

**Hættumatsnefnd  
Mosfellsbæjar**

# Ofanflóðahættumat fyrir Mosfellsbæ. Greinargerð með hættumatskorti DRÖG með tillögu að hættumatskorti

---

Eiríkur Gíslason, Veðurstofu Íslands  
Tómas Jóhannesson, Veðurstofu Íslands



<b>Skýrsla nr.:</b> VÍ 2011-002	<b>Dags.:</b> júní 2011	<b>ISSN:</b>	<b>Opin</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Lokuð</b> <input type="checkbox"/> <b>Skilmálar:</b>
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Ofanflóðahættumat fyrir Mosfellsbæ. Greinargerð með hættumatskort DRÖG með tillögu að hættumatskort		<b>Upplag:</b> 5 (DRÖG)	
		<b>Fjöldi síðna:</b> 59 + kort	
<b>Höfundar:</b> Eiríkur Gíslason, Tómas Jóhannesson og Halldór G. Pétursson		<b>Framkvæmdastjóri sviðs:</b> Jórunn Harðardóttir	
		<b>Verkefnisstjóri:</b> Eiríkur Gíslason	
<b>Gerð skýrslu/verkstig:</b>		<b>Verknúmer:</b> 4754-4-0002	
<b>Unnið fyrir:</b> Hættumatsnefnd Mosfellsbæjar			
<b>Samvinnuaðilar:</b>			
<b>Útdráttur:</b> Hætta er á snjóflóðum og skriðuföllum undir Úlfarsfelli og Helgafelli í Mosfellsbæ. Hætta er tiltölulega lítil miðað við ofanflóðahættu á flestum öðrum þéttbýlisstöðum hér á landi þar sem talin er hætta á ofanflóðum og eru því eingöngu skilgreind A- og B-hættusvæði. Við Úlfarsfell eru tvö hús ætluð til atvinnustarfsemi á A-svæði. Við Helgafell eru tvö íbúðarhús og eitt frístundahús á A-svæði. Engar byggingar eru á B-svæðinu sem afmarkað er við Úlfarsfell. Hætta á ofanflóðum á öðrum svæðum í sveitarfélaginu er ekki talin ná inn á hættumetna svæðið.			
<b>Lykilorð:</b> Mosfellsbær, hættumat, áhætta, snjóflóð, aurskriður, grjóthrun		<b>Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs:</b>	
		<b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b>	
		<b>Yfirfarið af:</b>	



# Efnisyfirlit

<b>1 Inngangur</b>	<b>7</b>
1.1 Starf hættumatsnefndar . . . . .	7
1.2 Vinnuferli Veðurstofu Íslands . . . . .	7
1.3 Efnisatriði og kaflaskipting . . . . .	8
1.4 Aðferðafræði og reglugerðarrámmi . . . . .	8
1.5 Óvissa . . . . .	10
<b>2 Veðurfar</b>	<b>11</b>
<b>3 Byggðasaga</b>	<b>15</b>
<b>4 Ofanflóðasaga</b>	<b>16</b>
<b>5 Ofanflóðaaðstæður og hættumat</b>	<b>18</b>
5.1 Úlfarsfell . . . . .	19
5.2 Reykjafell . . . . .	22
5.3 Helgafell . . . . .	23
5.4 Æsustaðafjall . . . . .	26
5.5 Grímannsfell . . . . .	28
5.6 Mosfell . . . . .	29
5.7 Lágafell . . . . .	30
<b>6 Niðurstaða</b>	<b>31</b>
<b>7 Heimildir</b>	<b>32</b>
<b>Viðaukar</b>	
<b>I Tæknileg hugtök og skilgreiningar</b>	<b>35</b>
<b>II Ofanflóð</b>	<b>37</b>
II.1 Snjóflóð . . . . .	37
II.2 Skriðuföll . . . . .	41
<b>III Langsnið brauta</b>	<b>45</b>
<b>IV Kort</b>	<b>59</b>



# 1 Inngangur

Þessi skýrsla lýsir niðurstöðum ofanflóðahættumats fyrir Mosfellsbæ. Hættumatið var unnið fyrir hættumatsnefnd Mosfellsbæjar af Veðurstofu Íslands (VÍ) 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 Mosfellsbæ 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. 25. febrúar 2010 skipaði umhverfisráðuneytið Gunnar Guðna Tómasson (formann), Snjólf Ólafsson, Jóhönnu B. Hansen og Finn Birgisson í hættumatsnefnd Mosfellsbæjar. 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.

*Með fyrirvara* Nefndin hefur fjallað um niðurstöður Veðurstofu Íslands að hættumati fyrir Mosfellsbæ, sem lýst er í þessari skýrslu, og samþykkt þær sem tillögu sína að hættumati fyrir þéttbýlið í Mosfellsbæ.

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

- 25. mars 2010. Rætt var um starf nefndarinnar og Veðurstofu Íslands. Afmörkun hins hættumetna svæðis rædd.
- 16. febrúar 2011. Aðstæður á vettvangi voru skoðaðar. Afmörkun hins hættumetna svæðis samþykkt. Tillaga VÍ að hættumati lögð fyrir nefndina.
- 4. maí 2011. Samþykkt að leggja tillögur Veðurstofu Íslands að hættumati fram sem tillögur nefndarinnar.

## 1.2 Vinnuferli Veðurstofu Íslands

Þeir sem komu að hættumatinu fyrir svæðið sem hér er til umfjöllunar voru Eiríkur Gíslason, Tómas Jóhannesson, Jón Kristinn Helgason og Jón Gunnar Egilsson auk Halldórs G. Péturssonar á Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ) á Akureyri og Árna Hjartarsonar hjá Íslenskum orkurannsóknun (ÍSOR).

Vinna við hættumatið hófst á Veðurstofunni sumarið 2010 með öflun gagna og vettvangsferðum. Eiríkur Gíslason og Jón Gunnar Egilsson skoðuðu aðstæður á svæðinu 17. ágúst 2010 og Eiríkur aftur 15. og 24. september 2010.

Aftur var unnið á vettvangi snemma árs 2011 og Eiríkur tók viðtöl við staðkunnuga heimamenn í janúar, febrúar og apríl. Jarðfræðingarnir Jón Kristinn Helgason og Árni Hjartarson skoðuðu aðstæður við Úlfarsfell sérstaklega í ferð með Eiríki þann 28. janúar.

Í Mosfellsbæ eru ofanflóðaaðstæður frábrugðnar aðstæðum í dæmigerðum snjóflóðafarvegum ofan byggðar hér á landi. Hlíðarnar eru lægri, eða undir 200 m í öllum tilfellum sem eru til umfjöllunar í hættumati. Engu að síður bera aðstæður það með sér að hætta getur skapast af snjóflóðum, skriðuföllum og grjóthruni.

Teknar hafa verið saman sérstakar viðmiðunarreglur fyrir snjóflóðahættumat undir lágum bökkum eins og er að finna nærri byggð á nokkrum stöðum í Mosfellsbæ (Tómas Jóhannesson, 2009). Í þessum viðmiðunarreglum eru áhættureikningar fyrir hefðbundna snjóflóðafarvegi, sem eru nokkur hundruð metra háir eða hærri (Kristján Jónasson o.fl., 1999), aðlagðir að lægri hraða sem vænta má að snjóflóð nái þar sem fallhæð er einungis nokkrir tugir metra. Hættumatið fyrir Mosfellsbæ byggist þrátt fyrir þetta 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.

### 1.3 Efnisatriði og kaflaskipting

Í fyrsta hluta skýrslunnar er greint frá byggðasögu, veðurfari og sögu ofanflóða í köflum 3, 2 og 4. Svæðið sem hættumatið nær til er sýnt á korti 1. Það nær til núverandi þéttbýlis í Mosfellsbæ og svæða í nágrenninu þar sem þörf er á hættumati vegna skipulagsáforma eins og þau birtast í gildandi aðalskipulagi (Mosfellsbær, 2003) og samkvæmt nánari ákvörðun hættumatsnefndarinnar á fundi þann 16. febrúar 2011. Í kafla 5 er nánari lýsing á ofanflóðaaðstæðum á hinu hættumetna svæði og lögð er fram tillaga að hættumati. Að lokum eru helstu niðurstöður hættumatsins dregnar saman í kafla 6.

Skýrslunni fylgja fjórir viðaukar. Viðauki I inniheldur lýsingu á tæknilegum hugtökum og skammstöfunum. Í viðauka II eru teknar saman þær upplýsingar sem liggja fyrir um snjóflóð og skriðuföll Mosfellsbæ. Í viðauka III eru langsnið 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 umhverfisráðuneytið 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

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.

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 (umhverfisráðuneytið, 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 líklegar 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 varnavirkja gegn ofanflóðum er óheimilt að skipuleggja ný áður óbyggð svæði fyrir íbúðarbyggð, frístundabyggð eða atvinnustarfsemi.

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).

Hættumatið vegna ofanflóða tekur til snjóflóða, krapaflóða, aurskriðna, grjóthruns, berghlaupa og annars framskriðs úr hliðum, svo og aurblandaðra krapa- og vatnsflóða í bröttum farvegum (sbr. Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústsson, 2002). Ekki er hins vegar tekið tillit til vatnsflóða í ám, sjávarflóða eða jökulhlaupa og annarra flóða og skriðna sem tengjast eldgosum.

Aðferðir við hættumat vegna skriðufalla hafa ekki verið þróaðar með sambærilegum hætti og fyrir snjóflóð. Hættumat vegna skriðufalla byggist því að miklu leyti á mati á aðstæðum án þess að unnt sé að vísa til eiginlegra reikninga á áhættu. Þó er stuðst við hina almennu aðferðafræði við snjóflóðahættumat sem lýst er í reglugerðum umhverfisráðuneytisins sem fyrr voru nefndar.

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 ofanflóðahættu 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. Óvissumatinu er skipt í þrjú stig sem gefa til kynna ónákvæmni í legu hættumatslína. Óvissa upp á  $\frac{1}{2}$  táknar 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 línunum er metin 1 eða 2 þá gætu þær legið á bili sem nemur 1 eða 2 línubilum frá dregnum línunum. 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 tölfraðilega 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.

## 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.

Veðurlag í Mosfellssveit stjórnast mjög af nálægð fjalla, einkum Esjunnar nyrst í sveitinni. Undir Esjunni eru hvassviðri mest þegar veður stendur úr geiranum milli norðurs og austurs og staðbundið einnig í öðrum áttum.

Tafla 2 sýnir meðalúrkomu mánaða fyrir veðurstöðvarnar Stardal, Stíflisdal og Mógilsá fyrir þau tímabil sem mælingar eru tiltækar. Mælingarnar spanna þó ekki allt staðaltímabilið 1961–1990 fyrir neina stöðvanna og tímabilið 1971–2000 aðeins fyrir Stardal. Meðalúrkoma mánaða í Stardal fyrir staðaltímabilið 1961–1990 hefur þó verið metin út frá fyrirliggjandi mælingum sem spanna mestan hluta tímabilsins. Meðaltal úrkomumælinga frá Reykjavík er einnig sýnt. Tafla 3 sýnir meðalhita mánaða fyrir Mógilsá og einnig fyrir Reykjavík til samanburðar. Mynd 1 sýnir árstíðasveiflu hita og úrkomu fyrir sömu stöðvar.

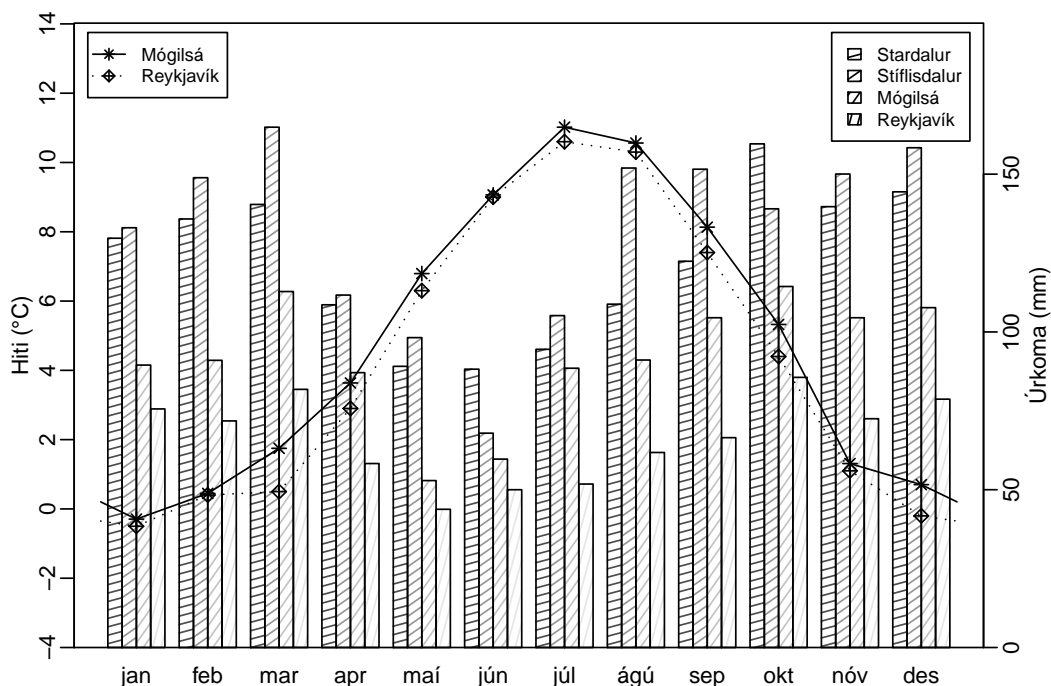
*Tafla 2. Úrkomumeðaltal mánaða (mm) fyrir veðurstöðvarnar í Stardal (stöð nr. 070) fyrir tímabilin 1961–1990 og 1971–2000 (mælingar eru tiltækar frá 1963–2008), Stíflisdal (stöð nr. 068) fyrir tímabilið 1993–2004 og á Mógilsá (stöð nr. 073) fyrir tímabilið 1961–1990 (mat út frá gögnum 1968–1979). Úrkoma fyrir Reykjavík (stöð nr. 001) fyrir tímabilin 1961–1990 og 1971–2000 er sýnd til samanburðar. Gögnin frá Stardal, Stíflisdal og Mógilsá spanna ekki í öllum tilvikum allt árið í upphafs- og lokaárum mælitímabilanna. Samanburður úrkomu sömu tímabila í Reykjavík við úrkomu staðaltímabilsins 1961–1990 gefur til kynna að gögnin frá mælitímabilunum á stöðvunum þremur gefi góða hugmynd um ársúrkomu og árstíðasveiflu úrkomunnar.*

Stöð	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	ár
Stardalur 61–90	130	136	140	109	89	88	95	109	122	160	140	144	1461
Stardalur 71–00	130	155	147	98	99	79	88	117	121	149	148	144	1476
Stíflisdalur 93–04	133	149	165	112	98	68	105	152	152	139	150	158	1581
Mógilsá 61–90 (g. 68–79)	90	91	113	87	53	60	89	91	105	114	105	108	1104
Reykjavík 61–90	76	72	82	58	44	50	52	62	66	86	72	79	799
Reykjavík 71–00	77	85	84	51	52	45	53	69	64	80	79	81	822

Almennt er tiltölulega úrkomusamt nyrst á svæðinu, undir Esjunni, en úrkoma minnkar, einkum aftakaúrkoma, eftir því sem sunnar dregur. Á Mógilsá er úrkoma ríflega þriðjungu meiri en við Veðurstofuna í Reykjavík og í Stardal er úrkoma um 80% meiri en í Reykjavík. Veðurmælingarnar sem dregnar eru saman í töflum 2 og 3 og á mynd 1 sýna að árstíðasveifla úrkomunnar er svipuð á öllum veðurstöðvunum. Úrkomun er minnst síðla vors og snemmsumars en mest á haustin og veturna. Hitafar á Mógilsá er hins vegar mjög svipað og í Reykjavík eins og vænta mátti.

Tafla 3. Meðalhiti mánaða ( $^{\circ}\text{C}$ ) fyrir veðurstöðina á Mógilsá (stöð nr. 073) fyrir tímabilið 1968–1979. Hiti í Reykjavík (stöð nr. 001) fyrir tímabilin 1961–1990 og 1971–2000 er sýndur til samanburðar. Eins og fyrir úrkomuna spanna hitamælingarnar á Mógilsá ekki allt árið á lokaári mælitímabilsins. Samanburður við hitamælingar í Reykjavík gefur til kynna að gögnin frá þessu stutta tímabili frá Mógilsá gefi góða hugmynd um hitafar þar.

Stöð	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des	ár
Mógilsá 68–79	−0.3	0.4	1.7	3.6	6.8	9.1	11.0	10.6	8.1	5.3	1.3	0.7	4.9
Reykjavík 61–90	−0.5	0.4	0.5	2.9	6.3	9.0	10.6	10.3	7.4	4.4	1.1	−0.2	4.3
Reykjavík 71–00	−0.6	0.1	0.3	2.7	6.3	8.9	10.7	10.3	7.5	4.3	1.3	−0.1	4.3



Mynd 1. Árstíðasveifla hita fyrir veðurstöðina á Mógilsá (stöð nr. 073) fyrir tímabilið 1968–1979 og úrkomu fyrir veðurstöðvarnar í Stardal (stöð nr. 070) fyrir tímabilið 1961–1990 (mælingar eru tiltækar frá 1963–2008), Stíflisdal (stöð nr. 068) fyrir tímabilið 1993–2004 og Mógilsá fyrir tímabilið 1961–1990 (mat byggt á gögnum 1968–1979). Hiti og úrkoma fyrir Reykjavík (stöð nr. 001) 1961–1990 er sýnd til samanburðar.

Tafla 4. Uppsöfnuð hámarksúrcoma í mm yfir 1, 2, 3 og 5 daga tímabil ( $P_{1d}$ ,  $P_{2d}$ ,  $P_{3d}$  og  $P_{5d}$ ) með endurkomutímann  $T$  (1, 2, 5, 10, 20 og 50 ár) fyrir veðurstöðina í Stardal (stöð nr. 070) fyrir tímabilið 1963–2008), Stíflisdal (stöð nr. 068) fyrir tímabilið 1993–2004, Mógilsá (stöð nr. 073) fyrir tímabilið 1968–1979. Aftakaúrkoma fyrir Reykjavík (stöð nr. 001) fyrir tímabilið 1949–2010 er sýnd til samanburðar. Mæliröðin fyrir Stíflisdal er svo stutt að ekki reyndist unnt að meta hámarksúrkomu með endurkomutíma lengri en 10 ár fyrir þá stöð. Niðurstöður fyrir 1 árs endurkomutíma fyrir Stardal og Mógilsá reyndust óábyggilegar og er því sleppt.

Stardalur, stöð nr. 070					Stíflisdalur, stöð nr. 068				
$T$	$P_{1d}$	$P_{2d}$	$P_{3d}$	$P_{5d}$	$T$	$P_{1d}$	$P_{2d}$	$P_{3d}$	$P_{5d}$
1	—	—	—	—	1	24	54	83	120
2	57	62	80	85	2	56	81	104	132
5	68	85	106	118	5	98	115	131	148
10	77	103	125	143	10	130	140	151	160
20	85	120	144	168	20	—	—	—	—
50	95	144	169	200	50	—	—	—	—

Mógilsá, stöð nr. 073					Reykjavík, stöð nr. 001				
$T$	$P_{1d}$	$P_{2d}$	$P_{3d}$	$P_{5d}$	$T$	$P_{1d}$	$P_{2d}$	$P_{3d}$	$P_{5d}$
1	—	—	—	—	1	27	36	43	55
2	43	61	63	75	2	31	41	49	62
5	49	70	82	101	5	37	48	57	71
10	54	77	96	120	10	41	54	63	78
20	58	84	111	140	20	45	59	69	84
50	65	93	130	165	50	51	66	77	93

Úrkoma er að jafnaði mest þegar vindátt er suðaustlæg eða suðlæg. Nærri þriðjungur úrkomu á Mógilsá fellur þegar vindátt er suðaustlæg á landinu og ríflega fjórðungur þegar vindátt á landinu er af suðri. Í Stardal er munurinn á sunnan- og suðaustanáttinni minni og fellur um fjórðungur úrkomu þar í þeim áttum hvorri um sig. Þar fellur ríflega fimmtungur úrkomunnar þegar vindur er af suðvestri á landinu. Lausleg athugun virðist benda til þess að mest snjóí í Stardal í suðvestlægum áttum.

Mikil úrkoma á skömmum tíma skiptir oft meira máli varðandi hættu á ofanflóðum en meðaltal úrkomunnar yfir lengri tímabil. Tafla 4 sýnir niðurstöður greiningar á aftakaúrkomu yfir 1, 2, 3 og 5 daga tímabil fyrir sömu veðurstöðvarnar nærri Esjunni og sýndar eru í töflu 2 og mynd 1. Taflan sýnir úrkomu sem svarar til 1, 2, 5, 10, 20 og 50 ára endurkomutíma, þ.e. tölfræðileg 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.

Greining á aftakaúrkomu fyrir mismunandi endurkomutíma fyrir veðurstöðvarnar nærri Esjunni

sýnir að enn meiri munur er á aftakaúrkomugildunum þar miðað við Reykjavík en munurinn í meðalúrkomu gefur til kynna. Einnig sýna gröf yfir dreifingu hámarksúrkomunnar (ekki sýnt hér) að allra hæstu úrkomugildin fyrir stöðvarnar undir Esjunni hafa tilhneigingu til þess að vera hærri en ætla mætti út frá Gumbel-dreifingu sem felld er að efri hluta mælinganna og notuð er til þess að reikna gildin í töflu 4. Þessi tilhneiging er ekki fyrir hendi í Reykjavíkurgögnunum. Þetta bendir til þess að aftakaúrkoma fyrir endurkomutíma lengri en  $\sim 20$  ár kunni að vera vanmetin í töflu 4 og einnig að aftakaúrkoma fyrir lengri endurkomutíma en lagt er mat á í töflunni, t.d. 100–200 ár, kunni að vera enn hærri en ætla mætti úr frá gildunum í töflunni. Orsök þessa mismunar á aftakaúrkomu undir Esjunni miðað við Reykjavík liggur í nálægð hinnar háu og bröttu fjallshlíðar. Þegar loft er óstöðugt veldur vindur upp fjallshlíðina uppstreymi sem leiðir til aukinnar skýja- og skúramyndunar og meiri aftakaúrkomu. Tölurnar í töflu 4 benda til þess að aftakasólarhringsúrkoma undir Esjuhlíðum með 100–200 ára endurkomutíma geti verið vel yfir 100 mm og jafnvel upp undir eða yfir 200 mm. Þetta eru sambærilegar tölur og fyrir veðurstöðvar á Austfjörðum, t.d. Seyðisfjörð, Dalatanga og Neskaupstað, þar sem aftakasólarhringsúrkoma með endurkomutíma um 50 ár er  $\sim 150$  mm. Úr aftakaúrkomu dregur með fjarlægð frá Esjunni og má ætla að sunnarlega í Mosfellsbæ sé hún svipuð og í Reykjavík þó beinar mælingar á því séu ekki tiltækar.

### 3 Byggðasaga

Mosfellssveit er í landnámi Ingólfs en hann eftirlét frænda sínum Þórði skeggja landið á milli Úlfarsár og Leirvogs, sem byggði sér bæ að Skeggjastöðum. Síðan fjölgaði þar býlum og á miðöldum er talið að um 36 bújarðir hafi verið í sveitinni – auk þess sem Viðeyjarklaustur var innan hennar marka. Í upptalningu á jörðum klaustursins, sem og jarða innan sveitarinnar sem ekki tilheyrðu því, koma fram allar jarðir sem standa næst hugsanlegum upptakasvæðum snjóflóða þar sem ætla má að búið hafi verið a.m.k. frá miðöldum.

Mosfellssveit hefur lengst af verið landbúnaðarhérað og samkvæmt manntölum bjuggu þar 259 til 364 íbúar frá 1703 til 1901. Flest voru býlin smá, en þar var þó rekið stórbýlið Korpúlfsstaðir frá 1929, með fjós sem talið var það fullkornasta á Norðurlöndum. 1896 er farið að vinna ull í miklu mæli við Varmá, nánar tiltekið við Álafoss og óx það mjög er leið á 20. öldina. Er á leið bættist við ýmis annar iðnaður, auk matvælaframleiðslu. Árið 1950 er íbúafjöldi sveitarinnar komin í 544 og tæplega 1000 árið 1970, en eftir það tekur við mikil fjölgun samfara þéttbýlismyndun. Árið 2010 voru íbúar Mosfellsbæjar skráðir um 7500.

