

Starfsmenn snjóflóðavarna Veðurstofu Íslands

**Snjóflóðahrina á Vestfjörðum 1. - 6. janúar 2005**

Starfsmenn snjóflóðavarna Veðurstofu Íslands

**Snjóflóðahrina á Vestfjörðum 1. - 6. janúar 2005**

## Ágrip

Mörg snjóflóð féllu á norðanverðum Vestfjörðum í byrjun janúar 2005 í verstu snjóflóðahrinu sem gengið hefur þar yfir síðan mannskaðaflóðin féllu í Súðavík og á Flateyri í janúar og október 1995. Snjóflóð féll á gamla íbúðarhúsið á bænum Hrauni í Hnífsdal, eyðilagði það og olli ýmsu öðru tjóni. Flóð féllu á varnarfleyg ofan sorpbrennslunnar Funa í Engidal við Skutulsfjörð og á nýreistan varnargarð ofan Seljalandshverfis á Ísafirði. Fjölmörg flóð féllu niður á vegi á Súðavíkurlíð, Kirkjubólshlíð, Seljalandslíð, Eyrarhlíð og Óshlíð, þar á meðal stór flóð sem féllu í sjó fram úr Karlsárgili í Seljalandslíð og úr Kirkjubólshlíð skammt innan flugvallarins. Einnig féllu flóð nærri byggð á nokkrum stöðum í dreifbýli. Hús á þekktum snjóflóðasvæðum voru rýmd áður en stærstu flóðin féllu og þurftu um 240 íbúar í Bolungarvík, á Ísafirði, í Hnífsdal, á Patreksfirði og Tálknafirði og í dreifbýli í nágrenni þessara staða að yfirgefa heimili sín, lengst í tæpa 5 sólarhringa. Snjóflóðahrinan var mikilvæg reynsla fyrir viðbúnaðarkerfi Veðurstofu Íslands og almannavarnarnefnda í héraði gagnvart snjóflóðahættu. Tvö flóðanna gefa vísendingar um áhrif varnavirkja sem reist hafa verið á síðustu árum á snjóflóðasvæðum hér á landi til þess að draga úr hættu á slysum, og nokkur önnur flóð, sem runnu upp á móti halla áður en þau stöðvuðust, eru áhugaverð í sambandi við rannsóknir á eðlisfræði snjóflóða sem lenda á fyrirstöðum. Með flóðunum tveimur, sem féllu á varnargarða í þessari hrinu, hafa samtals 11 snjóflóð fallið á 6 leiðigarða sem reistir hafa verið hér á landi frá mannskaðaflóðunum 1995. Snjóflóðið á Hraun náði hátt í 200 m lengra en lengsta flóð sem áður var vitað um á þessum stað og tók bæ sem staðið hefur á sama bæjarstæðinu síðan a.m.k. 1703. Það undirstrikar mikilvægi þess að hættumat miðist við stærri snjóflóð en heimildir eru um á hverjum tíma.

## Efnisyfirlit

<b>Inngangur</b>	<b>7</b>
<b>Veðuraðdragandi</b>	<b>7</b>
<b>Yfirlit yfir snjóflóð sem féllu í hrinunni</b>	<b>9</b>
<b>Viðbúnaður og rýming húsnæðis</b>	<b>12</b>
<b>Snjóflóðið úr Hraunsgili í Hnífsdal</b>	<b>14</b>
<b>Snjóflóðið á varnarfleyg ofan sorpbrennslunnar Funa í Engidal við Skutulsfjörð</b>	<b>20</b>
<b>Snjóflóð í Syðridal, Fremri-Hnífsdal og við Botn í Súgandafirði</b>	<b>23</b>
<b>Snjódýpt við varnargarð undir Seljalandshlíð</b>	<b>25</b>
<b>Lokaorð</b>	<b>26</b>
<b>Heimildalisti</b>	<b>27</b>

## Kortalisti

- Kort 1.** Snjóflóð í Syðridal við Bolungarvík 1.–6. janúar 2005 (1:20 000).
- Kort 2.** Snjóflóð í Hnífsdal utanvert við Skutulsfjörð 1.–6. janúar 2005 (1:15 000).
- Kort 3.** Snjóflóð úr Seljalandshlíð við Skutulsfjörð 1.–6. janúar 2005 (1:10 000).
- Kort 4.** Snjóflóð úr Innri-Kirkjubólshlíð 1.–6. janúar 2005 (1:10 000).
- Kort 5.** Snjóflóð ofan Sorpbrennslunnar Funa í Engidal við Skutulsfjörð. Sýnd er útlína flóðsins sem féll 3. janúar 2005 (grátt) og einnig fyrri flóð sem féllu 14. janúar 2004 (grænt), 2. apríl 2001 (rauðbrúnt), 21. febrúar 1999 (bleikt) og 25. október 1995 (rautt). Útlínur varnarfleygs ofan Funa eru sýndar með dökkbláum lit (1:5 000).
- Kort 6.** Breidd og þykkt snjóflóða sem féllu 3.–4. janúar 2005 á þjóðvegnum undir Ytri-Kirkjubólshlíð í Skutulsfirði (kort fengið frá Vegagerðinni á Ísafirði, teiknað í jan. 2005-/OJ) (kortið er minnkað um 33% í prentun úr mælikvarða 1:10 000).
- Kort 7.** Snjóflóð úr hlíðinni ofan byggðar á Patreksfirði sem féllu í snjóflóðahrinunni 1.–6. janúar 2005 og einnig allstórt flóð sem féll þann 14. janúar 2005 (1:7 500).

## Inngangur

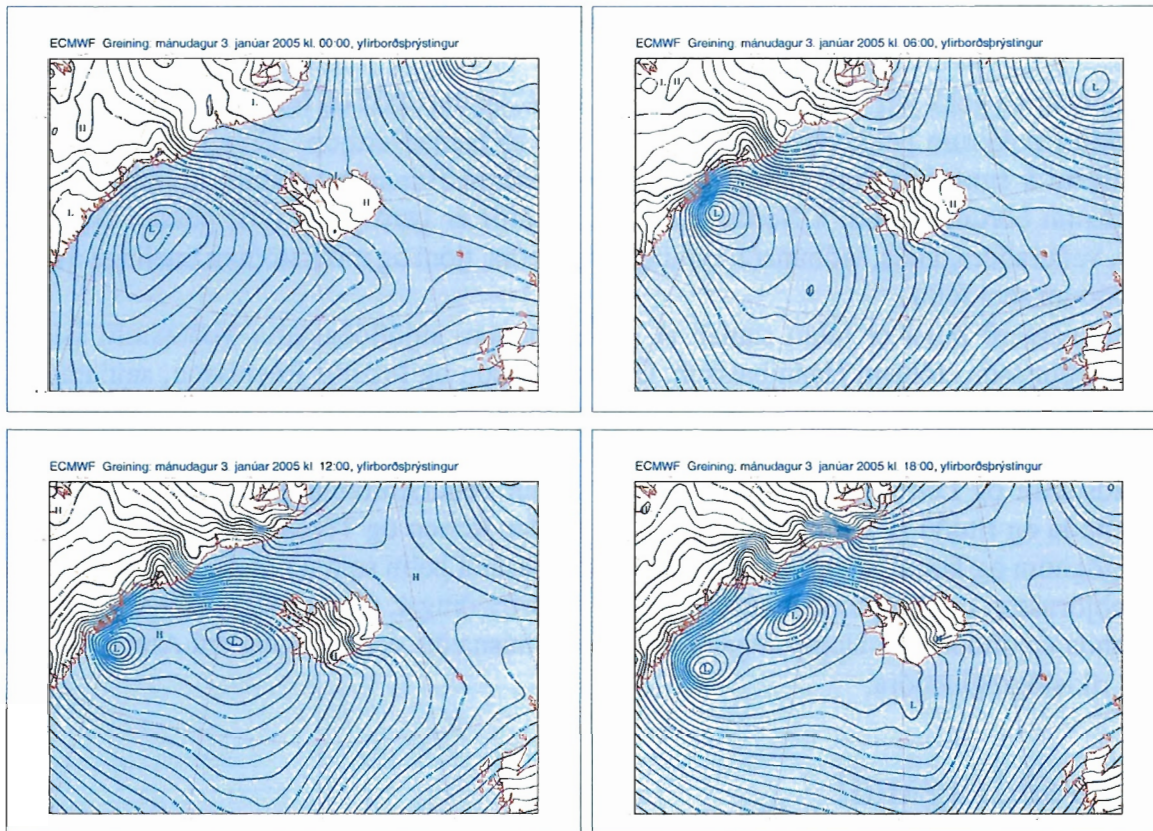
Snjóflóðahrina gekk yfir norðanverða Vestfirði 1.–6. janúar 2005 og féllu snjóflóð víða, þ.á.m. stór flóð í nokkrum þekktum snjóflóðafarvegum við Ísafjarðardjúp. Einnig skapaðist snjóflóðahætta á sunnanverðum fjörðunum, í innanverðum Húnavatnssýslum og snjóflóð féllu á nokkrum öðrum stöðum á Norðurlandi. Hér á eftir er gerð grein fyrir þessari snjóflóðahrinu, veðuraðdraganda, viðbúnaði, rýmingu húsnæðis, tjóni og niðurstöðum mælinga á helstu snjóflóðum sem féllu.

Greinargerð þessi er tekin saman af starfsmönnum snjóflóðavarna Veðurstofu Íslands. Oddur Pétursson, Jóhann Hannibalsson, Örn Ingólfsson og Þröstur Reynisson, snjóathugunarmenn Veðurstofunnar á Ísafirði, í Bolungarvík og á Patreksfirði, Harpa Grímsdóttir, starfsmaður snjóflóðaseturs Veðurstofunnar á Ísafirði, og Hörður Þór Sigurðsson, Svanbjörg Helga Haraldsdóttir og Leifur Örn Svavarsson, starfsmenn Veðurstofunnar í Reykjavík, mældu útlínur flóða og rituðu skýrslur um þau. Esther Hlíðar Jensen og Tómas Jóhannesson unnu úr mæligögnum og komu að ritun greinargerðarinnar ásamt þeim sem að framan eru talin. Einar Sveinbjörnsson og Guðmundur Hafsteinsson, veðurfræðingar, tóku saman lýsingu á veðuraðdraganda snjóflóðanna. Upplýsingar um rýmingu húsnæðis voru fengnar frá Almannavarna-deild ríkislögreglustjóra.

## Veðuraðdragandi

Síðustu daga ársins 2004 og fyrstu daga nýársins rak hverja lægðina á eftir annarri yfir landið með úrkomu, aðallega snjókomu. Samanlögð úrkoma í Bolungarvík frá 27. desember til 6. janúar mældist um 80 mm. Mæld snjódýpt í Bolungarvík var um 20 cm um jólin. Hafði hún náð 40 cm þ. 30. desember. Að morgni 6. janúar var snjódýptin metin mest 56 cm.

