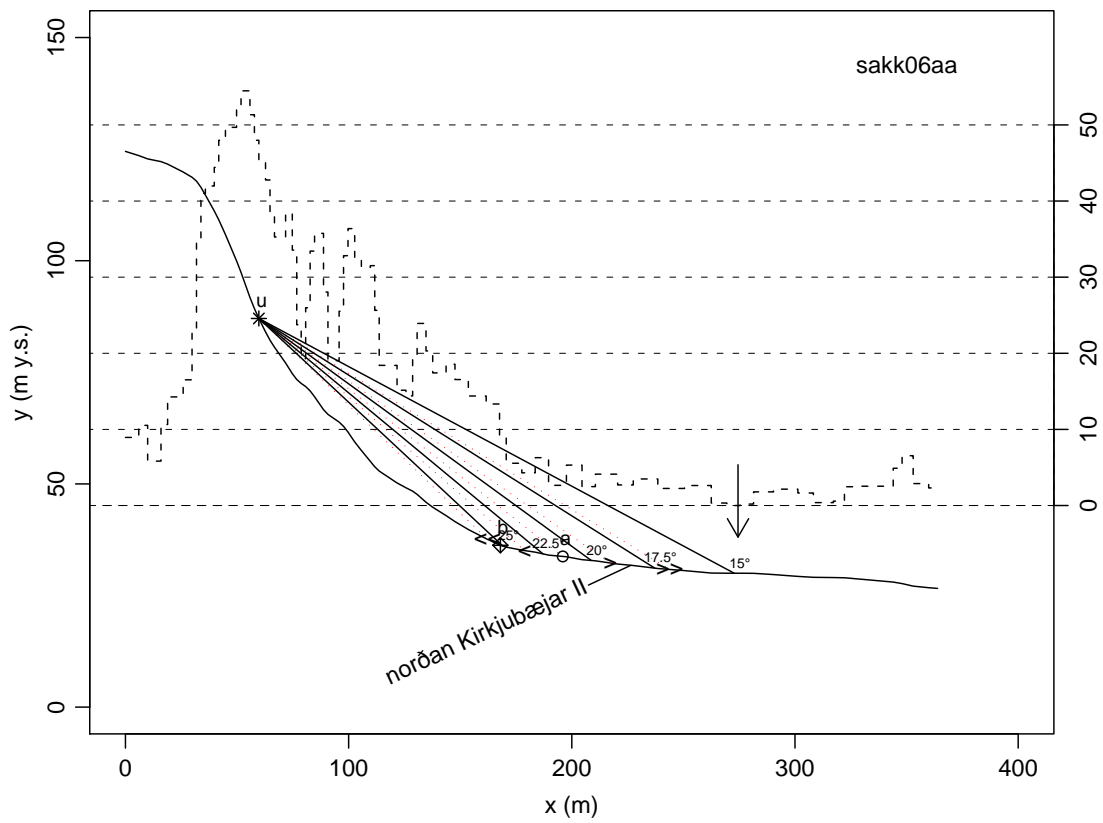
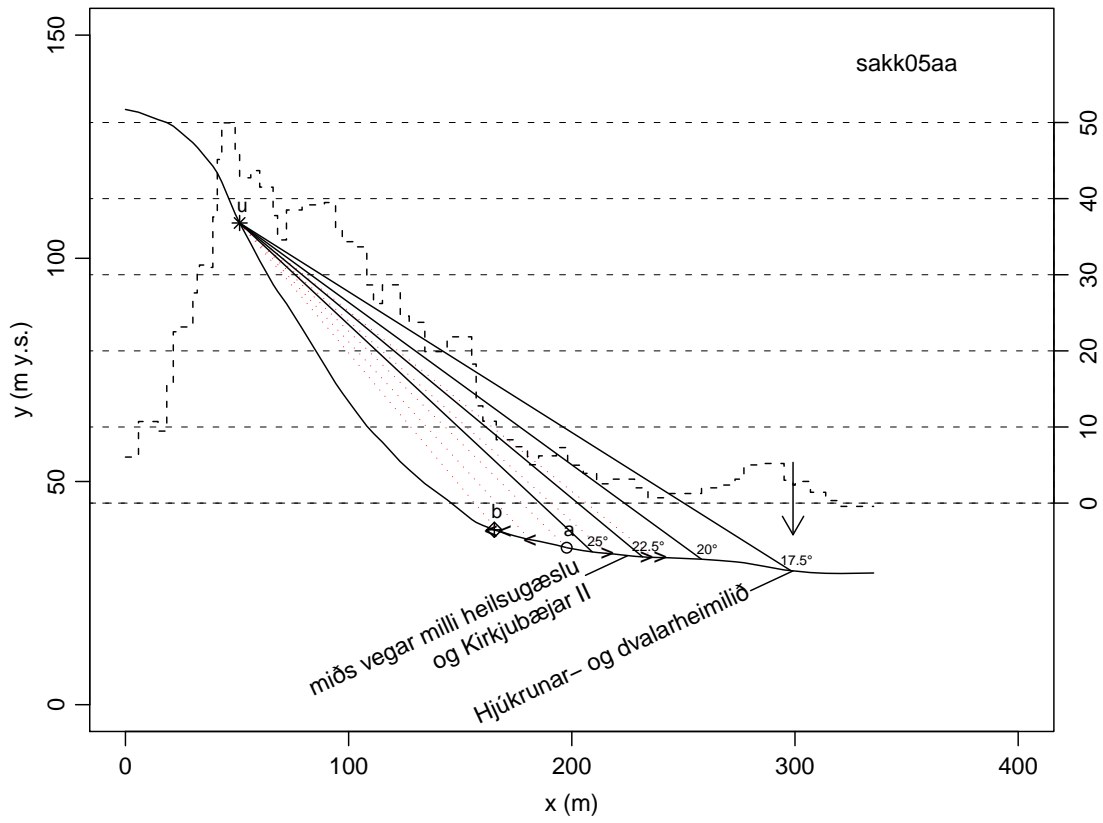
Langsnið nr.	Nafn	Farvegur
1	sakk01aa	Brekkan ofan fjárhússins við Kirkjubæjarklaustur II
2	sakk02aa	Brekkan ofan sláturhússins
3	sakk03aa	Brekkan ofan Skerjavalla 10
4	sakk04aa	Brekkan ofan Heilsugæslustöðvarinnar
5	sakk05aa	Brekkan skammt vestan Kirkjubæjar II
6	sakk06aa	Brekkan skammt austan Kirkjubæjar II
7	sakk07aa	Brekkan ofan frístundahúss austarlega á hættumetna svæðinu