Tiltölulega fáir bæir í Mosfellsbæ þar sem búið hefur verið frá fornu fari standa það nærri fjallshlíð að þar sé umtalsverð ofanflóðahætta. Því er ekki unnt að hafa nema takmarkaða hliðsjón af fyrirliggjandi heimildum um snjóflóð eða skriðuföll þegar ofanflóðahætta á svæðinu er metin fyrir þá byggð sem nú stendur í nágrenni við hlíðar. Þó er að finna nokkur dæmi um snjóflóð og skriðuföll í grennd við byggð eins og rakið er í næsta kafla.

## 4 Ofanflóðasaga

Þekkt eru dæmi um snjóflóð, krapaflóð, aurskriður og grjóthrun í fjallshlíðum í Mosfellsbæ. Til merkis um þetta er sú staðreynd að minnst er á skriðu- og snjóflóðahættu í gömlum jarðarlýsingum fyrir nokkra bæi í sveitarfélaginu. Dæmi eru um spjöll á girðingum og stöku byggingum en ekki er vitað til þess að hlotist hafi manntjón af ofanflóðum af náttúrunnar hendi.



*Mynd 2. Brotstál snjóflóðs í Akrahlíð í Hádegisfjalli. Horft er að Suður-Reykjum og í bakgrunni eru Helgafell og Esja. Ljósmynd: Jón Gunnar Egilsson, apríl 1990.*

Í byggðasögu Bjarka Bjarnarsonar og Magnúsar Guðmundssonar (2005) er fjallað um stórt aurfloð úr Reykjafelli árið 1946. Þeir nefna Jón M. Magnússon (f. 1920, d. 2009) frá Syðri-Reykjum sem heimildamann sinn en margir heimamenn þekkja sögur af þessum atburði. Guðmundur Jónsson (f. 1952) fylgdi Eiríki Gíslasyni um Reykjahverfið 1. apríl 2011 en hann hefur búið að Reykjum alla sína tíð og er sonur Jóns. Hann benti á staðinn á bökkum Varmár þar sem gróðurhús stóðu á þessum tíma. Guðmundur sagðist þekkja þessa frásögn vel en í hans huga er nokkur ýkjubragur á henni. Hann sagðist sjálfur aldrei hafa séð nein ummerki um þessa skriðu. Hann varð vitni að því þegar skurðir á meintu úthlaupssvæði voru hreinsaðir fyrir um 30 árum og fannst honum ekki að efni sem grafið var upp þá gæfi tilefni til að halda að stórfelld skriðuföll hefðu fallið þarna.

Þann 21. júlí 1966 gerði mikið vatnsveður á suðvestanverðu landinu. Í kjölfarið urðu mikil skriðuföll m.a. á Kjalarnesi og í Kjós. Þá féll aurskriða úr Grímannsfelli og alveg niður á hlað á bænum Helgadal. Í þeirri hlíð eru aurskriður og snjóflóð tíð en hafa ekki í öðrum tilvikum náð svo nærri bænum. Á sama tíma olli aurskriða tjóni á girðingum og garði við sumarbústað í hlíðum Helgafells.

Mörgum er enn í fersku minni þegar efnismikil aurskriða féll úr Mosfelli ofan Hrísbúar í ágúst 1983. Skriðan olli spjöllum á túni og skriðuörið er enn vel greinilegt. Við uppgröft vegna forn-

leifarannsóknna á Hrísbú kom í ljós að þar hafa alloft fallið aurskriður sem hafa jafnvel orðið til þess að bærinn var fluttur um set (Bjarki Bjarnason og Magnús Guðmundsson, 2005).

Heimamenn í Mosfellsbæ eru á einu máli um það að veturnir 1988–89 og 1989–90 hafi verið þeir hörðustu og snjóþyngstu undanfarna áratugi. Í byrjun apríl 1990 varð hrina snjóflóða í fjallshlíðum í Mosfellsbæ sem snúa mót vestri. Þá féllu snjóflóð í Úlfarsfelli, Hádegisfjalli, Reykjafelli og Mosfelli. Þessi flóð féllu öll fjarri byggð og stöðvuðust ýmist í miðri hlíð eða í brekkurótum. Af ljósmyndum og öðrum upplýsingum að dæma hafa þetta verið umtalsverð snjóflóð en það stærsta var um 275 m breitt og dæmi eru um 2 m há brotstál eins og sjá má á mynd 2.

Brött skál í Reykjafelli innan við Syðri-Reyki er í ákeðnum sérflokki meðal snjóflóðafarveganna. Þar eru snjóflóð tíð enda aðstæður ákjósanlegar til snjósöfnunar í norð- og austlægum áttum. Heimamönnum ber saman um að snjóflóð séu alvanaleg á þessum stað enda liggja fyrir upplýsingar um fjögur tímasett snjóflóð þarna á árabílinu 1990–2004. Stærsta þekkt flóðið náði að líkindum niður fyrir  $20^\circ$  úthlaupshorn ( $\alpha$ ).

Fyrrum íbúar á Minna-Mosfelli hafa lýst tveimur tilvikum á 20. öld þar sem snjó- eða krapaflóð hafa komið niður lögð ofan bæjarhúsanna og hlaðist að húsunum og flætt þar inn. Í annað skiptið á flóðið að hafa borið brak niður á flatlendið í dalbotninum neðan húsanna. Halli er lítill við bæjarhúsin og því virðast aðstæður þarna vera sérstakar þannig að slík flóð geti fallið oftar en einu sinni á ekki lengra tímabili.

Í landi Helgafells eru aðstæður með þeim hætti að hús standa í suðurhlíð Helgafellsins og er hlíðin ofan húsanna nokkuð brött þó hún sé ekki há. Tveir klettahnausar standa út úr fjallbrúnni ofan húsanna. Helgafellsmenn eiga því að venjast að grjót hrynji úr hlíðinni og hafa þeir alltaf haft af því nokkurn ama þar sem hreinsa hefur þurft hrungrjót úr túnnum. Um þetta vitnar grjótbingur í túnhorni ofan gamla bæjarins. Ekki hefur hlotist tjón af þessu en eitt dæmi er um að grjót hafi fallið alveg að hlöðuvegg þar sem útihús stóðu áður ofan gamla íbúðarhússins. Þá hefur stærðar hnellingur endað för sína skammt ofan og vestan gamla bæjarins í úthlaupshorni  $\alpha \approx 24^\circ$ .

Fyrir utan frásögn af minniháttar grjóthruni í kjölfar Suðurlandsskjálfta árið 2008 hafa engar upplýsingar komið fram um skriðuföll eða snjóflóð í hinum bröttu vestur- og norðurhlíðum Úlfarsfells. Það verður að teljast heppilegt vegna þess hve Vesturlandsvegurinn og byggðin eru nálægt hlíðinni.

## 5 Ofanflóðaaðstæður og hættumat

Við hættumatið er litið til ofanflóðahættu sem kann að stafa að núverandi þéttbýli í Mosfellsbæ og svæðum sem gildandi aðalskipulag gerir ráð fyrir að lögð verði undir byggð. Svæðið sem hættumatið nær til er afmarkað á korti 1.

Mosfellsbær er víðfeðmt sveitarfélag sem nær yfir heiðar og fjöll. Því til vitnis er sú staðreynd að af 200 km<sup>2</sup> sem heyra til sveitarfélagsins eru 170 km<sup>2</sup> yfir 100 m y.s. Nokkur lág fjöll eða fell, sem flest eru undir 300 m að hæð, setja svip sinn á svæðið fyrir botni Leirvogsins þar sem aðalbyggðin er. Í hlíðum fellanna sem vísa að byggð eru nokkuð víða svæði þar sem landhalli er á bilinu 28–45° en við það hallabil er gjarnan miðað fyrir möguleg upptakasvæði snjóflóða. Einnig er þar að finna bratta kletta þar sem grjóthrun eða skriður geta átt upptök. Þó nokkur dæmi eru um skriður, snjóflóð, krapaflóð og grjóthrun á svæðinu, eins og áður var lýst í kafla 4. Nokkuð mörg hús eru nær brekkunni en sem svarar 15° úthlaupshorni,  $\alpha$ , sem stundum er miðað við þegar fjallað er um öryggi vegna ofanflóða. Þessar staðreyndir fela í sér að ástæða er til þess að meta ofanflóðahættu fyrir nokkra staði á svæðinu.

Í umfjölluninni sem hér fer á eftir er svæðinu skipt í fimm hluta þar sem aðstæður eru innbyrðis sambærilegar. Í kaflanum er því fjallað sérstaklega um eftirtalin svæði:

- Úlfarsfell
- Reykjafell
- Helgafell
- Æsustaðafjall
- Grímannsfell

Hættumati fyrir hvert þessara svæða er lýst í sérstökum undirköflum hér að neðan. Að auki er fjallað lauslega um aðstæður við Lágafell og Mosfell. En fyrst er rétt að nefna nokkur almenn atriði sem hafa þýðingu fyrir hættumatið í heild.

Eins og fram kom í inngangi þá er hættumat undir lágum brekkum bundið ýmsum vandkvæðum og erfitt að byggja það á reynslu frá öðrum snjóflóðasvæðum landsins þar sem snjóflóðahætta hefur verið metin undir miklu hærri hlíðum. Snjóflóðahætta í Mosfellsbæ er m.a. metin með hliðsjón af snjóflóðum sem fallið hafa úr hliðstæðum lágum brekkum annars staðar á landinu, s.s. á Drangnesi, Kirkjubæjarklaustri, í Vík í Mýrdal og á Akureyri (Tómas Jóhannesson, 2009; Tómas Jóhannesson o.fl., 2009a,b,c; Eiríkur Gíslason o.fl., 2010). Mat á tíðni snjóflóða á hverjum einstökum stað er óhjákvæmilega mikilli óvissu undirorpið sökum þess hversu fá flóð eru skráð. Hættumatið er því að verulegu leyti byggt á mati sérfræðinganna sem að því unnu þó stuðst sé við líkanreikninga og tölfræðilega greiningu á áhættu að vissu marki.

Upptakasvæði sem afmörkuð eru kortum sem fylgja skýrslunni og vitnað er til hér á eftir eru fyrst og fremst álitin vera möguleg snjóflóðaupptök en geta þó í sumum tilfellum einnig verið möguleg upptök jarðvegsskriðna. Ekki eru afmörkuð sérstök upptakasvæði þar sem möguleiki á grjóthruni kann að vera fyrir hendi heldur er þeim svæðum lýst þar sem við á í umfjölluninni.

## 5.1 Úlfarsfell

Úlfarsfell er 295 m y.s. og eru vestur- og norðurhlíðar þess brattar með afgerandi brún. Hæðarmunur frá fjallsrótum og upp á brún er á bilinu 140–200 m. Í fjallsrótunum á þessum slóðum er göngustígur, hitaveitustokkur og Vesturlandsvegurinn. Byggð í Hlíðartúnshverfi er svo skammt þar fyrir neðan. Kort 2 sýnir norður- og vesturhlíðar fjallsins og næsta nágrenni.



*Mynd 3. Norðurhlíð Úlfarsfells. Undir hvílir byggð í Hlíðartúnshverfi. Ljósmynd: Veðurstofan, ágúst 2010.*

### Upptakasvæði

Vestur- og norðurbrún fjallsins er afgerandi í um 160–200 m y.s. Efst eru nær samfelldir klettir sem eru þverhniptir á köflum og spanna um og yfir 40 m hæðarbil. Nokkur gil og skorningar skera sig inni í klettabeltið og eins er að finna nokkur misstór íhvolf svæði þar sem snjósöfnun getur verið meiri en á nærliggjandi svæðum. Afmörkuð eru níu möguleg upptakasvæði í hlíðum fjallsins.

Svæði 1 er í lögð í um 200 m y.s. þar sem halli fer yfir 30° á um 30 m hæðarbili. Það veit mót vestsuðvestri og dregin hefur verið braut, svmo01aa, niður mögulegan farveg með upptök í svæðinu. Svæðið er líklegt til að safna snjó í norðaustlægum áttum.

Svæði 2 er í gilskorningi sem er á suðurmörkum klettabrúnarinnar. Skógræktarsvæði sem er þar fyrir neðan er nefnt Hamrahlíð. Eins og upptakasvæðið er afmarkað hér spannar það um 20 m hæðarbil og er rétt ofan við 100 m y.s. Þarna virðist vera skjól fyrir norðaustlægum áttum og aðsópsvæðið allnokkuð. Aðstæður gefa því til kynna að nokkur snjór geti safnast í svæðið.

Vesturhlíð fjallsins er nokkuð einsleit og þar er afmarkað eitt stórt upptakasvæði, nr. 3, á 40–60 m hæðarbili neðan klettanna. Þar er dregnar tvær brautir, svmo02aa og svmo03aa. Þetta er opin hlíð og lítillga kúpt þó móti fyrir skriðuhryggjum. Svæðið er frekar áveðurs og af þessum

sökum ekki líklegt snjósöfnunarsvæði. Skriðan er að miklu leyti gróin og ekki merki um mikla hreyfingu. Klettarnir eru einnig grónir að hluta.

Svæði 4–9 eru í þeim hluta hlíðarinnar sem veit mót norðri og sést á mynd 3. Hér ber meira á skorningum sem sumir ná alveg upp í gegnum klettabeltið. Svæði 4 er nokkuð umfangsmikið og spannar 120 hæðarmetra og þar liggur braut svmo04aa um. Lögum svæðisins og staðsetningu uppi undir klettum gerir að verkum að nokkuð stór snjófleki getur farið af stað í einu. Aðstæður virðast bjóða upp á töluverða snjósöfnun í suð- og austlægum áttum en síður í norðlægum.

Svæði 5 nær til opins hluta hlíðarinnar sem er lítið eitt kúptur og þar eru dregnar tvær brautir, svmo05aa og svmo06aa. Það tekur til 60–80 hæðarmetra undir nokkuð samfelldu klettabeltinu. Merki eru um minniháttar skriðutauma í hlíðinni sem er annars nokkuð vel gróin. Nokkrir básar ganga upp í klettana en þeir eru ekki nógu afgerandi til að ástæða sé til að skipta svæðinu frekar niður. Þegar tekið er mið af lögum svæðisins og hvernig það horfir við úrkomuáttum þá virðist frekar ólíklegt að þarna setji niður mikinn snjó. Þó kom fram í samtali við heimamann að einhvern snjóaveturinn hafi safnast svo mikill snjór í efri hluta hlíðarinnar og klettana að ofurhuga hafi tekist að keyra á vélsléða beinustu leið upp hlíðina, í gegnum hengju og upp á brún.

Svæði 6 og 7 eru í afgerandi gili með bröttum börmum. Braut svmo07aa er dregin eftir endilöngu gili. Langhalli gilsins er um og yfir  $30^\circ$  á efstu 100 hæðarmetrinum eða svo. Svæðin eru frekar lítil en líklegt að mikill snjór geti safnast í gilið þegar réttar aðstæðar skapast.

Fyrir austan svæði 6 og 7 eru dregin tvö upptakasvæði sem fengið hafa númerin 8 og 9. Þau spanna um 20 hæðarmetra undir klettum og liggja rétt ofan 100 m y.s. en brúin fer lakkandi þegar austar dregur. Ein braut er dregin á þessum slóðum, svmo08aa. Svæði 8 er nokkuð slétt bringa þar sem ekki virðast vera aðstæður fyrir mikla snjósöfnun. Svæði 9 er umfangsmeira og nær til hlíðarinnar undir klettunum á um 250 m kafla. Hluti svæðisins er íhvolfur og ofan þess skerast nokkrir skorningar upp í klettana. Í miklum snjóum gæti það mikill snjór safnast saman að samfelldur snjófleki nái yfir svæðið neðan klettana og eitthvað upp í skorningana.

### Úthlaupssvæði

Neðan svæðis 1 er hjalli þar sem halli fer niður fyrir  $5^\circ$  á um 100 metra kafla.  $15^\circ$  úthlaupshorn,  $\alpha$ , er á miðjum hjallanum. Neðan hjallans er hallinn um og undir  $\alpha \approx 10^\circ$  niður undir jafnsléttu.

Neðan svæðis 2 dregur hratt úr halla og þar er hlíðin neðan gilkaftsins vaxin stöndugum trjágróðri alveg niður í brekkurætur.

Vesturhlíðin er fremur einsleit eins og áður sagði. Hlíðin er brött en neðan kletta minnkar halli jafnt og þétt þannig að fljótt dregur úr halla neðan upptakasvæðis 3. Uppbygging Vesturlandsvegarins hefur haft umtalsverðar landslagsbreytingar í för með sér. Stöku hrunsteina er að finna í fjallsrótunum en ekki er mikið að marka staðsetningu þeirra því svæðið er mikið raskað.

Mjög hratt dregur úr halla neðan svæðis 4. Í brekkurótunum mótast fyrir urðarhólum og þar hefur verið plantað barrtrjám sem enn eru minni en mannhæð. Neðan göngustígsins er óbyggður reitur.

Neðan upptakasvæðis 5 dregur hratt úr halla. Svæðið nær niður í um 80 m y.s. Á þessum slóðum standa hús mjög nærri hlíðinni og er um að ræða bæði atvinnu- og íbúðarhús. Þau hús sem næst standa eru í úthlaupshorni um og undir  $25^\circ$  þegar miðað er við upptök í efstu klettabrún en um

og undir  $20^\circ$  þegar miðað er við upptök neðan kletta. Einhver trjágróður er í brekkurótunum en hann hefur ekki áhrif á hættumatið.

Fyrir neðan gilkaftinn, þar sem svæði 6 og 7 eru dregin, tekur við greinileg aurkeila. Hún er að mestu þakin gróðri þó einhver ummerki um hlaup séu sjáanleg. Húsin sem standa næst hlíðinni eru atvinnuhúsnæði og eru tvö þeirra nærri því að vera í  $\alpha = 25^\circ$ .

Langsnið hlíðarinnar þar sem svæði 8 og 9 eru afmörkuð ber sama svipmót og annarsstaðar í fjallinu og halli minnkar fljótt neðan upptakasvæðanna. Húsin næst hlíðinni eru atvinnuhúsnæði og úthlaupshorn við vegg sem snýr að hlíð er allt að  $25^\circ$ .

### Mat á aðstæðum

Vestur- og norðurhlíðar Úlfarsfells eru mjög brattar en þar eru ekki þekkt dæmi um umtalsverð ofanflóð. Hlíðin, þar með talið klettarnir, er gróin og ekki sjá að skriðuföll eða grjóthrun séu tíð. Stöku hrunsteinar eru sjáanlegir við rætur fjallsins. Þó aðeins sé eitt dæmi þekkt um snjóflóð í Úlfarsfelli gefa staðhættir til kynna að snjóflóð geti fallið þar ef réttar aðstæður skapast sem getur helst orðið í suðaustlægum áttum samfara ofankomu. Það er álit staðkunnugra að mikinn snjó geti sett niður á svæðinu þegar snjóar í suðaustanátt. Byggðin norðan fjallsins er mjög nærri hlíðinni þegar horft er til úthlaupshorns,  $\alpha$ , frá efstu brún en þau hús sem standa næst hlíðinni eru í úthlaupshorni nálægt  $25^\circ$ .

### Hættumat

Hætta er á grjótskriðum og -hruni úr klettum efst í vestur- og norðurhlíðum fjallsins. Efsti hluti klettanna er úr jökulbergi sem stendur betur af sér veðrun en syrpa af þunnum basalhraunlögum sem myndar stærstan hluta klettanna. Það getur valdið því að stór stykki losni þegar basaltið veðrast undan jökulberginu. Jarðlögum hallar til suðausturs sem eykur á stöðugleika og dregur úr grjóthrunshættu. Við jarðfræðikönnun á vettvangi var hlíðarfóturinn staðsettur í  $\alpha \approx 28^\circ$

Lega A-línu vegna grjóthruns er stundum miðuð við  $25^\circ$  úthlaupshorn frá efstu brún kletta (Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson, 2009a,b,c) en skriðuhættu þarf að meta í hverju tilviki fyrir sig. Úthlaupshorn um  $25^\circ$  markar víða ystu mörk grjóthruns úr bröttum hlíðum hér á landi, og mælingar á grjóthruni benda til þess að fremur sjaldgæft sé að grjót velti lengra frá hlíðarfæti en samsvarar  $25^\circ$  úthlaupshorni (Sveinn Brynjólfsson o.fl., 2009).

Af fyrirliggjandi heimildum og ummerkjum á svæðinu að dæma er hætta á grjóthruni og skriðuföllum við Úlfarsfell minni en t.d. við Reynisfjall í Vík í Mýrdal sem er þekkt skriðusvæði (Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson, 2009b). Hér er lagt til að miða við að lega A-línunar sé heldur nær hlíðinni en sem nemur  $\alpha = 25^\circ$ . Þar sem mörk hættumetna svæðisins eru dreginn nærri  $\alpha = 30^\circ$  er ekki talin ástæða til þess að afmarka C-hættusvæði. Lega B-línu er nærri  $27,5^\circ$  úthlaupshorni frá efstu brún.

Ekki er hægt að útiloka að snjóflóð geti fallið í hlíðunum sem hér um ræðir. Á Veðurstofunni hafa verið teknar saman viðmiðunarreglur fyrir mat á snjóflóðahættu úr lágum brekkum og bökkum (Tómas Jóhannesson, 2009). Með hliðsjón af þeim er eðlilegt að miða legu A-línu vegna snjóflóðahættu við  $20^\circ$  úthlaupshorn frá efri brún upptakasvæða. Sú staðsetning fellur nokkurn veginn saman við línu vegna grjóthruns og skriðufalla og litið er svo á að hætta vegna snjóflóða annars vegar og skriðufall og grjóthruns hins vegar ráði jafn miklu um legu hættulína.

Svæði 4 sker sig nokkuð úr með tilliti til snjóflóðahættu. Það er stærra og nær alveg upp undir fjallsbrúnina. Lögun þess gerir það að verkum að umtalsverður snjór virðist geta safnast í það. Því eru hættulínur dregnar heldur fjær fjallinu þar. Það er útlátalítið þar sem ofan hættumatslínunnar er um að ræða óbyggt svæði fyrir ofan veg.

Ekki er teljandi hætta á jarðvegsskriðum með upptök neðan kletta í vestur- og norðurhlíðum Úlfarsfells.

## 5.2 Reykjafell

Reykjafell er ávalt ásýndar og nær klettalaust eins og sjá má á mynd 4 og er hákollur þess 268 m y.s. Vegslóðar og stígar liggja um rætur fjallsins auk þess sem þar er að finna hitaveitumannvirki og sumarhús. Á sléttlendinu við Varmá er blönduð byggð. Vesturhlíðar fjallsins og næsta nágrenni er sýnt á korti 3.



Mynd 4. Reykjafell. Ljósmynd: Veðurstofan, september 2010.

### Upptakasvæði

Á nokkrum blettum í fjallinu er halli nægur til að snjóflóð geti farið af stað. Tvö íhvolf svæði í tæplega 200 m y.s. eru afmörkuð sem möguleg upptakasvæði og auðkennd með númerum 10 og 11. Þau spanna hvort um sig um 20 hæðarmetra og snúa mót vestri. Tvær brautir eru dregnar eftir mögulegum farvegum flóða með upptök í svæðunum, svmo09aa og svmo10aa.

### Úthlaupssvæði

Hlíð Reykjafells sem veit mót byggðinni í nágrenni Suður-Reykja er til þess að gera aflíðandi og halli minnkar jafnt og þétt frá upptökum. Sléttlendið neðan hlíðarinnar er í um 60 m y.s. þannig að hæðarmunurinn sem um ræðir er rúmir 100 m. Við rætur fjallisins eru hitaveitumannvirki og

vegslóði þeim tengdur. Viðmiðunarpunktur brauta eru settir við slóðann. Mörk hins hættumetna svæðis liggja nærri 15° úthlaupshorni.

### Mat á aðstæðum

Búast má við snjóflóðum og aurskriðum í hlíðum Reykjafells enda eru dæmi um hvoru tveggja. Skriða eins og lýst er árið 1946 er að sönnu hamfarir en þá á aurflóð á að hafa náð úr hlíðum fjallsins og alveg niður í Varmá. Af slíkum flóðum stafar þó ekki mikil lífshætta fyrir fólk sem statt er innan dyra miðað við snjóflóð, sbr. viðmiðunarreglur Veðurstofunnar um hættumat vegna skriðufalla (Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústsson, 2002). Haft hefur verið eftir Jóni M. Guðmundssyni (f. 1920, d. 2009) að minni hætta sé á aurskiðum eftir að grunnvatnsborð lækkaði í kjölfar borana Hitaveitu Reykjavíkur upp úr 1970 (Bjarki Bjarnason og Magnús Guðmundsson, 2005).