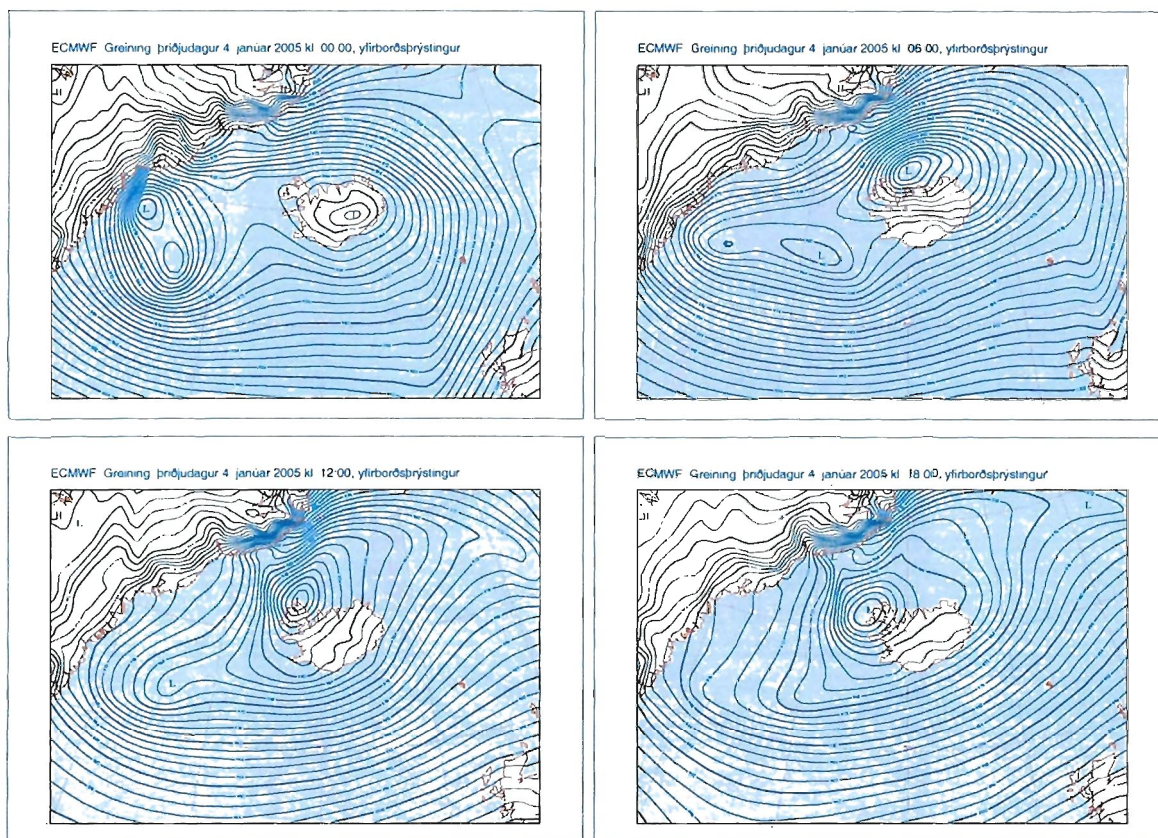
Þann 2. janúar var hreinviðri á Vestfjörðum, nokkurt frost og hægur vindur. Efsti hluti snjóþekjunnar var léttur, þurr snjór sem fallið hafði undanfarna daga og hafði ekki náð að fjúka til að ráði. Þessi snjór myndaði um og yfir 50 cm þykkt lag jafnt á fjöllum sem á láglandi. Ört vaxandi lægð nálgast úr suðvestri. Um miðnætti hvessti af ANA (mynd 1) og undir morgun fór að snjóa. Jafnframt gerði mikinn skafrenning til fjalla þegar vindur tók að feykja til snjó sem þar hafði sett niður dagana á undan. Um leið og skil lægðarinnar nálguðust ágerðist snjókoman og má ætla að hún hafi numið allt að 2–3 mm/klst (vatnsgildi) lengst af dagsins þ. 3. Úrkoman mældist þó einungis 7 mm á mönnuðu veðurstöðinni í Bolungarvík kl. 18, en vindur þennan dag var á milli 15 og 20 m/s, sem veldur því að úrkoma mælist fremur illa. Sjálfvirkir úrkomumælur í Bolungarvík, á Ísafirði og í Súðavík gefa til kynna að úrkomuákefðin hafi verið mest við utanvert Ísafjarðardjúp, en minnkað eftir því sem innar dró frá kl. 09 til kl. 18. Um það leyti fóru veðraskilin yfir og heldur lægði í kjölfarið og dró þá jafnframt úr ákefð ofankomunnar. Áfram snjóaði þó nokkuð samfellt fram á nóttina og var vindur NA-stæður um 10–14 m/s. Mikil snjókoma og skafrenningur var einnig á sunnanverðum Vestfjörðum. Vindhraði á sjálfvirku veðurstöðinni á Patreksfirði var yfir 20 m/s frá því nokkru eftir



Mynd 1: Loftþrýstingur á Íslandi og nálægum hafsvæðum þann 3. janúar 2005 skv. greiningu evrópsku veðurreiknimiðstöðvarinnar ECMWF.

miðnætti og fram til kl. 16 og 25–30 m/s hluta dagsins. Vindur í fjallahæð var svipaður skv. veðurstöðvum Vegagerðarinnar á Hálfðáni og Kleifaheiði. Úrkoma á Patreksfirði frá miðnætti til kl. 18 mældist yfir 70 mm á sjálfvirkri veðurstöð þar. Má ætla að það hafi af hluta stafað af snjó sem barst í skafrenningi af fjallinu ofan við bæinn.

Síðdegis þ. 3. myndaðist ný lægð suður af landinu (mynd 1). Miðja hennar fór yfir austanvert landið um nóttina og um morguninn þ. 4. var hún skammt undan Norðurlandi (mynd 2). Þá ágerðist ofankoman að nýju og hvessti af N um hríð. Næstu klukkustundirnar var lægðin á hreyfingu til vesturs og kl. 12 var hún skammt undan Horni 944 hPa djúp. Heldur fyrr eða um miðjan morgun snerist vindur til SV, en ekki var tiltakanlega hvasst þennan tíma. Ofankoman nam um 1–2 mm/klst á norðanverðum Vestfjörðum um morguninn, en skömmu eftir hádegi stytta að mestu upp. Sjálfvirki mælirinn í Bolungarvík mældi 18 mm frá kl. 18 þann 3. til kl. 13 daginn eftir og er það í ágætu samræmi við mælinguna á mönnuðu stöðinni á sama stað. Lægðin tók um svipað leyti að grynna og lónaði hún suður á Breiðafjörð og þaðan til austnorðausturs yfir Norðurland. Vindáttin varð aftur NA-læg, um eða undir 10 m/s. Dálít-ið muggaði næsta dag þ.e. þann 5, en sú úrkoma var óveruleg samanborið við ofankomuna



Mynd 2: Hreyfing lægðarinnar sem hnitaði hring um Vestfirði þann 4. janúar 2005 skv. greiningu evrópsku veðurreiknimiðstöðvarinnar ECMWF.

næstu dagana á undan. Myndir 1 og 2 sýna ferð lægðarinnar sem kom upp að landinu þann 3. janúar og hringsól lægðarinnar, sem mestu réð um veðrið þann 4., norður fyrir og suður með Vestfjörðum.

## Yfirlit yfir snjóflóð sem féllu í hrinunni

Mynd 3 sýnir staðsetningu helstu skráðra flóða við utanvert Ísafjarðardjúp í nágrenni Skutulsfjarðar í hrinunni og þau markverðustu eru talin upp í tímaröð í eftirfarandi yfirlitslista. Nánari lýsing á athugunum sem gerðar voru á nokkrum flóðanna er í sérstökum köflum síðar í greinargerðinni og kort af útlínum þeirra flóða sem mæld voru með GPS-tækjum eru aftast í greinargerðinni. Auk flóðanna í hrinunni 1. – 6. janúar sýnir kort 7 einnig flóð sem féll við Urðir á Patreksfirði þann 14. janúar, en það er stærsta flóð sem fallið hefur á þeim stað í allmörg ár.

**Ernir, 1. jan. (kort 1)** Snjóflóð féll úr ysta hluta Erninsins í Syðridal ofan húss Orkubús Vestfjarða og náði það niður að byggingunni. Einhver flóðsnjór virtist hafa lent á bygg-



Mynd 3: Yfirlitskort sem sýnir staðsetningu helstu skráðra flóða við utanvert Ísafjarðardjúpi í nágrenni Skutulsfjarðar í snjóflóðahrinunni 1.–6. janúar 2005. Sýnd er gróf staðsetning sem gefur einungis til kynna farvegi flóðanna. Nákvæm kort af útlínum margra flóðanna eru aftast í greinargerðinni.

ingunni án þess að valda tjóni á henni en tungan var þunn í endann. Stæða af nýjum háspennustaurum og vírakefli við húsið færðust úr stað. Flóðið féll úr opinni hlíð, utan við gilið ofan hesthúsa Bolvíkinga, sem er þekkt snjóflóðagil. Flóðið er lengsta þekkt flóð á þessum stað, og er áminning um að huga þurfi að snjóflóðahættu í sambandi við starfsemi Orkubúsins þarna.

**Seljalandshlíð, 3. jan. (kort 3)** Stór snjóflóð féllu úr flestum farvegum í Seljalandshlíð á Ísa-firði, m.a. féll flóð á nýreistan varnargarð ofan Seljalandshverfis og flóð féll í sjó fram úr Karlsárgili. Ekki var ljóst í fyrstu hversu stórt flóðið á varnargarðinn var en þegar hlánaði kom í ljós að það var stærra en talið var í fyrstu. Það hafði fallið á garðinn og runnið meðfram honum 200–300 m vegalengd. Ekki var unnt að greina ummerki um það hversu langt upp á garðinn flóðið hafði náð.



**Funagil, 3. jan. (kort 5)** Snjóflóð féll á varnarfleyginn ofan sorpbrennslunnar Funa í Engidal og bægði hann því frá húsinu. Flóðið hefði að öllum líkindum valdið miklu tjóni ef fleygurinn hefði ekki komið til.

**Kirkjubólshlíð, 3. jan. (kort 4 og 6)** Nánast öll Kirkjubólshlíð hljóp síðdegis og að kvöldi 3. janúar og náðu snjóflóð úr flestum giljum yfir veginn eins og sjá má á korti 6, sem sýnir hversu stór hluti vegarins var þakinn flóðum þegar hann var ruddur skv. upplýsingum Vegagerðarinnar á Ísafirði. Að sögn kunnugra er einsdæmi að svo mörg snjóflóð falli að heita má samtímis úr hlíðinni. Eitt þessara flóða féll í sjó fram skammt innan flugvallarins, annað niður undir flugbrautina utanverða og tvö flóð féllu úr hlíðinni beint ofan flugstöðvarinnar.

**Syðridalur inn af Bolungarvík 3./4. jan. (kort 1)** Snjóflóð féllu úr því sem næst öllum farvegum beggja vegna Syðridals. Sum voru mjög stór t.d. flóð úr Bæjargili við bæinn Ós, sem var breitt og þykkt þar sem það stöðvaðist niður undir Ósá, flóð úr Hádegisfjalli og Mærðarhorni, sem féllu langt út á Syðradalsvatn, og flóð úr Heiðnafjalli sem féll niður í árgil og talsverða vegalengd upp í móti handan gilsins. Athyglisvert er að fá flóð féllu í hrinunni í Tungudal og Hlíðardal inn af þéttbýlinu í Bolungarvík, og engin úr Traðarhyrnu ofan byggðarinnar sjálfrar. Hins vegar féll snjóflóð þann 17. janúar úr Traðargili og Ytragili og stöðvaðist einungis 20–30 m ofan efstu húsa við Dísarland, en það flóð er utan tímabilsins sem er til umfjöllunar í þessari greinargerð.

**Við Botn í Súgandafirði, 3./4. jan.** Flóð þetta stöðvaðist innan við íbúðarhúsin og fjósið á bænum eftir að hafa runnið allanga vegalengd upp í móti. Ekki er vitað til þess að svo stórt snjóflóð hafi fallið þar áður. Þessi flóð eru ekki sýnd á korti í greinargerðinni, vegna þess að ekki eru til góð stafræn kort til þess að nota sem bakgrunn, en útlína tungunnar var mæld með GPS-tæki.

**Hraunsgil, 4. jan. (kort 2)** Mjög stórt snjóflóð féll úr Hraunsgili í Hnífsdal snemma um morguninn. Það eyðilagði gamalt íbúðarhús að Hrauni auk þess sem það rann meðfram innstu húsum við Árvelli, braut þar rúður og snjór flæddi inn í íbúðir. Þetta flóð er lengsta þekkta flóð úr Hraunsgili.

