



Rit Veðurstofu Íslands

Svanbjörg Helga Haraldsdóttir

*Snjóflóð úr Skollahvilft -
Snjóflóðahrinan í október 1995*

*VÍ-R98003-ÚR01
Reykjavík
Apríl 1998*

ISSN 1025-0565
ISBN 9979-878-10-X

Svanbjörg Helga Haraldsdóttir

*Snjóflóð úr Skollahvilft -
Snjóflóðahrinan í október 1995*

*VÍ-R98003-ÚR01
Reykjavík
Apríl 1998*

EFNISYFIRLIT

INNGANGUR	7
SKOLLAHVILFT - LANDFRÆÐILEGAR AÐSTÆÐUR	7
VEÐUR	8
Veðurspá og rýming	8
Til fróðleiks um úrkomumælingar, skafrenning og skara	9
Orsakir snjóflóðahrinu	9
Veður á Vestfjörðum	16
SNJÓFLÓÐ FELLUR ÚR SKOLLAHVILFT	23
Veðurstofa Íslands og björgunarsveitir	23
Athuganir og snjóflóðaskýrslur	23
Snjóflóðið	24
Upptök flóðsins	24
Myndir af Flateyri og Skollahvilft	24
Mannskaðar og tjón	34
UMFANG FLÓÐSINS - NIÐURSTÖÐUR	37
SNJÓFLÓÐ Í SÖMU HRINU	38
SNJÓFLÓÐ Í OKTÓBER 1934	44
SNJÓFLÓÐASAGA FLATEYRAR OG BYGGÐARÞRÓUN	45
ENDURKOMUTÍMI	46
SNJÓFLÓÐAVARNIR	46
Keilur og varnargarðar	46
Byggingar	47
Rýmingaráætlun	47
LOKAORÐ	48
HEIMILDASKRÁ	49
SUMMARY	50

Viðauki

Mat á stærðum og útreikningar	51
-------------------------------------	----

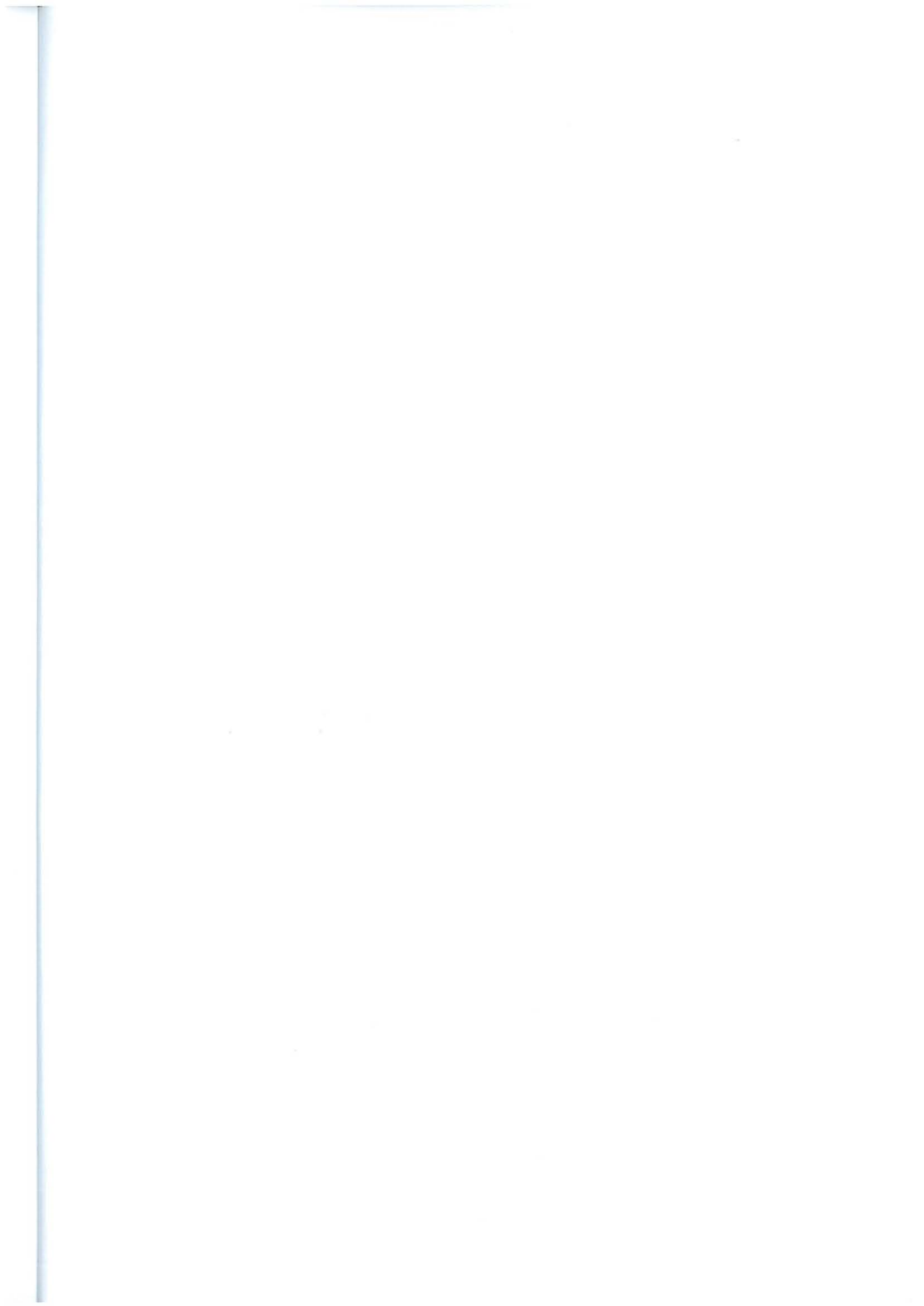
Myndir

Mynd 1. Flateyri og veðurstöðvar í kring	8
Mynd 2. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 23.10.95 kl. 00	11
Mynd 3. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb), veðurathuganir og loftmassaskil yfir Íslandi 23.10.95 kl. 00	11
Mynd 4. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 25.10.95 kl. 00	12
Mynd 5. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og veðurathuganir á Íslandi 25.10.95 kl. 00	12
Mynd 6. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 26.10.95 kl. 03	13
Mynd 7. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og veðurathuganir á Íslandi 26.10.95 kl. 03	13
Mynd 8. Gervitunglamynd (NOAA 14), 25.10.95 kl. 02:29:41	14
Mynd 9. Gervitunglamynd (NOAA 14), 25.10.95 kl. 12:42:07	15
Mynd 10. Hiti á stöðvum á láglandi í grennd við Flateyri	17
Mynd 11. Hiti á Þverfjalli	17
Mynd 12. Hiti á klukkustundar fresti á Þverfjalli í október 1995	18
Mynd 13. Úrkoma á Flateyri og í grennd	18
Mynd 14. Uppsöfnuð úrkoma á Flateyri og í grennd	19
Mynd 15. Uppsöfnuð úrkoma á Flateyri og í grennd	19
Mynd 16. Vindhraði og vindátt á Hólum í Dýrafirði	21
Mynd 17. Vindhraði og vindátt á Þórustöðum í Önundarfirði	21
Mynd 18. Vindhraði og vindátt í Bolungarvík	22
Mynd 19. Vindhraði og vindátt á Þverfjalli	22
Mynd 20. Útlínur snjóflóðsins og svæðaskipting	25
Mynd 21. Loftmynd af Flateyri og Skollahvilft frá 1981	26
Mynd 22. Loftmynd af Flateyri frá vorinu 1996	27
Mynd 23. Yfirlitsmynd af Flateyri haustið 1995	28
Mynd 24. Innra Bæjargil til vinstri og Skollahvilft fyrir miðri mynd, haustið 1995	28
Mynd 25. Yfirlitsmynd af Flateyri tekin stuttu eftir flóðið	29
Mynd 26. Yfirlitsmynd af Flateyri tekin stuttu eftir flóðið	29
Mynd 27. Skollahvilft, stærsta brotið sést	30
Mynd 28. Skollahvilft, brot sjást og hve hvilftin er skafin eftir snjóflóðið	30
Mynd 29. Skollahvilft, keilur sjást á miðri mynd	31

Mynd 30. Ólafstún 2, efri hæðin hvarf, en kjallarinn var svo til óskemmdur	31
Mynd 31. Efri hæð íbúðarhússins að Unnarstíg 1, en hún flaut ofan á snjóflóðinu	32
Mynd 32. Bíllinn barst með flóðinu frá Tjarnargötu og lenti á bílskúrsþaki á Unnarstíg 6. Bílskúririnn virðist hafa varið húshornið, en hann fleygaði flóðið	32
Mynd 33. Samsettar myndir teknar í maí 1996. Kirkjugarðurinn hefur oft látið á sjá eftir snjóflóð	33
Mynd 34. Séð yfir Flateyri. Steinar bárust með flóðinu, sumir úr klettum Skollahvilftar	33
Mynd 35. Tekið frá kirkjunni vorið 1996. Skollahvilft t.h. og Innra Bæjargil t.v.	33
Mynd 36. Teikningin sýnir hús, sem lentu í flóðinu, sbr. töflu 2	34

Töflur

Tafla 1. Vindstíg – Beaufortkvarði	20
Tafla 2. Hús, sem urðu fyrir flóðinu eða það kom að	35-37
Tafla 3. Snjóflóð á Vestfjörðum í Flateyrarhrinunni	39-41
Tafla 4. Snjóflóð á Norðurlandi í Flateyrarhrinunni	42-44
Tafla 5. Eðlisþyngd snjóflóðatungu	51
Tafla 6. Eðlisþyngd þurrs nýsnævis	52
Tafla 7. Svæði, skipt eftir þykkt tungu	53
Tafla 8. Umfang flóðtungu	54
Tafla 9. Flatarmál, rúmmál og massi flóðsnævar, ef snjódypt er annar vegar jöfn upp að gilkafti og hins vegar breytileg	56



INNGANGUR

Snjóflóð féll úr Skollahvilft 26. október 1995 með skelfilegum afleiðingum. Flóðið féll á byggðina á Flateyri og voru 45 manns í húsunum, sem flóðið fór á, og fórust 20, en 25 björguðust. Auk þess varð mikið eignatjón. Lýst er veðri fyrir Flateyrarflóðið, tjóni af völdum þess og gerð er tilraun til að meta umfang flóðsins. Útreikningar út frá metnum stærðum eru mikilli óvissu háðir, en niðurstöður ættu þó að gefa hugmynd um heildarrúmmál og massa flóðtungunnar. Lítið er fjallað um félagslega þætti, afdrif fólks og björgun, en í *Sambúðin við náttúruöflin* segja Inga Dagmar Karlsdóttir og Lára Samira Benjnouh (1998) frá mannfræðirannsókn á Flateyri 1997, en markmið hennar var að kanna hvernig fólk upplifir náttúruhamfarir eins og snjóflóð og hvaða afleiðingar það hefur fyrir fólkið og samfélagið í heild.

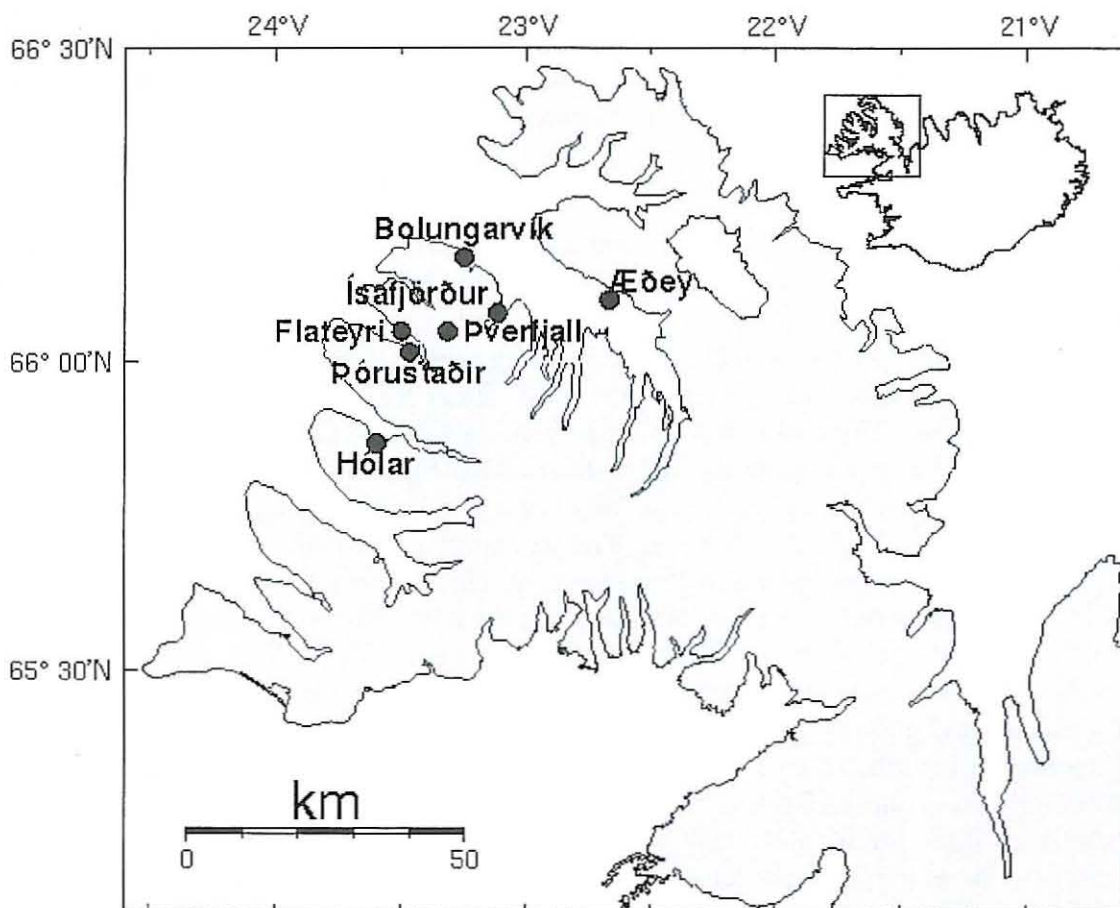
Snjóflóðahrina gekk yfir norðanverða Vestfirði og vestanvert Norðurland 23.-26. október. Tjón varð víða, skepnur fórust á NV-landi, en manntjón varð einungis á Flateyri. Töflur eru yfir snjóflóð á Vestfjörðum og Norðurlandi í snjóflóðahrinum. Einnig er sagt frá svipuðum aðstæðum í október 1934 og niðurstöðum útreikninga um endurkomutíma snjóflóða úr Skollahvilft eftir Tómas Jóhannesson (1998). Gluggað er í snjóflóðasögu Skollahvilftar eins og hún kemur fram í samantekt (Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, óútgefið), sem kemur út 1998. Lauslega er rætt um rýmingaráætlanir og snjóflóðavarnir á Flateyri.