Þekktur snjóflóðastaður er í brattri skál ofan við húsið Heiðarhvamm en lengst hefur snjóflóð þar náð niður í  $\alpha \approx 20^\circ$ . Byggðin er fjær upptökum snjóflóðanna en sem nemur úthlaupshorni 15° en mjög sjaldgæft er að snjóflóð nái lengra frá hlíð en því nemur. Neðri hluti hlíðarinnar er aflíðandi og byggðin er þokkalega staðsett með tilliti til ofanflóðahættu almennt.

### Hættumat

Innan hættumetna svæðisins er hætta af völdum ofanflóða úr Reykjafelli talin óveruleg og engin hættusvæði eru því afmörkuð.

## 5.3 Helgafell

Helgafellið teygir sig upp í 215 m y.s. og hefur brattar hlíðar á þrjá vegu. Hér er fjallað um tvö svæði þar sem byggð er nálægt fjallinu. Annars vegar suðvesturhlíð fjallsins í nágrenni bæjarins Helgafells, sem sjá má á korti 4, og hins vegar norðausturhluta fjallsins, sem sjá má á korti 5. Kortin er að finna í viðauka IV.

### Upptakasvæði

Helgafell hefur nokkuð brattar hlíðar þar sem halli fer yfir 30° en er flatara ofan til eins og sjá má á mynd 5. Fjallsbrúnin er þó víða ekki mjög afgerandi. Alls eru afmörkuð níu upptakasvæði í hlíðum fjallsins. Þau liggja öll rétt ofan 100 m y.s. og spanna um 20 hæðarmetra.

Í suðurhlíðum fjallsins er bratti allnokkur á um 600 m kafla. Þar eru afmörkuð fjögur upptakasvæði nr. 12–15. Sitthvor lækjarfarvegurinn er í svæðum 13 og 14 og hafa lækirnir grafið smá gildirög. Lögum svæðanna og suðvestlægt viðhorf þeirra gefur til kynna að nokkurn snjó geti sett þar niður í ofankomu samfara norðaustlægum vindi. Fjallið er fremur flatt ofan til og víðáttumikið og getur virkað sem aðsópssvæði í skafrenningi. Á milli upptakasvæða 12 og 13, beint upp af íbúðarhúsinu Steinahlíð 1, er áberandi klettanabbi sem sést á mynd 6. Ofan gamla íbúðarhússins á Helgafelli, á mörkum upptakasvæða 14 og 15, er annar klettahnaus sem skagar aðeins út úr brúninni og sést vinstra megin á mynd 5. Tvær brautir eru dregnar á þessum slóðum, svmo11aa og svmo12aa.

Vesturhlíð fjallsins er slétt, mikið til gróin og nær klettalaus. Þar er afmarkað eitt upptakasvæði, nr. 16, sem er um 250 langt. Að sögn heimamanna setur jafnan niður mikinn snjó í þessa hlíð ef einhver snjór er á annað borð og hefur hún þess vegna verið vinsæl skíða- og sleðabrekka en



*Mynd 5. Helgafell og Móskarðshnjúkar í vetrarbúningi. Ofan bæjarins er gil þar sem safnast snjór og þar hafa börnin á bænum haft það að leik að setja af stað snjófleka gegnum tíðina. Úr klettahnausnum þar vestan við hefur fallið grjót niður á túnið. Ljósmynd: Veðurstofan, mars 2011.*

einnig vegna þess að þar eru girðingar ekki til trafala. Þarna hafa sést snjóflóð eða -spýjur sem ekki hafa náð niður úr brekkunni.

Norðurhlíð fjallsins er brött með afgerandi klettabrún. Ofanflóð úr þeirri hlíð ógna ekki svæðinu sem hættumatið nær til nema ef vera skyldi austasti hluti hlíðarinnar og þar eru afmörkuð upptakasvæði nr. 17 og 18 og dregin ein braut, svmo13aa. Svæði 17 er í gilskorningi og er fremur lítið en svæði 18, sem er stærra, er í sléttum hluta hlíðarinnar þar fyrir austan.

Upptakasvæði nr. 19 og 20 eru dregin í norðaustanvert fjallið sem og brautir svmo14aa og svmo15aa. Þennan hluta fjallsins má sjá á mynd 6. Svæðin ná yfir um 300 m kafla og valið er að skipta þeim þar sem klettakollur og melbringa skaga aðeins út og lítilsháttar stefnubreyting verður á hlíðinni. Svæðin eru lítillega íhvolft og hugsanlegt að nokkur snjór safnist í þau við ákveðnar aðstæður s.s. í ofankomu samfara suðvestanátt.

### **Úthlaupssvæði**

Í suðurhlíðum Helgafells minnkar halli skyndilega rétt fyrir neðan upptakasvæði 12–15 svo það myndast brot í hlíðina eins og sést langsniðum brauta svmo11aa og svmo12aa. Þar fyrir neðan tekur við um 5° halli langleiðina niður í Varmá. Hæðarmunur frá ánni og upp á fjallsbrún er um og yfir 100 m. Í hlíðinni á þessum slóðum eru nokkur íbúðarhús: Helgafell 1–5, Steinahlíð 1 og Fellshlíð. Samkvæmd gildandi aðalskipulagi er gert ráð fyrir mun umfangsmeiri blandaðri byggð á svæðinu. Frá efstu húsum, þar sem viðmiðunarpunktum brauta er valinn staður, og upp á brún eru um 70–80 hæðarmetrar. Sérstaklega eru Helgafell 4 og Steinahlíð 1 nálægt fjallinu þegar miðað er við úthlaupshorn frá efstu brún. Húsveggur á Steinahlíð 1 er í  $\alpha \approx 30^\circ$ . Nokkuð



*Mynd 6. Myndin til vinstri sýnir hlíð Helgafells sem snýr mót norðaustri. Hægra megin er horft heim að íbúðarhúsinu á bænum Helgafelli. Klettanabba fyrir ofan Steinahlíð 1 ber við himinn. Ljósmyndir: Veðurstofan, ágúst 2010.*

er um hrungrjót í hlíðinni þar fyrir neðan eins og nafn íbúðarhússins Steinahlíðar ber með sér. Grjóthrúga í túnhorninu ofan gamla bæjarins segir einnig sína sögu.

Strax neðan upptakasvæðis 16 minnkar halli og í um 80 m y.s. er flatur hjalli, u.þ.b. 200 m breiður. Eftir hjallanum liggur vegur í  $\alpha \approx 22^\circ$ . Samkvæmt aðalskipulagsuppdraetti er gert ráð fyrir að gata og reiðstígur liggi heldur nær brekkunni en núverandi vegur og að neðan götunnar verði blönduð byggð. Mörk hættumetna svæðisins fylgja skipulagsreitnum og eru í  $\alpha \approx 20^\circ$ .

Ofanflóð úr svæðum 17 og 18 myndu falla í átt að bláenda hættumetna svæðisins. Hættumetna svæðið afmarkast á þessum slóðum af Þingvallavegi og Suðurá sem fellur meðfram hlíðinni og í Köldukvísl. Viðmiðunarpunkti brautarinnar svmo13aa er valinn staður á vegi sem liggur í fjallsrótunum. Jafnslétta eða móthalli er handan Suðarárinnar sem er í  $\alpha \approx 18^\circ$ . Á þessum slóðum eru ekki önnur mannvirki en fyrrnefndur vegur, Þingvallavegurinn og stígur samsíða honum.

Undir hlíðinni þar sem svæði 19 og 20 eru afmörkuð er vegur og þar er valið að setja viðmiðunarpunkta brauta. Mörk hættumetna svæðisins, sem liggja eftir Suðurá sem rennur meðfram hlíðinni, eru í  $\alpha \approx 17,5^\circ$ . Handan árinnar er jafnslétta eða móthalli eins og sjá má á langsníðum brautanna svmo14aa og svmo15aa í viðauka III. Á árbakkanum sem er fjær hlíðinni standa íbúðarhúsin Brávellir, Breiðafit og Dalsá í  $\alpha \approx 15^\circ$ . Í næsta nágrenni eru íbúðarhús að Egilsmóa 4 og 6 og óbyggðar lóðir, sömuleiðis við Egilsmóa.

### **Mat á aðstæðum**

Hlíðar Helgafells falla í flokk með lágum brekkum og eru landfræðilegar aðstæður sambærilegar við aðrar brekkur nærri þéttbýli þar sem þegar hefur verið unnið hættumat s.s. á Kirkjubæjarklaustri, í Vík í Mýrdal og á Akureyri (Tómas Jóhannesson, 2009; Tómas Jóhannesson o.fl., 2009a,b; Eiríkur Gíslason o.fl., 2010).

Í suðvesturhlíðum fjallsins standa húsin Helgafell 4 og Steinahlíð 1 mjög nálægt hlíðinni þar sem ummerki eru um grjóthrun. Sömuleiðis er hætt við grjóthruni ofan gamla bæjarins að Helgafelli og í einu tilfelli náði steinn alveg niður að hlöðuvegg. Grjóthrun virðist tíðara á þessum slóðum í Helgafelli en í Úlfarsfelli. Tjón hefur orðið á lóð frístundahúss ofan Helgafells 3 og á húsinu

sjálfu í aurflóðum. Það stendur svo gott sem í lækjarfarvegi með nokkuð vatnasvið uppi á fjallinu þó ekki sé þar mikið rennsli við venjulegar aðstæður. Aursoppa eða leysingavatn hefur einnig náð að Helgafelli 3 og þar hefur verið reistur steinsteypur veggur til þess að verjast slíkum flóðum. Skilyrði fyrir snjóflóð eru fyrir hendi og dæmi um að lítil snjóflóð hafi farið af stað af mannavöldum þó ekki séu þekkt dæmi um snjóflóð af náttúrunnar hendi.

Í vesturhlíð fjallsins eru ekki afmarkaðir farvegir en sagnir herma að þar safnist mikill snjór og að snjóflóð eða -spýjur eigi til að fara þar af stað. Gert er ráð fyrir blandaðri byggð við mörk hættumetna svæðisins nærri  $\alpha = 20^\circ$ .

Við norðausturhluta fjallsins eru ekki heimildir um ofanflóð af neinu tagi en Brávellir, Breiðafit og Dalsá eru nokkuð nærri fjallinu í  $\alpha \approx 15^\circ$ .

## Hættumat

Grjóthrunshætta stafar að byggð undir Helgafelli suðvestanverðu og að einhverju marki einnig snjóflóða- og aurskriðuhætta. Á Veðurstofunni hafa verið teknar saman viðmiðunarreglur um hættumat vegna grjóthruns (Tómas Jóhannesson og Kristján Ágústson, 2002). Þar eru færð rök fyrir því að eingöngu skuli skilgreint A-hættusvæði vegna grjóthrunshættu og að eðlilegt sé að miða útmörk A-svæðis við það svæði þar sem grjót fellur á 50–100 ára fresti að jafnaði. Víða má miða slíkt hættusvæði við útmörk hinnar sjáanlegu grjóturðar. Þegar aðstæður undir Helgafelli eru skoðaðar felur þetta í sér að lega A-línu sé nærri  $25^\circ$  úthlaupshorni eða á svipuðum slóðum og færð voru rök fyrir í umfjöllun um Úlfarsfell. Við gamla bæinn, Helgafell 1 og 2, er línunni valinn staður við efri vegg útihúsanna sem áður stóðu þar eða í úthlaupshorni nærri  $22,5^\circ$ . Þá liggur línan á þeim stað sem grjót hefur fallið næst bænum á síðustu áratugum og jafnframt er fyllstu varúðar gætt vegna hugsanlegra snjóflóða úr upptakasvæði 14.

Í vesturhlíðinni þar sem upptakasvæði 16 er dregið er ofanflóðahætta óveruleg. Sökum þess að mörk hættumetna svæðisins eru í  $\alpha = 20^\circ$  þarf ekki að afmarka hættusvæði á þessum stað. Þó er rétt að sýna þá fyrirbyggju að gera ekki ráð fyrir byggingum nær hlíðinni en lýst er í gildandi aðalskipulagi. Landræman sem hér um ræðir er það lítil að ekki þarf að fórna miklu til.

Aðstæður í norðausturhluta Helgafells eru ekki ógnvænlegar og verður hættumetna svæðið að teljast í öruggri fjarlægð frá fjallinu.

## 5.4 Æsustaðafjall

Æsustaðafjall nær 210 m yfir sjó. Það er fremur ávalt eins og sjá má á mynd 7. Þó skaga út stöku klettakollar og bratti er meiri en  $30^\circ$  á blettum. Elstu heimildir um Æsustaði eru frá um 1700 og er jörðin talin vera byggð út úr Norður-Reykjum (Bjarki Bjarnason og Magnús Guðmundsson, 2005).

### Upptakasvæði

Í Æsustaðafjalli eru afmörkuð fjögur möguleg upptakasvæði. Svæði 21 er norðan í klettakolli næst Skammaskarði sem sést lengst til hægri á mynd 7. Það spannar hátt í 40 hæðarmetra og hluti þess er lítillaga íhvolfur. Braut svmo16aa markar mögulega straumstefnu ofanflóða með upptök í svæðinu.

Svæði 22 og 23 eru í bröttum hluta hlíðarinnar beint ofan Æsustaða, sem sést á mynd 7, og snúa



*Mynd 7. Æsustaðir fyrir miðri mynd og norðurhlíð Æsustaðafjalls sem lækkar í átt að Skammaskarði. Ljósmynd: Veðurstofan, ágúst 2010.*

mót norðvestri. Svæðin afmarkast af klettabungu á milli þeirra. Svæði 23 er stærra og spannar um 80 hæðarmetra og er um 200 m að lengd. Lögun svæðanna, viðmót og lega þeirra í brúninni við minni Skammaskarðs gefur til kynna að þarna séu ákjósanlegar aðstæður til snjósöfnunar. Unnur Hermannsdóttir íbúi á Æsustöðum 1 sagði í viðtali 17.8.2010 að „jafnvel væri snjóþyngra þarna megin dalsins“ en handan hans og að hún hafi séð snjóflóð í brekkunni um veturinn (2009–2010). Brautir svmo17aa, svmo18aa og svmo19aa marka mögulegar straumstefnur ofanflóða með upptök í svæðum 22 og 23.

Svæði 24 er ræma undir klettabelti austar í fjallinu sem snýr mót norðaustri. Þar er dregin ein braut, svmo20aa.

### **Úthlaupssvæði**

Strax neðan upptakasvæðis 21 minnkar halli og er hann um  $10^\circ$  niður að viðmiðunarpunkti brautar svmo16aa sem var valinn staður við vegslóða sem liggur í brekkurótunum í  $\alpha \approx 15^\circ$

Neðan svæða 22 og 23 dregur jafnt og þétt úr halla. Þar er nokkur trjágróður en þar sem hann nær lítið upp í upptakasvæðin og er ekki stöndugur telst hann ekki hafa áhrif á hættumatið. Viðmiðunarpunktum brauta svmo17aa og svmo18aa er valinn staður á áðurnefndum vegslóða í  $\alpha \approx 19^\circ$  annars vegar og  $\alpha \approx 22^\circ$  hins vegar. Býlið Æsustaðir stendur í brekkurótunum en þar eru tvö íbúðarhús, Æsustaðir 1 og 2. Sú bygging sem virðist helst standa ógn af ofanflóðum úr upptakasvæði 23 er gróðurhús og er viðmiðunarpunkti brautar svmo19aa valinn staður við vegg gróðurhússins í  $\alpha \approx 17,5^\circ$ .

## Mat á aðstæðum

Ekki stafar ógn af svæði 21 enda er úthlaupshorn  $\alpha = 15^\circ$  ofan vegslóðans sem liggur undir hlíðinni.

Líklegasta straumstefna flóða úr svæðum 22 og 23 liggur framhjá Æsutöðum og eru næstu byggingar í  $\alpha \approx 15^\circ$ . Snjóflóð úr austasta hluta svæðis 23 kann þó að falla í áttina að Æsustöðum en hættan samfara því telst innan ásættanlegra marka. Mörk hættumetna svæðisins eru í  $\alpha \approx 22^\circ$  á kafla.

## Hættumat

Hættan sem stafar að hættumetna svæðinu vegna ofanflóða úr Æsustaðafjalli er innan ásættanlegra marka.

## 5.5 Grímannsfell

Hæsta fjallið sem fjallað er um hér er Grímannsfell en það nær 482 m y.s. Nyrsti hluti þess, norðan Katlagils, er nefndur Flatafell á kortum. Meðal heimamanna er talað um Syðra-Fellið sunnan Katlagils. Í hlíðum þessara fjalla sem snúa að Helgadal, þ.e. mót vestri er að finna svæði sem ná upptakahalla. Sérstaklega ber að nefna hlíðina ofan bæjarins Helgadals sem er brött ofan til og skorin giljum. Fjallshlíðin ofan Hraðastaða er ávalari en nær þó upptakahalla á blettum.



*Mynd 8. Vinstri myndin sýnir hlíð Grímannsfells ofan Hraðastaða en á hægri myndinni er horft heim að bænum Helgadal. Hlíð Grímannsfells sem snýr í vestnorðvestur rís ofan bæjarins en þessi hluti fjallsins er einnig nefndur Syðra-Fellið. Ljósmyndir: Veðurstofan, ágúst 2010.*

## Upptakasvæði

Hlíðin ofan Helgadals er brött ofan til og þar eru afmörkuð fjögur upptakasvæði, nr. 24–27. Upptakahalli er á 60–100 m hæðarbili. Hlíðin er lítillaga kúpt og veit mót norðvestri. Þessi upptakasvæði liggja hærra yfir sjó og lengra inn í landi en önnur upptakasvæði sem eru til umfjöllunar í hættumatinu. Það er gildrag í hlíðinni ofan bæjarhúsana sem er óhagstætt með tilliti til ofanflóðahættu. Heimamönnum ber saman um að tölverðan snjó geti sett í hlíðina. Í neðri

hluta hlíðarinnar er nokkur jarðvegsþekja. Dregin hefur verið braut, svmo21aa, eftir mögulegri straumstefnu ofanflóða með upptök í hlíðinni ofan bæjarins Helgadals.

Í hlíðinni ofan og innan Hraðastaða er upptakahalli á blettum og þar eru afmörkuð fimm upptakasvæði. Svæði 28 og 30 eru í klettabelti í um 200–280 m y.s. Svæði 30–32 eru utan í klettahnaus í um 180–220 m y.s. Landhalli í svæðum 31 og 32 er það lítilt að þau eru mörkum þess teljast líkleg upptakasvæði snjóflóða. Dregnar eru tvær brautir niður hlíðina, svmo22aa og svmo23aa og er lega þeirra miðað við upptök í svæðum 32 og 33.

### Úthlaupssvæði

Hlíð Syðra-Fellsins ofan bæjarhúsanna að Helgadal er nokkuð einsleit fyrir utan að lækir hafa markað sér nokkra grunna farvegi. Úr suðri rennur lækur með hlíðinni og sveigir síðan undan hallanum og rennur rétt við bæinn enda kallaður bæjarlækurinn. Íbúðarhúsið á bænum er í úthlaupshorni  $\alpha \approx 17,5^\circ$ .

Líklegasta straumstefna ofanflóða með upptök í svæðum 28–32 er í átt að og suður fyrir gróðrarstöð sem byggð var í landi Hraðastaða um miðbik 20. aldar. Efstu byggingar stöðvarinnar eru neðan við  $\alpha = 15^\circ$ .

### Mat á aðstæðum

Að sögn staðkunnugra er alvanalegt að skriður og snjóflóð falli í efri hluta Syðra-Fellsins. Bæjarhúsin í Helgadal standa á bakka lækjar sem nefndur er Bæjarlækurinn. Aurskriða hefur fallið nærri bænum.

Engar heimildir eru um ofanflóð í hlíðinni norðan Katlagils. Byggingar gróðrarstöðvarinnar standa í öruggri fjarlægð frá líklegum upptakasvæðum og ekki nærri lækjarfarvegum.

### Hættumat

Hlíð Grímannsfells ofan bæjarins Helgadals liggur það fjarri hættumetna svæðinu að ekki er afmarkað hættusvæði neðan hennar. Engu að síður er mögulegt að ofanflóð falli langleiðina að bæjarstæðinu eins og varð raunin í júlí 1966.

Hætta af völdum ofanflóða úr hlíð Grímannsfells ofan Hraðastaða er innan ásættanlegra marka.

## 5.6 Mosfell

Mosfell og nágrenni þess eru strangt til tekið utan þess svæðis sem er til umfjöllunar í þessu hættumati sem tekur eingöngu til þess svæðis sem skilgreint er sem þéttbýli í aðalskipulagi og svæða þar sem slík byggð er fyrirhuguð. Engu að síður hefur upplýsingum sem fram hafa komið um ofanflóð í Mosfelli í heimildaöflun verið haldið til haga og koma þær fram í viðauka II. Athyglisverðustu flóðin úr Mosfelli sem getið er um í heimildum eru snjó- eða krapaflóð við Minna-Mosfell sem féllu skammt frá bæjarhúsunum og náðu allt niður í dalbotninn. Aurskriða úr Mosfelli við Hrísrú í ágúst 1983 er einnig eftirtektarverð. Um hvoru tveggja er fjallað í kafla um ofanflóðasögu. Loks er eitt dæmi þekkt um snjóflóð í suðvestanverðu Mosfelli. Því er ljóst að einhver ofanflóðahætta er næst hlíðum fjallsins þó ekki sé lagt nánara mat á hana hér.

## 5.7 Lágafell

Það er varla hægt að fjalla um fell og fjöll í Mosfellsbæ án þess að minnst einu orði á Lágafell. Það er að sönnu lítið og lágt, aðeins rúmlega 100 m y.s., en stendur miðsvæðis í núverandi þéttbýli í Mosfellsbæ. Það er því mikilvægt kennileiti og einnig þekkt fyrir þær sakir að samnefndur bær er kirkjustaður og sóknin kennd við bæinn/fellið. Lágafell er frekar ávalt en hlíðar þess ná upptakahalla á stöku stað og er norðurhlíðin bröttust. Ef hrun af einhverju tagi yrði úr Lágafelli bendir allt til þess að það yrði smávægilegt og hætta því samfara langt innan viðmiðunarmarka.

Það vekur því nokkra eftirtekt að í bókinni Jarðskjálftar á Suðurlandi (Þorvaldur Thorsteinsson, 1899) er minnst á skriðuföll í Lágfelli í kjölfar Suðurlandsskjálfta árið 1896. Fram hafa komið hugleiðingar þess efnis hvort líklegra sé að skriðuföllin sem þarna er lýst hafi orðið í hinni bröttu norðurhlíð Úlfarsfellsins sem samkvæmt sumum heimildum er einnig nefnd Lágafellshamrar.

### Óvissa

Fjallshlíðar í Mosfellsbæ eru lágar og ekki dæmigerðar snjóflóðahlíðar. Saga snjóflóða og annarra ofanflóða er ekki vel þekkt þar sem byggð og önnur umsvif á hluta svæðisins voru ekki mikil fyrr en á 20. öld. Þar við bætist aðferðafræðileg óvissa sökum þess hve brekkan er lág. Óvissa í hættumatinu er því metin 1–2 fyrir allt svæðið.

## 6 Niðurstaða

Samkvæmt hættumatinu sem hér er sett fram er hættu á snjóflóðum og skriðuföllum undir Úlfarsfelli og Helgafelli í Mosfellsbæ. Hættan er tiltölulega lítil miðað við ofanflóðahættu á flestum öðrum þéttbýlisstöðum hér á landi þar sem talin er hættu á ofanflóðum og eru því eingöngu skilgreind A- og B-hættusvæði.

Við Úlfarsfell eru tvö hús ætluð til atvinnustarfsemi á A-svæði. Við Helgafell eru tvö íbúðarhús og eitt frístundahús á A-svæði. Engar byggingar eru á B-svæðinu sem afmarkað er við Úlfarsfell.