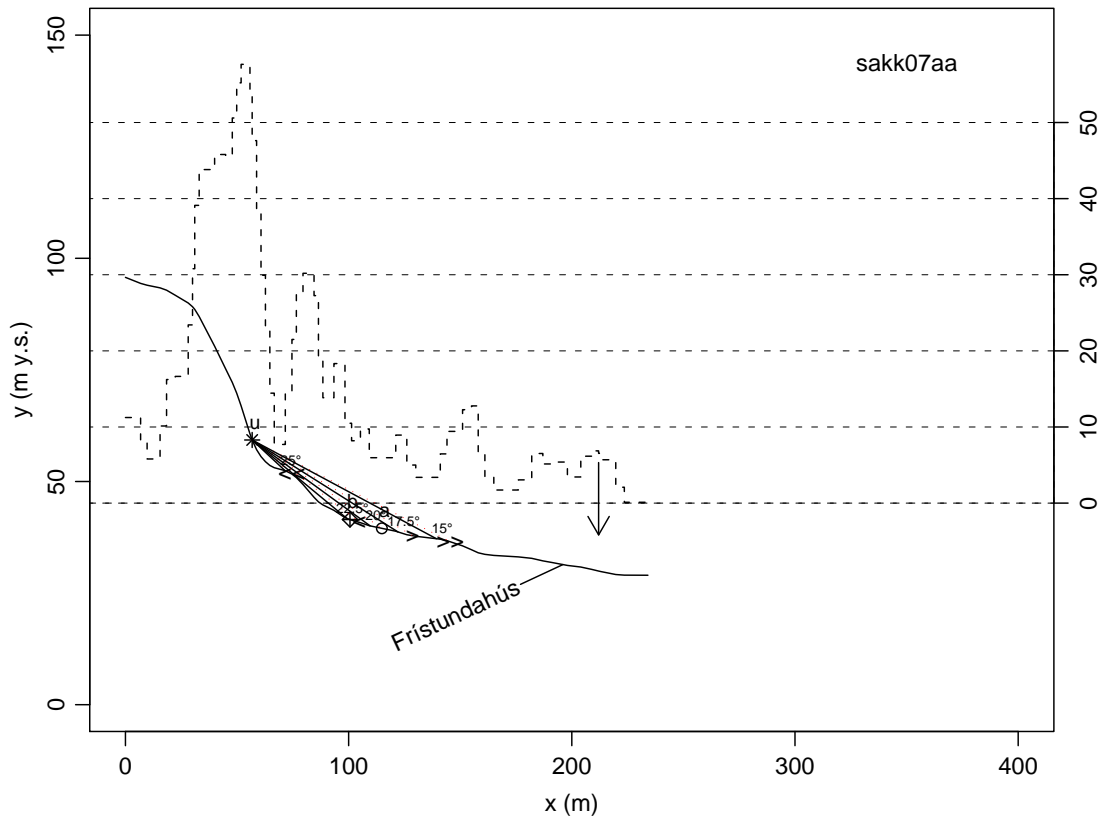
Á sniðin er merkt staðsetning nokkurra bygginga, kennileita og gatna. Þar er miðað við þann vegg bygginga sem snýr að brekkunni og götubrúna sem er fjær brekkunni. Á sniðunum sýna tákni efsta punkt upptakasvæðis ( $u$ ) og  $\beta$ -punkt ( $b$ ), slitnar beinar línur niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans,  $\alpha + n\sigma$  fyrir  $n = +2 (<<)$ ,  $+1 (<)$ ,  $0 (\circ)$ ,  $-1 (>)$  og  $-2 (>>)$  (sjá viðauka I) og heildregnar línur sýna sjónlínu úr upptakasvæðinu fyrir úthlaupshornin  $25^\circ$ ,  $22.5^\circ$ ,  $20.0^\circ$ ,  $17.5^\circ$  og  $15.0^\circ$ . Slitinn ferill sýnir landhalla miðað við kvarða á lóðrétta ásnum hægra megin og láréttar slitnar línur yfir þvera myndina. Lóðrétt ör sýnir staðsetningu viðmiðunarpunkts sem sýndur er með sérstöku tákni neðarlega á brautum á kortum 2 og 3. Rennslisstig eru ekki sýnd vegna þess að hlíðin ofan byggðarinnar á Klaustri er svo lág að rennslisstig hafa ekki merkingu þar (sbr. umræðu í minnisblaði Tómasar Jóhannessonar, 2009). Athugið að ekki er rétt hlutfall á milli hæðar og láréttar fjarlægðar og því er hæð brekkunnar ýkt á myndunum.