Hér er stuðst við snjóflóðaskýrslu frá Oddi Péturssyni, snjóeftirlitsmanni á Ísafirði, og einnig aðrar upplýsingar fengnar með athugunum starfsmanna snjóflóðavarna, sem fóru til Flateyrar eftir flóðið, og viðtölum við heimamenn og björgunarsveitarmenn. Í ráðstefnuriti Eðlisfræðifélags Íslands er grein um Flateyrarflóðið eftir Svanbjörgu Helgu Haraldsdóttur (1996), en hér er greint nákvæmar frá atburðum og veðri fyrir flóðið. Einar Sveinbjörnsson skrifaði grein í Morgunblaðið *Aðdragandi og einkenni aftakaveðursins*, en við hana er einnig stuðst, auk samtals við hann og las hann yfir kaflann um veður. Jón Gunnar Egilsson skrifaði tvær greinar um snjóflóðið í fréttarit Landsbjargar, þ.e. *Snjóflóðavarnir á Flateyri* og *Snjóflóðið á Flateyri. Aðdragandi og orsök*. Þórunna Pálsdóttir og Trausti Jónsson aðstoðuðu við gagnaöflun um veður og Trausti gerði meðfylgjandi veðurkort og las yfir. Gunnar B. Guðmundsson gerði mynd af staðsetningu veðurstöðva, en Hreinn Hjartarson og Elvar Ástráðsson gáfu upplýsingar um veðurmælingar og mæla. Flosi Hrafn Sigurðsson og Tómas Jóhannesson lásu yfir og gáfu góð ráð ásamt Úrsúlu E. Sonnenfeld, og Barði Þorkelsson las yfir og sá um útgáfu. Haraldur Ólafsson gaf góð ráð við veðurlýsingu og fá þau öll bestu þakkir. Oddi Péturssyni, snjóeftirlitsmanni á Ísafirði, vil ég sérstaklega þakka, en hann var starfsmaður Ísafjarðarbæjar er snjóflóðið féll, en er nú starfsmaður Veðurstofunnar. Hann átti mikinn þátt í gagnasöfnun eins og áður kom fram, sendi snjóflóðaskýrslu um allmörg snjóflóð á þessum tíma auk þessa flóðs. Hann var einn af þremur, sem fóru upp að brotstálinu og gerðu athuganir á því. Magneu Guðmundsdóttur, Eiríki Finni Greipssyni, Guðmundi S. Gunnarssyni og Ólafi Helga Kjartanssyni vil ég einnig þakka góða samvinnu og ábendingar, sem og öðrum heima- mönnum, vegagerðarmönnum og björgunarsveitarmönnum, sem fúslega veittu upplýsingar, þegar leitað var til þeirra.

SKOLLAHVILFT - LANDFRÆÐILEGAR AÐSTÆÐUR

Þéttbýlið á Flateyri er á allmiklum tanga, sem gengur út í Önundarfjörð norðanverðan (myndir 20, 21 og 22). Fjörðurinn hefur stefnuna NV-SA og er hann umlukinn fjöllum, sem skorin eru af giljum og hvilftum. Eyrin liggur lágt og er hætta af völdum sjávarflóða. Byggðin hefur á síðustu áratugum teygst sig nær hlíðinni, og eru efstu húsin í um 8 m hæð. Íbúðarhúsið á Sól- bakka er í rúmlega 15 m hæð, undir hlíðinni austan við Flateyri, þ.e. innar í firðinum.

Skollahvilftin er allmikil hvilft, en neðan hennar er þröngt gil, sem nær niður í um 180 m y.s. Gilkjafturinn er umlukinn klettum, en neðan hans er mikil aurkeila. Flóð úr hvilftinni hafa oftast farið milli þéttbýlisins og Sólbakka, og stöðvast ofan vegar eða í Bótinni, þar sem nú er lón við innanverða Flateyri (mynd 20). Byggðinni hefur verið talin stafa meiri hættu af flóðum úr Innra Bæjargili en Skollahvilft, enda hafa snjóflóð úr Innra Bæjargili stefnt á byggðina og fallið við eða á íbúðarhús þar á síðustu árum. Eyrarfjall er ofan Flateyrar, og er brún þess ofan Skollahvilftar í um 660 m y.s. Aðsópssvæði Skollahvilftar og Innra Bæjargils er stórt, fjallið er flatt ofan þeirra, og getur skafið í þau af viðáttumikilli sléttunni í norðlægum áttum. Mikið snjómagn getur því sest í Skollahvilft á skömmum tíma í miklum vindi, eins og var fyrir flóðið hinn 26. október. Nánar er greint frá snjóflóðaaðstæðum við Flateyri í rýmingargreinargerð (Rýmingarsvæðavinnuhópur VÍ og HÍ 1996).



Mynd 1. Flateyri og veðurstöðvar í kring (Gunnar B. Guðmundsson).

Staðsetningar veðurstöðva kringum Flateyri koma fram á mynd 1. Gögn frá þessum stöðvum eru birt á línuritum á myndum 10-19. Í texta er einnig talað um úrkomumælingar í Hnífsdal, sem er örlítið norðvestan við Ísafjörð.

VEÐUR

Veðurspá og rýming

Á Veðurstofunni sýndu veðurspár, að lægðir með allmikilli úrkomu yrðu ríkjandi í grennd við landið í vikunni fyrir Flateyrarflóðið. Varað var við lægðum 24.-26. október. Gert var ráð fyrir

rigningu á Austurlandi, en snjókomu og aftakaveðri á Vestfjörðum og Norðurlandi. Sending sérsþáa hófst með sendingu símbréfs til almannavarnanefndar Ísafjarðar að morgni dags hinn 24. október, *Vegna veðurspár um ofsaveður kl. 0645 þ. 24.10.95.*

Hús voru rýmd víða á Vestfjörðum áður en snjóflóðið á Flateyri féll, vegna þess að spáð var mikilli snjókomu og ofsaveðri. Á Flateyri var rýmt að kvöldi þess 24. október, samkvæmt gildandi hættumati þess tíma. Á Ísafirði voru nokkur hús rýmd 23. október og enn fleiri 25. október.

Til fróðleiks um úrkomumælingar, skafrenning og skara

Úrkomumælingarnar geta verið mjög óáreiðanlegar í miklum vindi og kulda samkvæmt Förland o.fl. (1996). Vindur var mikill mestallt tímabilið sem athugað var hér og eru mæligildin fyrir úrkomu því eflaust of lág.

Mikill vindur samfara úrkomu getur valdið mjög mikilli snjósöfnun. Samkvæmt Norem (1994) eykst flutningur á snjó með vindi í hlutfalli við vindhraða í 3. veldi, ef vindhraði er nægilega mikill. Samkvæmt því veldur tvöföldun á vindhraða áttföldun á flutningi snævar með vindi. Snjórinn sest svo þar sem dregur úr vindhraðanum, t.d. hlémegin fjalla, undir brúnum, í giljum og hvílfum.

Gjarnan myndast skari á yfirborði snævar, þegar hlánar og frýs síðan, en skaralagið myndar síðan kjörinn skriðflöt fyrir snjóflóð. Nýr snjór, sem er þurr, binst illa við skaralag og getur auðveldlega farið af stað.

Orsakir snjóflóðahrinu

Hér verður veðrinu fyrir Flateyrarflóðið lýst út frá veðurkortum, gervitunglamyndum og veðurgögnum frá stöðvum í grennd við Flateyri, en nánar er fjallað um gögnin í kafla um veður á Vestfjörðum. Þar eru línurit um hita, úrkomu og vind. Á næstu blaðsíðum eru veðurkort af N-Atlantshafi og Íslandi frá því um miðnætti aðfaranótt 23. og 25. október og kl. 03 slysanóttina miklu, 26. október. Síðan eru innrauðar gervitunglamyndir frá aðfaranótt og hádegi 25. október, þar sem skýin koma fram sem ljósir fletir eða blettir.

Einar Sveinbjörnsson segir í áðurnefndri grein í Morgunblaðinu: *Aftakaveðrið í síðustu viku var afsprengi mjög óhagstæðrar lofthringrásar í háloftunum, það snemma haustsins að síðsumarloft lék enn um Bretlandseyjar og N-Evrópu, en einnig það seint að vetur konungur var orðinn allsráðandi úti fyrir strandlengju A-Grænlands.* Í greininni kemur einnig fram að slíkar aðstæður séu ekki líklegar á veturna, samspil heitra og kaldra loftmassa magni áhrifin eftir því sem hitamunurinn sé meiri, og því megi segja að árstíminn hafi gert þessum lögðum kleift að hafa svo mikil áhrif.

Lægðir fóru hver af annarri yfir landið eða nærri því frá 21. til 26. október, eins og spáð hafði verið. Frá 21. til kvölds 23. október komu lægðir að vestan- eða suðvestanverðu landinu og fylgdi snjócoma skilum þeirra um Vestfirði og norðvestanvert landið. Mikið úrkomubelti var yfir Vestfjörðum 22.-23. október (myndir 2 og 3).

Hinn 23. október kl. 03:15 féll fyrsta skráða snjóflóðið í þessari hrinu á Steiniðjuna á Ísafirði og sama dag féllu snjóflóð víðar í Skutulsfirði, Hnífsdal, Arnarfirði og Súgandafirði. Með lægðunum fram til 23. október hafði safnast allnokkur snjór til fjalla, eins og snjóflóðin þann 23. benda til. Eins og sjá má á myndum 13 og 14, þar sem sýnd er úrkoma frá morgni hins 20. október til morguns hinn 27. október, var mæld úrkoma á veðurathugunarstöðvunum fram til

kl. 09 hinn 24. október um fjórðungur til helmingur uppsafnaðrar úrkomu, sem mældist fram að Flateyrarflóðinu.

Samkvæmt Oddi Péturssyni var mikil snjókoma á Ísafirði í rúmlega sólarhring fyrir fyrsta flóðið. Það kemur einnig glöggt fram á mynd 13, en þar sýnir þriðja súlan úrkomu frá kl. 09 þann 22. október til kl. 09 þann 23. Á Ísafirði var snjódýpt 20 cm að morgni þess 23. og mældist úrkoman 32 mm, og var álíka mikil og 25.-26. október. Þar var samkvæmt athugunum alhvítt til fjalla í yfir 600 m hæð allan mánuðinn, en alhvítt í byggð frá 22. október. Í Hnífsdal mældist einnig toppur í sólarhringsúrkomu sólarhringinn 22.-23. október, 20 mm og snjódýpt var þá 20 cm. Þar kemur fram að alhvítt var til fjalla frá 15. október, en á láglandi frá 23. október.

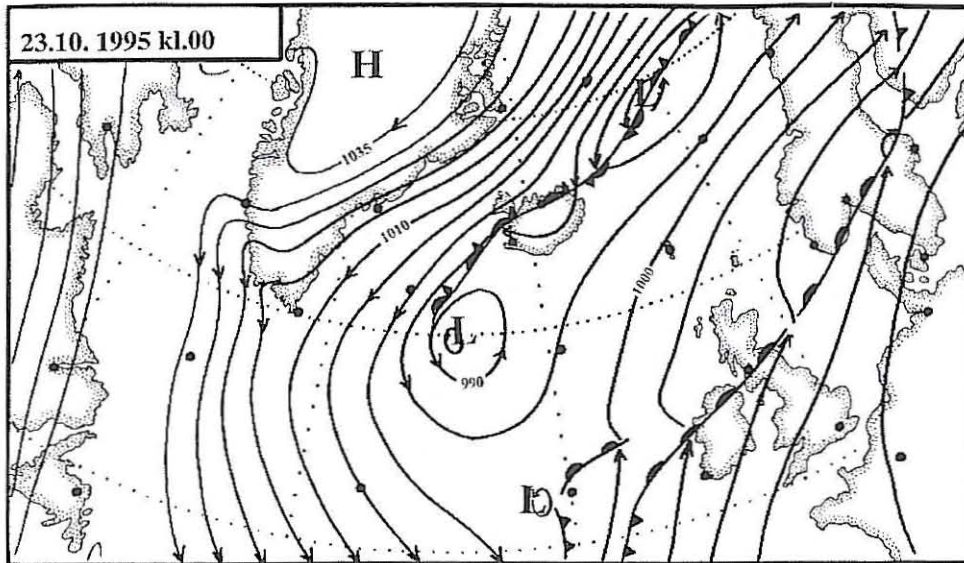
Lægðarmiðja var sunnan við land aðfaranótt 25. október (mynd 4), önnur norðaustan við land og enn ein við Bretlandseyjar. Mestur vindur var aðfaranótt 25. október, en hann fylgdi skilum, sem voru þá yfir Vestfjörðum. Þá fór 10 mínútna meðalvindur í 93 hnúta af NA, samkvæmt mæli á Þverfjalli, en það samsvarar um 170 km/klst. Skilunum fylgdi hriðarveður og hefur verið gríðarlegur skafrenningur til fjalla og þá snjósöfnun mjög mikil í Skollahvilft í NA-áttinni. Hæð var yfir Grænlandi á þessum tíma og hélt hún aftur af ferð lægðanna og hægði á skilunum, svo áhrifa þeirra gætti lengur en ella.

Lægðin, sem var við Bretlandseyjar, fór norður með landinu austanverðu, en skil lágu inn á norðanvert landið og önnur inn á Vestfirði (myndir 6 og 7). Á fyrri gervitunglamyndinni (mynd 8), sem er frá því aðfaranótt 25. október, má sjá lægðina norðan við Bretlandseyjar, og á þeirri síðari (mynd 9), sem er tekin 10 klst. síðar, eða kl. 12:42, hefur lægðin færst til NNA og er miðja hennar suðaustan við land. Lægðin fór síðan norður með Austfjörðum og var hægfare þar eða lagði lykkju á leið sína og varð dýpst aðfaranótt Flateyrarflóðsins, eða um 955 mb, 26. október kl. 00. Þá var þrýstingsmunur milli Raufarhafnar og Scoresbysunds á Grænlandi tæp 45 mb, en milli Langaness og Bolungarvíkur um 30 mb. Skilin, sem lágu yfir norðanverðu landinu, höfðu færst til vesturs og lágu nú um utanverða Vestfirði og var þar víða kafaldsbylur. Þessari lægð fylgdi ekki eins mikill vindur og þeirri á undan, og áttin var norðlægari. Vindhraðinn mældist um 50 hnútar aðfaranótt 26. október á Þverfjalli. Eystri skilunum, sem sjá má á mynd 6, fylgdi einnig mikil snjókoma á Norðurlandi, en lægðarmiðjan var við Langanes. Hiti á austurströnd Grænlands var um -15°C á sama tíma og hiti í Evrópu var um $15-20^{\circ}\text{C}$. Lægðin er sögð minna talsvert á lægðina, sem olli Súðavíkurflóðinu í janúar 1995, en sú fór vestur með Norðurlandi og lagði lykkju á leið sína enn vestar en lægðin í október og hafði einnig lengi mjög mikil áhrif á Vestfjörðum.