**Við Fremri-Hnífsdal, 4. jan. (kort 2)** Stórt flóð féll úr Lambaskál, innanlega í Hnífsdal. Það rann yfir Hnífsdalsá og stöðvaðist ekki fyrr en komið var nokkra vegalengd upp í hlíðina hinum megin í dalnum.

**Gil utan við Geirastaði, 6. jan. (kort 1)** Snjóflóð úr Erminum féll langt niður á tún skammt utan við bæinn Geirastaði í Syðridal. Flóð þetta er til marks um hættu á flóðum úr hlíðinni ofan við bæinn þó þar hafi ekki hlaupið að þessu sinni. Flóðið féll allöngu á eftir flestum öðrum flóðum í hrinunni og sýnir það að snjóflóðahætta getur haldist nokkra hríð eftir að veðrinu slotar sem hrinunni veldur.

Snjórinn í flóðtungunum var fínkögglóttur og léttur í sér miðað við það sem algengt er um snjóflóðasnjó. Kögglarnir voru afrúnnaðir og sýndu ekki merki lagskiptingar úr brotflakanum. Þetta er í samræmi við það að snjórinn í upptakasvæðunum hefur líklega ekki verið jafn samanbarinn af vindi eins og oft verður í meiri veðurhæð í slæmum snjóflóðahrinum. Eðlisþyngdin var mæld á nokkrum stöðum og reyndist hún 370–410 kg/m<sup>3</sup>.

## Viðbúnaður og rýming húsnæðis

Talsverður aðdragandi var að því að viðbúnaðarástandi vegna snjóflóðahættu á norðanverðum Vestfjörðum var lýst yfir þann 1. janúar. Vel var fylgst með veðri aðfangadag jóla enda snjóaði talsvert á Vestfjörðum en lítil hætta var talin á að snjóflóð næðu byggð. Þann 29. desember bættist við mikill snjór og mældist til dæmis 20 mm úrkoma á veðurstöðinni í Bolungarvík. Uppi á Bolafjalli var þá 40 cm lausasnjór en ekki skóf af fjöllum nema takmarkaðan tíma um miðjan daginn. Um leið og vind hreyfði féllu snjóflóð á Óshlíð og skömmu síðar á Súðavík-urhlíð. Snjór í neðri hluta hlíða náði að blotna um tíma og á nokkrum stöðum, t.d. í Bröttuhlíð undir Kubbanum í Skutulsfirði, sáust snjóboltar rúlla af stað á yfirborði, en það er oft talið til marks um óstöðugleika í snjóþekju. Þegar aðstæður voru metnar af snjóathugunarmönnum þann 31. desember var þunnur fleki ofaná annars vel bundnum snjó og ekki talin hætta á nema litlum snjóflóðum á algengustu stöðum. Talsverð snjókoma var allan seinni hluta gamlárshags, lítið snjóflóð féll á Eyrarhlíð kl. 20 og síðar um kvöldið féllu snjóflóð á Óshlíð og Súðavík-urhlíð.

## Dagbók

**1. janúar** Veðurspá fyrir Vestfirði gerði ráð fyrir að draga ætti úr úrkomu að kvöldi gamlárshags. Talsvert snjóaði enn í litlum vindi kl. 04 að morgni nýársdags og mætti vaktmaður snjóflóðavarna í húsnæði Veðurstofu Íslands til þess að geta fylgst betur með aðstæðum og verið í sambandi við snjóathugunarmenn. Að morgni 1. janúar var nánast logn, vægt frost og snjódýpt í byggð á Ísafirði orðin 63 cm, en hafði verið 30 cm daginn áður. Snjódýpt á sjálfvirkum úrkomumæli á Seljalandsdal mældist 157 cm en hafði verið 109 cm daginn áður. Tvö snjóflóð féllu úr Kirkjubólshlíð snemma um morguninn og snjóflóð féll einnig úr gilinu innan við hesthúsin í Bolungarvík. Um hádegi féllu stór snjóflóð úr Eyrarhlíð. Viðbúnaðarástand var sett á norðanverða Vestfirði kl. 12:20. Talsvert af tiltölulega litlum snjóflóðum voru tilkynnt síðar um daginn. Auk tíðustu snjóflóðafarvega, svo sem Óshlíðar og Súðavík-urhlíðar, féllu snjóflóð niður í brekkurætur úr Hrafna- og Grænagarðsgiljum í Seljalandshlíð. Traðargil, Búðargil og Bakkaskriðugil í Hnífsdal sendu frá sér snjóflóð, sem teygðu sig niður á skriðukeilurnar undir giljunum, og flóð féll úr Innra-Bæjargili á Flateyri, en það náði ekki niður að varnargarðinum neðan gilsins. Daginn eftir varð við snjóflóð ofan Orkubús Vestfjarða yst í Syðridal sem mun hafa fallið þann 1. janúar.

- 2. janúar** Talsvert féll af litlum flóðum úr algengustu snjóflóðafarvegum, bæði á norðan- og sunnanverðum Vestfjörðum. Vindur var óverulegur og engin úrkoma en veðurspá gerði ráð fyrir slæmu veðri. Mikill lausasnjór var á jörðu á öllum Vestfjörðum. Í samráði við almannavarnanefndir var viðbúnaðarstigi lýst yfir á sunnanverðum Vestfjörðum og ákveðið að rýma reiti A og E á I. stigi í Bolungarvík, reiti M, N og O á I., II., og III. stigi í Hnífsdal og eitt hús á Ísafirði. Í samráði við sýslumanninn á Patreksfirði var ákveðið að rýma reit A á I. stigi á Patreksfirði kl. 23:15 eftir að tvö snjóflóð höfðu stöðvast í miðjum hlíðum ofan við Urðir.
- 3. janúar** Þann 3. janúar hvessti og var vindur víðast um eða yfir 20 m/s af austri eða norðaustri með gríðarlegum skafrenningi. Í samráði við almannavarnanefnd Patreksfjarðar var rýming aukin í II. stig á Patreksfirði, en síðar um daginn var aflýst hluta þeirrar rýmingar þegar sást hvar snjósöfnun átti sér stað í hlíðinni. Snjóflóð féll úr Geirseyrargili á Patreksfirði og stöðvaðist um 100 m fyrir ofan byggðina. Snjóflóð féll á varnarfleyginn ofan við sorpbrennslustöðina Funa í Engidal kl. 15:20 en þar hafði almannavarnanefnd Ísafjarðar beðið starfsmenn að sýna aðgát við störf sín. Erfitt er að tímasetja nákvæmlega önnur flóð sem féllu þennan dag, en fjöldi flóða féll úr Seljalandshlíð og Kirkjubólshlíð, m.a. á varnargarðinn við Seljaland, og í sjó fram úr Karlsárgili og Innri-Kirkjubólshlíð, skammt innan flugvallarins. Snjóflóð féllu einnig niður undir byggð úr Búðar- og Traðargiljum í Hnífsdal og ofan Fremstuhúsa í Dýrafirði. Í samráði við sýslumann á Patreksfirði voru hús rýmd á Tálknafirði eftir að snjóflóð fór af stað nánast undan fótunum á snjóathugunarmanni er hann var á leið til snjóathugana ofan byggðarinnar.
- 4. janúar** Mjög stórt snjóflóð féll úr Hraunsgili í Hnífsdal og braut niður gamla bæinn að Hrauni, en hús þar höfðu verið rýmd þann 2. janúar. Stórt snjóflóð hljóp einnig úr Lambaskál innar í dalnum og tvö snjóflóð úr Súðavíkurhlíð stöðvuðust tæplega 200 m ofan gömlu byggðarinnar. Í samráði við almannavarnanefnd var ákveðið að rýma reiti B og F á II. stigi í Bolungarvík. Hiti fór um tíma yfir frostmark á sunnanverðum Vestfjörðum og voru snjóalög þar metin stöðug og rýmingu aflýst á Tálknafirði og á Patreksfirði síðla dags.
- 5. janúar** Þann 5. janúar var veðrið gengið niður og komið stillt og bjart veður en talsverða snjókomu gerði um kvöldið. Þar sem snjóflóð höfðu fallið úr öllum snjóflóðafarvegum ofan við Ísafjörð og Hnífsdal var rýmingu aflýst þar eftir að aðstæður höfðu verið metnar. Ákveðið var að aflétta ekki rýmingu í Bolungarvík að svo stöddu.
- 6. janúar** Hæg NA-átt og töluvert frost var þann 6. janúar. Þegar aðstæður höfðu verið metnar í birtingu var viðbúnaðarstigi aflýst á sunnanverðum Vestfjörðum. Um nóttina eða snemma um morguninn féll stórt snjóflóð utan við bæinn Geirastaði í Syðridal við Bolungarvík og staðfesti að full ástæða hafði verið að viðhalda rýmingu í Bolungarvík. Seinnipart dags var rýmingu aflétt á reitum B og F á II. stigi í Bolungarvík.

**7. janúar** Aflyst var rýmingu á reitum A og E á I. stigi í Bolungavík, en þeir reitir höfðu verið rýmdir þann 2. janúar.

**9. janúar** Snjóalög voru metin stöðug og var viðbúnaðarástandi aflétt á norðanverðum vest-fjörðum kl. 12:45.

## Umfang rýmingar

Alls þurftu um 240 manns að yfirgefa heimili sín vegna snjóflóðahættu í hrinunni eins og fram kemur í meðfylgjandi töflu. Lengst stóð rýming á I. stigi í Bolungarvík eða frá kl. 18:40 þann 2. janúar til kl. 11:35 þann 7. janúar.

Staður	Hús	Íbúar
Bolungarvík	28	98
Hnífsdalur	10	27
Ísafjörður	1	2
Patreksfjörður	29	91
Tálknafjörður	10	16
Dreifbýli	nokkrir bæir	5–10
Samtals	um 80	um 240

Tafla 1: Yfirlit yfir fjölda húsa sem rýmd voru í snjóflóðahrinunni 1.–6. janúar 2005 og fjölda íbúa sem yfirgefa þurftu heimili sín skv. upplýsingum frá almannavarnadeild ríkislögreglustjóra.

## Snjóflóðið úr Hraungili í Hnífsdal

Mjög stórt snjóflóð féll úr Hraungili í Hnífsdal að morgni þann 4. janúar. Hjálmar Sigurðsson, bóndi að Hrauni, kom að því nýföllnu klukkan 6 um morguninn þegar hann ætlaði að vitja fjárhúsanna. Flóðið skall á gamla bænum að Hrauni, braut hann í spón og bar húspakið 30–40 m vegalengd (mynd 4). Eldhúsgluggi í núverandi íbúðarhúsi brotnaði og snjór fór inn í eldhúsið og skemmdi innréttingar og gólfefni. Veggurinn gekk inn á efri hlið á bílskúr sem er ofan við íbúðarhúsið og fólksbifreið, sem stóð ofan við bílskúrinn, skemmdist. Einnig skemmdust dráttarvél og heyvinnuvélar. Flóðið virtist hafa komið að horni fjárhúsanna og merki voru um að flóðsnjór hafði farið yfir fjárhúsin, en engar skemmdir urðu á þeim.

Útlínur flóðsins eru sýndar á korti 2 aftast í greinargerðinni. Flóð þetta er stærsta þekkta flóð úr Hraungili og náði niður að hættumatslínu C í nýgerðu snjóflóðahættumati fyrir Hnífsdal (Þorsteinn Arnalds o.fl., 2003), hátt í 200 m lengra en lengsta flóð sem áður var vitað um.



Mynd 4: Rústir gamla íbúðarhússins að Hrauni í Hnífsdal (ljósmynd: Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, 6. janúar 2005).

Samkvæmt hættumatinu má ætla að endurkomutími flóðs með þessa skriðlengd sé um 500 ár. Frekari upplýsingar um snjóflóð í Hnífsdal má finna í snjóflóðaannál Ísafjarðar og Hnífsdals (VÍ, 2003) og bók Ólafs Jónssonar o.fl. (1992) *Skriðuföll og snjóflóð*. Þess má geta að Hraun var hjáleiga frá Neðri-Hnífsdal og bæjarins er getið í manntalinu frá árinu 1703. Engar heimildir eru um að flóð hafi áður skemmt bæinn en flóðtungur hafa klofnað á hryggnum og farið sitt hvorum megin við bæinn, án þess að snerta íbúðarhúsin.