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). Í Mosfellsbæ eru ekki skilgreind C-svæði. Afmörkun hættusvæða í Mosfellsbæ byggir m.a. á þeirri skoðun að dánarlíkur vegna ofanflóða úr lágum brekkum séu annars eðlis og miklu lægri en af völdum snjóflóða úr háum hlíðum. Engu að síður er augljóslega ekki skynsamlegt að byggja t.d. frístundahús eða atvinnuhúsnaði með umtalsverðri viðveru fólks þar sem augljós hættu er á ofanflóðum. Hér er mælt með því að óstyrkt atvinnueða íbúðarhúsnaði verði ekki reist á skilgreindum hættusvæðum í Mosfellsbæ nema að vel athuguðu máli þótt ákvæði núverandi reglugerðar kunni að heimila slíkt í ákveðnum tilvikum. Hættusvæðin sem hér eru afmörkuð eru lítil að umfangi og víðáttumikil athafnasvæði fyrir nýjar byggingar eru utan hættusvæða. Því er ekki miklu til kostnað að fara varlegar en reglugerðin heimilar að þessu leyti.

## 7 Heimildir

- Bjarki Bjarnason og Magnús Guðmundsson (2005). *Mosfellsbær, saga byggðar í 1100 ár*. Mosfellsbær, Þjæxi.
- Eiríkur Gíslason, Tómas Jóhannesson og Halldór G. Pétursson (2010). *Ofanflóðahættumat fyrir Akureyri. Greinargerð með hættumatskort*. Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Mýrdalshrepps, skýrsla 2010-006.
- 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 snjódýpt 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.
- Mosfellsbær (2003). *Mosfellsbær aðalskipulag 2002–2024, uppdráttur*.
- Mosfellsbær (2003). *Mosfellsbær aðalskipulag 2002–2024, greinargerð-stefna og skipulagsákvæði*.
- Oddný Kristjánsdóttir (1999). Æskutið. *Dalalæðan.*, **1**(99), 4–5.
- 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.
- 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.
- Sveinn Brynjólfsson, Matthew Roberts og Jón Kristinn Helgason (2009). *Mælingar á grjóthruni eftir Suðurlands skjálftann 29. maí 2008*. Veðurstofa Íslands, minnisbl. SB-MJR-JKH/2009-01.
- 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, minnisbl. TóJ/Kri-2002/01.
- Tómas Jóhannesson (2009). *Hættumat vegna snjóflóða úr lágum brekkum*. Veðurstofa Íslands, minnisbl. TóJ-2009/02, 10.9.2009.
- Tómas Jóhannesson, Jón Gunnar Egilsson og Þórður Arason (2009a). *Hættumat fyrir Drangnes*. Greinargerð með hættumatskort. Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Kaldrananes-hrepps, skýrsla 2009-007.
- Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson (2009b). *Hættumat fyrir Vík í Mýrdal*. Greinargerð

- með hættumatskortu. Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Mýrdalshrepps, skýrsla 2009-008.*
- Tómas Jóhannesson og Jón Gunnar Egilsson (2009c). *Hættumat fyrir Kirkjubæjarklaustur. Greinargerð með hættumatskortu. Veðurstofa Íslands og hættumatsnefnd Skaftárhrepps, skýrsla 2009-009.*
- Umhverfissráðuneytið (1997). *Bréf varðandi reglur um snjóflóðahættumat.*
- Umhverfissráðuneytið (2000). *Reglugerð nr. 505/2000 um hættumat vegna ofanflóða, flokkun og nýtingu hættusvæða og gerð bráðabirgðahættumats.*
- Umhverfissráðuneytið (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 9).

**$\beta$ -horn:** Sjónarhorn frá stað í snjóflóðafarvegi þar sem landhalli er  $10^\circ$  upp að efri brún upptakasvæðis (sjá mynd 9).

**$\alpha/\beta$ -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

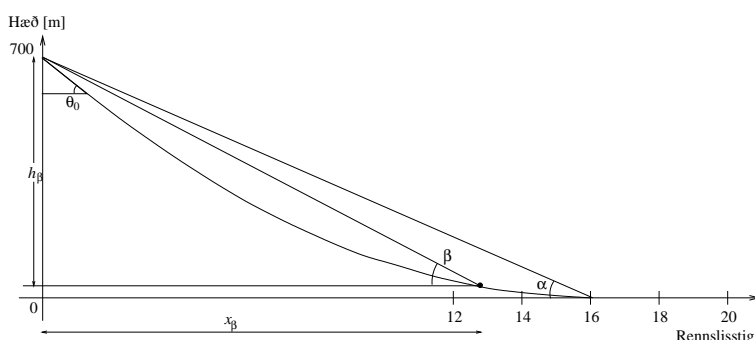
$$\alpha = 0.85 \cdot \beta, \quad \sigma = 2.2^\circ$$

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



## II Ofanflóð

Í viðauka þessum er að finna upplýsingar um snjóflóð og skriðuföll Mosfellsbæ. Einkum er horft til svæðisins næst núverandi þéttbýli. Snjóflóðin annars vegar og skriðuföllin hins vegar eru talin upp í sérstökum undirköflum. Staðsetning sumra þessara ofanflóða er sýnd á kortum 2–7 í viðauka IV. Upplýsingarnar eru úr ofanflóðagagnasafni Veðurstofu Íslands og Náttúrufræðistofnunar Íslands með nokkrum viðbótum úr ýmsum heimildum (sjá einstakar færslur og heimildaskrá). Upplýsinga um ofanflóð var einnig aflað með viðtölum við staðkunnuga heimamenn á tímabilinu janúar–apríl 2011. Númer fremst í færslum eru einkvæm númer viðkomandi snjóflóðs eða skriðu í ofanflóðagagnasafninu. Nokkrar skriður hafa ekki verið skráðar í safnið og er númerinu þá sleppt.

### II.1 Snjóflóð

**Númer:** 528    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Mosfell.

**Tími:** á árabílinu 1914–19

**Skýrslu skráði:** Eiríkur Gíslason    **Teg. skýrslu:** 4    **Útlína:** Óviss

**Heimildir:** Oddný Kristjánsdóttir.

**Tjón:** Flóðið tók með sér síldartunnur sem stóðu við vesturgafli íbúðarhússins. Flóðið huldi næstum vesturgluggan á stofunni.

**Lýsing: Upptök:** Flóðið kom niður lögð ofan bæjarhúsanna á Minna-Mosfelli sem afmarkast ofar af tveimur hólum sem nefnast Diskur sá vestari og Krosshóll sá austari. Eftir lögðinni rennur lækur sem nefnist Prettur.

**Tunga:** Hæð yfir sjó: 65 m

Flóðið er sagt hafa borið tunnur niður á „Víði“ en það orð er að sögn staðkunnugra notað yfir flatlendið í botni dalsins.

**Athugasemdir:** Lengsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

Elsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

Oddný Kristjánsdóttir (f. 3.9.1911, d. 5.5.2007) sem bjó á Minna-Mosfelli til 1919 segir frá flóðinu í tímaritsgreininni Æskutíð sem birtist í febrúar 1999 í 1. tbl. 12. árg. Dalalæðunnar sem er innansveitarblað í Mosfellsdal. Frásögn hennar af flóðinu fer orðrétt hér á eftir: „Ég man eftir snjóflóði sem geystist fram þessa sömu lögð. Það var svo mikið að það huldi næstum vesturgluggan á stofunni en þar vorum við þegar það hljóp fram hjá. Þetta gerðist um miðjan dag. Flóðið tók með sér síldartunnur sem stóðu við vesturgafli hússins og bar þær niður á „Víði“.“

-----

**Númer:** 529    **Tegund:** Krapaflóð

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Mosfell.

**Tími:** á árabílinu 1960–65, eftir áramót

**Skýrslu skráði:** Eiríkur Gíslason    **Teg. skýrslu:** 4    Staðs. á korti: p

**Heimildir:** Skúli Viðar Skarphéðinsson.

**Tjón:** Flóðsnjór eða krapa fór inn í geymsluskúr.

**Lýsing: Upptök:** Flóðið kom niður lögð ofan bæjarhúsanna á Minna-Mosfelli sem afmarkast ofar af tveimur hólum sem nefnast Diskur sá vestari og Krosshóll sá austari. Eftir lögðinni rennur lækur sem nefnist Prettur.

**Tunga:** Hæð yfir sjó: 75 m

Flóðið náði a.m.k. að bæjarhúsunum á Minna-Mosfelli.

**Athugasemdir:** Skúli Viðar Skarphéðinsson á Röðli í Mosfellsdal var búsettur á Minna-Mosfelli fram á unglingsár. Hann sagði EG af flóðinu í samtali 26.1.2011.

— — — — —

**Númer:** 9140    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Akrahlíð í Hádegisfjalli (nærri Suður-Reykjum og undir Reykjaborg).

**Tími:** 1.3.1990

**Skýrslu skráði:** Jón Gunnar Egilsson    **Teg. skýrslu:** 10    **Fylgigögn:** Ljósmynd/ir.

**Heimildir:** Snjóflóðaskýrsla, # 9140.

Skýrsla um snjóflóð (B).

**Lýsing:** Stærðarfl.: 2.5

**Upptök:** Viðhorf mót VNV. Ummerki flóðsins sáust þegar annað flóð á sama stað var skoðað „um mánuði síðar“ sjá flóð #9139, 4.4.1990. Sagt var að það flóð hefði verið „mjög stórt“ og brotlína benti til jafnvel 2–300 metra breiddar. Upptök voru efst í brekkunni, en brúnin er ávöl.

**Tunga:** Flóðið hefur að öllum líkindum stöðvast í brekkurótunum.

**Athugasemdir:** Þrjár af ljósmyndum sem teknar voru á vettvangi flóðs #9139 eiga við um þetta flóð og var sett afrit af þeim í möppu þessa flóðs ásamt þeim texta sem skrifaður var aftan á myndirnar á sínum tíma.

— — — — —

**Númer:** 9137    **Tegund:** Flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Úlfarsfell, vesturhlíð (Hamrahlíð).

**Tími:** 2.4.1990, aðfaranótt

**Skýrslu skráði:** Jónatan Hermannsson    **Teg. skýrslu:** 4    Staðs. á korti

**Heimildir:** Skýrsla Veðurstofu Íslands.

**Lýsing:** **Upptök:** Hæð yfir sjó: 200 m

Orsök: Ekki var farið á staðinn, heldur flóðið skoðað af vegi (JGE) og frá gróðrarstöðinni á Keldum (Jóhann).

**Tunga:** Meðalbreidd: 200 m

Flóðið stöðvaðist í brekku.

JGE mat flóðið um 100 metra breitt og að það hefði runnið um 100 metra. Flekaflóð, brotlína sást.

**Veður:** Éljagangur var aðfaranótt 1. apríl og síðan skafrenningur í austanáttum um kvöldið. Sólbráð var 1. apríl en  $-8^{\circ}\text{C}$  um nóttina. Líklega hefur vindur verið úr austri, 5 vindstig að kvöldi 1. apríl. Snjór í næsta nágrenni var um 1–2 m djúpur og var fremur mikill snjór miðað við árstíma.

**Athugasemdir:** Lengsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

Elsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

Flóðið blasti við frá Korpu.

— — — — —

**Númer:** 9138    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Reykjarfell, Brekka mót VSV.

**Tími:** 4/5.4.1990

**Skýrslu skráði:** Benedikt Lund    **Teg. skýrslu:** 2    Staðs. á korti

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 200 m    Breidd: 275 m

**Tunga:** Meðalbreidd: 275 m

**Athugasemdir:** Elsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

Flóðið var skoðað úr fjarlægð.

Flóðið féll í nokkrum hlutum. Fyrstu fréttir um kl. 20:00 4.4. og síðast féll hluti eftir kl. 8:00 5.4.

Flóðið féll í sömu hrinu og flóð í Reykjaborg.

---

**Númer:** 9139    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Akrahlíð í Hádegisfjalli (nærri Suður-Reykjum og undir Reykjaborg).

**Tími:** 1.3.1990

**Skýrslu skráði:** Benedikt Lund    **Teg. skýrslu:** 2    Staðs. á korti    **Fylgigögn:** Ljósmynd/ir.

Ljósmyndir á pappír í fórum JGE. Skannað 11.1.2011.

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 160 m    Breidd: 150 m

Viðhorf mót VNV.

**Tunga:** Þykkt: Mest: 0.8 m

Meðalbreidd: 150 m

**Athugasemdir:** Flóð féll á sama stað rúmum mánuði áður.

---

**Númer:** 9142    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Mosfell, brekka mót VSV.

**Tími:** 4/5.4.1990

**Skýrslu skráði:** Jón Gunnar Egilsson    **Teg. skýrslu:** 2

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 225 m    Breidd: 40 m

**Tunga:** Meðalbreidd: 40 m

**Athugasemdir:** Flóðið var skoðað úr fjarlægð. Var í hrinu með öðrum flóðum (9141, 9140, 9139 og 9138).

---

**Númer:** 9143    **Tegund:** Vott flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Norðanvert Grímmannsfell. Níu flóð úr öllum helstu giljum.

**Tími:** 28/29.4.1990

**Skýrslu skráði:** Magnús Már Magnússon    **Teg. skýrslu:** 2

**Lýsing: Upptök:** Orsök: Þýða.

**Veður:** Þýða.

— — — — —  
**Númer:** 9414    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Reykjafjall, suðurhlíðar.

**Tími:** 24.2.2000

**Skýrslu skráði:** Magnús Már Magnússon    **Teg. skýrslu:** 6

**Lýsing: Tunga:** Meðalbreidd: 200 m

**Athugasemdir:** Fleki sást frá vegi 24. febrúar og var flóðið nýlegt. Hugsanlega voru flóðin fleiri en eitt.

— — — — —

**Númer:** 531    **Tegund:** Snjóflóð

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Hegafell.

**Tími:** Eftir að tímasetja

**Skýrslu skráði:** Eiríkur Gíslason    **Teg. skýrslu:** 10    **Útlína:** Ónákvæm

**Heimildir:** Níels Hauksson.

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

**Tjón:** Tveir drengir lentu í flóðinu. Annar grófst að öllu leyti en ekki djúpt. Faðir hans fann hann mjög fljótlega og gróf hann upp. Hinn drengurinn grófst að hluta. Heimildamaður lýsir öðru tilfelli þar sem tvö börn fóru af stað með snjófleka sem þau höfðu viljandi sett af stað á sama stað. Ennfremur nefnir hann að skemmdir hafi orðið á túngirðingunni í snjóflóðum sem sett voru af stað þarna en hún liggur í um 100 m y.s.

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 130 m

Orsök: Af manna völdum. Snjófleki fór af stað þegar faðir drengjanna skar gilið á skíðum, ekki gert með vilja. Ekki er vitað til að snjóflóð hafi farið af stað á þessum stað af náttúrulegum orsökum.

Það var leikur meðal barna á Helgafelli að koma af stað snjóflóðum á þessum stað. Fleiri en eitt dæmi eru um að börn kæmu snjófleka af stað viljandi með stappi. Sérstaklega þegar fennt hafði ofan á harðfenni.

**Tunga:** Hæð yfir sjó: 100 m

Dæmi eru um að snjóflóð sem sett hafa verið af stað í þessu gili hafi náð inn á tún en aldrei náð nærri húsum enda bæjarhús á Helgafelli ekki í falllínu flóða úr gili.

— — — — —

**Númer:** 530    **Tegund:** Þurrt flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Brött skál í Reykjafelli innan við Suður-Reyki, ofan við Heiðarhvamm.

**Tími:** veturinn 2002–2003

**Skýrslu skráði:** Jón Gunnar Egilsson    **Teg. skýrslu:** 4    **Útlína:** Örugg    **Fylgigögn:** Ljósmynd/ir.

**Heimildir:** Tómas Jóhannesson.

Jón Gunnar Egilsson.

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 160 m    Breidd: 50 m

Þykkt brotlínu: Mest: 1.5 m

Á sama stað og flóð 8244.

**Tunga:** Hæð yfir sjó: 130 m  
Mesta breidd: 50 m

**Athugasemdir:** JGE og TJ skoðuðu flóðið og mynduðu þegar þeir voru á leið í matarboð til MMM á Skrauthólum.

JGE telur þetta hafa verið síðla vetrar 2003.

-----  
**Númer:** 8244    **Tegund:** Flekahlaup

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Reykjafell, innan við bæinn Suður-Reyki.

**Tími:** 18.2.2004

**Skýrslu skráði:** Hálfán Ágústsson    **Teg. skýrslu:** 1    **Útlína:** Örugg

**Lýsing: Upptök:** Hæð yfir sjó: 160 m    Breidd: 200 m  
Þykkt brotlínu: Meðaltal: 0.5 m    Mest: 1 m  
Lítið klettabelti vestast, brött hlíð austast.

**Fallbraut:** Breidd: Minnst: 100 m    Efst: 200 m    Neðst: 100 m

**Tunga:** Hæð yfir sjó: 90 m

Stöðvaðist neðan við bratta hluta hlíðarinnar, rétt ofan girðingar er liggur neðan hlíðarinnar.

**Veður:** Snjór safnaðist í hlíðina í norðanveðri með snjókomu /skafrenningi 16.–17. febrúar.

**Athugasemdir:** Lengsta skráða flóð í viðkomandi farvegi/braut.

## II.2 Skriðuföll

**Númer:** 11674

**Tegund:** aurskriða

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Lágafell.

**Tími:** 10.9.1896

**Heimild:** Þorvaldur Thoroddsen, Jarðskjálftar á Suðurlandi, 1899.

**Lýsing:** ... hinn seinasti jarðskjálftakippur sem skaða gjörði kom fimmtudaginn 10. september kl. 11,20 mín. f.h. fannst hann um Suðurlandsundirlendið alt, en var langharðastur ofan til í Flóa. ...skriður nokkrar féllu úr Lágafelli og Hafnarfjalli.

**Tegund:** grjóthrun af mannavöldum

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Sandnáma skammt fyrir innan Álafoss.

**Tími:** 7.10.1941

**Heimild:** Aþb. 8.10.1941

**Lýsing:** Í gær vildi það slys til skammt fyrir innan Álafoss að móbergshella hrundi á mann sem var þar við sandnám og beið hann bana. Maðurinn hét Sigurður Magnús Breiðfjörð Ólason. Var Sigurður þar ásamt öðrum manni að taka sand úr sandnámu. Ofan á sandlaginu var þykkt móhellulag og grófu þeir undir móbergslagið og hafði verið grafið undir það áður. Þegar þeir voru staddir inni undir móbergshellunni, brotnaði úr henni á dálitlu svæði og hrundi það yfir mennina. Annar maðurinn slapp ómeiddur en Sigurður hlaut áverka sem hann beið bana af og dó hann meðan var verið að flytja hann heim að Álafossi (Aþb. 8.10.1941).

**Tegund:** aurskriða

**Staðsetning:** Mosfellsbær, Reykjavell.

**Tími:** 1946

**Heimild:** Mosfellsbær - saga byggðar í 1100 ár, Bjarki Magnússon og Magnús Guðmundsson. Guðmundur Jónsson á Syðri-Reykjum.

**Lýsing:** Stórt aurflóðið féll á Reykjum um 1946, þá hljóp skriða úr Reykjavelli og fyllti alla skurði af mold og aur. Fór flóðið alla leið niður í gróðurhús sem stóðu niðri við Varmá.

**Tegund:** aurskriða blönduð vatni og krapa

**Staðsetning:** Mosfellsbær, Helgafell.

**Tími:** Í kringum 1960 að vorlagi eða snemma sumars.

**Heimild:** Niels Hauksson frá Helgafelli

**Lýsing:** Útbygging á sumarhúsi í hlíðum Helgafells skemmdist í skriðu sem varð í leysingum og orsakadist af því að snjóskafi í gili ofan bústaðarins teppti lækjarfarveg svo leysingavatn flæddi úr hinum eiginlega farvegi og reif með sér aur og grjót neðan brúnar. Grjót dreif var á túninu fram eftir sumri.

**Tegund:** aurskriður

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Helgadalur og Helgafell.

**Tími:** 21. júlí 1966

**Heimild:** Herdís Gunnlaugsdóttir í Helgadal. Tím. 22.07.1966

**Lýsing:** Herdís Gunnlaugsdóttir húsfreyja á bænum Helgadal segir mikla aurskriðu hafa fallið úr hlíðinni fyrir ofan bæinn 12.–14. júlí 1966. Herdís segist muna þetta vel vegna þess að þetta var um sama leyti og hún hóf búskap á bænum og var að því komin að eignast barn. Að hennar sögn fór skriðan í bæjarlækinn og stíflaði hann og rann alveg heim á hlað. Að hennar sögn féll skriða við sumarhús foreldra hennar undir Helgafelli sunnanverðu og olli þar skemmdum á girðingu og gördum. Í Tímanum segir 22.7.1966: „...Þá féll skriða inn á sumarbústaðaland við Helgafell í Mosfellssveit og gerði talsverð spjöll á girðingu og í garðinum kringum sumarbústaðinn“. Þó verður að teljast líklegast að skriðurnar hafi fallið 21. júlí en þá gerði mikið vatnsveður og skriðuföll urðu á Kjalarnesi og í Kjós svo að tjón hlaust af.

**Tegund:** aurskriða

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Reykjavell, vesturhlíð.

**Tími:** um 1980

**Heimild:** Guðmundur Jónsson á Syðri-Reykjum.

**Lýsing:** Aurskriða féll úr hlíð Reykjavells sem snýr mót VNV fyrir um 1980 og sáust enn ummerki um hana þegar EG skoðaði aðstæður ásamt Guðmundi 1.4.2011. Hún átti upptök ofan við klettabelti í hlíðinni, rann um geil í klettabeltinu og niður í brekkurætur.

**Númer:** 10872

**Tegund:** aurskriða

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Mosfell ofan Hrísrúar.

**Tími:** 9.8.1983

**Heimild:** DV 11.8.1983. Mbl. 12.8.1983.

**Lýsing:** Aurskriða féll um kl. 16 þ. 9. við bæinn Hrísrú í Mosfellssveit. Tók hún sundur tvær girðingar og olli umtalsverðu tjóni á túninu á Hrísrú. Ólafur Jakobsson bóndi að Hrísrú, var sjónarvottur að skriðufallinu. ... Aurskriðan rann hægt eins og hraun, með miklum drunum. Flaumurinn stöðvaðist ekki fyrr en komið var töluvert fram á túnið og munaði litlu að hann rynni á fjárhús (DV 11.8.1983). Það að aurskriða skyldi falla niður úr Mosfellinu héna megin kom mér mjög á óvart. Ég varð einnig mjög hissa á hversu mikið féll úr fjallinu. Skriðan féll um kl. 15.30 á þriðjudaginn (9.8.1983). Ólafur sagði að sér vitanlega hefði skriða ekki fallið úr Mosfelli þeim megin sem bær hans stendur. Hann sagði að þar sem skriðan var breiðust hefði hún verið um 50 m og hún hefði tekið með sér tvær girðingar (Mbl. 12.8.1983).