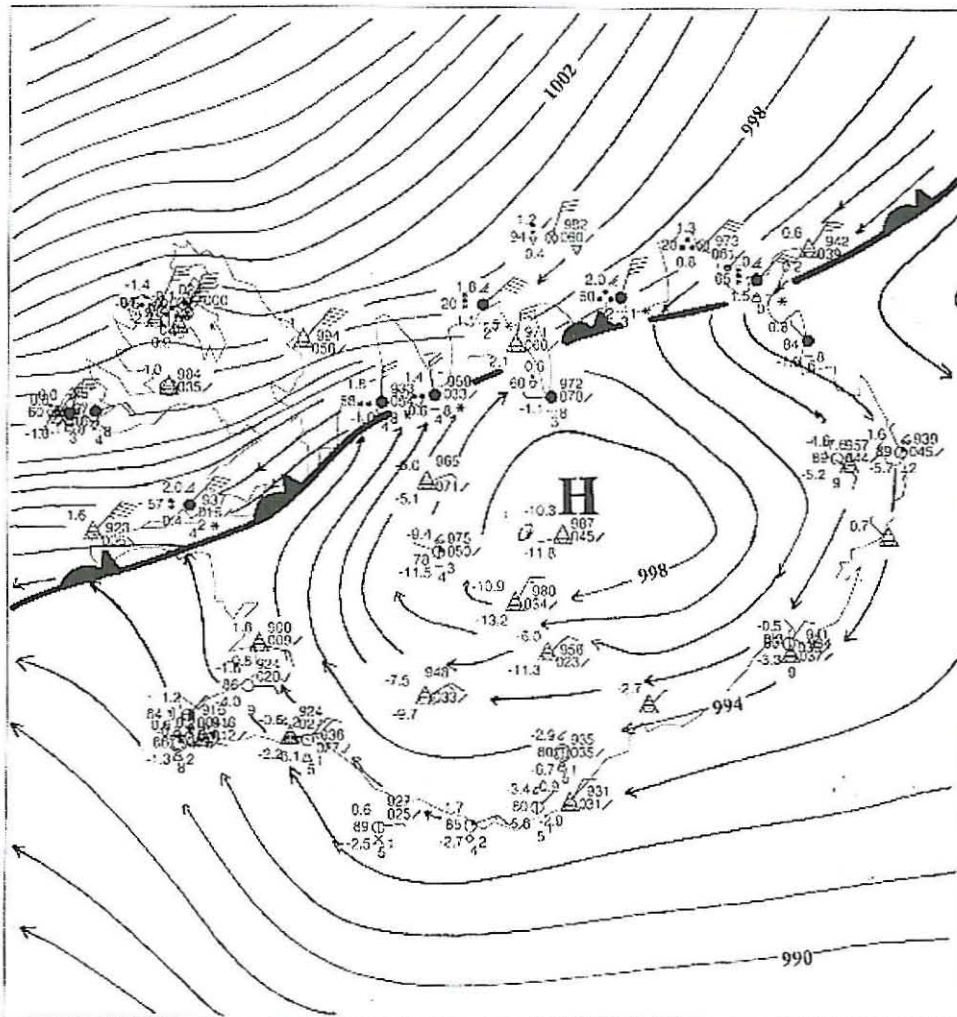
Snjókoma vegna fyrri lægðasyrpunnar og síðan mikill skafrenningur og snjókoma með þeirri síðari, hafa valdið óvenju mikilli snjósöfnun í Skollahvilft. Vindátt var lengst af NA-læg, en snerist til norðurs aðfaranótt 26. svo skafrenningurinn hefur náð að fylla vel í hvilftina áður en snjóflóðið fór af stað.

Flateyringar höfðu orð á því, að snjókoma, eins og var kvöldið fyrir snjóflóðið og fram á nótt, hefðu menn ekki upplifað, svo mikill snjór safnaðist fyrir á skömmum tíma.

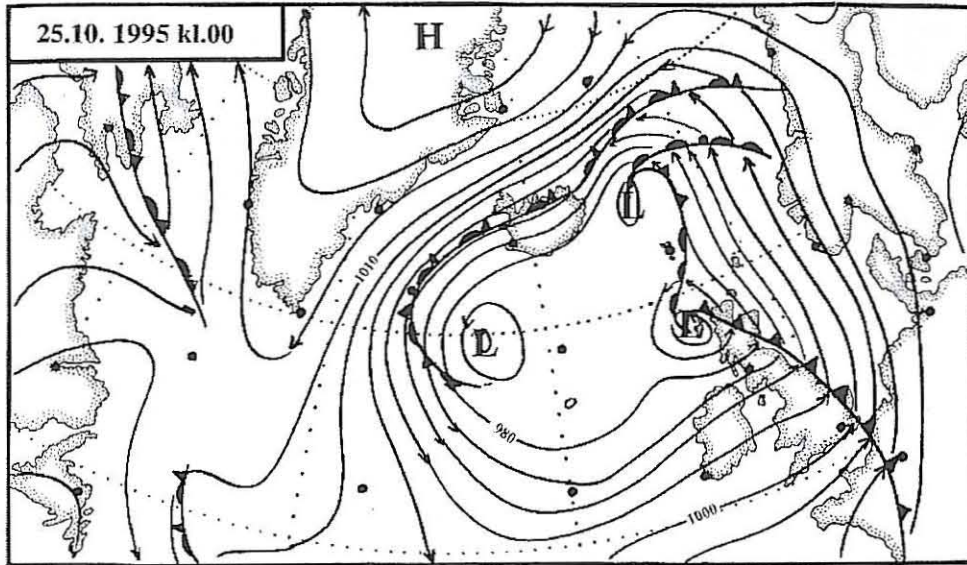
Til samanburðar við síðari gervitunglamyndina, þar sem miklir skýjabakkar sjást yfir mestöllu landinu, má nefna að klukkan 12 þann 25. sýndu athugunir, að alskýjað var um mestallt land, snjókoma var á Snæfellsnesi, Vestfjörðum og vestanverðu Norðurlandi, en slydda eða rigning víðast hvar annars staðar.



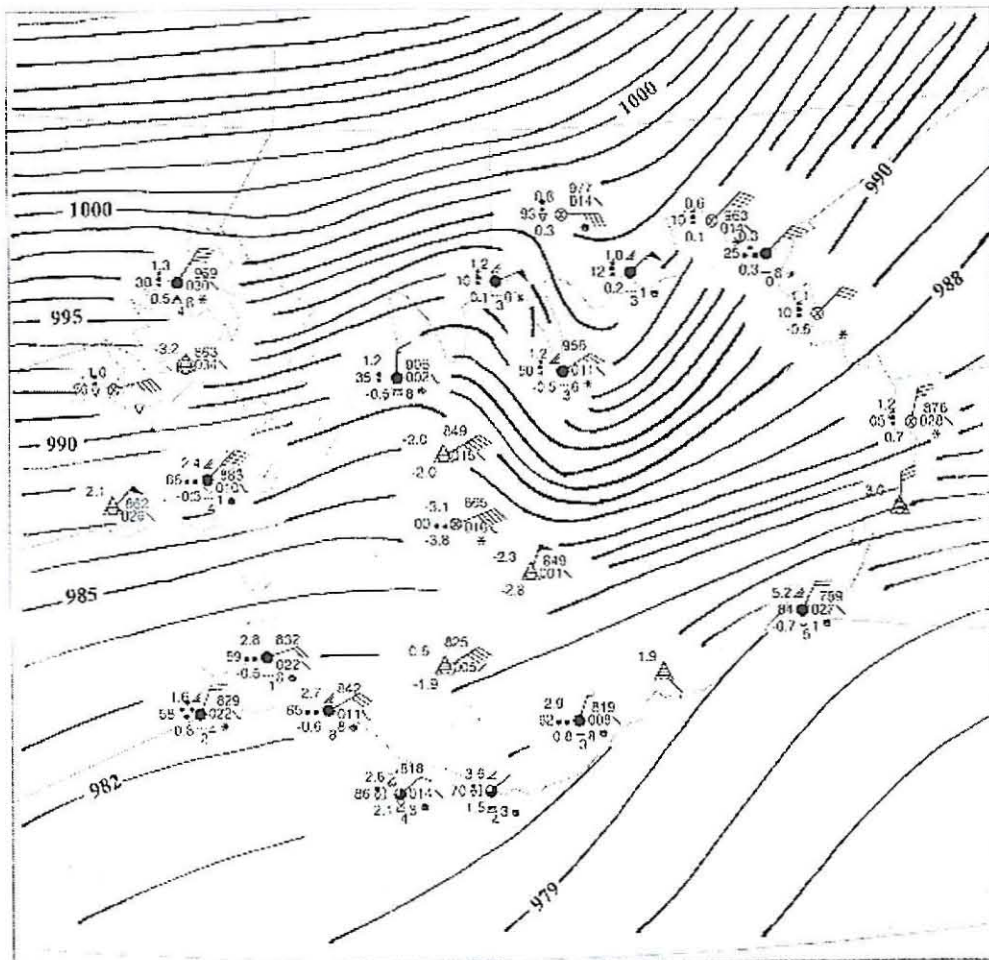
Mynd 2. Jafnþrýstílinur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 23.10.95 kl. 00 (Trausti Jónsson).



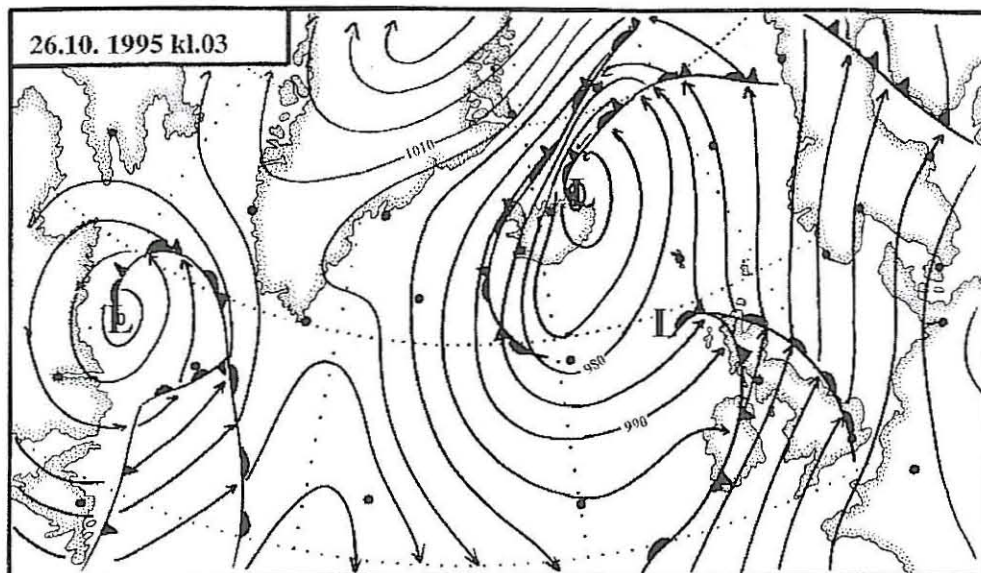
Mynd 3. Jafnþrýstílinur við sjávarmál (mb), veðurathuganir og loftmassaskil yfir Íslandi 23.10.95 kl. 00 (Trausti Jónsson).



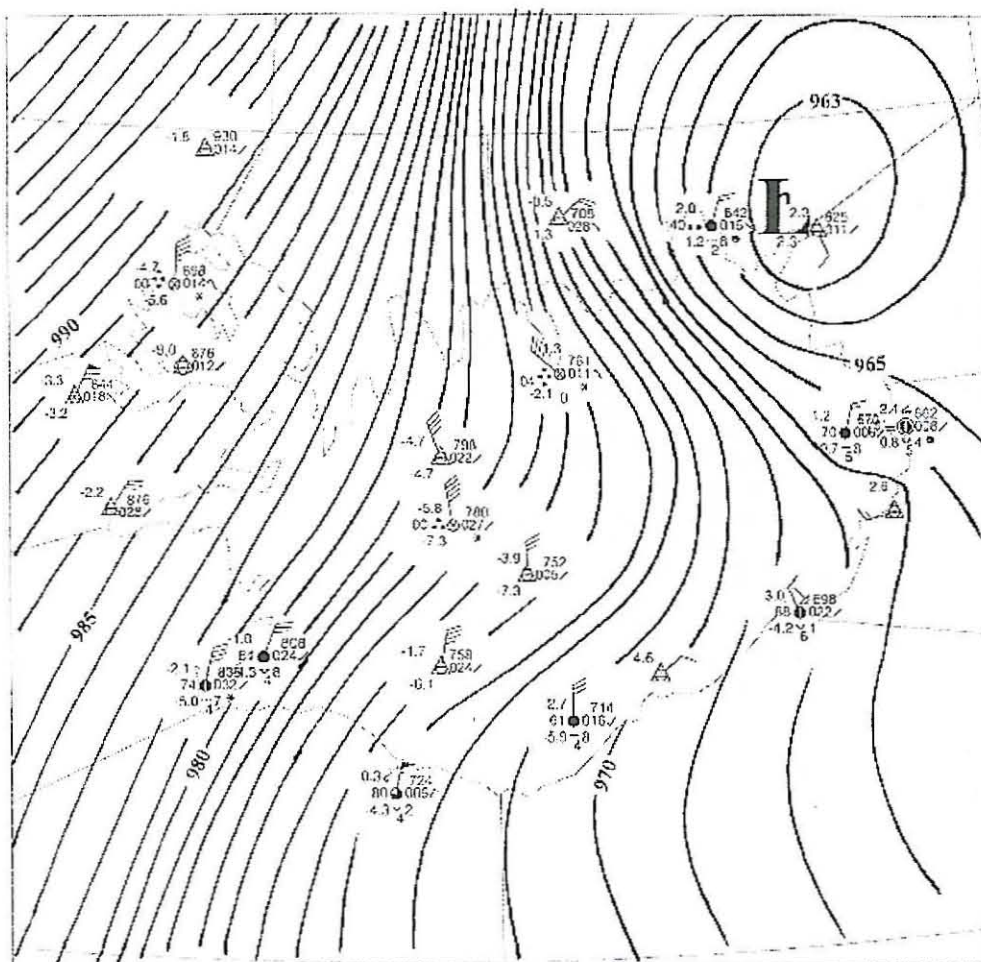
Mynd 4. Jafnþrýstílinur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 25.10.95 kl. 00 (Trausti Jónsson).