Flóðið hreif með sér spennistöð, sem stóð ofan við Árvelli, og eyðilagði, en við það fór rafmagn af hluta byggðarinnar í Hnífsdal. Rúður brotnuðu og snjór flæddi inn í íbúðir á neðri hæð fjölbýlishúss við Árvelli 2–4. Einnig brotnuðu rúður í raðhúsi sem stendur neðst við Árvelli. Bæði Hraun og húsin við Árvelli höfðu verið rýmd. Myndir 4, 5, 6, 7 og 8 sýna rústir bæjarhússins, fjölbýlishúsið við Árvelli 2–4 og snjóflóðstunguna.

Fjórir rúllubaggar voru í flóðtungunni sem rann meðfram fjölbýlis- og raðhúsunum við Árvelli. Tveir höfnuðu í garðinum við Árvelli 18 (efsta íbúðin í raðhúsunum, sem eru neðstu húsin við Árvelli), og aðrir tveir voru í miðri tungunni inn af Árvöllum. Hjálmar bóndi í Hrauni segir rúllubaggana hafa staðið rétt neðan við veginn (Hólavallagötu) og flóðið hrifsað þá með sér. Þess má geta að rúllubaggar þessarar gerðar vega um 600 kg.

Við nánari skoðun á flóðtungunni þann 25. janúar hafði mikið hlánað. Þá kom í ljós að margir stórir steinar höfðu borist með flóðinu. Hjálmar bóndi í Hrauni staðfesti að steinarnir hefðu ekki verið þarna áður. Beint út af Hrauni var t.d. stórt bjarg sem sést á mynd 9.

Flóðið kom bæði úr Hraungili og hlíðinni utan við gilið. Þegar gengið var að efstu mörkum tungunnar sást að snjórinn hafði runnið á sleipu hjarni. Þegar flóðið var mælt hafði snjóað töluvert yfir það, en mörk tungunnar sáust þó nokkurn veginn. Þegar hlánað hafði í lok janúar fóru Oddur og Harpa aftur á staðinn og benti athugun þá til þess að mældu útlínurnar frá því



Mynd 5: Nýja íbúðarhúsið að Hrauni, vinstra megin við það er bílskúrinn. Brakið úr gamla bænum er á víð og dreif um svæðið (ljósmynd: Oddur Pétursson, 25. janúar 2005).

skömmu eftir að flóðið féll hafi verið réttar. Flóðtungan var hins vegar mjög fínkögglótt, flestir kögglanna frá nokkrum cm upp í 20–30 cm að stærð, og þess vegna sást hún ekki eins skýrt þegar hlánaði og þegar stórir, þéttir kögglar eru í flóðtungum.

Snjódýpt í tungunni var mæld á nokkrum stöðum og var þykkt flóðsins frá 0.7 m upp í 2.0 m milli Hólavallagötu og Hrauns. Tungunni var skipt upp í nokkur svæði og meðalþykkt flóðsins áætluð á hverju svæði. Tungan var þykkust milli Hrauns og Árvalla, en þar er meðaldýptin áætluð um 1.5 m. Þar bar flóðið fram stóra steina sem voru huldir snjó þangað til fór að hlána. Meðalþykkt flóðsins ofan við Hraun er áætluð um 1.0 m en innri tungan, sem fór niður á sléttlendi innan við Hraun, var aftur á móti þynnri, og er meðalþykktin þar áætluð um 0.6 m. Þessi dreifing snjódýptarinnar í tungunni sést vel á ljósmyndum sem Örn Ingólfsson tók úr flugvél þegar mikið hafði hlánað eftir flóðið (sjá mynd 10). Lítið var þá eftir af innri tungunni en ytri tungan sást greinilega. Ofar var snjóflóðatungan mjög þunn á hryggjum en dýpri í lægðum. Meðaldýpt á þessu svæði var áætluð 0.4 m, nema ofan við megingtunguna þar sem meðaldýptin var áætluð 0.7 m. Samkvæmt þessu var heildarrúmmál tungunnar um 150 þús. m<sup>3</sup>. Flatarmálið er nálægt 150 þús. m<sup>2</sup> og meðalsnjódýpt því um 1.0 m. Eðlisþyngd flóðsnævarins var mæld á nokkrum stöðum og reyndist hún um 400 kg/m<sup>3</sup> sem er mjög svipað og mældist í öðrum snjóflóðum sem féllu í hrinunni.



Mynd 6: Braki gamla íbúðarhússins að Hrauni í Hnífsdal safnað saman í lok janúar 2005 (ljósmynd: Oddur Pétursson, 25. janúar 2005).



Mynd 7: Fjölbýlishúsið að Árvöllum 2–4 í Hnífsdal sem snjóflóðið úr Hraungili olli talsverðum skemmdum á (ljósmynd: Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, 6. janúar 2005).

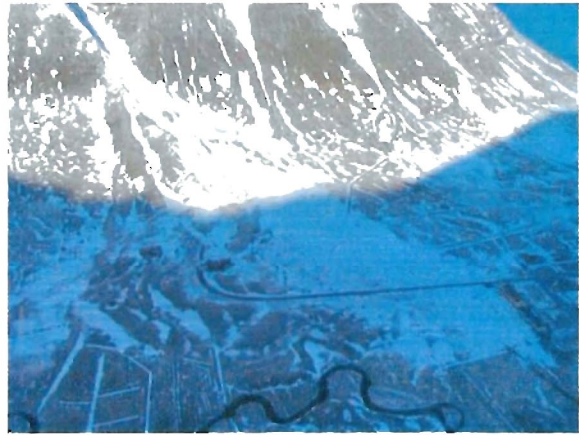


Mynd 8: Horft í átt að Búðarfjalli yfir tungu snjóflóðsins úr Hraungili 4. janúar 2005 (ljósmynd: Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, 6. janúar 2005). Útlína snjóflóðsins er sýnd með blárri línu. Hraungil er fyrir miðri mynd. Bærinn Hraun sést vinstra megin á myndinni og fjölbýlishúsið að Árvöllum er lengst til hægri. Snjóflóðið breiddi úr sér yfir allt svæðið þar á milli.

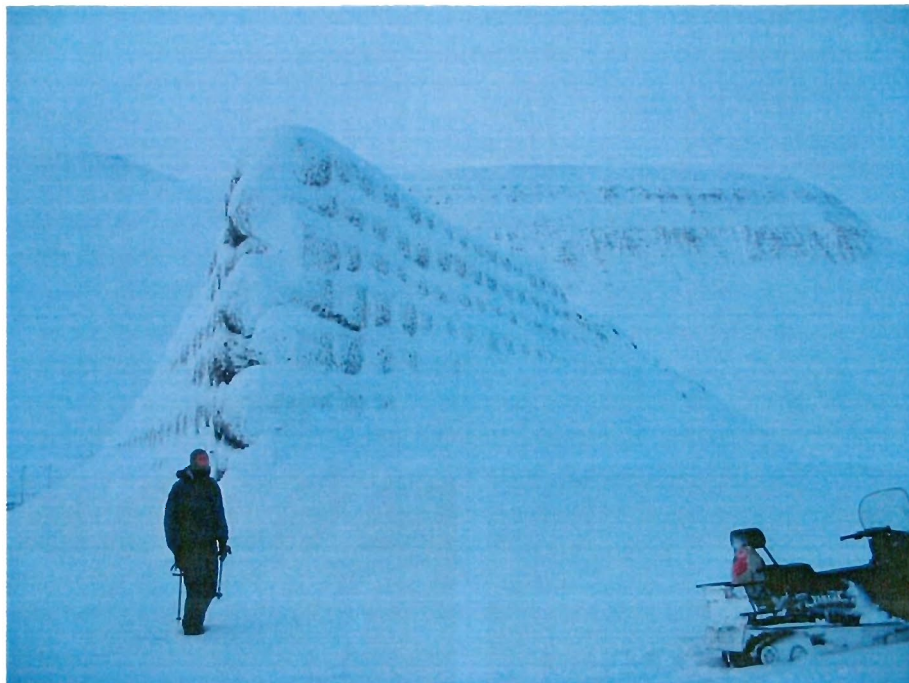


Mynd 9: Harpa Grímsdóttir við eitt af björgunum sem bárust með Hraunflóðinu (ljósmynd: Oddur Pétursson, 25. janúar 2005).





Mynd 10: Horft inn með hlíð Búðarfjalls ofan norðanverðrar byggðarinnar í Hnífsdal (mynd til vinstri) og yfir úthlaupssvæði snjóflóðsins úr Hraungili þann 4. janúar (mynd til hægri) nokkru eftir að flóðið féll eftir að talsvert hafði hlánað. Vel sést hvar snjóflóðið var þykkast í tungunni meðfram fjölbýlishúsinu að Árvöllum 2–4. (Ljósmyndir: Örn Ingólfsson, 28. janúar 2005.)

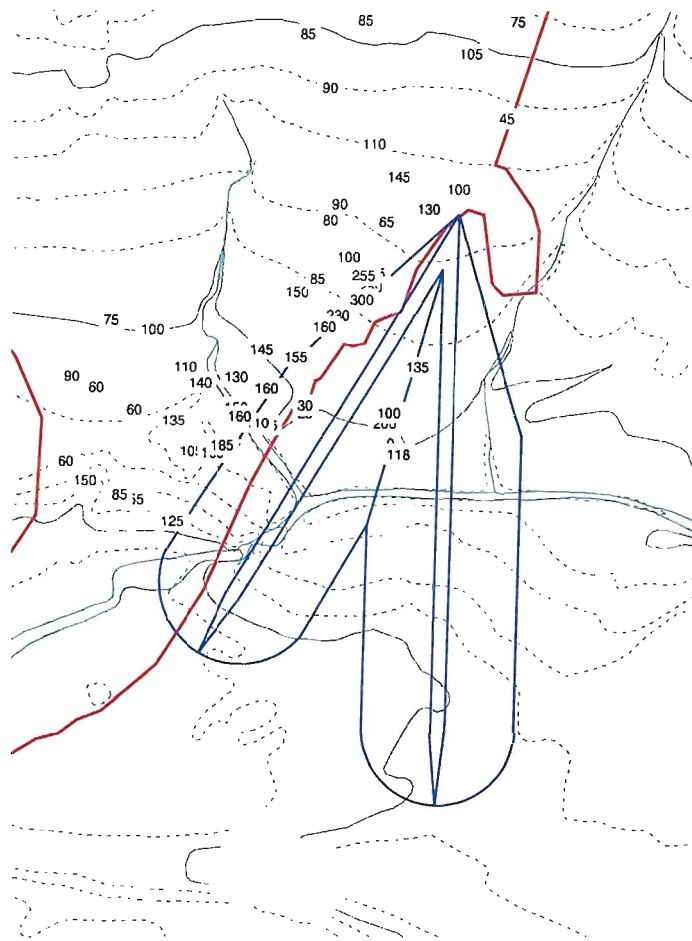


Mynd 11: Stefni varnarfleygsins ofan Funa og tunga snjóflóðsins sem féll 3. janúar þar sem hún liggur upp að varnargarðinum (ljósmynd: Oddur Pétursson, 4. janúar 2005).