**Tegund:** grjóthrun

**Staðsetning:** Mosfellsbær. Úlfarsfell, norðurhlíð.

**Tími:** 29.5.2008

**Heimild:**

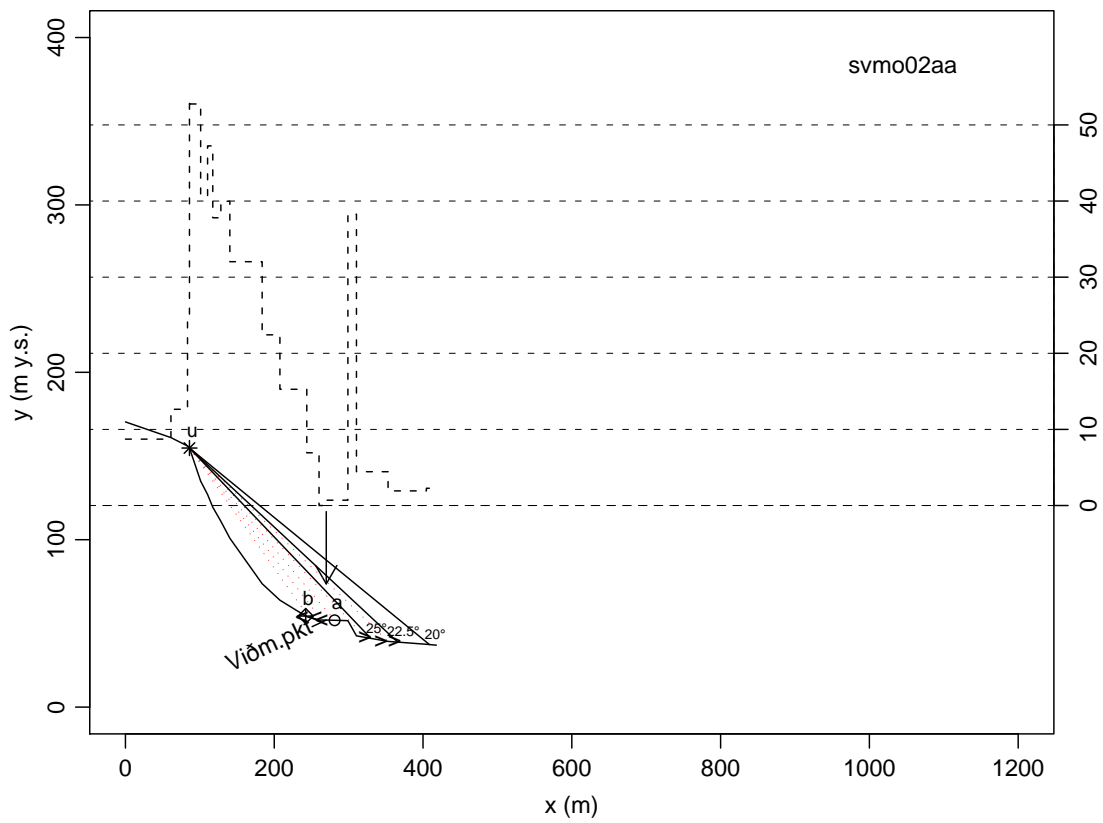
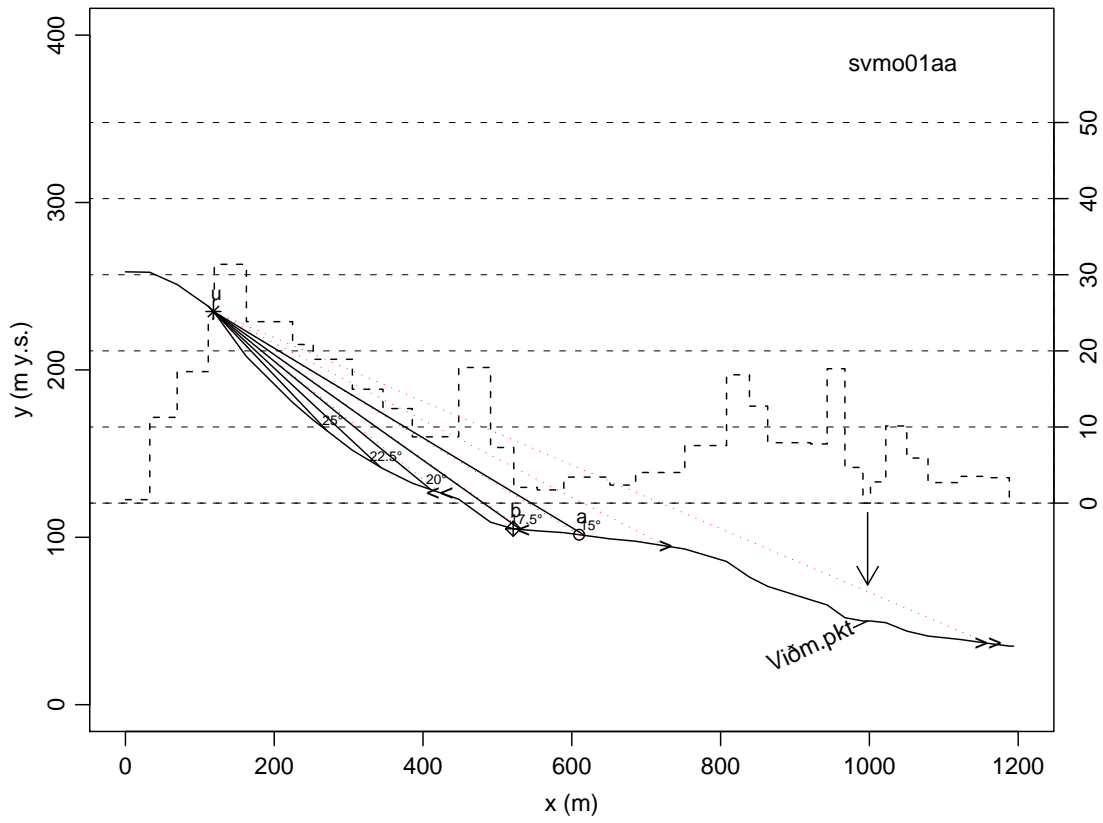
**Lýsing:** Vitni urðu að því þegar grjót hrundi úr norðanverðu Úlfarsfelli í kjölfar Suðurlandsskjálfta árið 2008.

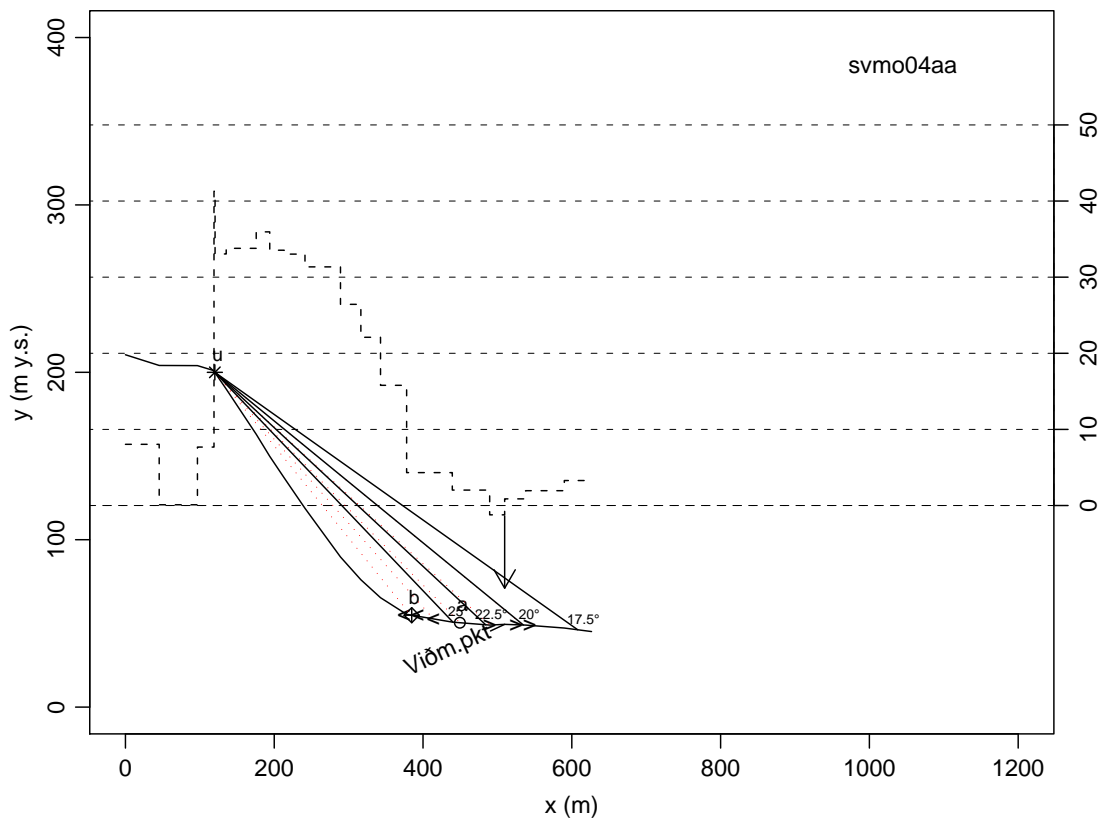
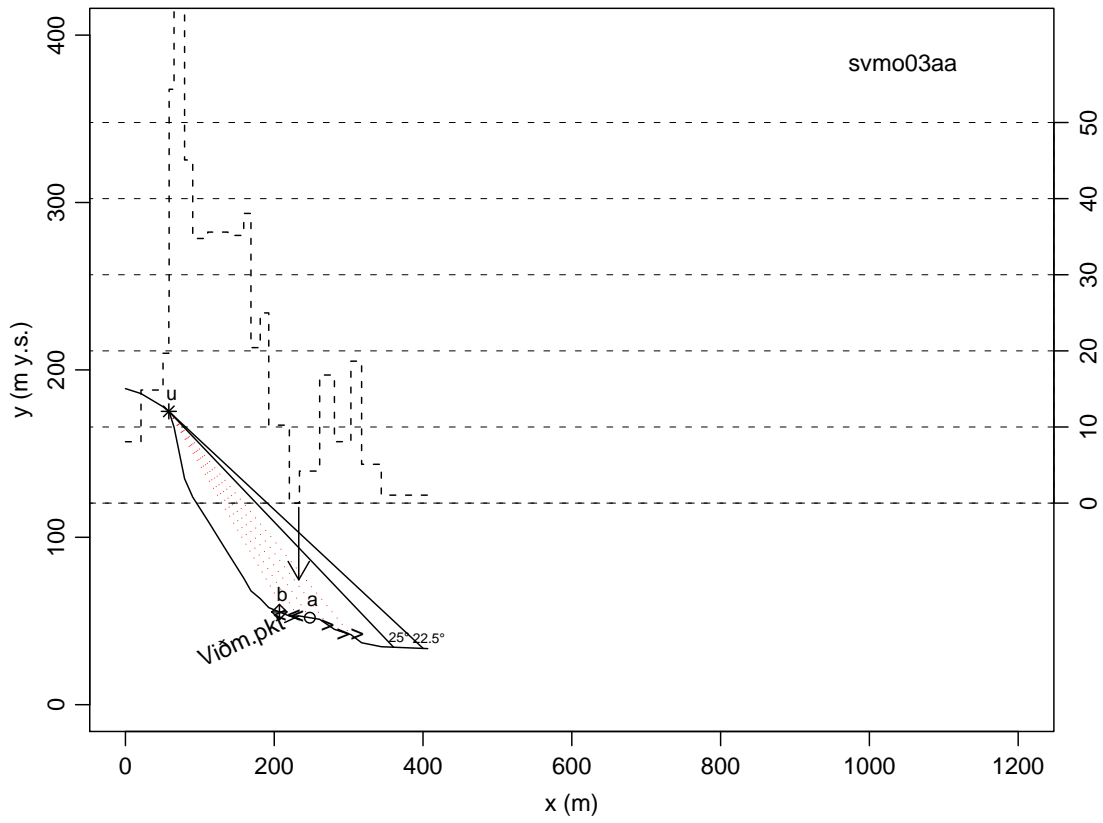


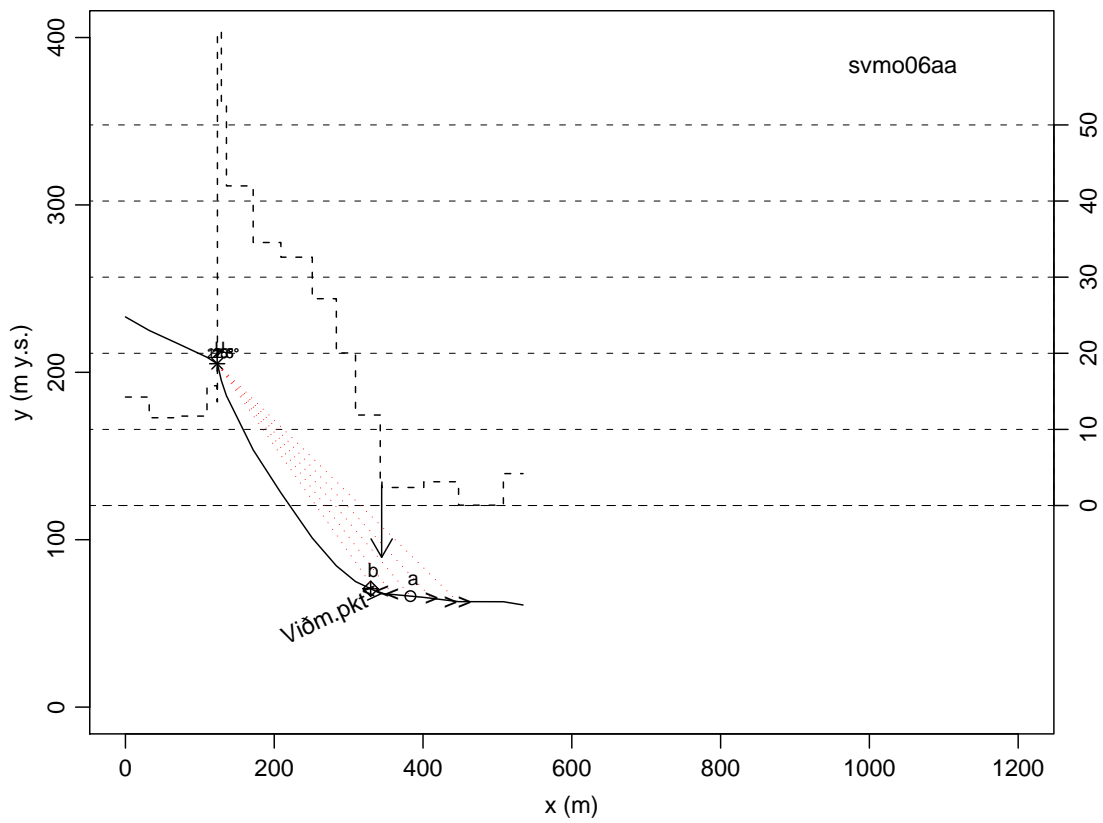
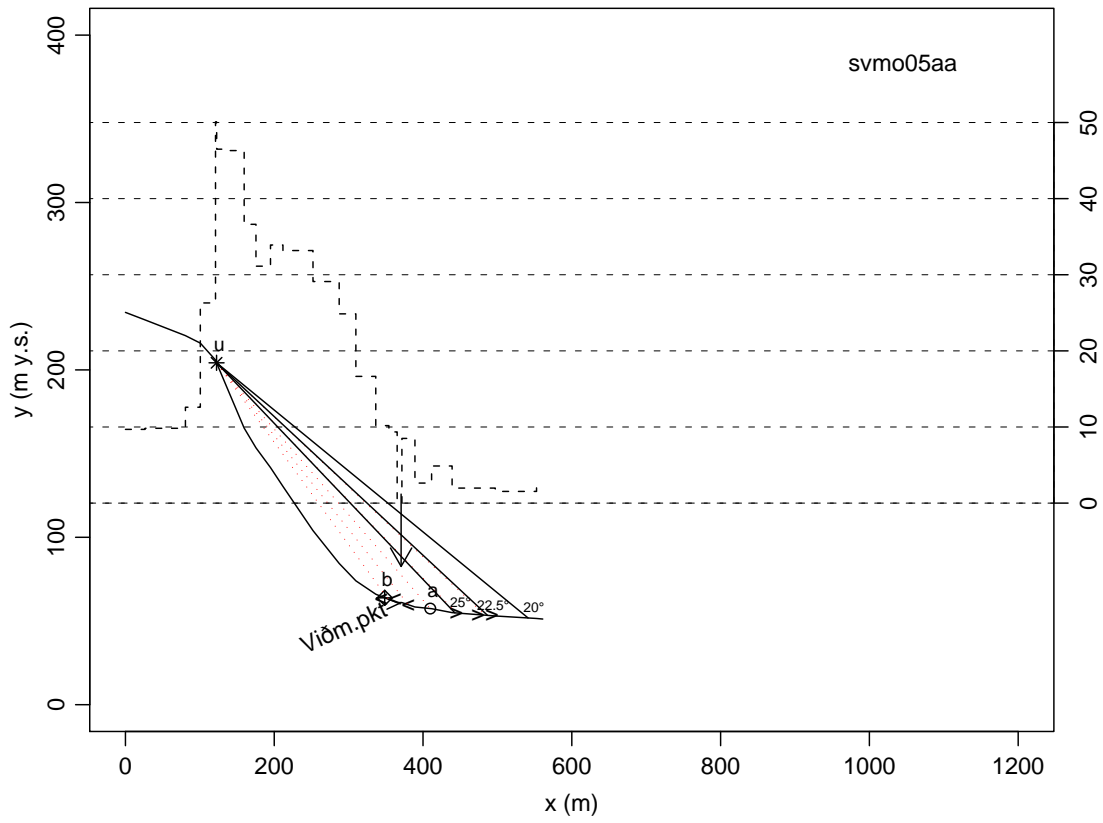
### III Langsnið brauta

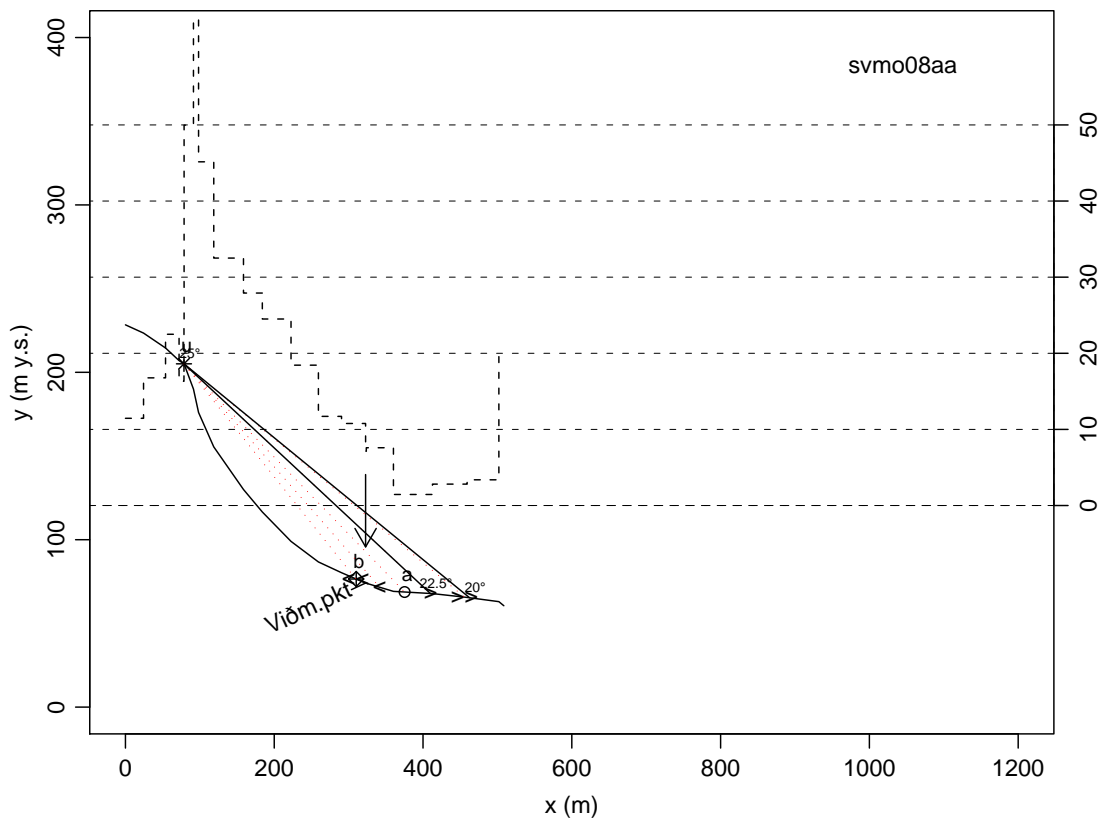
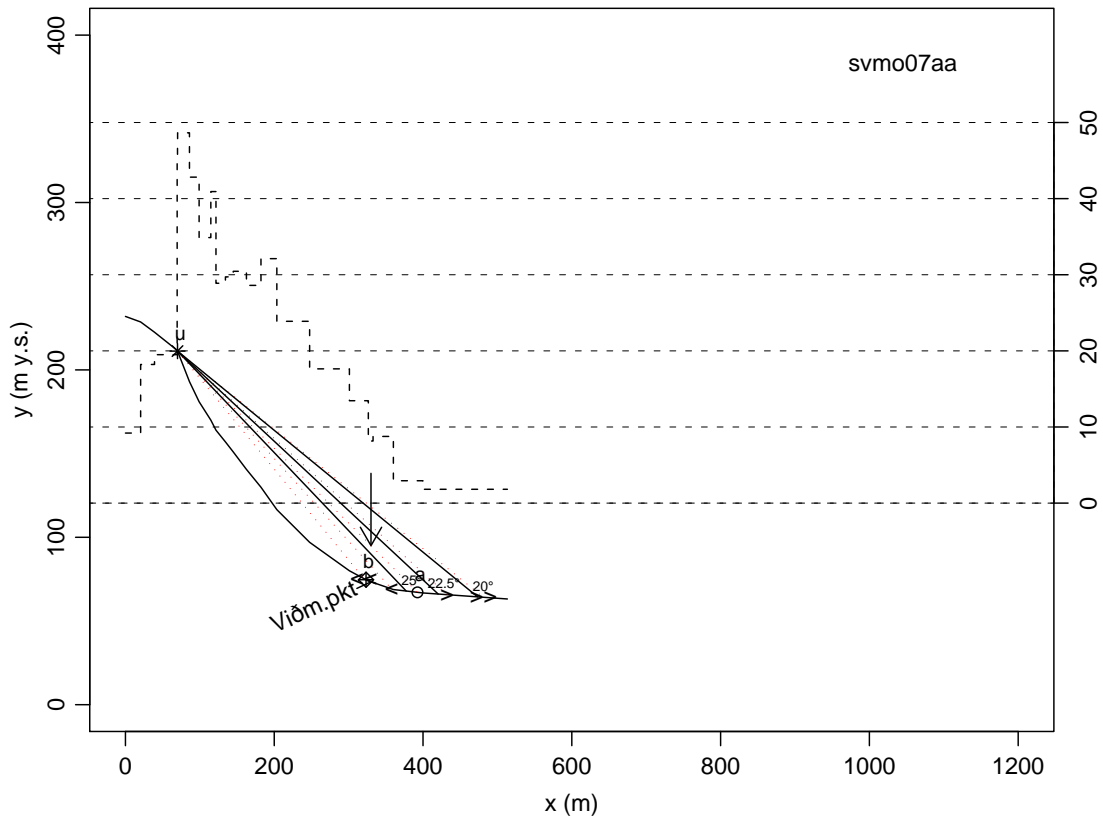
Nafn	Farvegur
svmo01aa	Úlfarsfell
svmo02aa	Hamrahlíð
svmo03aa	Hamrahlíð
svmo04aa	Lágafellshamrar
svmo05aa	Lágafellshamrar
svmo06aa	Lágafellshamrar
svmo07aa	Lágafellshamrar
svmo08aa	Lágafellshamrar
svmo09aa	Reykjafell
svmo10aa	Reykjafell
svmo11aa	Helgafell S
svmo12aa	Helgafell S
svmo13aa	Helgafell N
svmo14aa	Helgafell N
svmo15aa	Helgafell N
svmo16aa	Æsustaðafjall
svmo17aa	Æsustaðafjall
svmo18aa	Æsustaðafjall
svmo19aa	Æsustaðafjall
svmo20aa	Æsustaðafjall
svmo21aa	Helgadalur
svmo22aa	Helgadalur
svmo23aa	Helgadalur