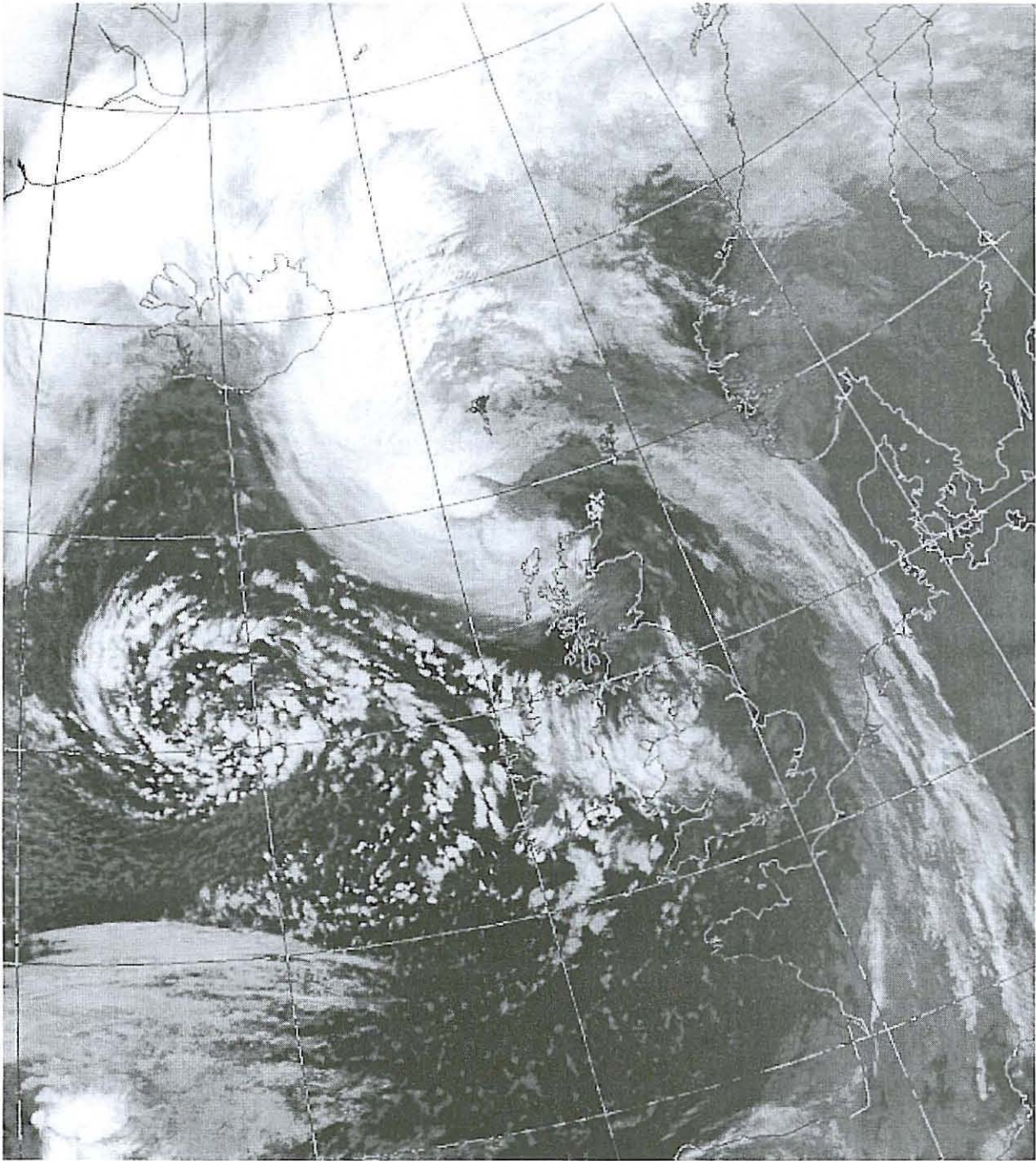
Mynd 5. Jafnþrýstílinur við sjávarmál (mb) og veðurathuganir á Íslandi 25.10.95 kl. 00 (Trausti Jónsson).



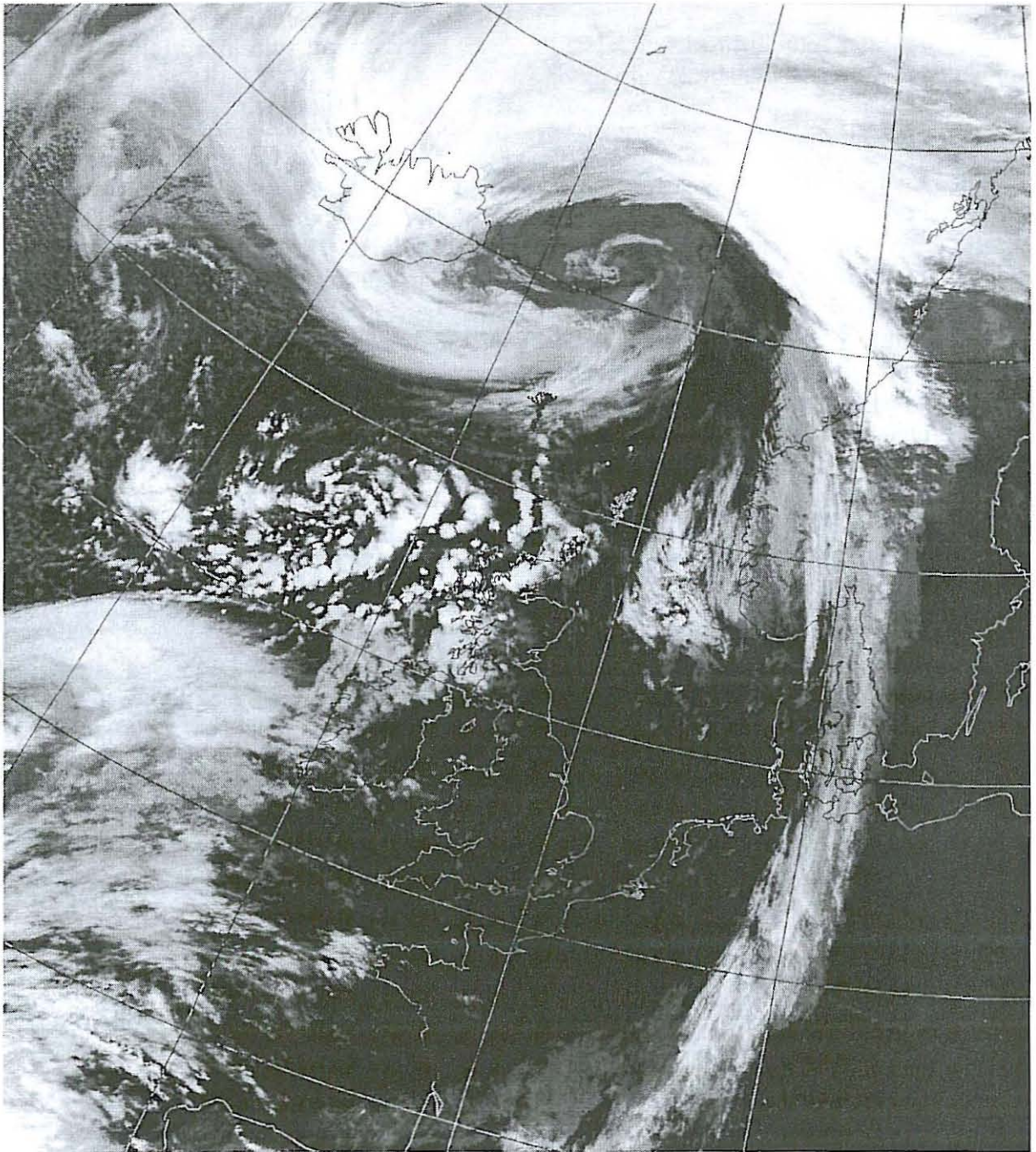
Mynd 6. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og loftmassaskil yfir N-Atlantshafi 26.10.95 kl. 03 (Trausti Jónsson).



Mynd 7. Jafnþrýstilínur við sjávarmál (mb) og veðurathuganir á Íslandi 26.10.95 kl. 03 (Trausti Jónsson).



Mynd 8. *Gervitunglamynd (NOAA 14), 25.10.95 kl. 02:29:41.*



Mynd 9. Gervitunglamynd (NOAA 14), 25.10.95 kl. 12:42:07.

Veður á Vestfjörðum

Yfirlit

Oddur Pétursson snjóeftirlitsmaður á Ísafirði, segir í skýrslu um snjóflóðahrinuna, að mikil snjókoma með NNA-ANA hvassviðri og ofsaveðri með -4°C til -7°C hita í byggð, hafi staðið 21.-26. október, og orsakað mikla snjósöfnun efst hlémegin í fjöllum. Mörg snjóflóð féllu, þar af nokkur óvenju stór.

Línurit á myndum 10 til 19 sýna hita, úrkomu, vindátt og vindhraða á veðurathugunarstöðvum á Flateyri og nágrenni, en staðsetning stöðvanna er sýnd á mynd 1. Í umfjöllun um gögnin, sem línuritin sýna, er rætt nánar um veðrið, sem olli flóðinu. Hiti á Þverfjalli frá 2. til 31. október kemur fram á línuriti á mynd 12, og úrkoma, sem féll frá 5. til 26. október kemur fram á mynd 15, en á hinum línuritunum eru gögn yfir styttra tímabil kringum flóðið. Úrkoma á mælistöðvum á Norðurlandi var einnig athuguð. Línuritin bera með sér að athuganir voru mistíðar á veðurstöðvunum, en þær voru samræmdar að nokkru marki vegna framsetningar á þeim. Á Þverfjalli er sjálfvirk veðurstöð, sem skráir gögn á 10 mínútna fresti. Tekin voru út gildi á þriggja tíma fresti til samræmis við hinar stöðvarnar, en á línuriti um hita í október eru notuð gildi á klukkutíma fresti. Á Þórustöðum í Önundarfirði eru gerðar athuganir klukkan 09, 15 og 21, á Hólum í Dýrafirði klukkan 09, 15, 18 og 21, og í Bolungarvík á þriggja klukkustunda fresti allan sólarhringinn. Í Æðey er sjálfvirkur hitamælir, en athuganir eru auk þess gerðar kl. 06, 09, 12, 15 og 18. Í október 1995 vantar þar athuganir suma daga. Sólarhringsúrkoma er mæld á Ísafirði kl. 09. Almennar veðurathuganir voru ekki gerðar á Flateyri fyrir flóðið, en þar var mæld úrkoma. Hún var mæld fram til kl. 18 þann 25. október. Mælingar voru gerðar kl. 09 og kl. 18, og var heildarmagnið sem féll frá kl. 09 þann 20. október til kl. 18 þann 25. október samtals 61.6 mm. Þessa daga var þar slydda eða snjókoma, nema fyrsta daginn, en þá var rigning, sem mældist 3.1 mm. Sennilega hefur þó verið snjókoma til fjalla. Úrkoma á Flateyri, sem féll frá 5. október kl. 09 til 20. október kl. 09 mældist 91 mm, þar af 40 mm fyrsta sólarhringinn (mynd 15). Á sama tímabili mældist úrkoman á Ísafirði 125 mm, þar af 41 mm fyrsta sólarhringinn. Þessi úrkoma hefur sennilega að mestu leyti fallið sem snjókoma til fjalla, því hitastig á Þverfjalli var undir frostmarki allan þennan tíma (mynd 12). Hiti á láglandi var lengst af yfir frostmarki og lítill vindur, en úrkomumælingarnar eru þá miklu áreiðanlegri en í frosti og vindi, eins og eftir 20. október.

Eins og fram kemur á myndum 10, 11 og 12 kólnaði 21. október, og fór hitinn niður fyrir frostmark á láglandi þann dag. Sólarhringsúrkoma frá 20. til 26. október er sýnd á mynd 13 og uppsöfnuð úrkoma á mynd 14. Fram kemur að um fjórðungur til helmingur úrkomunnar, sem mældist, hefur mælst fram til klukkan 09 þann 24. október, þ.e. með „fyrri lægðasyrpunni“.

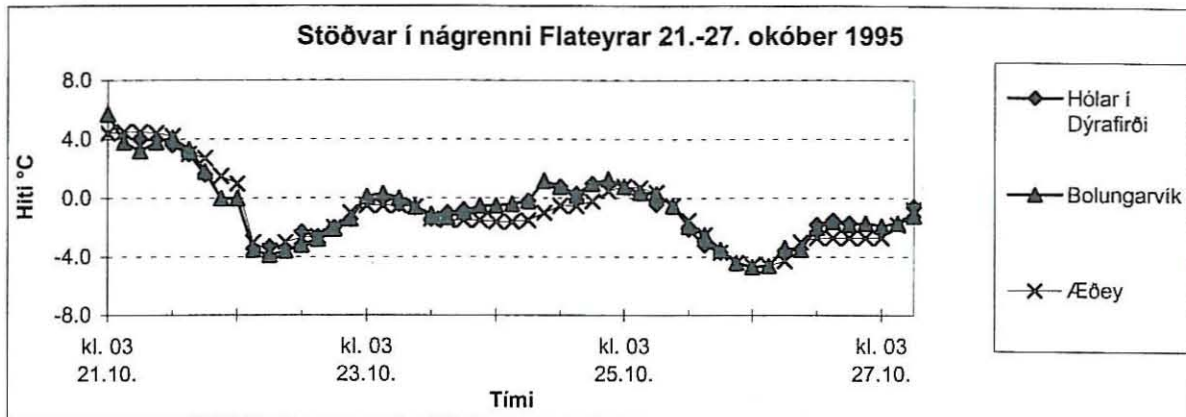
Eins og þegar hefur komið fram höfðu Flateyringar orð á því, að snjókomu, eins og var kvöldið fyrir snjóflóðið og fram á nótt, hefðu menn ekki upplifað, svo mikill snjór safnaðist fyrir á skömmum tíma. Mikil fannkoma var frá miðjum degi 25. október og jókst er á leið kvöldið. Var fannfergi svo mikið, að fyllti í för manna og bíla á örskömmum tíma, samkvæmt viðtölum við Magneu Guðmundsdóttur og Trausta Bjarnason. Þá var NA-átt á Þverfjalli og eflaust hefur mikið skafið fram af fjallinu ofan við Flateyri auk þess sem úrkoman var mikil. Magnea sagði jafnframt, að krapi hafi verið á götum að kvöldi þess 24. og hafi aðeins sést í grasrót ofan við Ólafstún, en þá sást ekki til fjalla.