## IV Kort

**Kort 1.** Yfirlitskort af Kirkjubæjarklaustri og nágrenni ásamt mörkum hættumetins svæðis (A4, 1:15000).

**Kort 2.** Útlínur skráðra ofanflóða og niðurstöður líkanreikninga (A3, 1:4500). Einungis eru sýndar niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans og landhalli, svo og ofanflóð og hættumatslínur. Hlíðin ofan Kirkjubæjarklausturs er svo lág að rennslisstig hafa ekki merkingu þar.  $\beta$ -punktar og niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans eru sýndar þrátt fyrir að  $\alpha/\beta$ -líkan henti ekki vel til skriðlengdargreiningar undir lágum brekkum. Svæði sem staksteinar sjást á yfirborði eru afmörkuð á kortinu. Slík ummerki er vafalaust að finna víðar í álíka fjarlægð frá brekkunni. Svæði þar sem heimildir eru um skriðuföll eru einnig afmörkuð. Kortið sýnir byggingarár húsa neðan húsnumera við hús sem standa nærri hlíðinni.

**Kort 3.** Hættumat (A3, 1:10000).



63°48'0"N

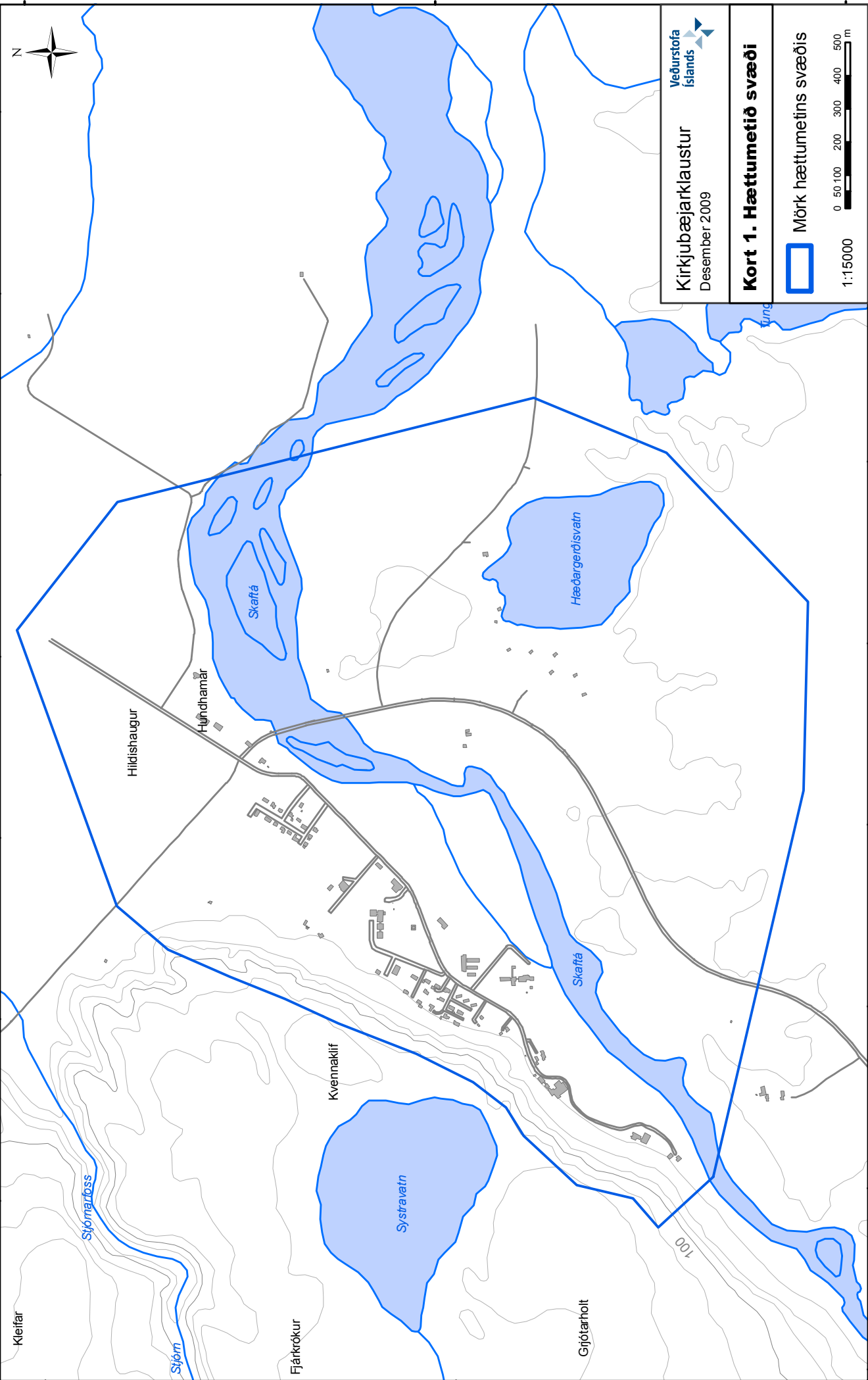
63°47'20"N

63°46'40"N



18°40'W 18°320'W 18°240'W 18°120'W 18°040'W 18°00'W