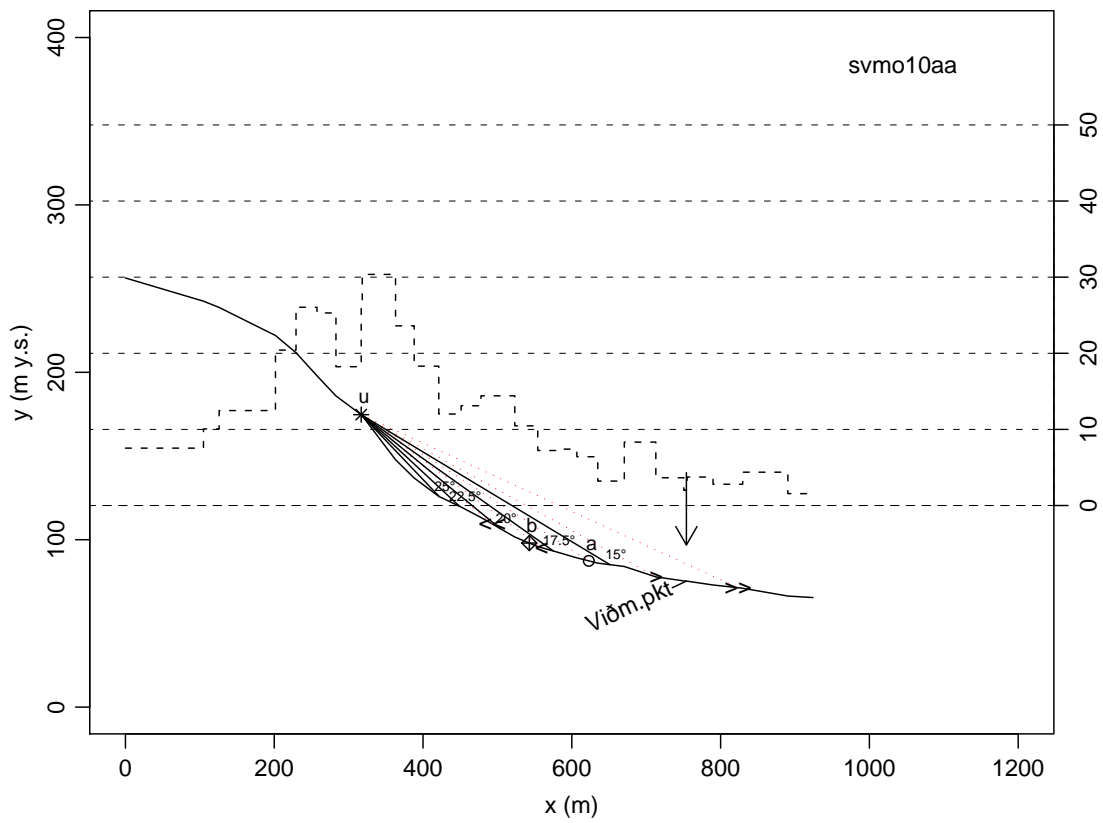
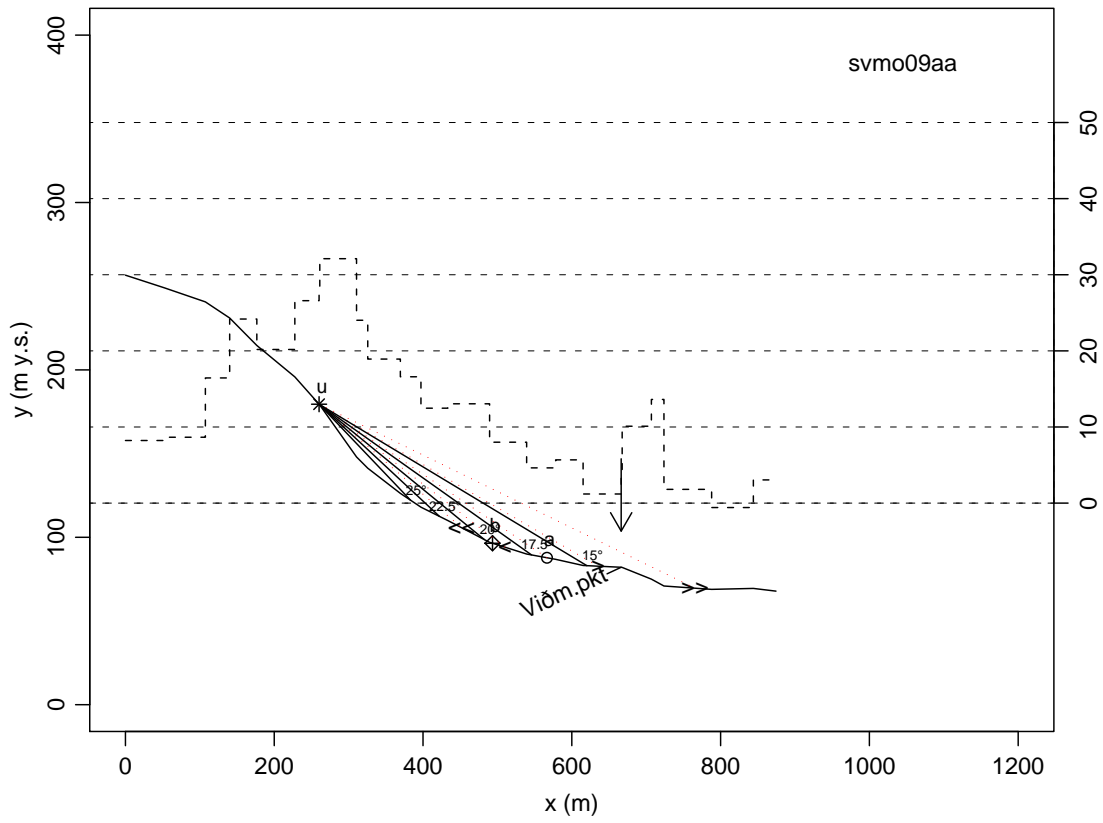
Á sniðin er merkt staðsetning nokkurra bygginga og kennileita og gatna. Þar er miðað við þann vegg bygginga sem snýr að brekkunni og götubrúnina sem er fjær brekkunni. Á sniðunum sýna tákni efsta punkt upptakasvæðis ( $u$ ) og  $\beta$ -punkt ( $b$ ), slitnar línur niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans,  $\alpha + n\sigma$  fyrir  $n = +2 (<<)$ ,  $+1 (<)$ ,  $0 (o)$ ,  $-1 (>)$  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 lóðréttu 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, 3 og 4. Rennslisstig eru ekki sýnd vegna þess hlíðarnar eru svo lágar 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.

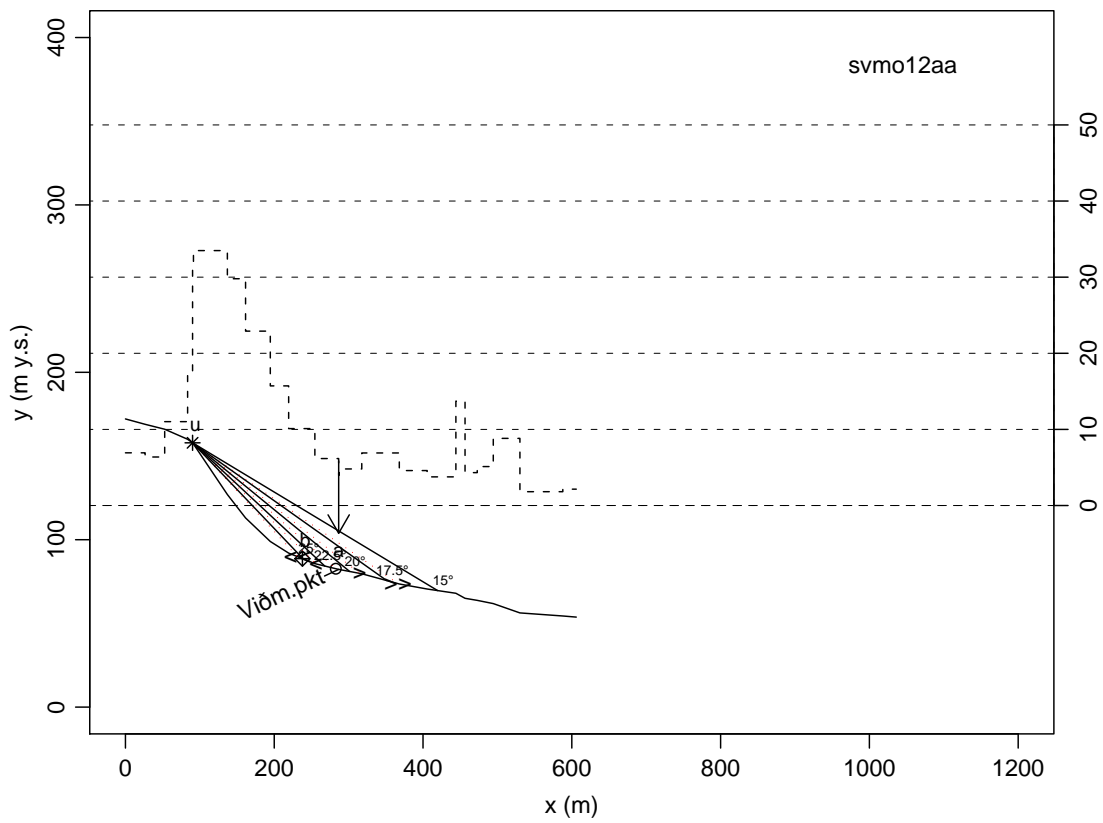
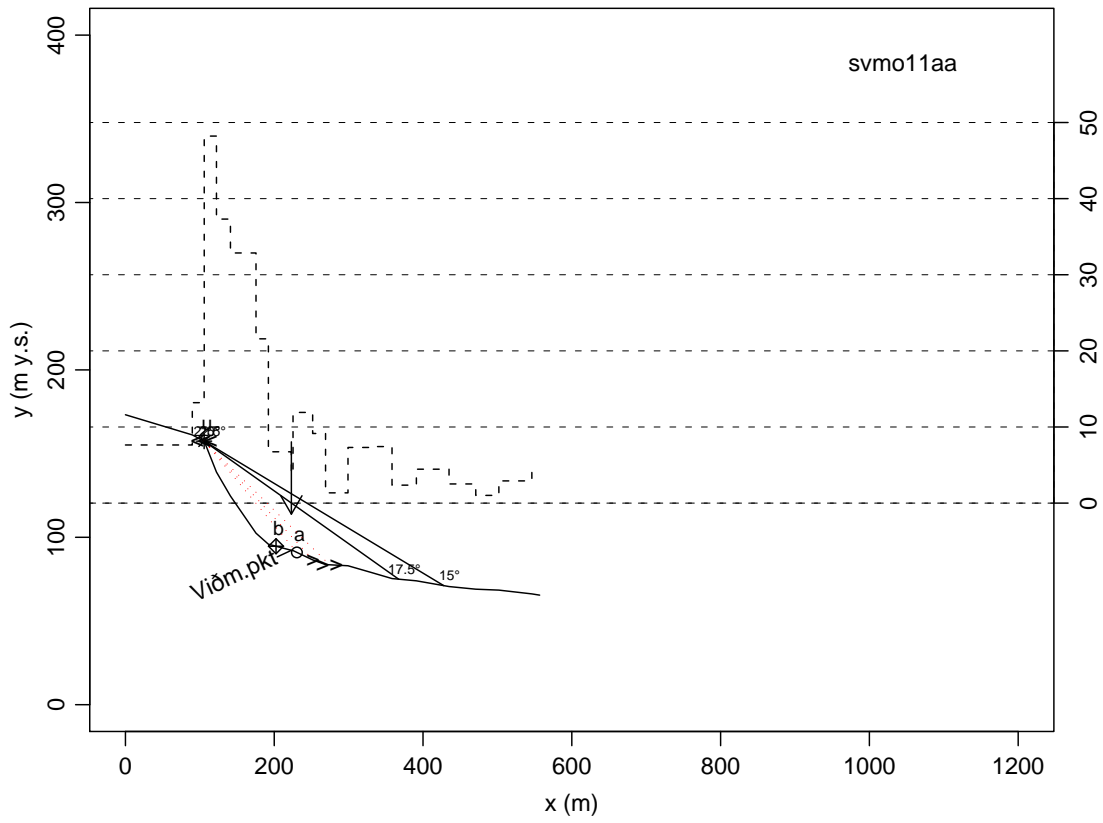


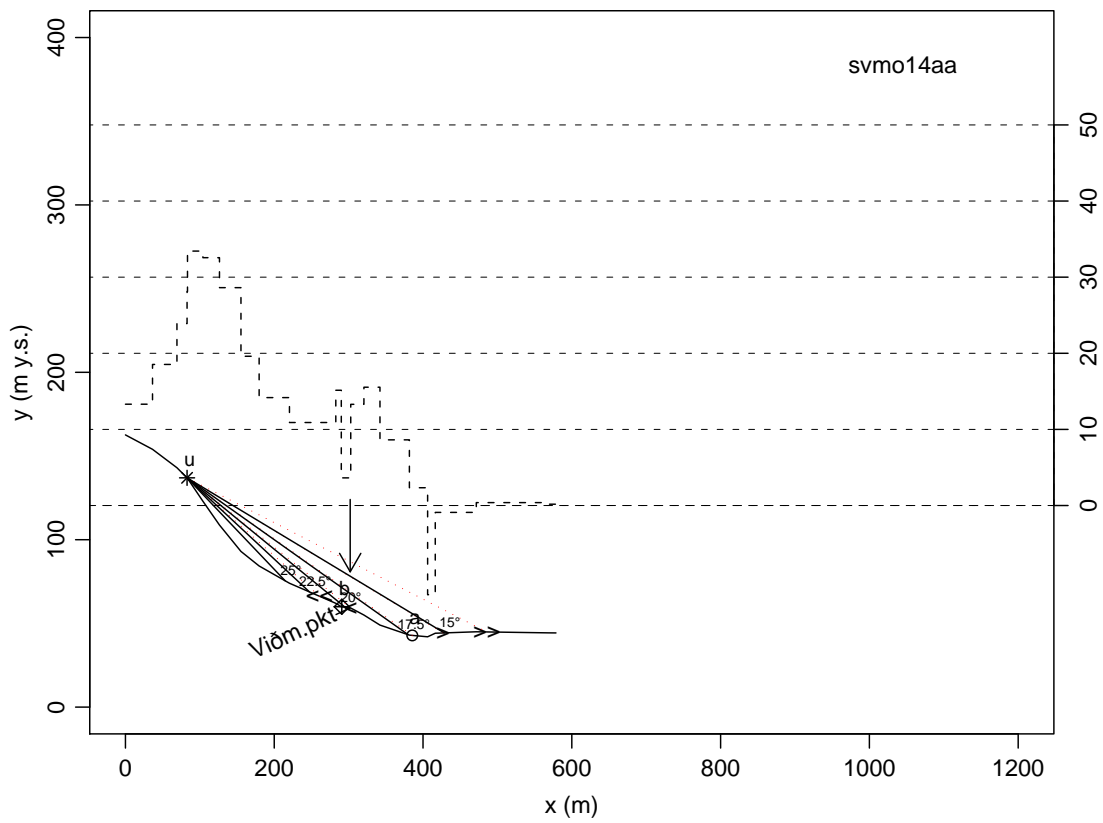
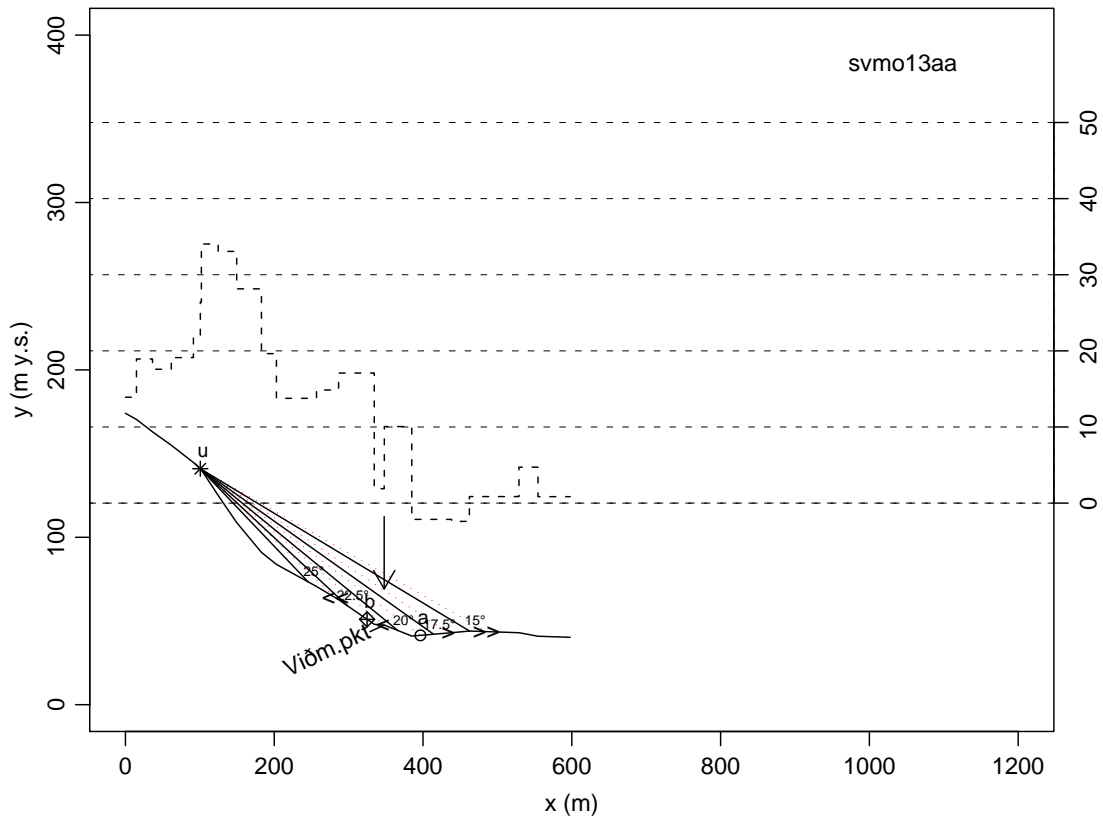


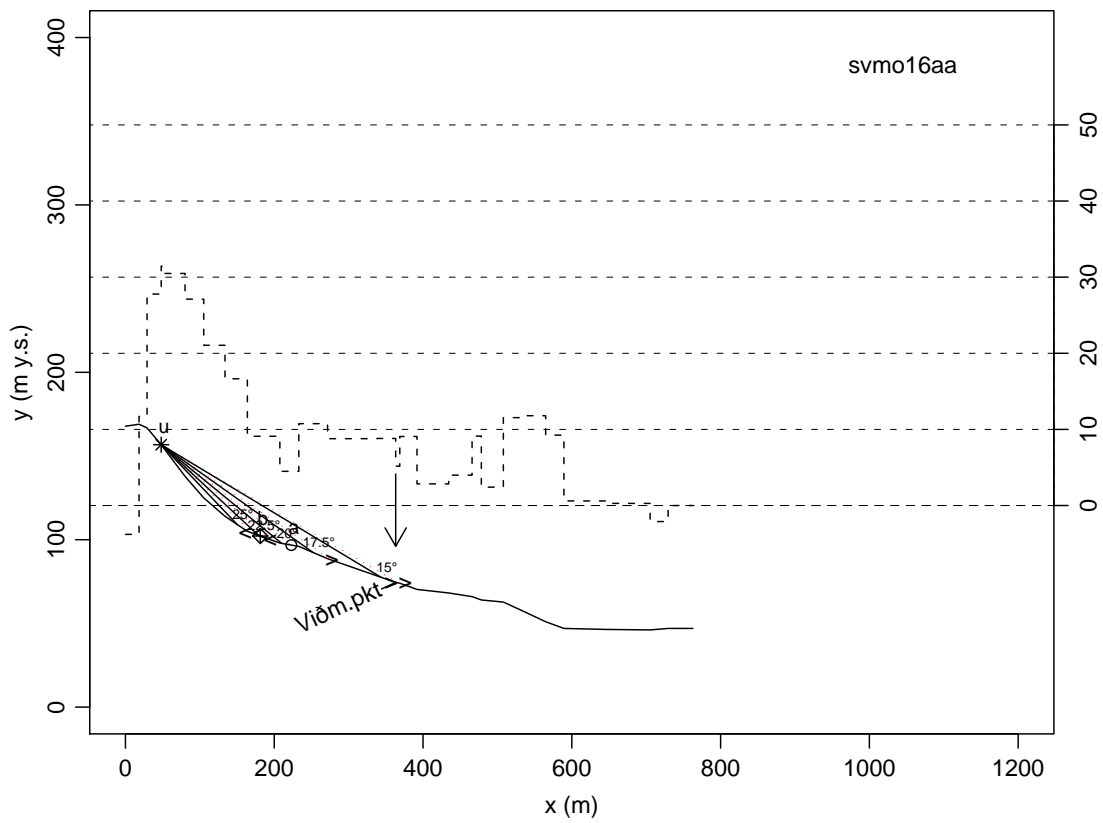
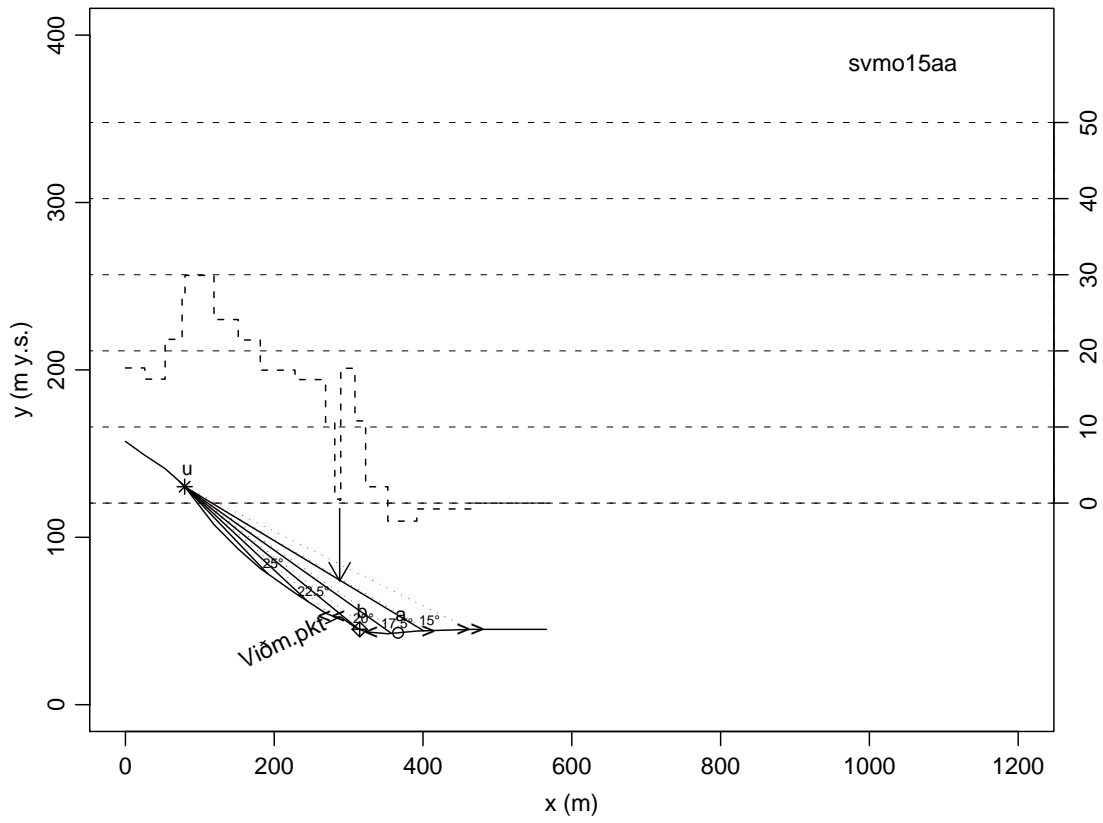