Lengst af var norðaustanátt, en vindur varð norðlægari er á leið og var á hánorðan á Þverfjalli um miðnætti aðfaranótt 26. október.

Hiti

Í Bolungarvík var hiti yfir frostmarki í október til hins 12. Síðan sveiflaðist hitinn kringum frostmark lengst af, þ.e. var frá -2.1°C til 3.7°C til hins 19., en fór í 4.6°C um hádegi hinn 20. Á Hólum í Dýrafirði fór hitinn einnig niður fyrir frostmark 12. október.

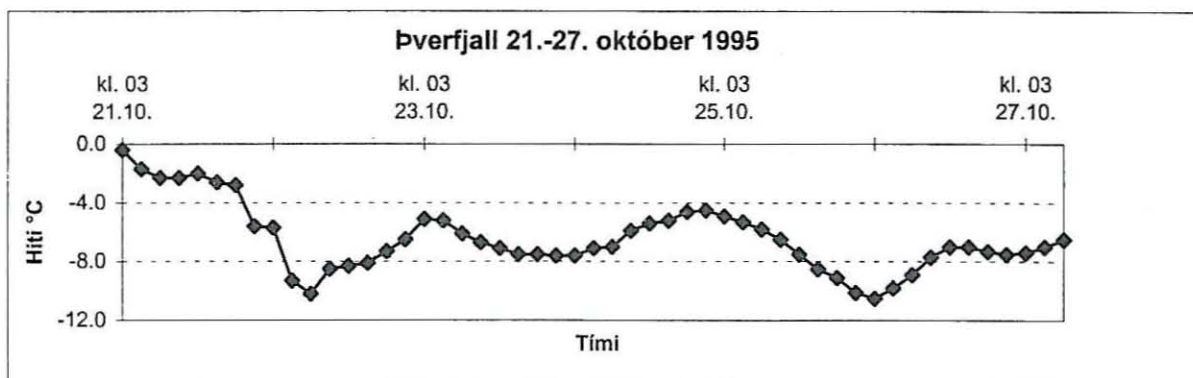
Sjá má á mynd 10 að hitasveiflan er nánast eins á öllum stöðvunum á láglendi frá 21. til 27. október. Hitinn fór niður fyrir frostmark á láglendi aðfaranótt 23. október, sveiflaðist síðan í kringum frostmark, en kólnaði aðfaranótt 25. og var um -4°C er flóðið féll.



Mynd 10. Hiti á stöðvum á láglendi í grennd við Flateyri.

Mynd 11 sýnir hita á Þverfjalli á sama tíma. Sama sveiflan kemur fram og á hinum stöðvunum, en þar var kaldara, undir frostmarki allt tímabilið, enda stöðin í 753 m hæð. Þverfjall liggur nokkru hærra en Skollahvilft, en brún hennar er í um 660 m hæð. Það ætti því að vera að jafnaði um 0.5° til 1.0°C hlýrra í Skollahvilft en á Þverfjalli vegna mismunandi hæðar yfir sjó.

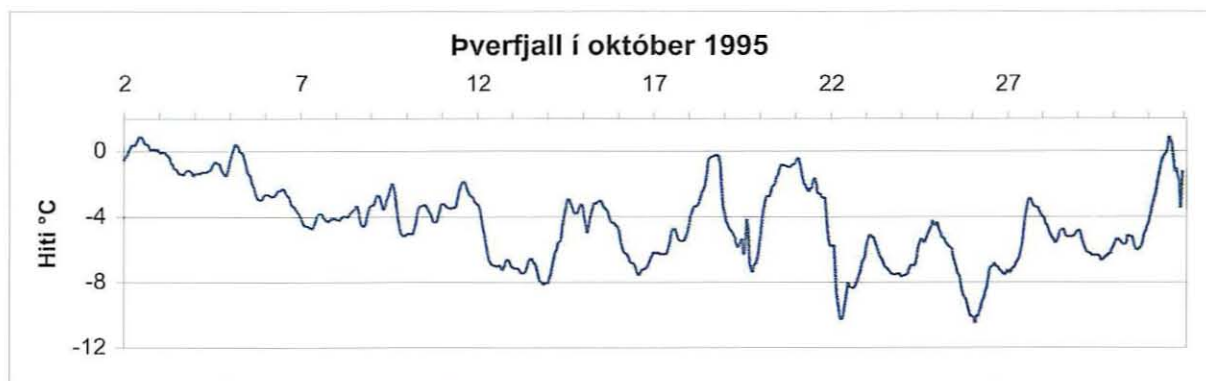
Sjá má að veður hefur verið kólnandi sólarhringinn fyrir flóðið, en tekið að hlýna aftur er það féll. Þá var hiti um -4°C á láglendi, en um -10°C á Þverfjalli.



Mynd 11. Hiti á Þverfjalli.

Á mynd 12 er sýndur hiti á Þverfjalli í októbermánuði. Fram kemur, að hann var um eða neðan við frostmark eftir 5. október. Hitinn var -0.2°C til -0.8°C hluta dags 18. október, eða frá kl. 14 til kl. 22. Sama dag var hiti 1.8°C kl. 15 í Bolungarvík. Þann dag hefur e.t.v. hlánað eitthvað í Skollahvilft, og síðan frosið, en þunnt skaralag, sem var við neðri mörk brotsins í upptökum flóðsins, gæti hafa myndast á þessum tíma. Þann 20. október var hitinn -0.8°C til

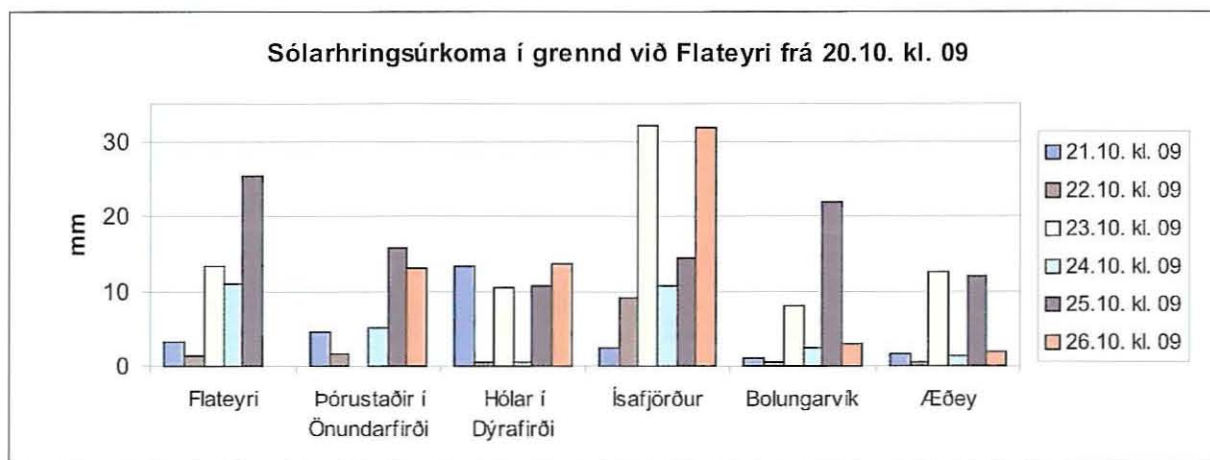
-0.9°C frá kl. 15 til kl. 19 á Þverfjalli. Kl. 15 og kl. 18 sama dag var hitinn í Bolungarvík 4.6°C. Þá gæti einnig hafa hlánað eitthvað í Skollahvilft. Sólbráð sem frýs getur líka myndað skaralag, en skýjað var bæði þann 18. og 20. í Bolungarvík, svo það er ekki líkleg orsök á þessum tíma.



Mynd 12. Hiti á klukkustundar fresti á Þverfjalli í október 1995.

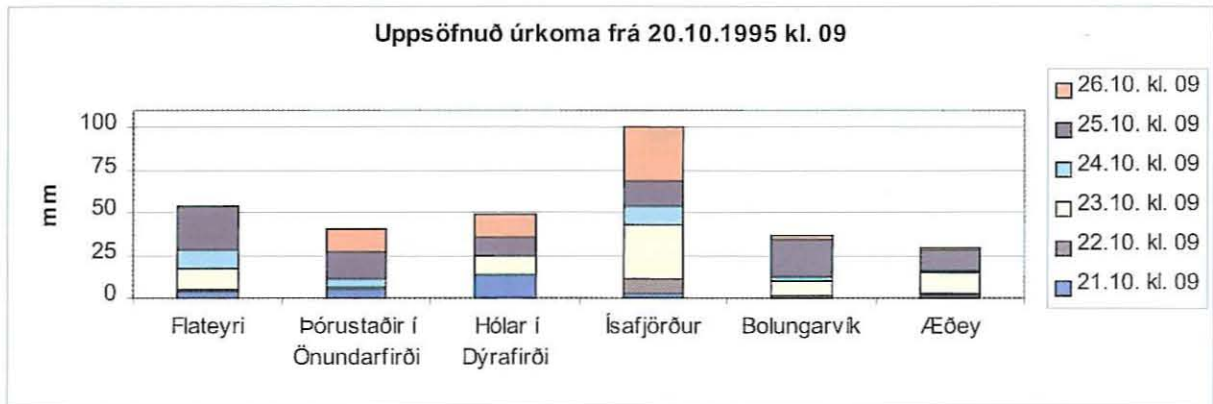
Úrkoma

Úrkomumælingar í frosti og vindi eru ónákvæm-ar, eins og áður kom fram, en mynd 13 sýnir þó líklega í grófum dráttum hvernig úrkomudreifingin var. Lengst t.v. eru gögnin frá Flateyri, tveir næstu staðir eru sunnan Flateyrar en þeir þrír lengst t.h. eru norðan Flateyrar.



Mynd 13. Úrkoma á Flateyri og í grennd.

Mælda úrkomun aðfaranótt 25. var mest á Flateyri, um 25 mm. Hitastigið á láglandi var um 0°C, en vindur á Þverfjalli mjög mikill eins og áður hefur komið fram. Úrkomun hefur því sennilega verið meiri en mældist. Að kvöldi 25. kom fram að mjög mikil snjókoma hafi verið á Flateyri. Þá var hiti fyrir neðan frostmark á láglandi og einnig mikill vindur, þó ekki væri hann eins mikill og nóttina áður. Þann sólarhring mældist yfir 30 mm úrkoma á Ísafirði og hefur raunveruleg úrkoma þó að öllum líkindum verið talsvert meiri.

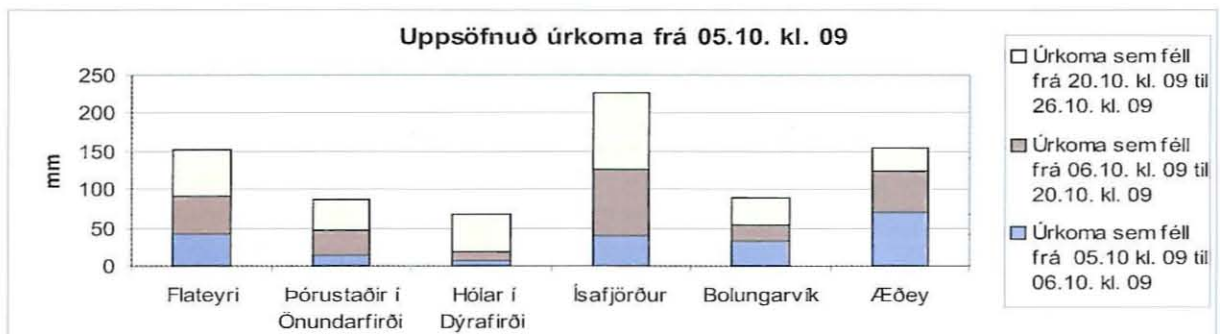


Mynd 14. Uppsöfnuð úrkoma á Flateyri og í grennd.

Á mynd 14 kemur fram, að mest heild-ar-úrkoma var mæld á Ísafirði af þessum stöðum, þar til flóðið féll. Á Flateyri eru engar mælingar til eftir flóðið, því flóðið tók úrkomu-mælinn. Síðasta mælingin þar var gerð 25. október kl. 18, 7.6 mm, og kemur ekki fram á línuritunum. Summan frá 20. október kl. 09 var þá orðin 61.6 mm. Sam-kvæmt heimamönnum var mesta snjókoma í manna minnum að kvöldi þess 25. og var snjósöfnun þá mjög mikil.

Líklega væri réttara að sleppa gildunum 21. október kl. 09 á mynd 14 ef skoða ætti aðeins úrkomu á láglandi, því sólarhringinn á undan hefur aðallega verið rigning en ekki snjókoma. Snjókoma hefur verið til fjalla allt þetta tímabil og hefur mikill snjór safnast í Skollahvilft vegna skafrennings auk snjókomunnar.

Eins og kom fram í kaflanum um hita, var hann yfir frostmarki um tíma á láglandi aðfaranótt 25. október. Þá var hitinn á Þverfjalli hins vegar undir -4°C og því að öllum líkindum frost í Skollahvilft. Með úrkomumælingu á Flateyri kl. 09 þann 25. var athugasemdin „blautur snjór“. Síðasta sólarhringinn fyrir flóðið var kólnandi og þá eðlisléttari snjór, sem hefur fallið, en því ber einnig saman við lýsingar heimamanna.



Mynd 15. Uppsöfnuð úrkoma á Flateyri og í grennd. Athugið að tímabilin eru mislöng.