## **Snjóflóðið á varnarfleyg ofan sorpbrennslunnar Funa í Engidal við Skutulsfjörð**

Snjóflóð féll úr svokölluðu Funagili í Kirkjubólshlíð í Skutulsfirði ofan sorpbrennslunnar Funa kl. 15:20 þann 3. janúar. Flóðið skall á varnarfleyg, sem stendur ofan við Funa, og bægði fleygurinn því frá byggingunni. Stefna tungunnar ofan fleygsins var sem næst beint á sorpbrennsluna eins og sést á korti 5 aftast í greinargerðinni sem sýnir einnig fjögur önnur snjóflóð sem fallið hafa úr Funagili á síðustu árum. Á kortinu sýnir grá útlína flóðið 3. janúar 2005, sem hér er lýst, rauð útlína sýnir flóðið 25. október 1995, sem skemmdi sorpbrennsluna, bleik útlína og rauðbrún útlína sýna flóð sem stöðvuðust á fleygnum 21. febrúar 1999, en það klofnaði á fleygnum, og 2. apríl 2001, sem nam staðar við nyrðri vænginn og græn útlína sýnir flóðið 14. janúar 2004, sem klofnaði á fleygnum svipað og nú (sjá Tómas Jóhannesson og Oddur Pétursson, 2004). Útlínur varnarfleygsins eru sýndar með dökkbláum lit á kortinu. Mynd 11 sýnir tungu flóðsins við norðurvæng fleygsins. Á myndinni má sjá að flóðið virðist ekki hafa runnið hátt upp á stefnið fremst, þar sem garðurinn er því sem næst lóðréttur, en flóðhrönnin næst garðhliðinni hækkar niður með garðinum og nær nánast upp á topp þar sem stefnið mætir neðri hluta garðsins, sem ekki er eins brattur.

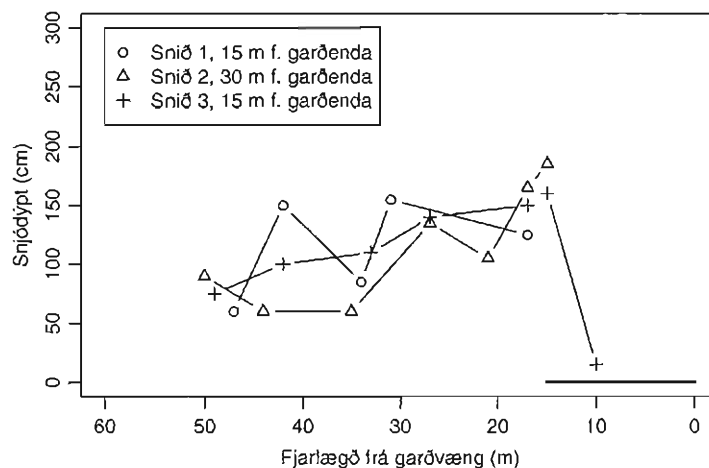
Frá um 150 m neðan gilkaftsins og niður að varnarfleygnum var snjódýpt í flóðtungunni



Mynd 12: Snjódýptarmælingar í snjóflóðstungunni við Funa. Varnarfleygurinn er sýndur með dökkbláum línun en útlína snjóflóðsins með rauðum. Snjóflóðið náði einnig að nokkru leyti yfir garðvænginn eins og nánar er lýst í textanum.

1.3–1.4 m í lægðum en 0.3–0.6 m á hryggjum. Tungan þynnist síðan niður í 0.2–0.3 m til jaðrana. Tungan hefur verið þynnri í efstu 150 m neðan gilkaftsins. Við stefni fleygsins var þykkt flóðsnævarins 0.9–1.2 m. Um 35 m neðan við stefnið byrjaði flóðið líklega að frussast yfir norðurvæng fleygsins og 10–15 m þar fyrir neðan var flóðtungan þykkust og náði upp undir brún á garðinum. Þykkt tungunnar þar mældist um 3 m skammt ofan garðkverkarinnar. Neðar var flóðtungan víða um 1.5 m þykk og upp undir tveggja metra þykk nærri garðinum. Á mynd 12 er sýnd staðsetning snjódýptarmælinga í tungu flóðsins. Á mynd 13 eru sýnd snjódýptarsnið út frá nyrðri væng varnargarðsins og má sjá að snjódýptin lækkar nokkuð jafnt með vaxandi fjarlægð frá garðinum, frá tæplega 2 m nærri garðinum niður í 0.5–1 m um 50 m utan við garðinn.

Þegar flóðið var skoðað, dagana 5.–7. janúar, hafði mikinn snjó skafið inn í fleyginn á



Mynd 13: Snjódýptarsnið í snjóflóðstungunni til norðurs út frá varnargarðinum ofan Funa. Mælistaðirnir eru sýndir á mynd 12. Mælingarnar ná ekki upp á hlið garðsins sjálfs en staðsetning garðsins er sýnd með breiðri lárétttri línu neðst til hægri á myndinni. Í garðkverkinni náði snjódýptin mest um 3 m.

milli garðanna þannig að erfitt var að átta sig á því hversu mikið snjóflóðssnjór hafði farið yfir garðinn. Gryfjur voru grafnar sem sýndu að um 0.6 m lag af litlum kögglum úr flóðinu þöktu a.m.k. hluta svæðisins milli fleygvængjanna. Athuganir með stöngum bentu til að flóðssnjórinn hafi verið allt að 1 m þykkur á litlu svæði þar sem hann var þykkastur.

Heildarflatarmál tungunnar var um 40 þús. m<sup>2</sup> og rúmmál hennar um 30 þús. m<sup>3</sup>. Meðal-snjódýpt í tungunni reiknast því um 0.75 m. Útlínur flóðanna 2004 og 2005 og önnur ummerki benda til þess að þau hefðu valdið stórskemmdum á Funa ef fleygurinn hefði ekki komið til.

Víðir Ólafsson stöðvarstjóri í Funa var úti á lyftara þegar flóðið féll. Hann var inni í lyftaranum við ytri enda varnargarðsins, um 5–7 m innan við enda garðsins. Lyftarinn var fastur og skyndilega fann Víðir mikið högg, en hann heyrði ekkert í flóðinu, enda var hann inni í lyftaranum með glugga lokaða. Annar maður var hins vegar úti á planinu, og hann heyrði ekkert heldur. Víðir lýsir því að það eins og dimmdi snögglega og snjókögglar buldu á lyftaranum. Þetta stóð í u.þ.b. 1 til 1.5 sek. Eftir þetta var lyftarinn þakinn um 5 cm lagi af snjó. Ljós og kastari skekkust og afturbrettið, sem er 12 mm stálplata, skekkdist. Flóðið í fyrri reif með sér steina úr garðinum, en það gerðist ekki núna, enda var garðurinn þakinn snjó fyrir flóðið. Þrýstihögg frá flóðinu náði líklega ekki húsinu.

Víðir segir flóðið núna hafa farið aðeins utar en í fyrri og náð lengra. Ekki er alveg ljóst hvort eitthvað úr flóðinu hafi farið inn á planið næst ofan hússins. Einhverjir kögglar voru þar þegar rutt var, líklega daginn eftir að flóðið féll, en sennilega var það bara gamall ruðningssnjór. Flóðið beygði eftir veginum og segir Víðir að ruðningur meðfram veginum gæti hafa hjálpað flóðinu að beygja. Víðir segir að ofaná flóðinu sem fór eftir veginum hafi alls staðar verið holur, svipaðar músaholum. Þegar hann skoðaði þetta var snjólag yfir flóðinu

en samt sáust götin, þau voru mjög þétt. Hann gat sér þess til að þetta væru loftgöt sem hefðu myndast þegar loft þrýstist úr flóðsnjónum.

Flóðsnjónum var rutt frá garðinum með vinnuvélum nokkrum dögum eftir að flóðið féll. Þetta er nauðsynlegt til þess að tryggja að garðurinn haldi fullri virkni gagnavart flóðum sem síðar kunna að falla.

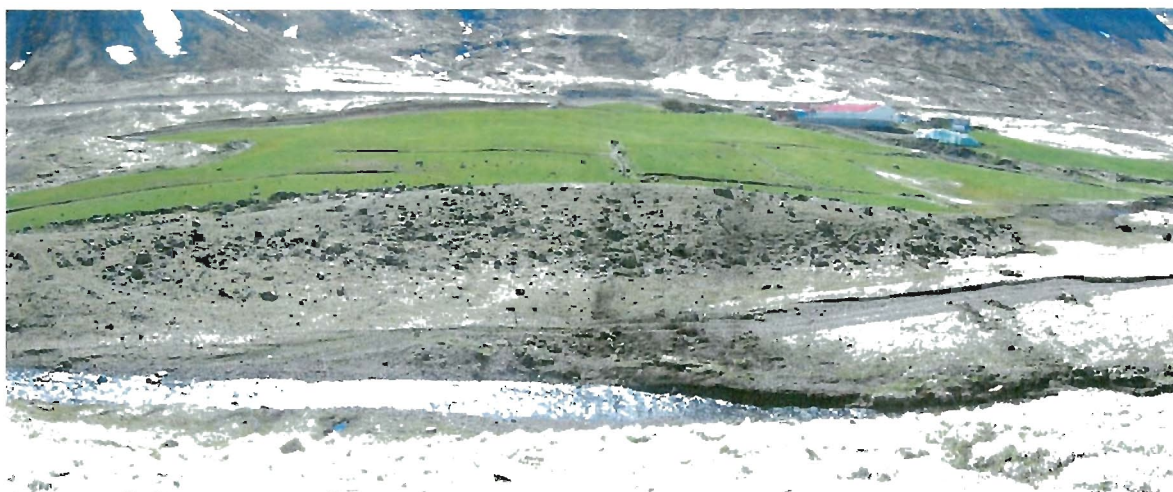
Nú hafa 4 snjóflóð úr Funagili fallið á varnarfleyginn síðan 1995 og endurspeglar það mjög mikla tíðni snjóflóða á þessum stað. Tvö flóðanna voru allstór þannig að nokkur snjór kastaðist yfir garðinn. Þessi mikla tíðni er til marks um verulega hættu á stærri flóðum sem geta valdið umtalsverðu þrýstihöggi á sorpbrennsluna og slyshættu á svæðinu milli garðsins og byggingarinnar. Mikilvægt er að gæta varúðar í sambandi við vinnu og umferð um þetta svæði þegar snjóflóðahætta hefur skapast og rétt er að rýma sorpbrennsluna og takmarka umferð um nágrenni hennar þegar hætta kann að vera á jafn stórum snjóflóðum og nú féllu eða stærri.

## **Snjóflóð í Syðridal, Fremri-Hnífsdal og við Botn í Súgandafirði**

Rétt er að fara nokkrum orðum um snjóflóð á þremur stöðum til viðbótar sem vöktu sérstaka athygli manna sem að þeim komu.

Snjóflóð, sem féll úr Bæjargili í Óshymu skammt innan við bæinn Ós í Syðridal við Bolungarvík þann 3. janúar (flóð nr. 8159, sjá kort 1), var mjög breitt og stöðvaðist í miðri Ósá. Það reif með sér mikið af mold og grjóti og bar niður á tún en olli ekki tjóni að öðru leyti. Hálf dán Ingólfsson bóndi að Fremri-Ósi sá brotlínu upp við brún þegar flóðið var nýfallið. Þegar aðstæður voru kannaðar 7. janúar sást að flóðið hafði náð að rífa sig niður í jörð í um 400 m h.y.s. Flatarmál flóðtungunnar var um 95 þús. m<sup>2</sup> og flóðið var mjög þykkt. Þar sem snjódypt í tungu var mæld, var hún um 1.6 m að meðaltali, en var víða milli 2 og 3 metrar. Meðalþykkt allrar tungunnar var metin um 1.3 m og reiknast rúmmálið þá um 125 þús. m<sup>3</sup>. Tvö önnur flóð sunnar í dalnum, úr Hádegisfjalli (nr. 8162) og Mærðarhorni (nr. 8161), voru einnig mjög stór og stöðvuðust ekki fyrir en langt úti á ísi lögðu Syðradalsvatni. Rúmmál nyrðra flóðsins, úr Hádegisfjalli, var metið um 100 þús. m<sup>3</sup> en þess syðra, úr Mærðarhorni, um 180 þús. m<sup>3</sup>. Flóðið úr Mærðarhorni kann að hafa verið tvö aðskilin flóð en úr því var ekki hægt að skera þegar komið var að því föllnu. Fjórdi snjóflóðið í Syðridal, sem athygli vakti fyrir stærð, féll úr Bogahlíð í Heiðnafjalli sunnarlega í dalnum (nr. 8172). Það rann niður í árgil, fyllti það og fór víða upp yfir syðri bakkann. Óljóst er hversu hár bakkinn hefur verið áður en flóðið féll. Rúmmál þessa flóðs var metið um 110 þús. m<sup>3</sup>.