18°40'W 18°320'W 18°240'W 18°120'W 18°040'W 18°00'W



Kirkjubæjarklaustur  
Desember 2009  
Veðurstofa  
Íslands

**Kort 1. Hættumetið svæði**

Mörk hættumetins svæðis



63°48'0"N

63°47'20"N

63°46'40"N

Kleifar

Sjórnarfoss

Sjórn

Fjárkrúkur

Kvennaklif

Systravatn

Hidishaugur

Húndhamar

Skafá

Gjótaholt

Hæðargerðisvatn

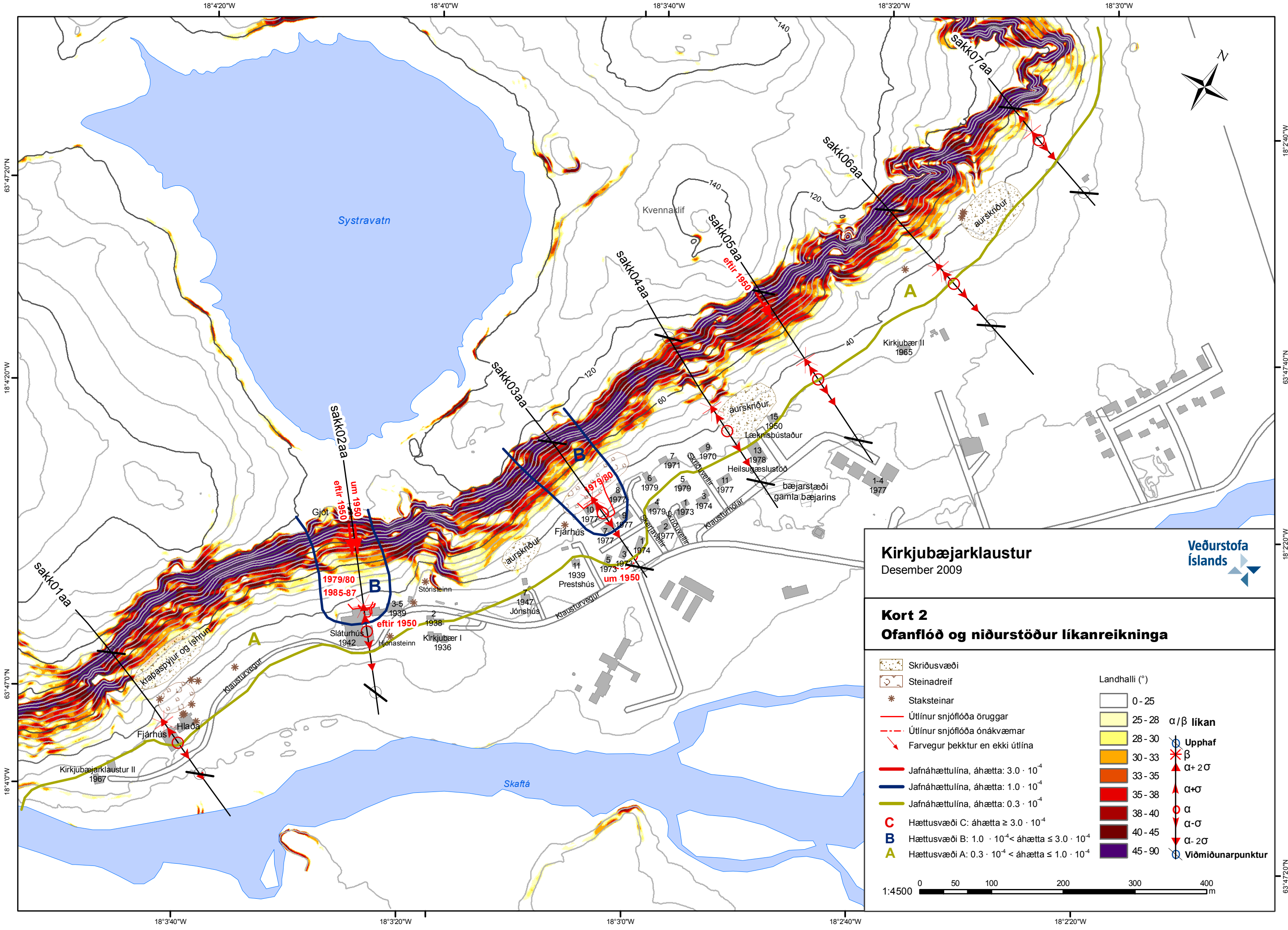
Skafá

Kúng

100





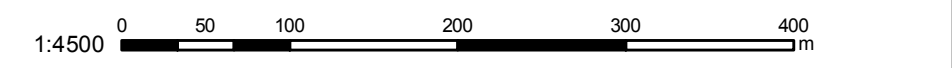


**Kirkjubæjarklaustur**  
Desember 2009

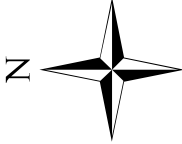
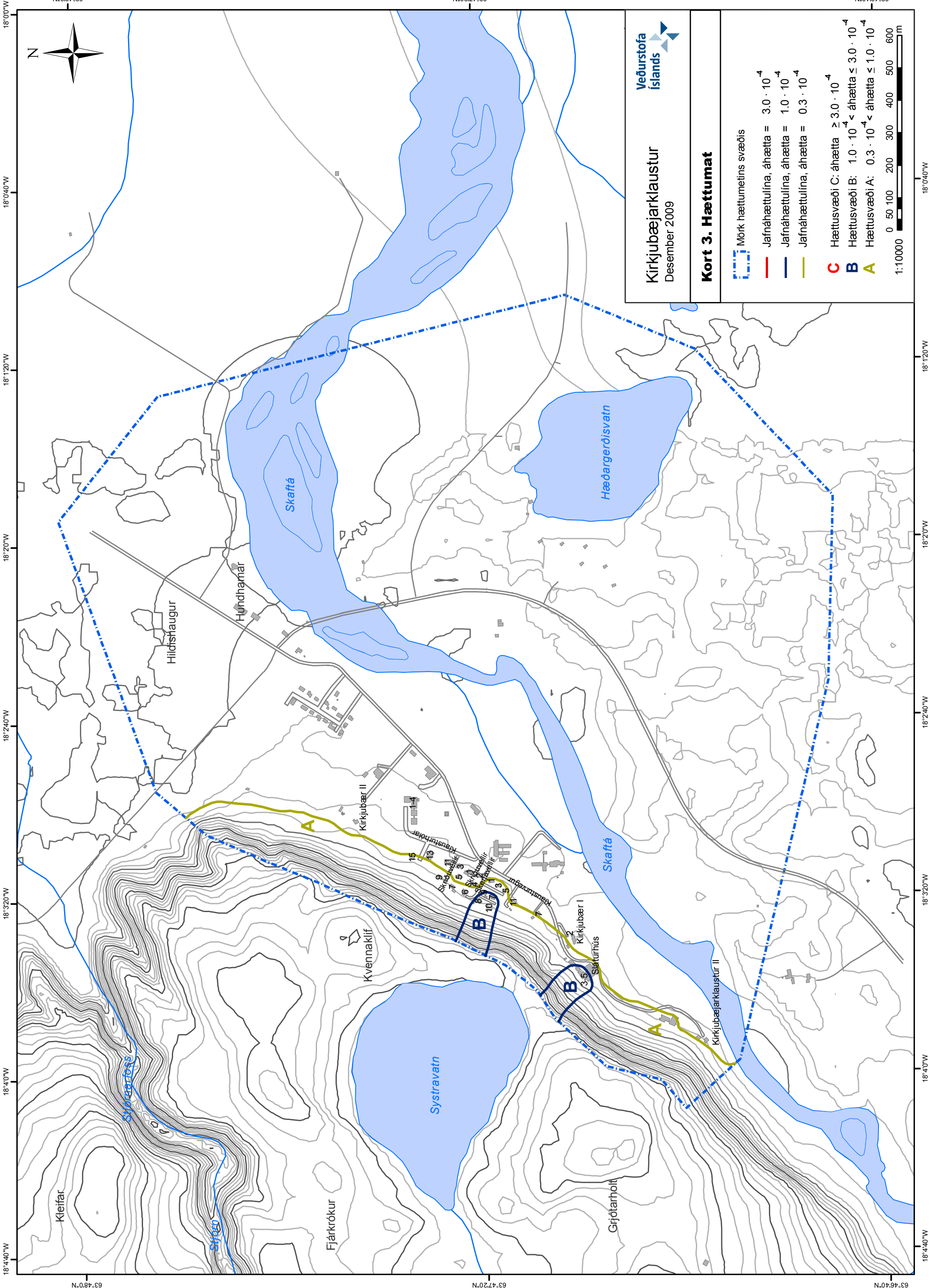