Mynd 15 sýnir úrkomu, sem safnað hefur verið yfir mislöng tímabil. Fyrsti sólarhringurinn, 5.-6. október, er teiknaður sérstaklega, er neðst í súlnunum, og var þá allmikil úrkoma, sem hefur fallið að hluta sem snjókoma til fjalla, en ekki öll. Miðhluti súlnanna sýnir úrkomuna, sem féll frá morgni þess 6. til morguns þess 20. eða á 14 sólarhringum, og hef-ur hún fallið sem snjó-koma til fjalla að langmestu leyti. Efsti hlutinn sýnir úrkomuna síðustu dag-ana fyrir flóðið, og er hún sundurgreind eftir dögum á myndum 13 og 14. Summa úrkomunnar frá 5. til 20.

október er yfir 100 mm, bæði á Flateyri og Ísafirði, og hefur snjóað talsvert til fjalla ef marka má þessi gildi úrkomu og hitann á Þverfjalli á sama tíma. Reikna má með að mælda úrkoman sé í samræmi við raunverulega úrkomu á þessum tíma, því hitinn á láglendi var um eða yfir frostmarki lengst af til 20. október. Vindáttin var lengst af NA-læg eða N-læg í Bolungarvík frá 5. til 18. október, en lítil úrkoma mældist á mælistöðvunum 19. og 20. Líklegt er að á þessum tíma hafi snjór sest í Skollahvilft, þó vindur og þá skafrenningur hafi ekki verið mikill. Snjórinn í Skollahvilft, sem ekki hljóp af stað, var 1.6 m samkvæmt mælibók Odds Péturssonar, og líklegt að hann hafi safnast á þessu tímabili. Oddur fór til fjalla frá Ísafirði um 20. október og var þá autt upp í miðjar hlíðar.

Snjóflóð féllu víða á Norðurlandi um 26. október. Á Blönduósi mældist úrkoman 28 mm, sem féll frá kl. 09 þann 22. október til kl. 09 hinn 26. október, en á þessu tímabili var hiti undir eða nærri frostmarki. Á Nautabúi í Skagafirði mældist úrkoman 15.3 mm á sama tíma, en 112 mm á Skeiðsfossi, þar af 55 mm sólarhringinn 25.-26. október. Uppsöfnuð úrkoma á Sauðanesvita þessa fjóra daga var 41 mm og á Akureyri mældist heildarúrkoman þá 50 mm. Hér er eins og fyrir líklegt að úrkoman hafi ekki safnast vel í mælna, þar sem vindur var mikill og hiti um eða undir frostmarki.

Mikil úrkoma var víða um land hinn 25. október og hafði mælst 75.4 mm úrkoma á 24 klukkustundum til 25. október kl. 09 á Hvannstöði á Borgarfirði eystra, og var þá 20 cm snjöldýpt. Á sama tímabili mældust 68.8 mm á Svínafelli á Úthéraði, en þar var A-átt, rigning, slydda og snjókoma, sem varð að krappa.

Vindur

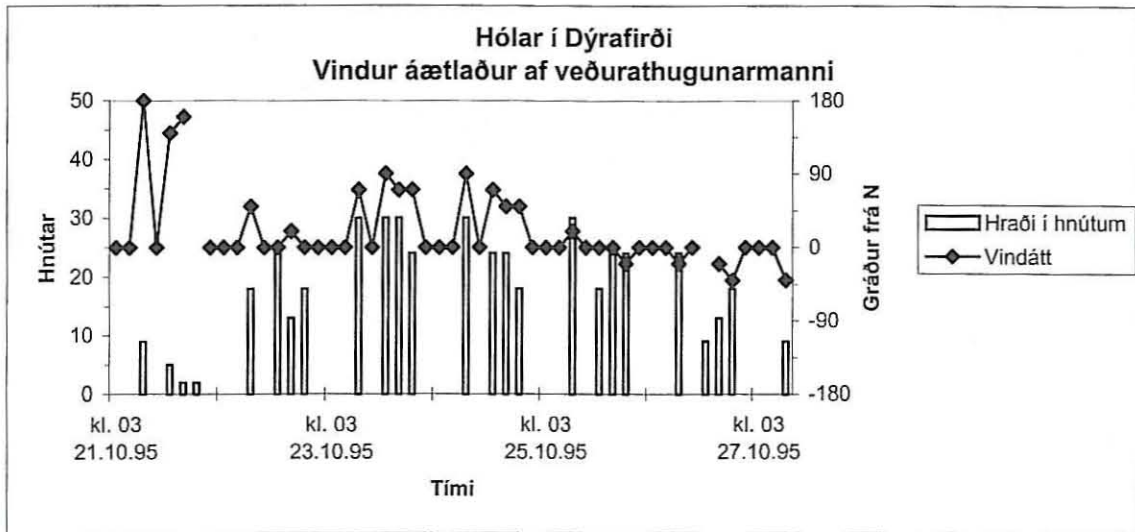
Öllum athugunum og mælingum var breytt í hnúta áður en teiknuð voru vindlínurit. Tafla 1 sýnir Beaufortkvarðann, sem notaður er til að meta veðurhæð þar sem ekki eru vindmælar.

Vindstig	Vindhraði m/sek	Vindhraði í hnútum	Íslenskt heiti	Vindstig	Vindhraði m/sek	Vindhraði í hnútum	Íslenskt heiti
0	0-0.2	0-1	logn	7	13.9-17.1	28-33	allhvasst
1	0.3-1.5	1-3	andvari	8	17.2-20.7	34-40	hvassviðri
2	1.6-3.3	4-6	kul	9	20.8-24.4	41-47	stormur
3	3.4-5.4	7-10	gola	10	24.5-28.4	48-55	rok
4	5.5-7.9	11-16	stinningsgola, blástur	11	28.5-32.6	56-63	ofsa-veður
5	8.0-10.7	17-21	kaldi	12	32.7-	64-	fárviðri
6	10.8-13.8	22-27	stinningskaldi, strekkingur				

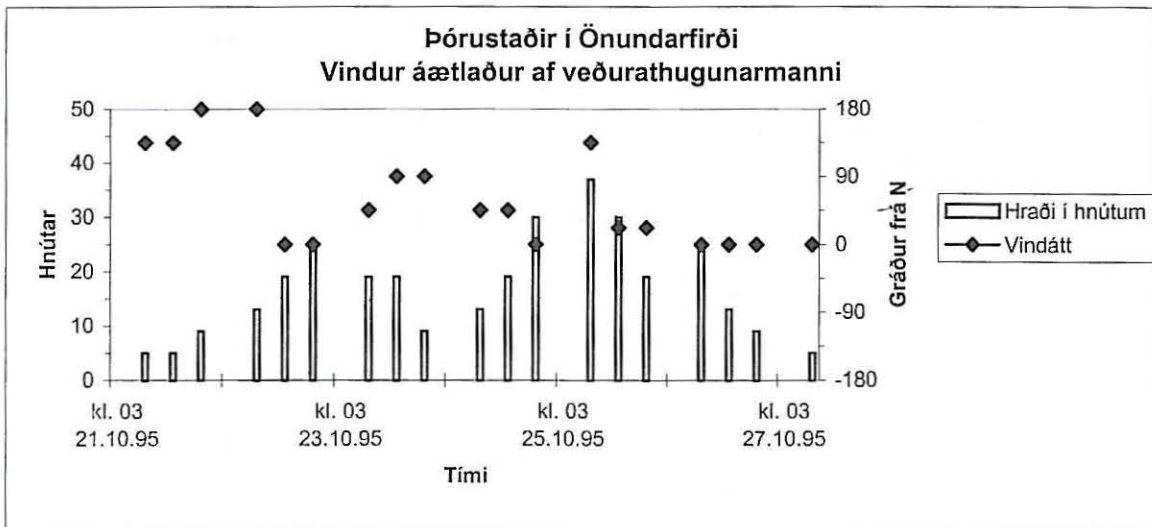
Tafla 1. Vindstig – Beaufortkvarði.

Á myndum 16 til 19 eru sýnd vindlínurit frá nokkrum veðurstöðvum nærri Flateyri. Efst á myndunum kemur fram hvernig gögnin voru fengin, þ.e. hvort um mælingar var að ræða eða hvort veðurathugunarmaður mat veðurhæð. Tíglar (línur eru milli þeirra til glöggvunar á

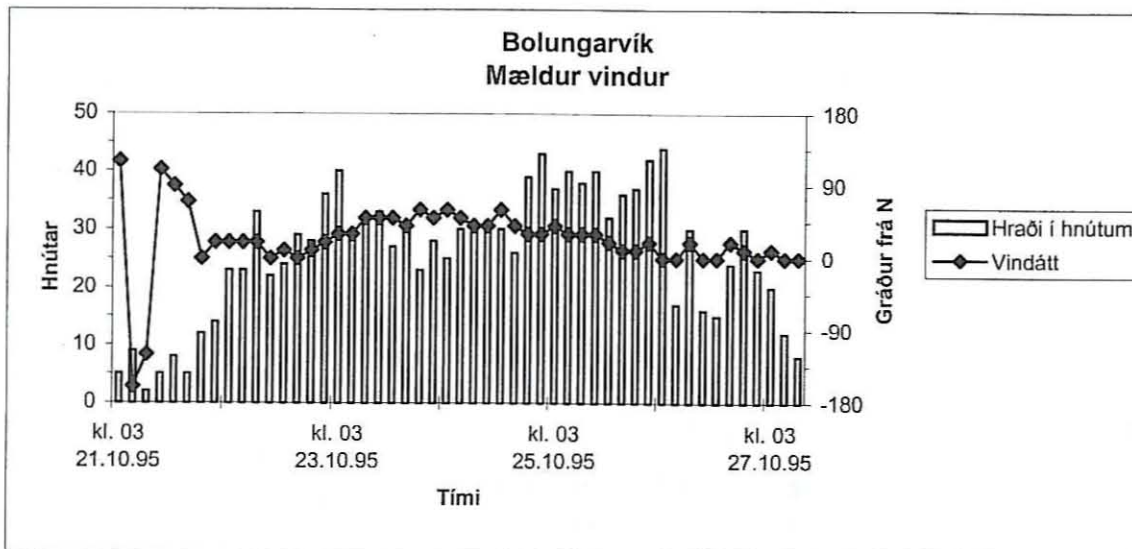
teikningu) sýna vindátt, og er kvarðinn á y-ás hægra megin. Reiknað er frá norðri, þannig að 0° er N-átt, 45° NA-átt, en -45° er NV-átt. Vindhraðinn, sem súlurnar sýna, er í hnútum, og nær kvarðinn á y-ásnum vinstra megin á línuriti frá Þverfjalli upp í 100 hnúta, en 50 á hinum stöðvunum. Mikið vantaði í gögn um vind frá Æðey fyrir þetta tímabil, svo þeim var sleppt hér.



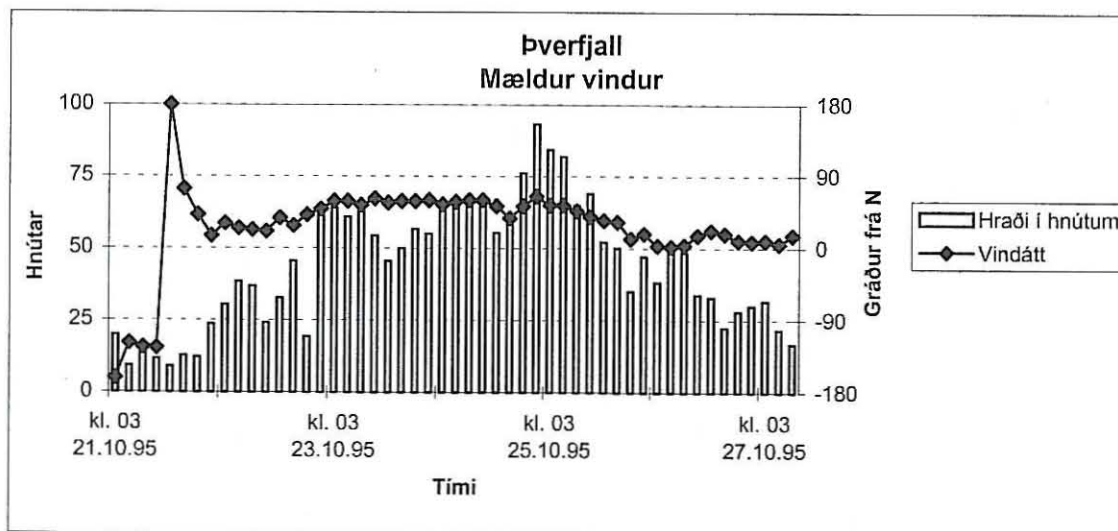
Mynd 16. Vindhraði og vindátt á Hólum í Dýrafirði.



Mynd 17. Vindhraði og vindátt á Þórustöðum í Önundarfirði.



Mynd 18. Vindhraði og vindátt í Bolungarvík.



Mynd 19. Vindhraði og vindátt á Þverfjalli.

Sjá má að vindáttin var oftast milli norðurs og austurs, þegar vindhraði var mestur.

Á sjálfvirku veðurstöðinni á Þverfjalli eru mæligildin 10 mínútna meðalvindur, en hér eru gögnin grisjuð og sýnd gildi fyrir þriðju hverja klukkustund. Mælingar sýndu, að veðurhamurinn var gríðarlegur.

Á Þverfjalli voru norðlægir áttir ríkjandi frá 22. október. Klukkan 02 aðfaranótt 25. október var vindhraði í hámarki, mældust 93 hnútar og NA-átt, en þá voru skil að fara yfir Vestfirði. Er leið á kvöld sama dag, snerist vindur í NNA-átt og lægði nokkuð, en þó voru 45 hnútar um miðnætti. Aðfaranótt 26. október snerist vindur í N-átt og var 35-50 hnúta vindhraði frá miðnætti til kl. 04.

Taka ber fram að mæligildin á Þverfjalli geta verið eitthvað of há miðað við aðra mæla. Í umfjöllun hér eru þau gefin upp eins og mælingar gáfu til kynna. Þetta skekkir þó ekki myndina meira en svo, að óhætt er að fullyrða, að veðurhamurinn til fjalla hafi verið ógnvænlegur.

SNJÓFLÓÐ FELLUR ÚR SKOLLAHVILFT

Veðurstofa Íslands og björgunarsveitir

Snjóflóð féll úr Skollahvilft rétt fyrir klukkan 4 aðfaranótt 26. október 1995. Þegar fregnir af snjóflóðinu bárust til Veðurstofunnar voru starfsmenn snjóflóðavarna kallaðir út og einnig veðurfræðingur til að gera sérspar.

Samband var haft við almannavarnanefndir og veðurspar sendar í símbrefum á um það bil klukkutíma fresti til að byrja með á alla þéttbýla snjóflóðastaði á norðanverðum Vestfjörðum.