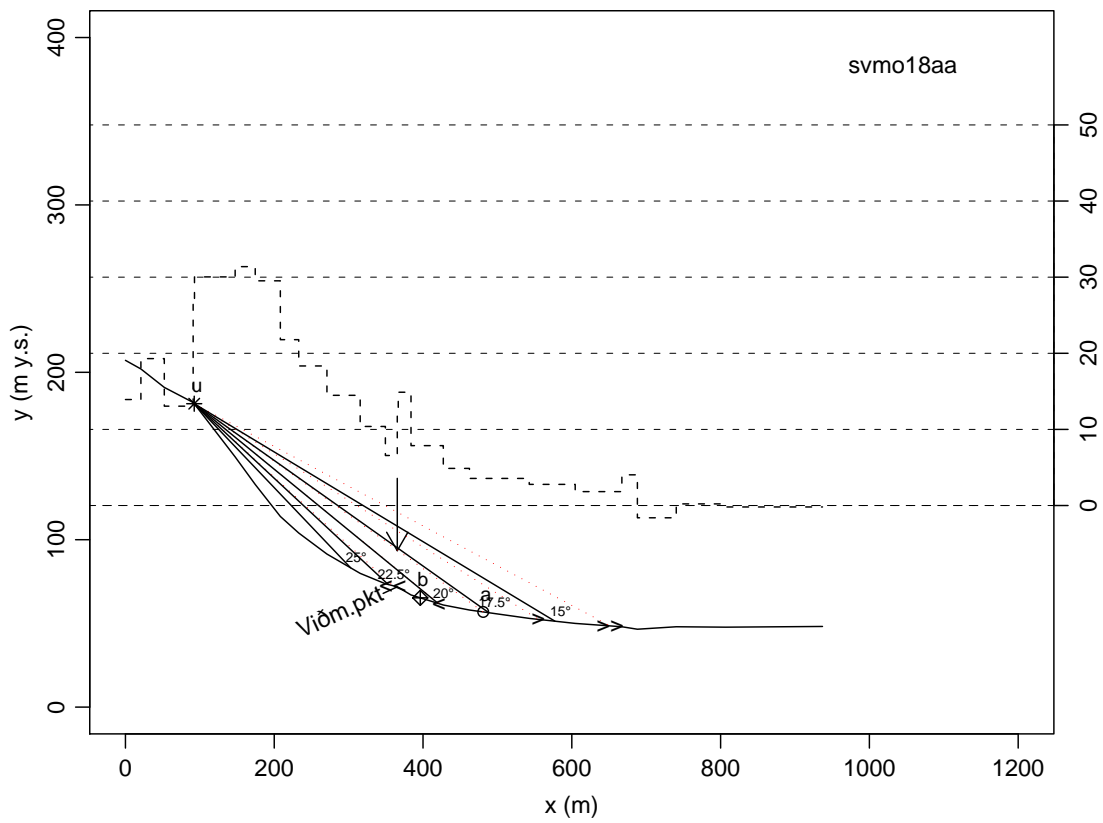
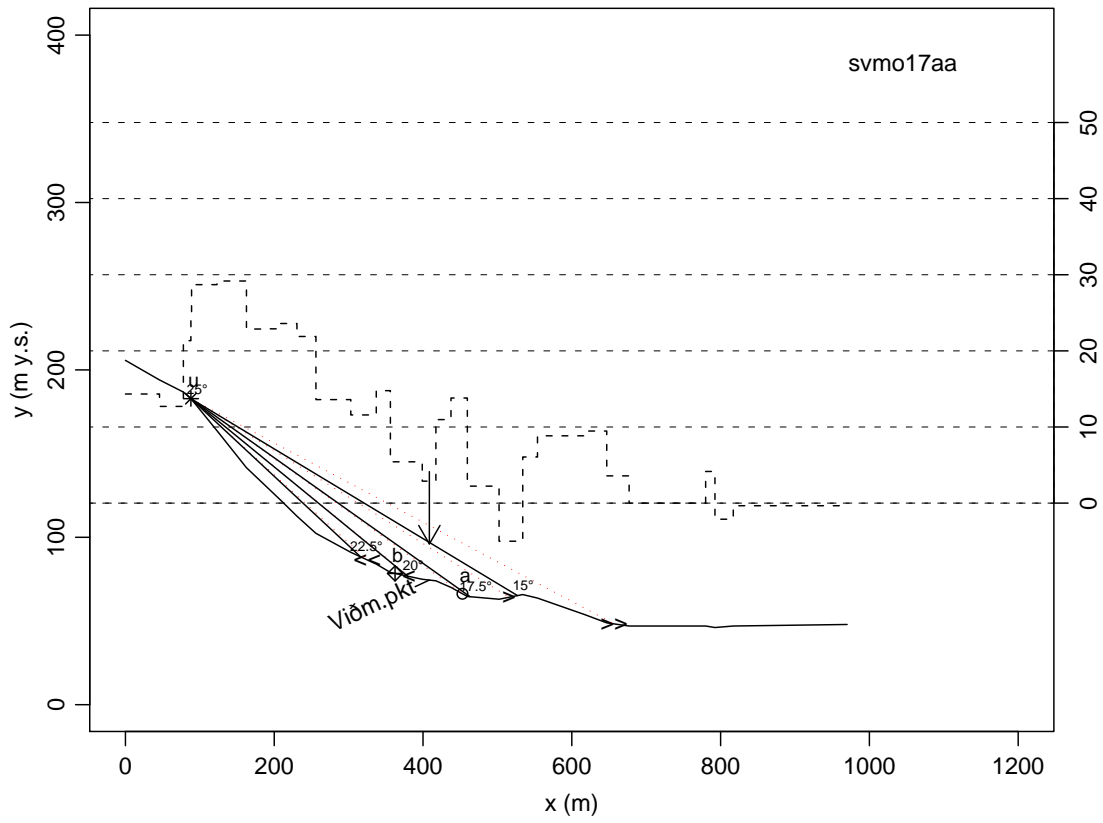




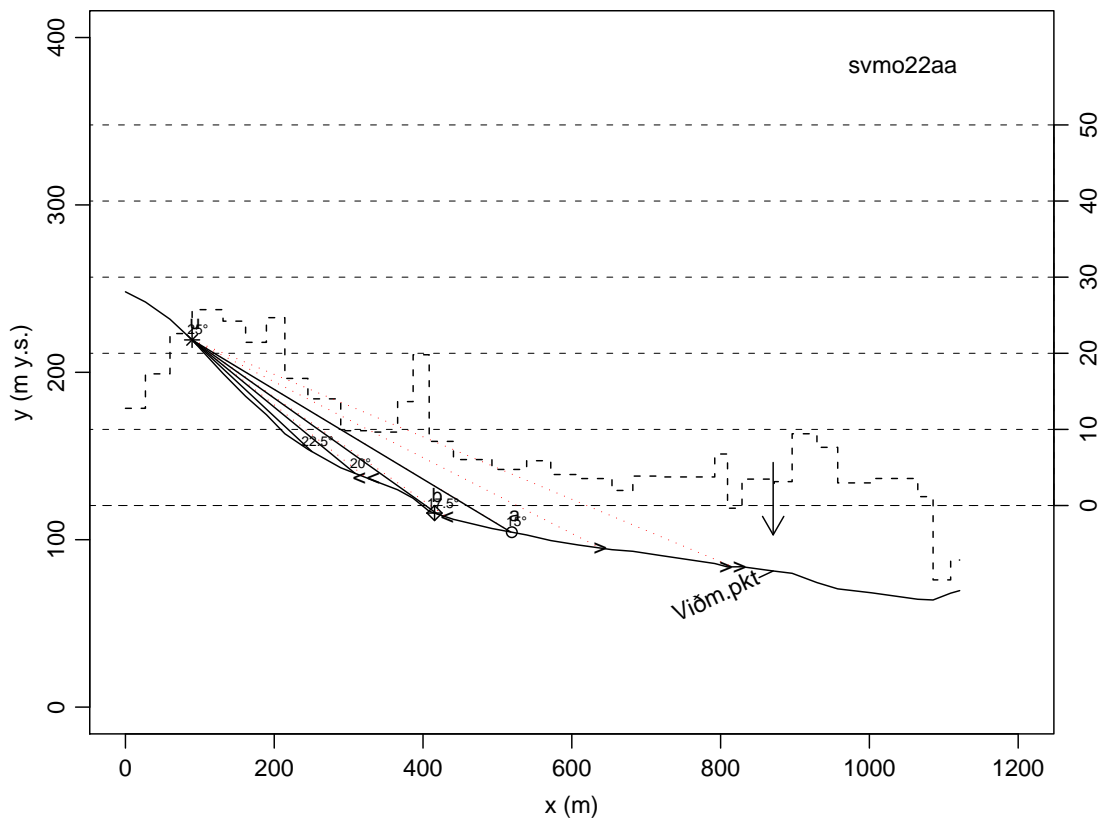
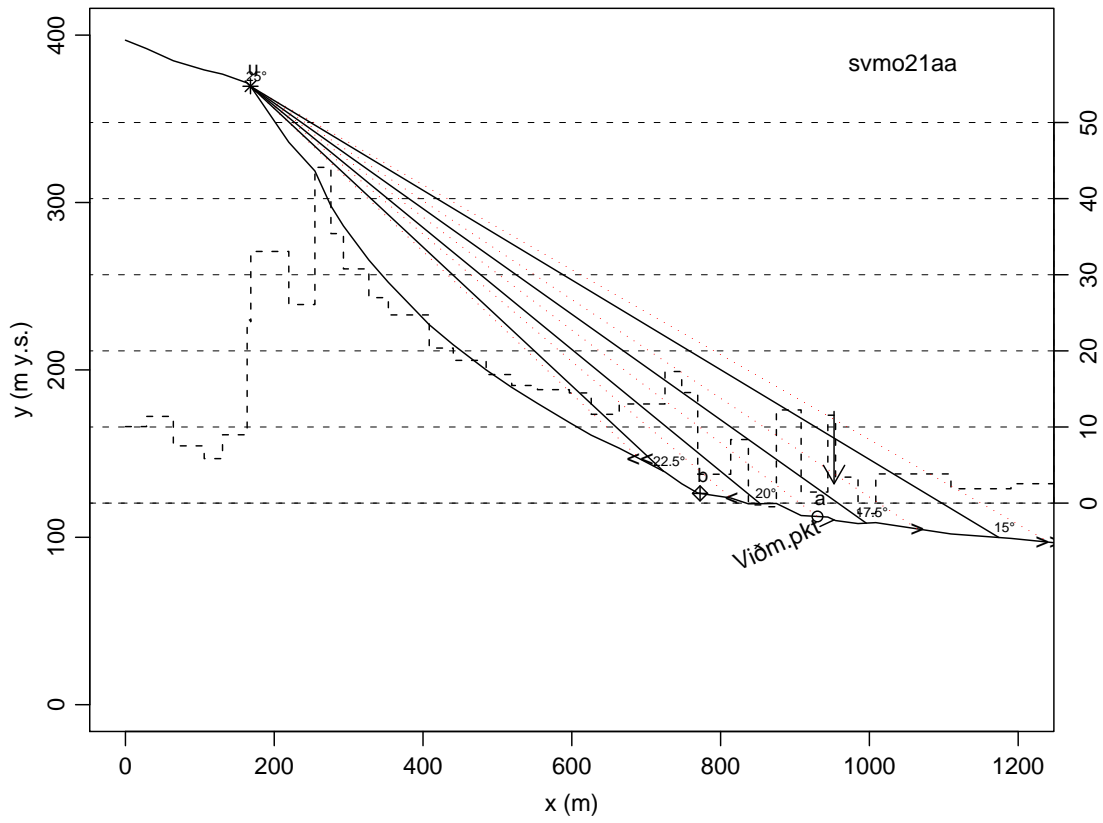


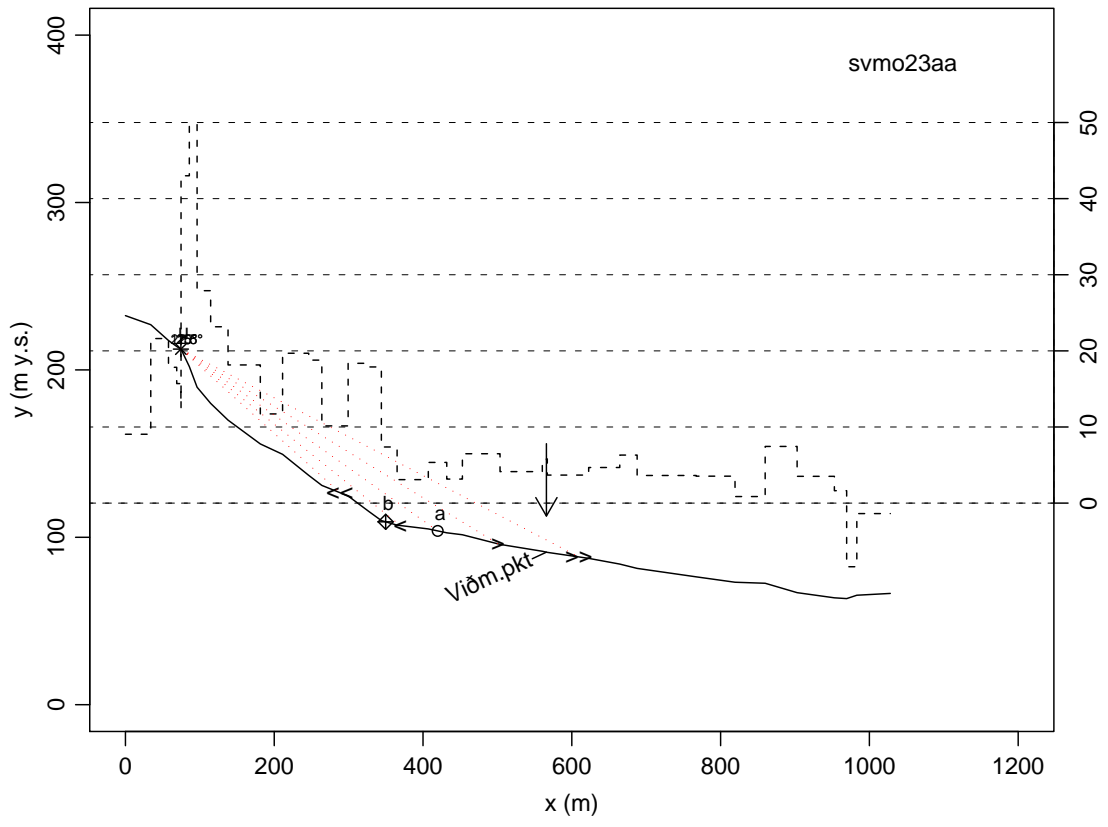














## IV Kort

**Kort 1. Hættumetið svæði** (A3, 1:25 000).

Yfirlitskort af Mosfellsbæ og nágrenni ásamt mörkum hættumetins svæðis.

**Kort 2. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Úlfarsfell** (A3, 1:5 000).

Staðsetning skráðra ofanflóða, möguleg upptakasvæði, landhalli, brautir, úthlaupshorn  $\alpha$ ,  $\beta$ -punktar, niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans, byggingarár húsa, lóðamörk og hættumatslínur. Hlíðin er svo lág að rennslisstig hafa ekki merkingu. Niðurstöður  $\alpha/\beta$ -líkans verður að taka með fyrirvara þar sem  $\alpha/\beta$ -líkan hentar ekki vel til skriðlengdargreiningar undir lágum brekkum.

**Kort 3. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Reykjafell** (A3, 1:5 000).

Sjá lýsingu á korti 2.

**Kort 4. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Helgafell, suðvesturhlíðar** (A3, 1:5 000).

Sjá lýsingu á korti 2.

**Kort 5. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Helgafell, norðausturhlíðar** (A3, 1:5 000).

Sjá lýsingu á korti 2.

**Kort 6. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Æsustaðafjall** (A3, 1:5 000).

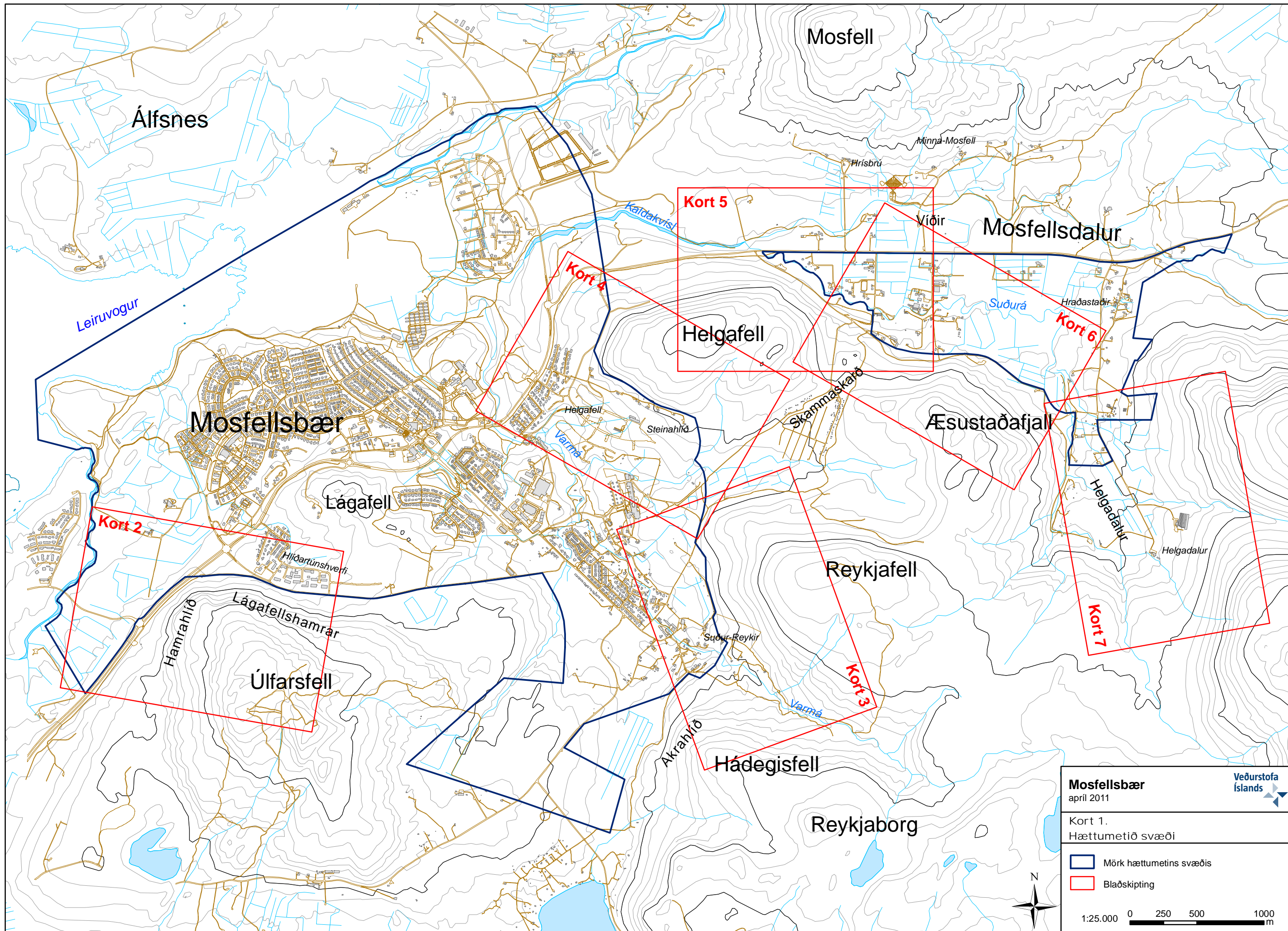
Sjá lýsingu á korti 2.

**Kort 7. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum. Grímannsfell** (A3, 1:5 000).

Sjá lýsingu á korti 2.

**Kort 8. Hættumat** (A3, 1:5 000/1:50 000).

(a) Úlfarsfell, (b) Helgafell.




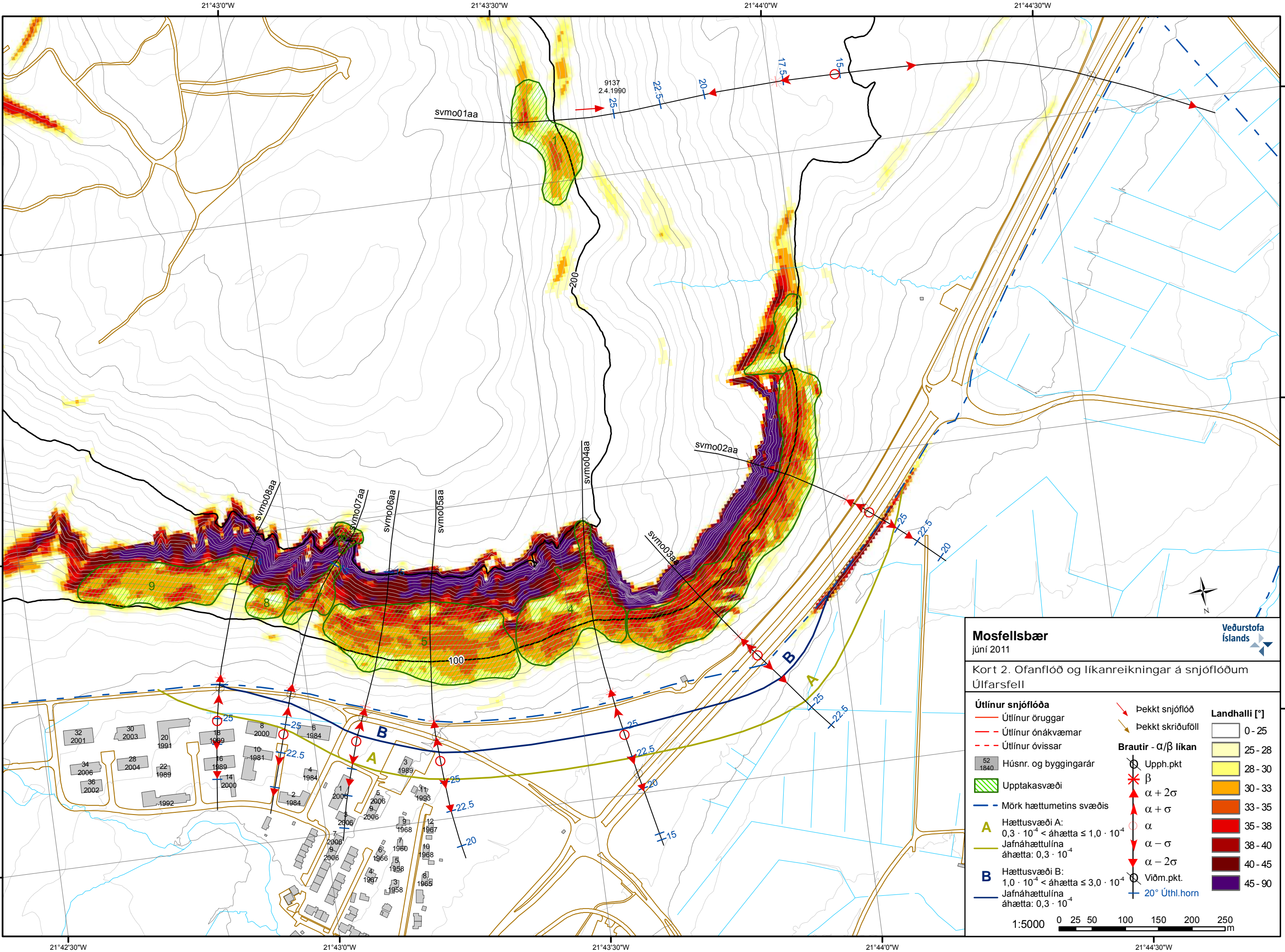
**Mosfellsbær**  
apríl 2011

**Kort 1.**  
Hættumetið svæði

■ Mörk hættumetins svæðis  
■ Blaðskipting

1:25.000 0 250 500 1000 m

  
 Veðurstofa Íslands



**Mosfellsbær**  
júni 2011

Kort 2. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum Úlfarsfelli

**Útlínur snjóflóða**

- Útlínur öruggar
- Útlínur ónákvæmar
- Útlínur óvissar
- Húsnr. og byggingarár
- Upptakasvæði
- Mörk hættumetins svæðis
- Hættusvæði A:  $0,3 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^{-4}$
- Jafnhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^{-4}$
- Hættusvæði B:  $1,0 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^{-4}$
- Jafnhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^{-4}$

**Brautir -  $\alpha/\beta$  líkan**

- Upph.pkt
- $\beta$
- $\alpha + 2\sigma$
- $\alpha + \sigma$
- $\alpha$
- $\alpha - \sigma$
- $\alpha - 2\sigma$
- Viðm.pkt
- 20° Úthl.horn