Við bæinn Botn í Súgandafirði féllu tvö stór snjóflóð. Annað þeirra (flóð nr. 9469, mynd 14, ekki sýnt á korti) rann inn á tún sem er innan við íbúðarhúsin og fjósið á bænum. Ekki er vitað til þess að svo stórt snjóflóð hafi fallið á þessum stað áður, en minni flóð falla sem næst árlega þarna að sögn ábúenda að Botni. Flóðið kom úr skál upp við fjallsbrún, og féll niður bratta fjallshlíð. Það rann niður í árfarveg og síðan yfir 8 m háan hrygg sem snjóflóð



Mynd 14: Grjótdreif á túninu að Botni í Súgandafirði eftir flóðið 3. janúar 2005 (ljósmynd: Tómas Jóhannesson, 19. maí 2005). Myndin er tekin úr hlíðinni norðan ár og horft í flóðstefnuna. Sjá má hvar flóðið hefur rífið grjót og torf úr syðri árbakkanum og borið með sér langa vegalengd. Einnig sést hvernig grjóthnullungar hafa rist sár í grassvörðinn á nokkrum stöðum. Flóðtungan náði talsvert lengra en grjótdreifin á túninu, ysti hluti hennar náði u.þ.b. að vegi yfir túnið þar sem hvítur bíll sést á myndinni. Á miðri mynd sést bogmyndaður 8 m hár hryggur sem byggst hefur upp af lausum jarðefnum sem snjóflóð hafa hrifið með sér upp úr árfarveginum á löngum tíma. Slíkar jarðmyndanir nefnir Ólafur Jónsson (1957, bls. 193) „snjóflóðahóla“ og segir þá m.a. algenga á Bleiksmýrardal, sem gengur suður úr Fnjóskadal, en snjóflóð eru algeng í báðum þessum dölum.

hafa myndað. Eftir að yfir hrygginn kom rann flóðið lengra en 200 m upp eftir túninu á móti 5–10° halla. Flóðið reif með sér mikið af torfi og grjóti og bar með sér yfir allt túnið (sjá mynd 14). Rúmmál flóðsins var metið um 60 þús. m<sup>3</sup>.

Við eyðibæinn Fremri-Hnífsdal, um 1.5 km innan byggðarinnar í Hnífsdal, féll mjög öflugt snjóflóð úr Lambaskál þann 4. janúar (flóð nr. 3320, sjá kort 2). Það fór yfir Hnífsdalsá og upp í hlíðina hinum megin þar sem tungan stöðvaðist við veginn inn dalinn um 17 m ofar en dalbotninn. Snjódýpt í tungunni var mæld í nokkrum punktum og reyndist á bilinu 0.5–1.5 m. Flóðið hreif með sér vatn úr ánni þannig að tungan handan árinna var harðfrosinn klakabunki þegar að henni var komið. Rúmmál flóðsins var metið um 100 þús. m<sup>3</sup>.

Flóðin úr Heiðnafjalli, við Botn og við Fremri-Hnífsdal eru öll athyglisverð fyrir þá sök að þau runnu talsverða vegalengd upp í móti á kafla, og flóðin úr Heiðnafjalli og við Botn féllu niður í lægðir og runnu upp úr þeim aftur með miklum krafti.



Mynd 15: Snjóalög á varnargarði undir Seljalandshlíð. Myndin til vinstri sýnir garðinn þann 21. janúar þegar hann var enn þakinn snjó eftir snjókomu og skafrenning í snjóflóðahrinunni. Myndin til hægri sýnir garðinn þann 1. febrúar þegar snjó hafði að mestu tekið upp af honum. (ljósmyndir: Oddur Pétursson, mynd til vinstri, og Harpa Grímsdóttir, mynd til hægri).

## **Snjódýpt við varnargarð undir Seljalandshlíð**

Veðurstofan fylgist með snjódýpt við varnargarða sem reistir hafa verið til þess að verjast snjóflóðum. Annars vegar þarf að fylgjast með því hvort snjódýpt fjallsmegin verður meiri en gert er ráð fyrir í hönnunarforsendum garðsins vegna þess að mikil snjódýpt þar dregur úr virkni hans. Hins vegar kann staðbundið vindafar í nágrenni varnargarðs að mynda skafla við byggingar eða önnur mannvirki nærri garðinum þannig að af hljótist óþægindi. Mjög mikil ofankoma og talsverður skafrenningur í snjóflóðahrinunni 1.–6. janúar gefur gott tækifæri til þess að athuga hvort varnargarðurinn hafi óheppileg áhrif á snjósöfnun að þessu leyti.

Þann 21. og 25. janúar og 1. febrúar voru teknar ljósmyndir af varnargarðinum við Seljaland og þann 1. febrúar var snjódýpt við garðinn mæld með stiku. Þá hafði hlánað allmikið frá því um miðjan janúar, sér í lagi þann 1. febrúar, og sýna síðari ljósmyndirnar því greinilega hvar snjórinn var dýpstur (sjá mynd 15, til hægri). Sjá má á myndinni frá 21. janúar (mynd 15, til vinstri) að ystu keilurnar ofan garðsins (hægra megin á myndinni) eru sem næst á kafi í flóðsnjó eftir flóðið sem féll á garðinn 3. janúar. Ekki eru sýnilegir djúpir skaflar í eða við byggðina neðan garðsins. Á myndinni sem tekin var þann 1. febrúar (mynd 15, til hægri) sést að þá var mjög lítil snjór neðan (húsamegin) við garðinn. Ofan (fjallsmegin) við garðinn var ennþá snjór og þá mældist snjódýptin frá 0.6 m efst í rásinni við garðinn og upp á hlið hans, upp í 1.15 m þar sem snjóflóðið 3. janúar hefur líklega náð garðinum. Þegar lengra dró frá garðinum minnkaði snjódýptin og jörð var auð á köflum, en svo dýpkaði snjórinn aftur og var 1.3–1.8 m í kvosinni við ytri jaðar lægðarinnar ofan við garðinn. Skaflað hafði í kvosina, auk þess sem snjóflóðið frá 3. janúar hefur verið þykkt þar, en snjólaust var á hryggnum utan og ofan við kvosina. Ætla má að snjódýpt við garðinn þann 1. febrúar hafi minnkað um 1–2 m frá

Því að hún var mest og gefa þessar athuganir til kynna að hún hafi mest náð 3–4 m í lægðum og í tungu snjóflóðsins næst garðinum, en víðast annars staðar ofan garðsins hafi hún verið um eða undir 2 m.

Athuganir þessar gefa til kynna að ekki hafi orðið umtalsverð óheppileg skaflamyndun við garðinn í skafrenningi í þessari snjóflóðahrinu. Snjóflóðið 3. janúar kaffærði hins vegar eða minnkaði virka hæð hluta keilnanna og dró nokkuð úr virkri hæð garðsins gagnvart síðari flóðum ef fleiri flóð hefðu fallið. Sýnir þetta að fylgjast þarf með snjódýpt við varnargarða undir þessu kringumstæðum til þess að unnt sé að bregðast við ef snjóflóð sem stöðvast við þá hafa dregið úr virkri hæð þeirra. Rásin við garðinn mjókkar og dýpkar niður með honum og er mest hætta á óheppilegri snjósöfnun ofan og utan við neðstu 200 m hans. Þar er rásin um 5 m djúp miðað við landhæð utan garðsins og einungis um 40 m breið. Á þessu svæði þarf að fylgjast vel með snjósöfnun í framtíðinni og meta hvort grípa þarf til einhverra ráðstafana ef í ljós kemur að virk hæð garðsins er minni en til er ætlast.

## Lokaorð

Ekki er hægt að segja annað en að giftusamlega hafi tekist til með öryggisráðstöfunum sem gripið var til í þessari snjóflóðahrinu. Búið var að rýma húsnæði þar sem snjóflóð féllu nærri íbúðarbyggð og varnargarðar, sem reistir hafa verið á síðustu árum, bægðu tveimur snjóflóðum frá byggð. Með þessum tveimur flóðum hafa samtals 11 snjóflóð fallið á 6 leiðigarða sem reistir hafa verið hér á landi frá mannskaðaflóðunum 1995 og hafa garðarnir virkað eins og til er ætlast í öllum tilvikum.

Vel gekk að vinna eftir viðbúnaðaráætlunum snjóflóðavarna Veðurstofu Íslands, almanna-varnanefnda í héraði og almennavarnadeildar ríkislögreglustjóra og engir hnökkrar urðu á framkvæmd rýminga sem gripið var til. Mörg flóð, sum þeirra stór, féllu á svæðum þar sem hætta á snjóflóðum hefur verið metin og lentu þau öll innan hættusvæða sem afmörkuð hafa verið. Hafa ber í huga að ákvarðanir um rýmingu húsnæðis, hönnun varnavirkja og afmörkun hættusvæða byggjast að hluta til á huglægu mati snjóflóðasérfræðinga. Sökum þess að forsendurnar sem unnið er út frá eru veikar og um mjög mörg svæði er að ræða þar sem snjóflóðahættu gættir, má gera ráð fyrir að upp geti komið ófyrirséðar aðstæður í næstu snjóflóðahrinum þó það hafi ekki gerst nú.

Athyglisvert er hversu mörg snjóflóð féllu á stuttum tíma síðdegis 3. janúar og aðfaranótt 4. janúar og sýnir það að grípa þarf hratt til aðgerða undir þessum kringumstæðum.

Annað atriði, sem athygli vekur við þessa snjóflóðahrinu, er að mörg flóðanna urðu mjög stór og kraftmikil, og sum þeirra lengstu þekktu flóð í viðkomandi farvegum, þrátt fyrir að veðuraðdragandi hrinunnar væri hvergi nærri jafn slæmur og í ýmsum öðrum þekktum snjóflóðahrinum, t.d. í janúar og október 1995. Mikil snjócoma í fremur hægu veðri í upphafi hrinunnar virðist hafa gert það að verkum að þegar hvessti hafi snjósöfnun í skafrenningi í upptakasvæði á svæðinu orðið mjög mikil og lagskipting snjóþekjunnar óheppileg þrátt fyrir að veðurhæð hafi ekki orðið jafn mikil og í mörgum öðrum snjóflóðahrinum. Af þessu þarf að draga þann



lærdóm að flóð geta orðið stærri, og þar með hættulegri, við nokkru vægari aðdraganda en áður hefur verið miðað við.