Starfsmaður snjóflóðavarna, Jón Gunnar Egilsson, fór á fund með Almannavörnum ríkisins svo og Einar Sveinbjörnsson veðurfræðingur. Fjölmíðlar höfðu einnig samband við Jón Gunnar. Fyrstu sólarhringana eftir að snjóflóðið féll var sérstök vakt á Veðurstofunni, til að fylgjast með og veita almannavarnanefndum og öðrum, sem á þurftu að halda, upplýsingar.

Farið var til Flateyrar um leið og hægt var til að skoða aðstæður og safna gögnum, en vakt var jafnframt áfram í Reykjavík.

Hættuástand var viðvarandi á Flateyri fram í næstu viku. Innra Bæjargil var ekki árennilegt, hengjur ofan þess, en það hljóp þó ekki. Rigning var 31. október og var þá hætt við blautum snjóflóðum. Segja má að spýjur hafi fallið úr næstum öllum giljum kringum Flateyri þessa daga.

Allir tiltækir menn á Flateyri hófu björgunaraðgerðir strax. Fyrstu aðkomnu björgunarsveitirnar komu sunnan að, því ófært var norðan að. Síðan komu björgunarsveitir og björgunarsveitir landleiðina frá Ísafirði um nýju Vestfjarðagöngin, sem ekki var búið að opna formlega. Starfsmenn Vegagerðarinnar fóru á undan til að ryðja veginn, og var stórt snjóflóð skammt frá bænum Fremri Breiðadal, en vegurinn um Hvilftarströnd var lokaður vegna snjóflóðahættu. Björgunarsveitirnar fóru því yfir að Holti, hinum megin fjarðarins, og þaðan sjóleiðina til Flateyrar. Veðrið gekk smám saman niður og komst þyrlla til Flateyrar með björgunarsveitir og hunda, og margir komu sjóleiðina.

Ítrústu varúðar var gætt við björgunarstörf og önnur störf á hættusvæðinu. Fór enginn óskráður inn á svæðið og enginn án snjóflóðaylilis. Leit að fólki lauk 20 tímum eftir að flóðið féll, en þá fannst síðasta manneskjan látin.

Allt skipulag var til fyrirmyndar og bjuggu menn að reynslu frá Súðavíkurslysinu í janúar sama ár. Tunga flóðsins var mjög þétt og erfitt var að grafa. Gryfju, sem gerð var við leitina, varð að grafa á stöllum, en dýpst var hún um 4 m. Allir hlutir, sem þekktust, voru settir í merka gáma, en hinir voru varðveittir annars staðar. Kaupúnið var ekki endanlega hreinsað fyrir en leið á sumar.

Athuganir og snjóflóðaskýrslur

Á Veðurstofunni er snjóflóðaskýrsla og lýsing á aðstæðum fyrir flóðið frá Oddi Péturssyni. Einnig eru snjóflóðaskýrslur frá honum um önnur flóð í þessari snjóflóðahrinu.

Oddur gerði vettvangskonunnun eftir flóðið. Jón Gunnar Egilsson, Þorsteinn Sæmundsson og Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, starfsmenn snjóflóðavarna, söfnuðu einnig upplýsingum, „mældu“ flóðið og skoðuðu aðstæður og ummerki eftir það. Oddur skráði upplýsingar um upptök flóðsins, en hann fór þann 28. október ásamt Jóni Gunnari og Árna Jónssyni á verkfræðistofunni Hnit til að skoða stærsta brotið í upptökunum og gera á því mælingar. Þorsteinn kannaði ummerki í Skollahvilft og á gilbörnum vorið 1996. Svanbjörg hefur safnað

upplýsingum um flóðið og snjóflóðasögu Flateyrar með viðtölum við heimamenn og björgunarsveitarmenn.

Snjóflóðið

Skollahvilftarflóðið í október 1995 er það stærsta sem þekkt er í snjóflóðasögu Skollahvilftar. Það fór yfir kletta, sem eru neðarlega í hvíltinni, en þeir stýra minni snjóflóðum inn á við milli þéttbýlisins og Sólbakka. Merki um snjóflóðið voru hátt uppi í hlíðum báðum megin við gilið og dreifðist það yfir aurkeiluna neðan þess. Ekki var því unnt að aðgreina upptök, fallbraut og tungu, en telja má upptakasvæði snjóflóðsins vera ofan gilkjafstsins. Neðan hans hefur verið áætlað, að um flóðsnjó eða tungu væri að ræða (mynd 20). Hluti þessa snævar kom úr Skollahvilft, en mikið bættist í flóðið á leið þess niður hlíðina og yfir eyrina. Flóðið sópaði með sér snjónum og hreinsaði víða af hvíltar- og gilbörnum. Gróðurleifar og grjót, sem flóðið reif með sér á leið sinni, voru á við og dreif og sjást þess glögg merki, að brotnað hefur úr klettum í gilkjafstinum og klettabelti þar fyrir ofan. Þunnt skaralag kom fram í snjógryfju þann 28. október við stærsta brotsárið í upptökunum í Skollahvilft, og var það brotflötur flóðsins. Skaralagið gæti hafa myndast 18.-19. október, eins og fram kom í kaflanum um hita.

Snjórinn var sums staðar óhreyfður undir flóðsnjónum er farið var að moka neðarlega á Flateyri. Þar hefur kófhlutinn líklega farið yfir, en ekki þétti kjarninn. Flóðið var stórt og líklega mjög hraðfara.

Til að gera sér betur grein fyrir staðháttum og ferli flóðsins eru hér upplýsingar um halla, sem reiknaður var út frá korti. Hann er um 40° í upptökum flóðsins, en meðalhalli Skollahvilftar er um 30° (frá 630 m hæð í 180 m hæð, og lárétt vegalengd þá 775 m). Hallinn neðan gils niður að byggðinni er um 13°, en hallinn frá byggðinni upp í efsta hluta upptakasvæðisins er um 22°. Halli brekkunnar er um 9° við keilurnar.

Upptök flóðsins

Í Skollahvilft sáust greinilegar brotlínur næstu daga eftir flóðið. Sú mest áberandi blasti beint við ef horft var upp í Skollahvilftina frá eyrinni austanverðri (mynd 27). Hinar tvær, sem sáust vel, voru vestan til í hvíltinni, en þær voru minni. Ekki sáust greinileg brot austan til, en líklegt er að flóðið hafi sópað snjónum með sér vítt og breitt úr hvíltinni.

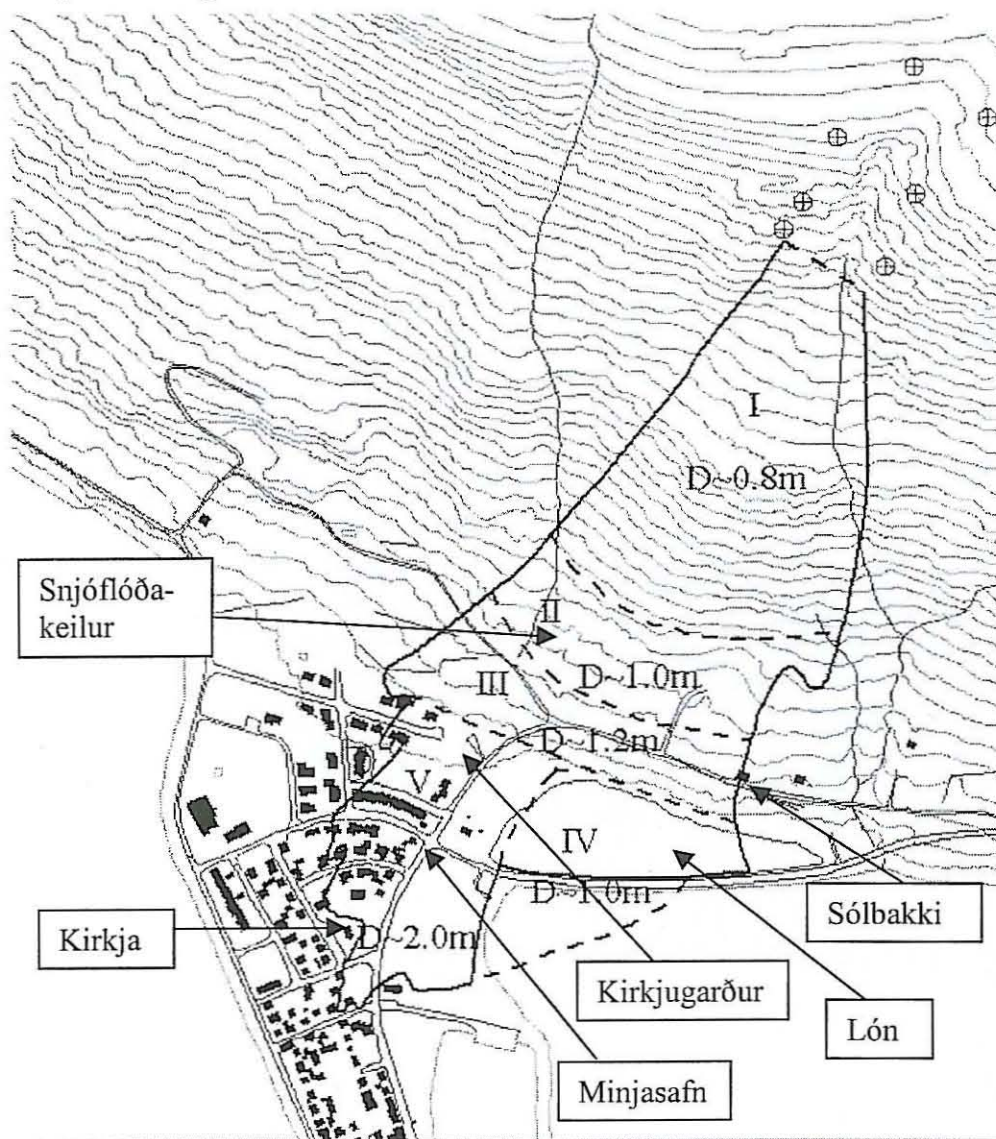
Hinn 28. október skráði Oddur Pétursson upplýsingar um brotstálin í dagbók sína. Þar kom fram að þykkt þess stærsta, sem var fyrir miðju hvíltarinnar, var 3.7 m, og var rennslisflötur þar hart lag. Heildardýpt snævar var 5.3 m á sama stað ofan brotsins og snjórinn þurr, halli brotstálsins 63°, en halli skriðflatar 48°. Halli brekkunnar fenginn af korti var 40° í upptökunum. Þykktin hornrétt á yfirborðið hefur því verið 3.5 til 3.6 m. Eðlisþyngdin í brotstálinu mældist 360 kg/m³, en snjórinn var samþjappaður og þéttur. Lengd stóra brotsins var um 90 m, en meðalþykkt um 2.5 m. Sprunga niður í snjóinn undir brotinu var 4 cm breið. Nokkur minni brotsár voru sjáanleg í vesturhlið hvíltarinnar, en ekki skoðuð nánar.

Snjórinn, sem fór af stað, hefur að líkindum verið frá því eftir 18. október (sjá kaflann um veður á Vestfjörðum að framan).

Myndir af Flateyri og Skollahvilft

Á næstu blaðsíðum eru myndir af Flateyri og hlíðinni, fyrir og eftir snjóflóðið. Mynd 20 er tölvuteiknuð og sýnir útlínur snjóflóðsins og ummerki við gilkjafstin vorið 1996. Myndir 21 og 22 eru loftmyndir af Flateyri og hlíðinni ofan hennar fyrir og eftir flóðið. Á þeirri fyrri,

sem er frá 1981, kemur Skollahvilft mjög greinilega fram, hlutfallslega stærri en hún raunverulega er miðað við Flateyri. Mynd 22 er tekin vorið 1996, en þar sjást gömlu varnagarðarnir. Myndir 23 til 35 eru ljósmyndir. Þar er fyrst yfirlitsmynd af Flateyri haustið 1995, þá mynd sem sýnir Skollahvilft og Innra Bæjargil á sama tíma, síðan tvær myndir, sem sýna yfirlit yfir Flateyri og afleiðingarnar skömmu eftir flóðið, og myndir 27 til 29 eru af Skollahvilft eftir flóðið. Myndir 30 til 32 sýna byggingaform, sem e.t.v. hafa varið mannlíf eða eignir að einhverju leyti í flóðinu, en myndir 33 til 35, sem teknar voru vorið 1996, sýna að nokkru leyti afleiðingar flóðsins.



Mynd 20. Útlinur snjóflóðsins og svæðaskipting. Ummerki í gilkjafi eru táknuð með ⊕.



Mynd 21. Loftmynd af Flateyri og Skollahvilft frá 1981 (birt með leyfi Landmælinga Íslands).

Á mynd 21 er Skollahvilft greinileg ofan við Flateyri, sem er neðst á myndinni. Innan hennar er Innra Bæjargil, sem hefur ekki eins mikla hvilft til að safna í, en hefur þó á seinustu árum ógnað byggðinni oftar en einu sinni. Ofan þeirra sér í hluta hásléttunnar. Ofan Flateyrar sjást snjóflóðavarnarkeilur neðan Skollahvilftar og aurkeilan er einnig greinileg, en ekki eru komnir varnargarðar.



Mynd 22. Loftmynd af Flateyri frá vorinu 1996 (birt með leyfi Landmælinga Íslands).

Mynd 22 var tekin eftir að snjóflóðavarnargarðar voru hækkaðir lítillega og tengdir saman. Þegar flóðið féll í október var búið að hanna breytingarnar og fjárveiting til framkvæmda hafði verið samþykkt. Áður höfðu verið gerðar snjóflóðakeilur undir Innra Bæjargili, sem einnig sjást á myndinni. Nú er langt komin gerð varnargarðs af svipaðri gerð, þ.e. gerður er fleygur, sem beinir flóðum úr Skollahvilft inn fyrir þéttbýlið og úr Innra Bæjargili út fyrir það.



Mynd 23. Yfirlitsmynd af Flateyri haustið 1995.



Mynd 24. Innra Bæjargil til vinstri og Skollahvilft fyrir miðri mynd, haustið 1995.



Mynd 25. Yfirlitsmynd af Flateyri tekin stuttu eftir flóðið.



Mynd 26. Yfirlitsmynd af Flateyri tekin stuttu eftir flóðið.



Mynd 27. Skollahvilft, stærsta brotið sést.



Mynd 28. Skollahvilft, brot sjást og hve hvilftin er skafin eftir snjóflóðið.



Mynd 29. Skollahvilft, keilur sjást á miðri mynd.



Mynd 30. Ólafstún 2, efri hæðin hvarf, en kjallarinn var svo til óskemmdur.