**Kort 2**  
**Ofanflód og niðurstöður líkanreikninga**

- Skriðusvæði
  - Steinadreif
  - Staksteinar
  - Útlínur snjóflóða öruggar
  - Útlínur snjóflóða ónákvæmar
  - Farvegur þekktur en ekki útlína
  - Jafnáhættulína, áhætta:  $3.0 \cdot 10^{-4}$
  - Jafnáhættulína, áhætta:  $1.0 \cdot 10^{-4}$
  - Jafnáhættulína, áhætta:  $0.3 \cdot 10^{-4}$
  - Hættusvæði C: áhætta  $\geq 3.0 \cdot 10^{-4}$
  - Hættusvæði B:  $1.0 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 3.0 \cdot 10^{-4}$
  - Hættusvæði A:  $0.3 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 1.0 \cdot 10^{-4}$
- |   |   |
|---|---|
| <p>Landhali (°)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 0 - 25</li> <li> 25 - 28</li> <li> 28 - 30</li> <li> 30 - 33</li> <li> 33 - 35</li> <li> 35 - 38</li> <li> 38 - 40</li> <li> 40 - 45</li> <li> 45 - 90</li> </ul> | <p><math>\alpha/\beta</math> líkan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Upphaf</li> <li> <math>\beta</math></li> <li> <math>\alpha + 2\sigma</math></li> <li> <math>\alpha + \sigma</math></li> <li> <math>\alpha</math></li> <li> <math>\alpha - \sigma</math></li> <li> <math>\alpha - 2\sigma</math></li> <li> Viðmiðunarpunktur</li> </ul> |
|---|---|







Kirkjubæjarklaustur  
Desember 2009  
Veðurstofa  
Íslands

### Kort 3. Hættumat

- Mörk hættumetins svæðis
  - Jafnáhættulína, áhættu =  $3.0 \cdot 10^{-4}$
  - Jafnáhættulína, áhættu =  $1.0 \cdot 10^{-4}$
  - Jafnáhættulína, áhættu =  $0.3 \cdot 10^{-4}$
  - C Hættusvæði C: áhættu  $\geq 3.0 \cdot 10^{-4}$
  - B Hættusvæði B:  $1.0 \cdot 10^{-4} < \text{áhættu} \leq 3.0 \cdot 10^{-4}$
  - A Hættusvæði A:  $0.3 \cdot 10^{-4} < \text{áhættu} \leq 1.0 \cdot 10^{-4}$
- 1:10000  
0 50 100 200 300 400 500 600 m