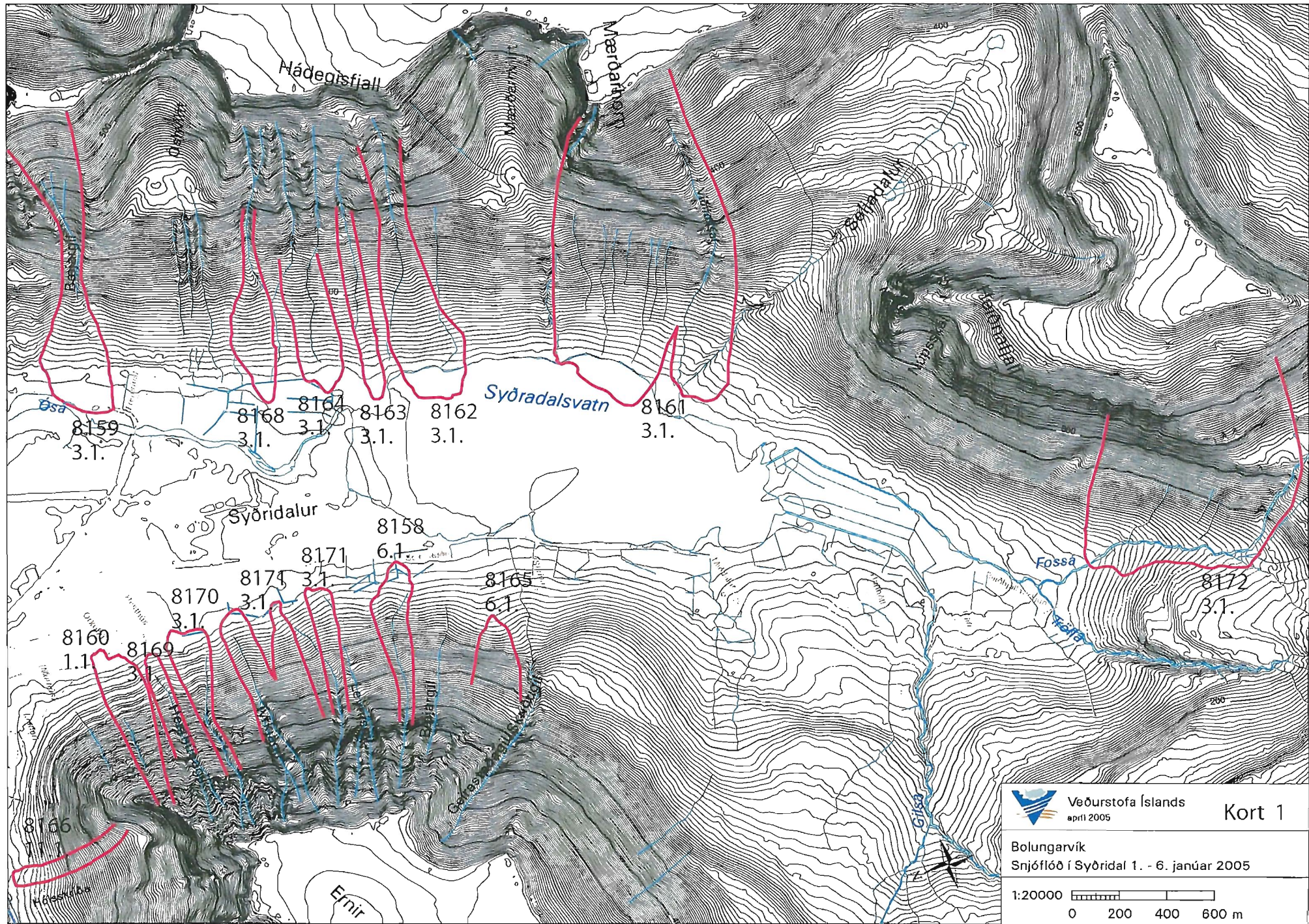
Snjóflóðið á Hraun sýnir að flóð geta náð langt út fyrir það svæði sem fyrri þekkt snjóflóð hafa runnið yfir og undirstrikar mikilvægi þess að hættumat miðist við stærri snjóflóð en heimildir kunna frá að greina.


Snjóflóðið ofan Orkubús Vestfjarða í Syðridal er alvarleg áminning. Á þessum stað er varaafstöð fyrir Bolungarvík og mikilvægur búnaður fyrir dreifingu rafmagns. Þarna er tengivirki aðveitustöðvar í eigu Landsnets, sem dreifir rafmagni frá samveitukerfinu til Bolungarvíkur, og þaðan liggur eina varalína samveitukerfisins til Ísafjarðar og þá um leið til Súðavíkur og Suðureyrar. Mjög bagalegt væri að tjón yrði á þessum stað í miðri snjóflóðahrinu. Snjóflóð þarna getur eyðilegt bæði spenna fyrir almenna dreifingu rafmagns og einnig varaafstöð sem ætlunin er að grípa til þegar samveitुरafmagn fer af. Ljóst er að ekki er hægt að tryggja öryggi starfsmanna sem hugsanlega þurfa að vinna í þessum byggingum þegar snjóflóðahætta er á svæðinu. Einnig er vinnuherbergi starfsmanna í þeim enda hússins sem að brekkunni snýr. Margs konar viðbúnaður vegna snjóflóðahættu er háður rafmagni og símasambandi. Því er mikilvægt að tryggja eins vel og unnt er að ekki komi til straumrofs og að símasamband haldist í snjóflóðahrinum. Símasamband til Súðarvíkur rofnaði um tíma í hrinunni vegna bilunar og olli það verulegum óþægindum fyrir íbúa þar og almannavarnanefnd þrátt fyrir að þá væri ekki talin mikil snjóflóðahætta þar í byggðinni.

Snjóflóðahrina þessi er til marks um að mikið verk er óunnið hér á landi til þess að tryggja betur öryggi fólks gagnvart snjóflóðahættu þó margt hafi áunnist frá mannskaðafloðunum í Súðavík og á Flateyri 1995. Auk flóðanna sem féllu nærri íbúðarbyggð sýna flóðin sem nú féllu að einnig þarf að huga að snjóflóðahættu á atvinnusvæðum, flóðum sem ógna dreifikerfum rafmagns og fjarskipta og að snjóflóðahættu á vegum.

## Heimildalisti

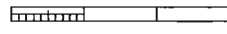
- Ólafur Jónsson. 1957. *Skriðuföll og snjóflóð. Fyrsta bindi. Skriðuföll*. Reykjavík, Bókaútgáfan Norðri.
- Ólafur Jónsson, Sigurjón Rist og Jóhannes Sigvaldason. 1992. *Skriðuföll og snjóflóð. III. Snjóflóðaánnáll*. Reykjavík, Bókaútgáfan Skjaldborg.
- Tómas Jóhannesson og Oddur Pétursson. 2004. *Snjóflóð á varnargarðinn við sorpbrennsluna Funa í Engidal við Skutulsfjörð þann 14. janúar 2004*. Reykjavík, Veðurstofa Íslands, minnisbl. TóJ-2004-02.
- VÍ. 2003. *Snjóflóð á Ísafirði og í Hnífsdal*. Veðurstofa Íslands, greinarg. 03011.
- Þorsteinn Arnalds, Siegfried Sauermoser, Tómas Jóhannesson og Harpa Grímsdóttir. 2002. *Hazard zoning for Ísafjörður and Hnífsdalur. Technical report [Hættumat fyrir Ísafjörð og Hnífsdal. Tæknileg skýrsla]*. Veðurstofa Íslands, greinarg. 02020.