**Landhali [°]**

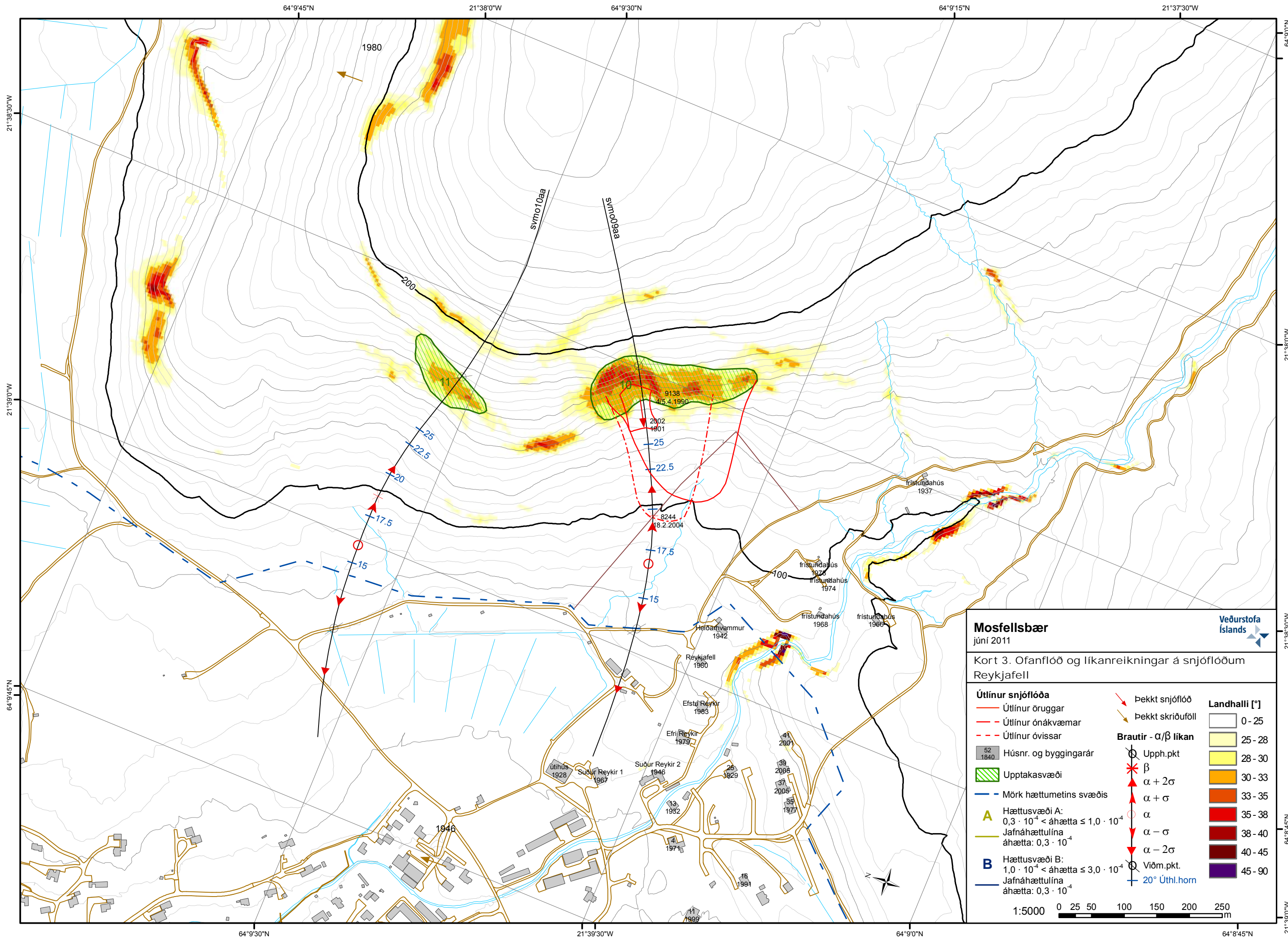
- 0 - 25
- 25 - 28
- 28 - 30
- 30 - 33
- 33 - 35
- 35 - 38
- 38 - 40
- 40 - 45
- 45 - 90

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m

21°42'30"W 21°43'0"W 21°43'30"W 21°44'0"W 21°44'30"W

64°9'0"N 64°9'15"N 64°9'30"N

21°43'0"W 21°43'30"W 21°44'0"W 21°44'30"W



**Mosfellsbær**  
júní 2011

**Kort 3. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum Reykjafell**

**Útlínur snjóflóða**

- Útlínur öruggar
- Útlínur ónákvæmar
- Útlínur óvissar
- Húsnr. og byggingarár
- Uptakasvæði
- Mörk hættumetins svæðis
- Hættusvæði A:  $0,3 \cdot 10^4 < \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^4$
- Jafnáhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^4$
- Hættusvæði B:  $1,0 \cdot 10^4 < \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^4$
- Jafnáhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^4$

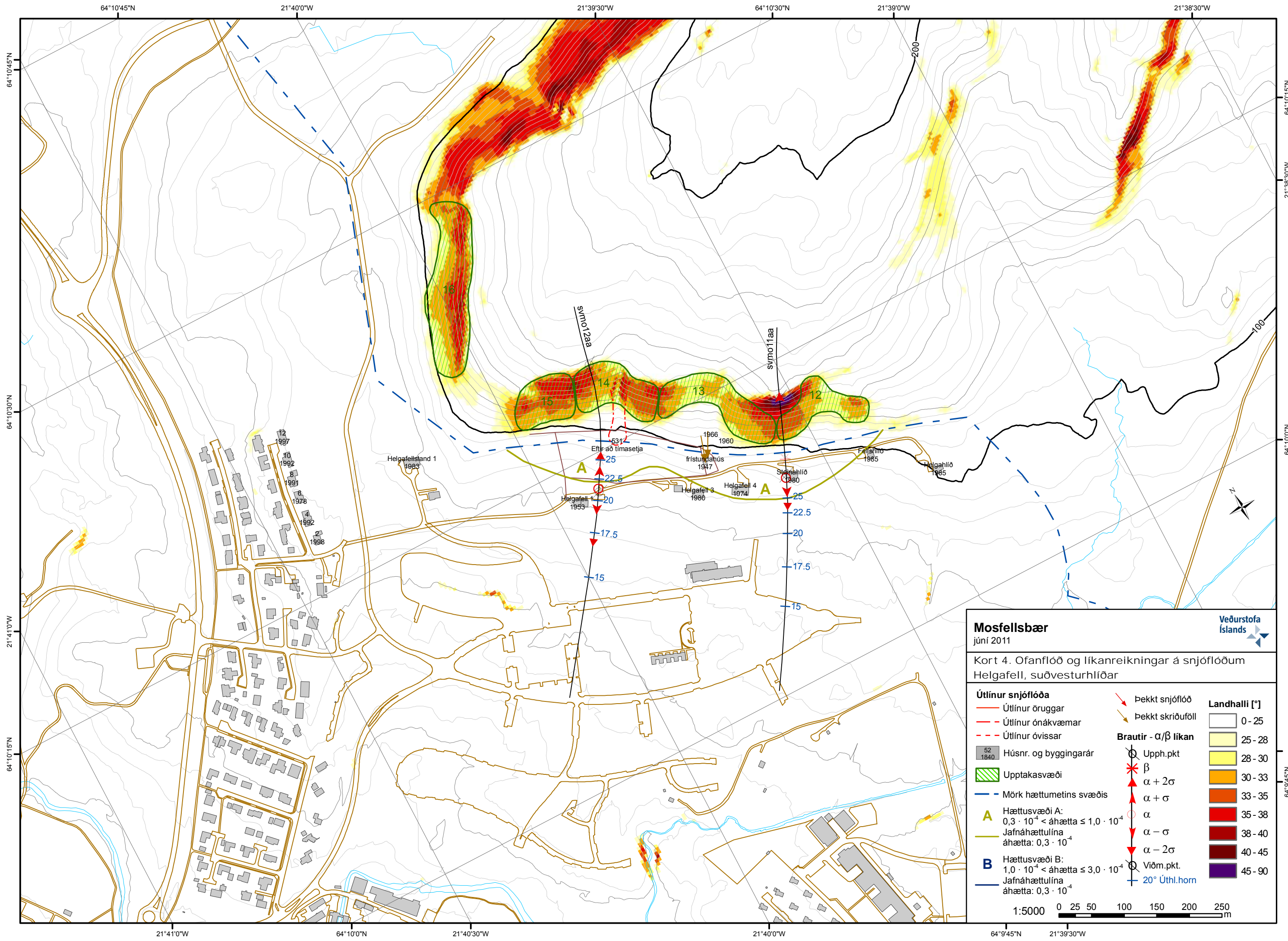
**Brautir -  $\alpha/\beta$  líkan**

- Upph.pkt
- $\beta$
- $\alpha + 2\sigma$
- $\alpha + \sigma$
- $\alpha$
- $\alpha - \sigma$
- $\alpha - 2\sigma$
- Viðm.pkt.
- 20° Úthl.horn

**Landhali [°]**

- 0 - 25
- 25 - 28
- 28 - 30
- 30 - 33
- 33 - 35
- 35 - 38
- 38 - 40
- 40 - 45
- 45 - 90

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m

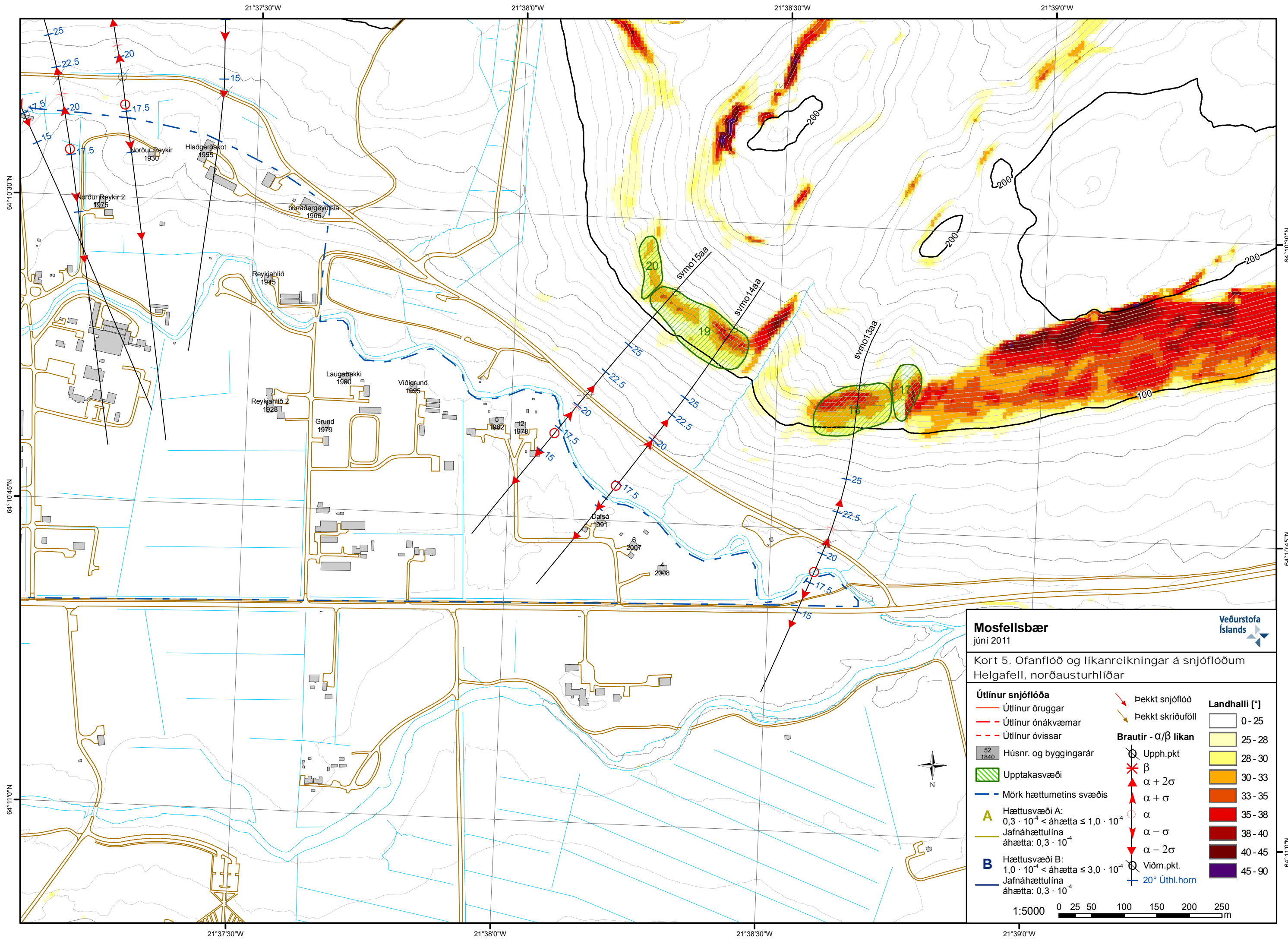


**Mosfellsbær**  
júní 2011

**Kort 4. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum Helgafell, suðvesturhlíðar**

<b>Útlínur snjóflóða</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Útlínur öruggar</li> <li>Útlínur ónákvæmar</li> <li>Útlínur óvissar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Þekkt snjóflóð</li> <li>Þekkt skriðuföll</li> </ul>	<b>Landhali [°]</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Húsnr. og byggingarár</li> <li>Upptakasvæði</li> <li>Mörk hættumetins svæðis</li> <li>Hættusvæði A: <math>0,3 \cdot 10^{-4} &lt; \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^{-4}</math></li> <li>Jafnáhættulína áhætta: <math>0,3 \cdot 10^{-4}</math></li> <li>Hættusvæði B: <math>1,0 \cdot 10^{-4} &lt; \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^{-4}</math></li> <li>Jafnáhættulína áhætta: <math>0,3 \cdot 10^{-4}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upph.pkt</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>Viðm.pkt.</li> <li>20° Úthl.horn</li> </ul>	<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>	

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m



**Mosfellsbær**  
júni 2011

Kort 5. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum Helgafell, norðausturhlíðar

**Útlínur snjóflóða**

- Útlínur öruggar
- Útlínur ónákvæmar
- Útlínur óvissar
- Húsnr. og byggingarár
- Upptakasvæði
- Mörk hættumetins svæðis
- Hættusvæði A:  $0,3 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^{-4}$
- Jafnáhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^{-4}$
- Hættusvæði B:  $1,0 \cdot 10^{-4} < \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^{-4}$
- Jafnáhættulína áhætta:  $0,3 \cdot 10^{-4}$

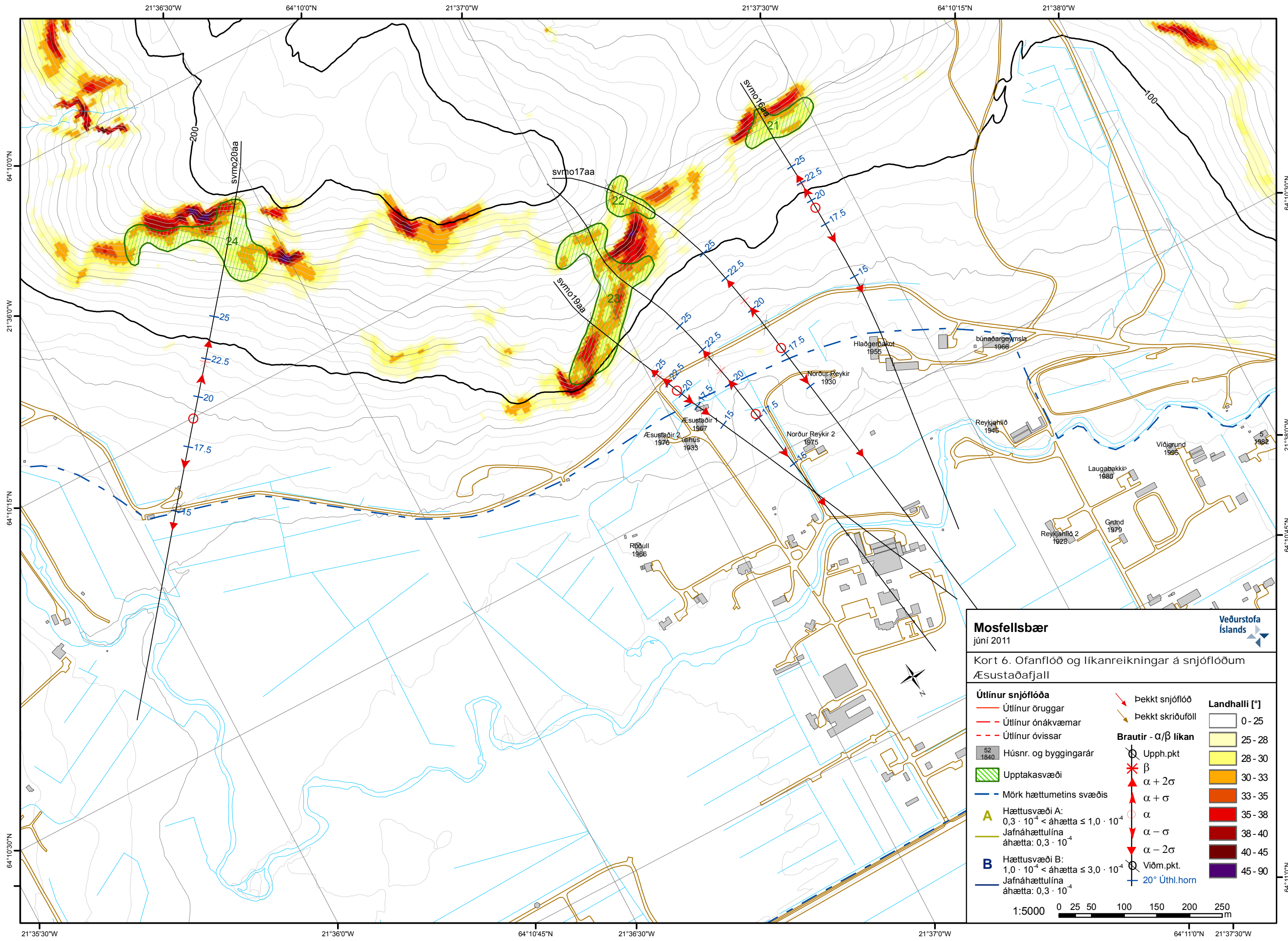
**Brautir -  $\alpha/\beta$  líkan**

- Upph.pkt
- $\beta$
- $\alpha + 2\sigma$
- $\alpha + \sigma$
- $\alpha$
- $\alpha - \sigma$
- $\alpha - 2\sigma$
- Viðm.pkt.
- 20° Úthl.horn

**Landhali [°]**

- 0 - 25
- 25 - 28
- 28 - 30
- 30 - 33
- 33 - 35
- 35 - 38
- 38 - 40
- 40 - 45
- 45 - 90

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m



**Mosfellsbær**  
júní 2011

Kort 6. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum  
Æsustaðafjall

**Útlínur snjóflóða**

- Útlínur öruggar
- Útlínur ónákvæmar
- Útlínur óvissar

**Brautir -  $\alpha/\beta$  líkan**

- Upph.pkt
- $\beta$
- $\alpha + 2\sigma$
- $\alpha + \sigma$
- $\alpha$
- $\alpha - \sigma$
- $\alpha - 2\sigma$
- Viðm.pkt.
- 20° Úthl.horn

**Landhali [°]**

- 0 - 25
- 25 - 28
- 28 - 30
- 30 - 33
- 33 - 35
- 35 - 38
- 38 - 40
- 40 - 45
- 45 - 90

**Húsnr. og byggingarár**

- 52 1840

**Upptakasvæði**

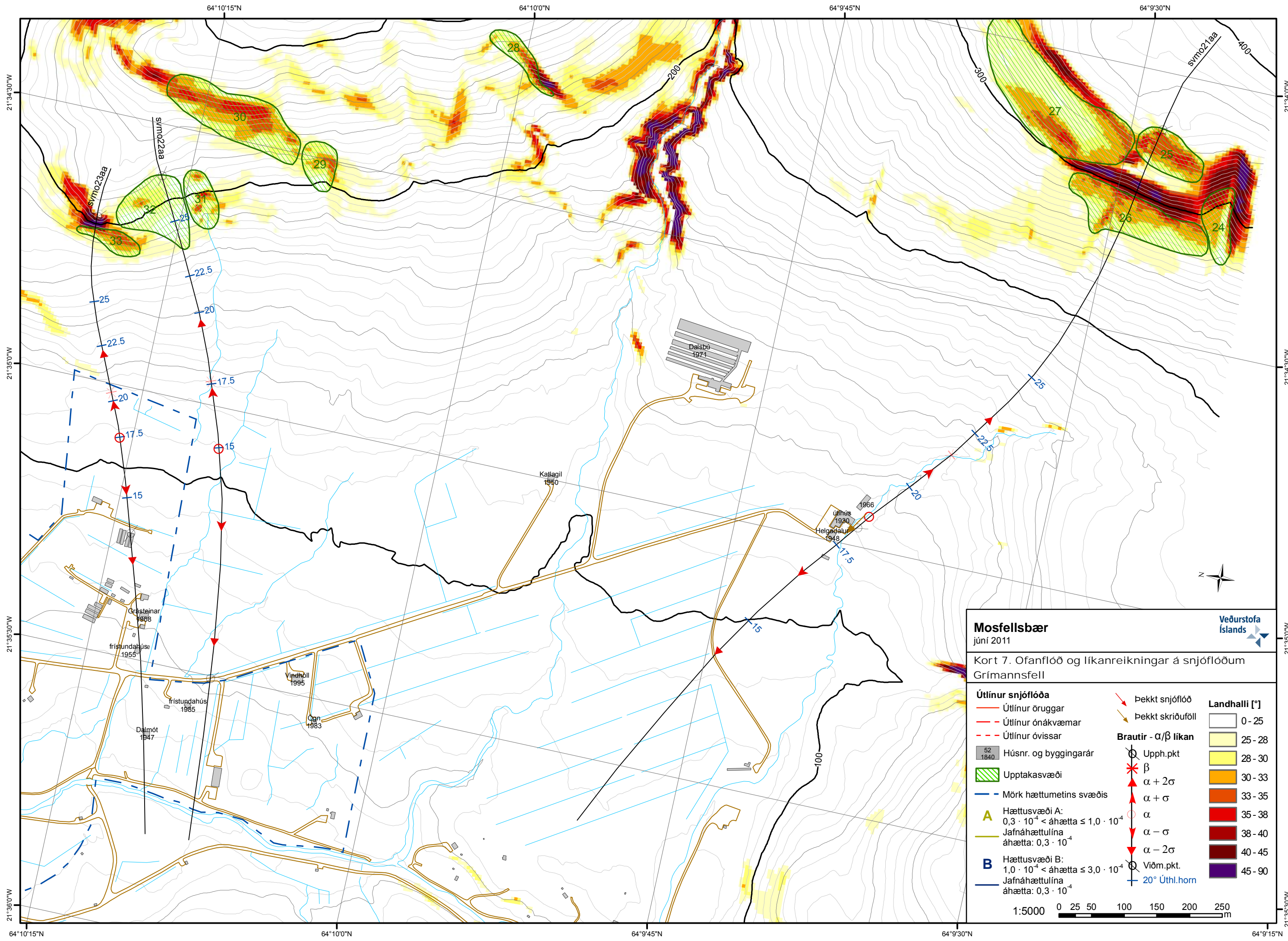
**Mörk hættumetins svæðis**

**Hættusvæði A:**  
 $0,3 \cdot 10^4 < \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^4$   
Jafnáhættulína  
áhætta:  $0,3 \cdot 10^4$

**B**  
**Hættusvæði B:**  
 $1,0 \cdot 10^4 < \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^4$   
Jafnáhættulína  
áhætta:  $0,3 \cdot 10^4$

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m

Veðurstofa Íslands



**Mosfellsbær**  
júní 2011

**Veðurstofa Íslands**

**Kort 7. Ofanflóð og líkanreikningar á snjóflóðum Grímanssfell**

<b>Útlínur snjóflóða</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Útlínur öruggar</li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">- - -</span> Útlínur ónákvæmar</li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">- - -</span> Útlínur óvissar</li> <li><span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">52 1840</span> Húsnr. og byggingarár</li> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Uptakasvæði</li> <li><span style="color: blue; font-weight: bold;">- - -</span> Mörk hættumetins svæðis</li> <li><b>A</b> Hættusvæði A: <math>0,3 \cdot 10^{-4} &lt; \text{áhætta} \leq 1,0 \cdot 10^{-4}</math></li> <li><span style="color: green; font-weight: bold;">—</span> Jafnáhættulína áhætta: <math>0,3 \cdot 10^{-4}</math></li> <li><b>B</b> Hættusvæði B: <math>1,0 \cdot 10^{-4} &lt; \text{áhætta} \leq 3,0 \cdot 10^{-4}</math></li> <li><span style="color: blue; font-weight: bold;">—</span> Jafnáhættulína áhætta: <math>0,3 \cdot 10^{-4}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">↘</span> Þekkt snjóflóð</li> <li><span style="color: orange;">↘</span> Þekkt skriðuföll</li> <li><b>Brutir - <math>\alpha/\beta</math> líkan</b></li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">⊙</span> Upph.pkt</li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">*</span> <math>\beta</math></li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">▲</span> <math>\alpha + 2\sigma</math></li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">▲</span> <math>\alpha + \sigma</math></li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">○</span> <math>\alpha</math></li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">▼</span> <math>\alpha - \sigma</math></li> <li><span style="color: red; font-weight: bold;">▼</span> <math>\alpha - 2\sigma</math></li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">⊙</span> Viðm.pkt.</li> <li><span style="color: blue; font-weight: bold;">+</span> 20° Úthl.horn</li> </ul>	<p><b>Landhali [°]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="background-color: #FFFFFF; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 0 - 25</li> <li><span style="background-color: #FFFFE0; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 25 - 28</li> <li><span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 28 - 30</li> <li><span style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 30 - 33</li> <li><span style="background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 33 - 35</li> <li><span style="background-color: #FF0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 35 - 38</li> <li><span style="background-color: #8B0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 38 - 40</li> <li><span style="background-color: #4B0000; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 40 - 45</li> <li><span style="background-color: #00008B; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> 45 - 90</li> </ul>
--------------------------	--	--	---

1:5000 0 25 50 100 150 200 250 m