**Veðurstofa Íslands**  
 apríl 2005

**Kort 1**

**Bolungarvík**  
 Snjóflóð í Syðridal 1. - 6. janúar 2005

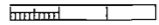
1:20000 

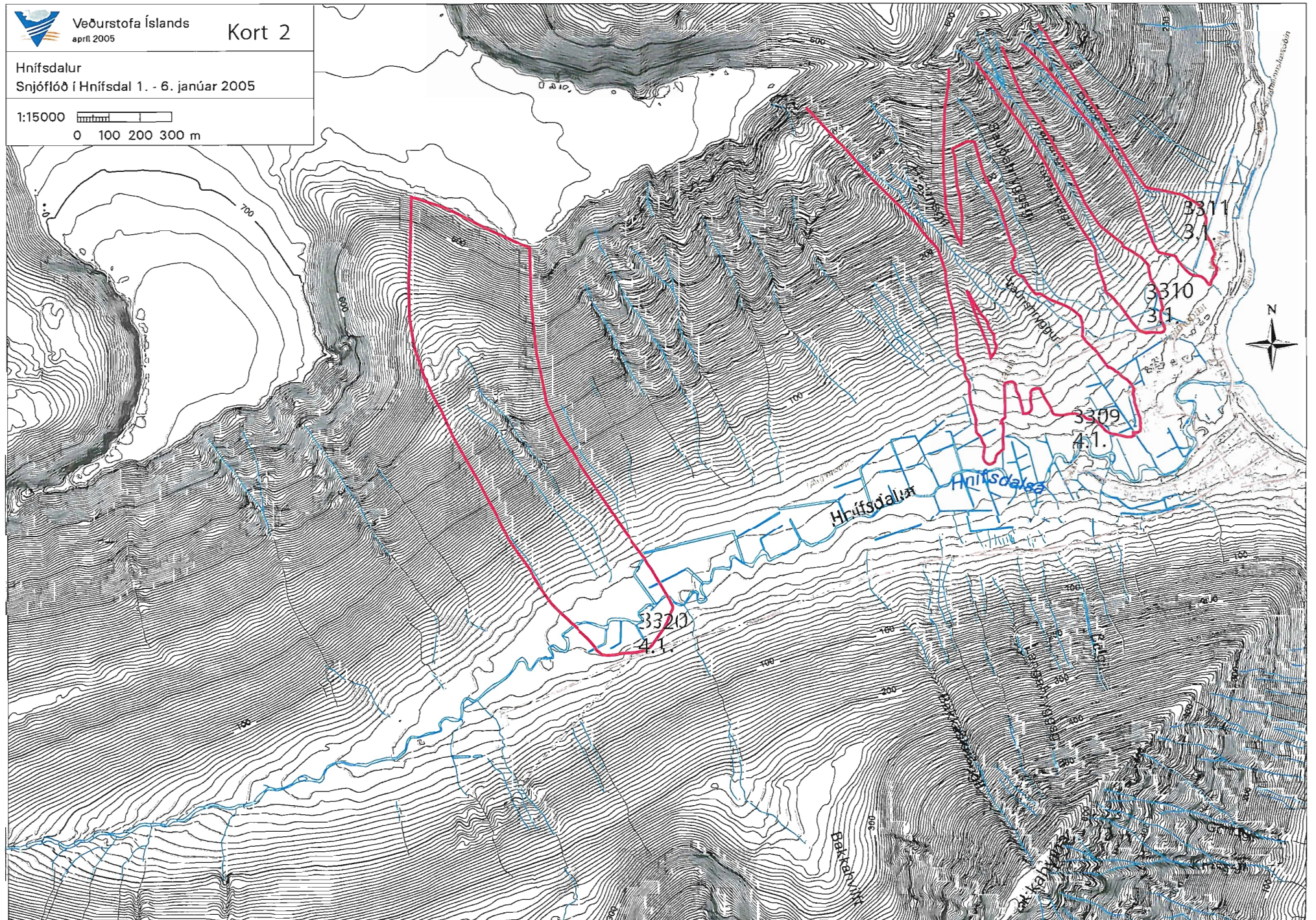


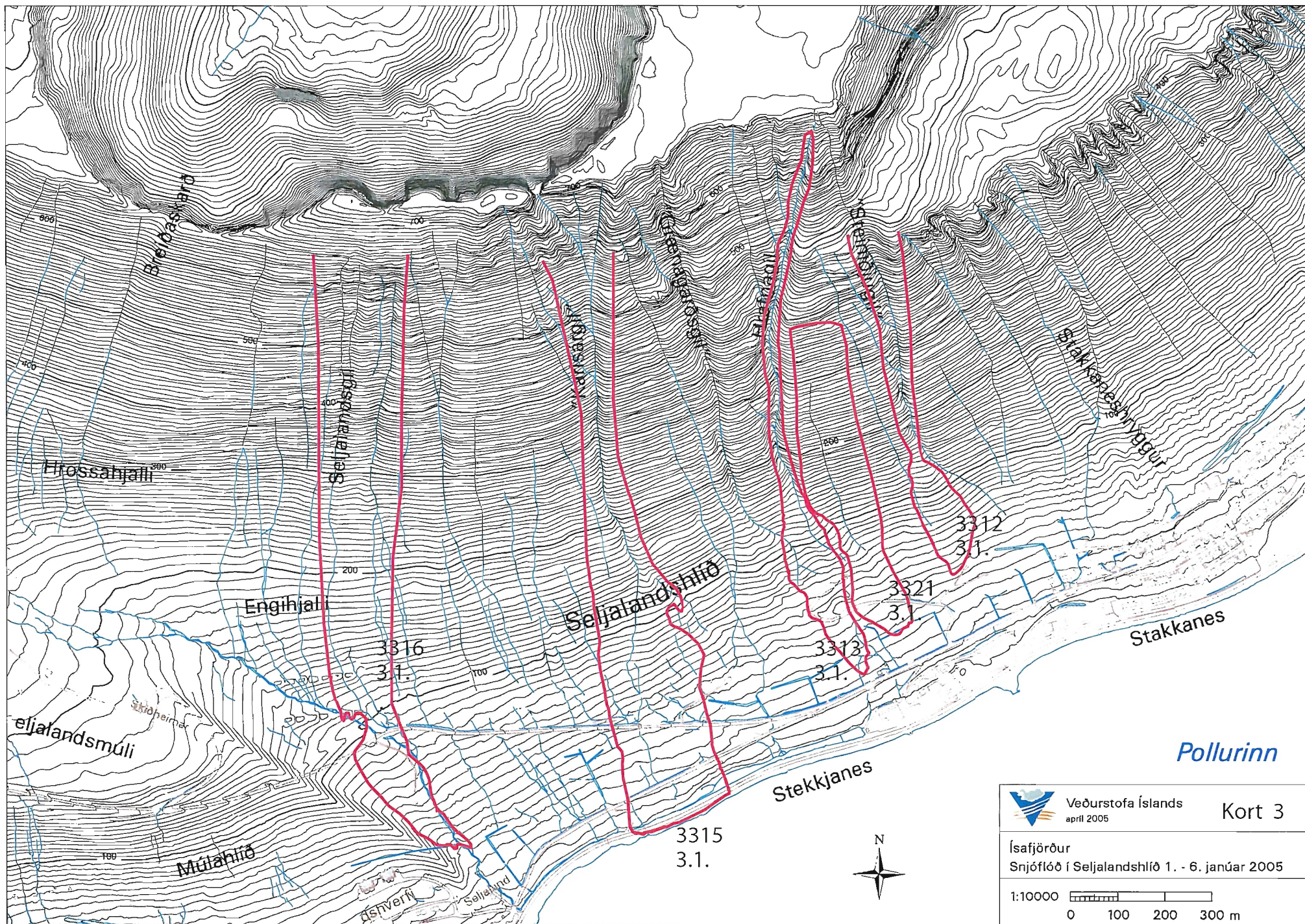
Veðurstofa Íslands  
apríl 2005


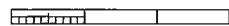
## Kort 2

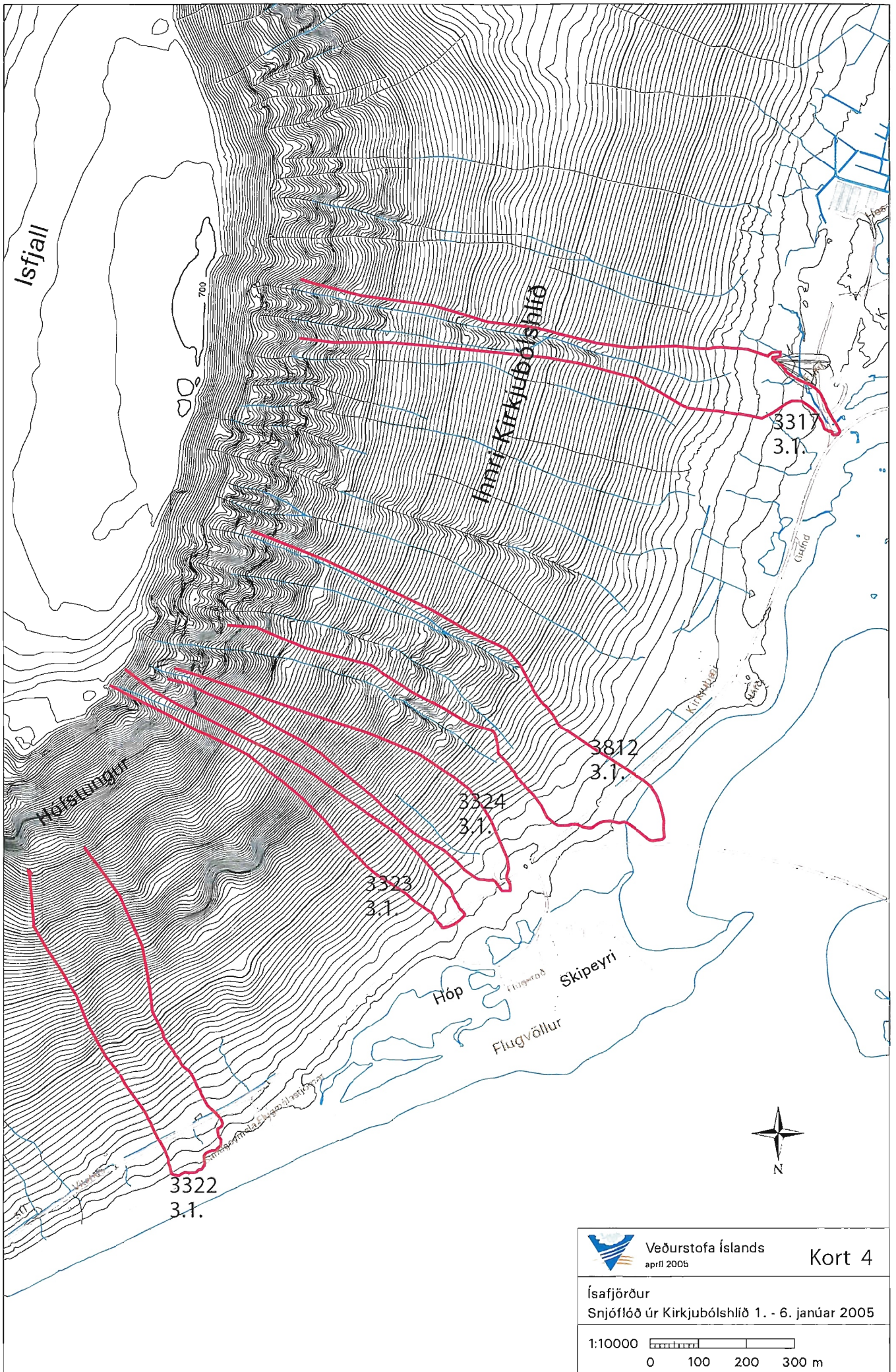
Hnífsdalur  
Snjóflóð í Hnífsdal 1. - 6. janúar 2005


1:15000   
0 100 200 300 m





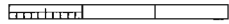
	<p>Veðurstofa Íslands apríl 2005</p>	<p>Kort 3</p>
<p>Ísafjörður Snjóflóð í Seljalandshlöf 1. - 6. janúar 2005</p>		
<p>1:10000 </p>		
<p>0 100 200 300 m</p>		

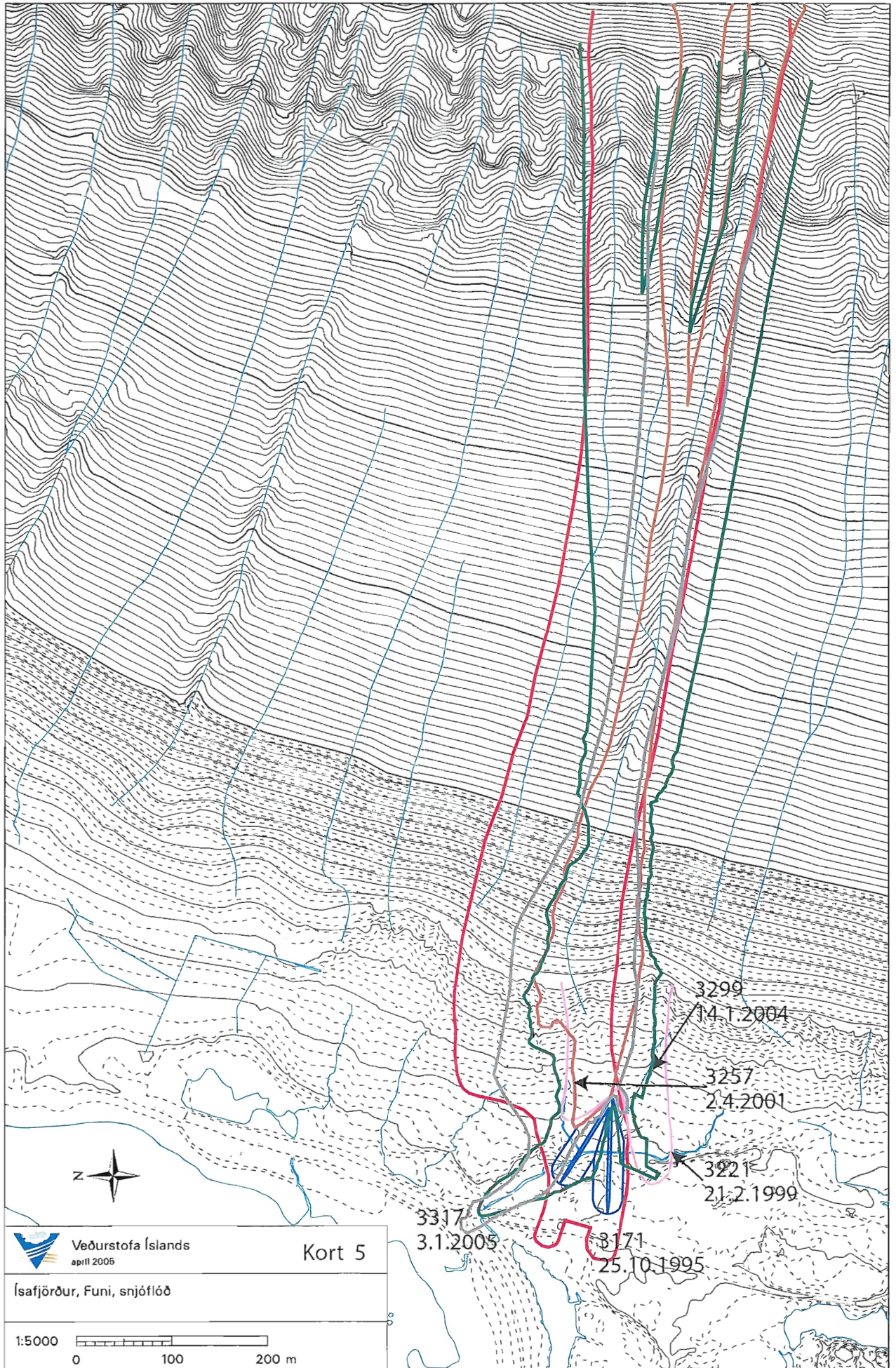



**Veðurstofa Íslands**  
 apríl 2005

**Kort 4**

**Ísafjörður**  
 Snjóflóð úr Kirkjubólshlíð 1. - 6. janúar 2005

1:10000  0 100 200 300 m

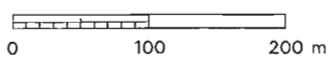


Veðurstofa Íslands  
apríl 2005

Kort 5

Ísafjörður, Funi, snjóflóð

1:5000



3317  
3.1.2005

3171  
25.10.1995

3299  
14.1.2004

3257  
2.4.2001

3221  
21.2.1999



Landmælingar: Vegagerðin

Mýndmæling lagral enfi 2020, alla sölumyndum frá ogþví 2000.  
 Flágnáð 3000 m, ábævarstærð 10x10 m.  
 Kartlagð: Vegagerðin, Jan 2005. OJ.

Vegfna 0661-11b

		VEGAGERÐIN		Djúpvegur	Kort 6
		NELKV. Hinná		Um Kirkjubólshlíð	61-39
		1:10000 Tekn.		Grunnmynd	Blöð 1 af 1
		Yfirf.		Snjóflóð mæld 6. Janúar 2005	61-39-11111111
Deps.		Breyting	Breytt af		



Veðurstofa Íslands  
apríl 2005

# Kort 7

Patreksfjörður

Snjóflóð á Patreksfirði 1. - 18. janúar 2005

1:7500