Mynd 31. Efri hæð íbúðarhússins að Unnarstíg 1, en hún flaut ofan á snjóflóðinu.



Mynd 32. Billinn barst með flóðinu frá Tjarnargötu og lenti á bilskúrþaki á Unnarstíg 6. Bilskúrinn virðist hafa varið húshornið, en hann fleygaði flóðið.



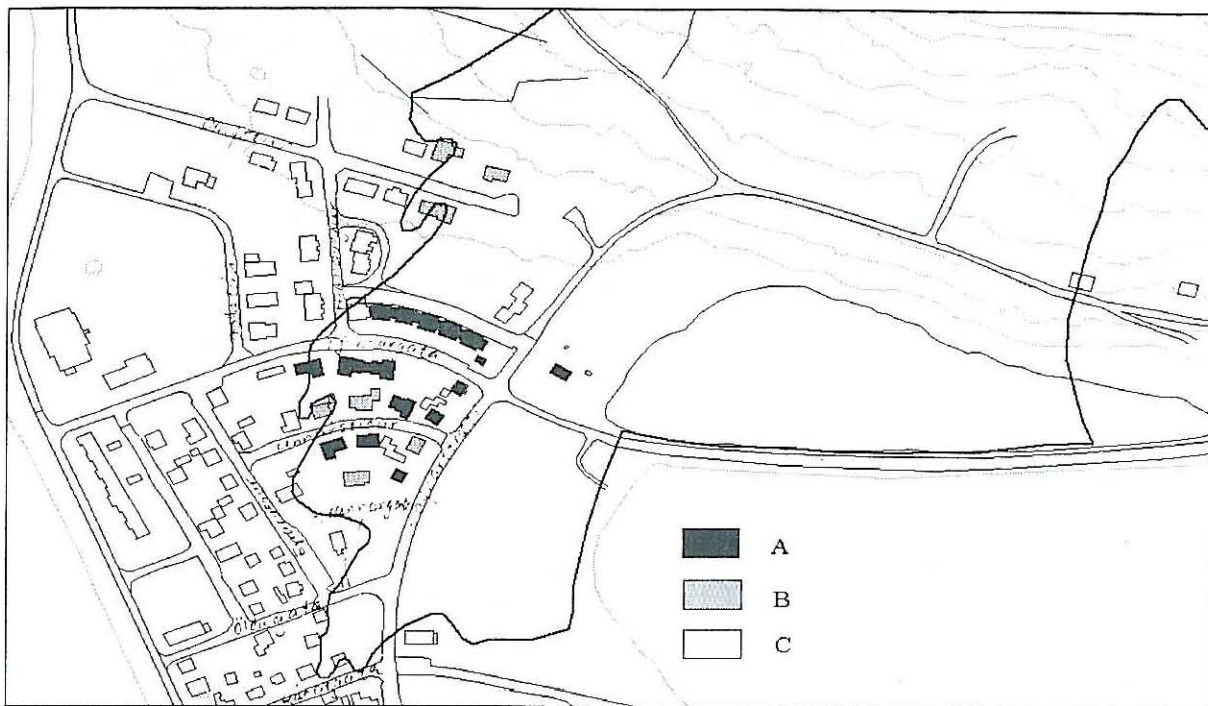
Mynd 33. Samsettar myndir teknar í maí 1996. Kirkjugarðurinn hefur oft látið á sjá eftir snjóflóð.



Mynd 34. Séð yfir Flateyri. Steinar bárust með flóðinu, sumir úr klettum Skollahvilftar.



Mynd 35. Tekið frá kirkjunni vorið 1996. Skollahvilft t.h. og Innra Bæjargil t.v



Mynd 36. Teikningin sýnir hús, sem lentu í flóðinu, sbr. töflu 2.

Mannskaðar og tjón

Tafla 2 á næstu blaðsíðum er byggð á skýrslu frá Oddi Péturssyni og upplýsingum frá lögreglunni á Ísafirði, sem eru birtar með leyfi sýslumanns. Gögn um byggingar, sem unnin voru fyrir Veðurstofuna af Jóhanni Hektorssyni voru einnig notuð. Eiríkur Finnur Greipsson bætti ennfremur við upplýsingarnar. Upplýsingar eru um hús, sem flóðið kom að (merkt með * aftan við heimilisfangið) eða lenti á, byggingarár og gerð húsanna. Einnig eru upplýsingar um afdrif fólks, sem var í húsunum. Í aftasta dálki töflunnar er gerð tilraun til að flokka skemmdir á húsunum, en A er alltjón, B skemmt að nokkru leyti, en C lítið skemmt (mynd 36).

Alls eru 16 hús í töflunni í flokki A, en 7 í hvorum hinna og 3 eru utan flokka, en það eru þau sem voru við jaðar flóðsins. Eflaust mætti setja fleiri húsanna í flokk A, en hús, sem eitthvað var heilt í, t.d. bílskúr eða kjallari, voru sett í flokk B. Ekki er þar með sagt að hægt sé að nýta það sem uppi stóð. Valið var að flokka þetta svona og vekja athygli á að skoða mætti frekar hvaða hús fóru ekki alveg, hvernig þau voru og hvort eitthvað mætti læra af því.

Oddur Pétursson skráði upplýsingar um hús sem skemmdust í flóðinu, og fólk, sem í þeim var, en í samantekt lögreglu eru einnig talin hús, sem voru í jaðri flóðsins, en það skemmdi ekki, og skapaði fólki ekki hættu, sem dvaldi í þeim. Alls lentu 45 manns í flóðinu sjálfu, skv. skýrslum Odds Péturssonar. Þar af björguðust 25 af sjálfsdáðum eða var bjargað. Í töflunni sést, að flóðið lenti á 30 húsum, en lagðist auk þess að 3 húsum, sem stóðu við jaðar þess (merkt með *). Samkvæmt lögregluskýrslu dvöldu alls 54 einstaklingar umrædda nótt í húsunum 33 að meðtöldum gestum. Fjöldi látinna var 20 og 5 slösuðust.

Eign og byggingarár	Gerð	Tjón	Fjöldi heima	Slas- aðir	†	Fl.
Eyraryvegur 8 1946	Tvílyft steinhús, heilsugæslustöð og öldrunardeild.	Flóðið og brak úr öðrum húsum lenti á neðri hæð hússins, en enginn snjór fór þar inn.	7	0	0	C
Hafnarstræti 41 1933	Tvílyft steinhús.	Altjón.	3	0	2	A
Hafnarstræti 43 1932	Tvílyft steinhús. Bílskúr hlaðinn 1975. Tvær íbúðir.	Húsið nokkuð heillegt, má sjá sprungur á norðurhlið, neðri hæð fylltist af snjó. Anddyri við húsið og bílskúr fóru í snjóflóðinu.	2	0	0	B
Hafnarstræti 45 1933	Steypt einbýlis- hús. Bílskúr áfast- ur við bílskúr á Unnarstíg 2.	Altjón.	3	0	3	A
Hafnarstræti 47 1942	Timburhús, geymsla úr timbri. Mínjasafn.	Altjón.	0			A
Hafnarstræti 47a 1956	Steypt, lítið hús, spennistöð Orkubúsins.	Altjón.	0			A
Bót, Hafnarstræti 1987	Timburhús, bensínstöð, Essó-skálinn.	Altjón. Grunnurinn stóð einn eftir.	0			A
Hjallavegur 2 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Slapp lítið skemmt, en mikill snjór og brak hvíldi á því. Bifreið íbúa hússins ónýttist.	1	0	0	C
Hjallavegur 4 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Altjón.	5	1	0	A
Hjallavegur 6 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Altjón.	1	0	1	A
Hjallavegur 8 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Altjón.	4	1	3	A
Hjallavegur 10 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Altjón.	5	0	5	A
Hjallavegur 12 1978	Steypt raðhús með bílskúr með steyptri loftplötu.	Altjón.	1	0	1	A
Hrannargata 2 1960	Steypt einbýlishús með steyptri loft- plötu.	Stendur uppi, þak mikið skemmt, allar rúður á N- og A-hlið brotnar og snjór hefur farið þar inn. Sprungur í N-hlið.	0			B

Eign og byggingarár	Gerð	Tjón	Fjöldi heima	Slas- aðir	†	Fl.
Ólafstún 2 1981	Einbýlishús úr timbri, steypdur niðurgrafinn kjallari og bílskúr.	Altjón á hæðinni. Platan stóð eftir. Kjallari og bílskúr óskemmdir.	0			B
Ólafstún 3 1980	Steypd einbýlishús með bílskúr. Sérstaklega styrkt til að standast snjóflóð. Steypd loftplata yfir húsinu og allir innveggir steypdir.	Skemmdist töluvert, varð fyrir flóðinu og braki frá Ólafstúni 1 (2?). Heillegt, en sprungur í innveggjum. Öll herbergi sem snúa í N og A fylltust af snjó. Þak skemmt að hluta. Rýmt kl. 21, þann 24. október.	0			B
Ólafstún 4 1977	Forsteypd einingahús.	Töluvert tjón. N-hlið húss hefur gengið inn, innveggir í svefnálmum mikið skemmdir eftir að snjóflóð hefur farið þar inn. Þak virðist óskemmt, einnig stofur og eldhús. Rýmt þann 24. október.	0			B
Ólafstún 5* 1976	Steinhús.	Varð ekki fyrir tjóni en flóðið rann upp að austurgafli hússins. Rýmt þann 24. október.	0			-
Ólafstún 6* 1976	Steinhús.	Varð ekki fyrir flóðinu, en það stöðvaðist við austurgافل þess.	0			-
Ránargata 2 1913	Tvílyft timburhús, og 12 cm veggur steypdur utan á timbrið.	Húsið nær óskemmt. Rúða á neðri hæð brotin og snjór hefur farið þar inn og valdið skemmdum.	0			C
Ránargata 4* 1944	Steypd hús.	Flóðið kom að húsinu. Rúða í bifreið sprakk við loftþrýstinginn.	2	0	0	-
Sólbakki 1981	Tvílyft hús, neðri hæð steypd, en efri hæð úr timbri.	Fjórar rúður brotnar, hurð sprakk upp, líklega við höggbylgjuna. Snjór hefur valdið einhverjum skemmdum.	0			C
Tjarnargata 3 1971	Steypd parhús með bílskúr.	Altjón.	2	0	2	A
Tjarnargata 5 1975	Steypd parhús með bílskúr.	Altjón.	0			A
Tjarnargata 7 1978	Einbýlishús úr timbri.	Altjón.	2	2	0	A
Unnarstígur 1 1982	Tvílyft einbýlishús úr timbri með bílskúr.	Altjón. Efri hæð hússins fór af grunni (mynd 31).	5	0	0	A
Unnarstígur 2 1976	Steypd einbýlishús með bílskúr.	Altjón.	3	1	2	A

Eign og byggingarár	Gerð	Tjón	Fjöldi heima	Slas-aðir	†	Fl.
Unnarstigur 3 1981	Einbýlishús úr timbri.	Altjón.	4	0	0	A
Unnarstigur 4 1975	Steypt einbýlishús með bílskúr.	Þak ónýtt, útveggir uppistandandi, hlaðnir innveggir mikið skemmdir.	3	0	1	B
Unnarstigur 6 1979	Einbýlishús úr timbureiningum með steypum bílskúr frá 1968.	Virðist hafa verið í jaðri flóðsins. Austurgافل gekk inn og skemmdist. Húsið eitthvað gengið til. Bílskúrinn varði húsið (mynd 32).	1	0	0	B
Unnarstigur 8 1964	Hlaðið einbýlishús með bílskúr.	Húsið sjálft virðist óskemmt, bílskúr lítilsháttar skemmdur.	0			C
Öldugata 1a 1936	Tvílyft steinhús.	Húsið var mikið sprungið, en sprungur hafa aukist til muna við höggbylgjuna. Rúða á neðri hæð brotin og snjór hefur farið þar inn. Snjór flæddi upp tröppurnar, sem liggja að útidyrum hússins, inn um dyrnar og inn á gang. Einnig fór snjór inn um glugga í kjallara í sama horni hússins.	0			C
Öldugata 1b 1924	Tvílyft steinhús.	Húsið óskemmt. Rúða á neðri hæð brotin og snjór hefur farið þar inn og valdið einhverjum skemmdum.	0			C

Tafla 2. Hús, sem urðu fyrir flóðinu eða það kom að.

UMFANG FLÓÐSINS - NIÐURSTÖÐUR

Hér verður stiklað á stóru um athuganir á flóðinu og niðurstöður í mati á stærðum, en í viðauka er sagt ítarlega frá þeim. Töflurnar, sem vitnað er í, eru í viðaukanum.

Þykkt tungu var mæld með snjóstöngum. Henni var skipt upp í 4 svæði eftir þær athuganir og var meðalþykkt tungunnar 0.8–2.0 m. Lóninu var bætt við síðar sem sérstöku svæði, því snjóflóðið braut stikur á veginum neðan við lónið og var krapí á veginum (tafla 7 og mynd 20). Eðlisþyngd var mæld í gryfjum í hlíðinni, en áætlað að hún væri eins í bænum og lóninu, 420 kg/m³. Útlínur flóðsins fengust með því að skoða aðstæður og nota snjóstangirnar, þar sem þurfa þótti.

Í bænum var dýpið allt að 4 m, en blandað hlutum og hús stóðu á hluta svæðisins. Þar eru 2 m að meðaltali e.t.v. vanmat.

Flatarmál, rúmmál og massi flóðtungunnar voru síðan reiknuð og reynt að leggja mat á hve mikill hluti kom úr Skollahvilft. Niðurstöður eru í töflu 8 og þrep í útreikningunum í töflu 9.

Flatarmálið var um 350 þús. m². Heildarrúmmál út frá þessum forsendum var um 405 þús. m³, heildarmassi í flóðtungunni um 170 þús. tonn og þar af um 60 þús. tonn í þéttbýlinu. Ef gert er ráð fyrir, að snjór, sem var fyrir, hafi verið jafnfallinn 0.75 m með eðlisþyngd 250 kg/m³ komu um 105 þús. tonn úr Skollahvilft, og fóru þar af 45 þús. tonn með flóðinu á þéttbýlið.

Ef gert er ráð fyrir breytilegri snjódýpt fyrir flóðið, þ.e. meiri eftir því sem ofar dró í hlíðina, eða í þéttbýlinu og lóni 0.75 m eins og fyrr, neðan keila 0.9 m, á keilum og milli þeirra 1.1 m og upp að gilkjafsti 1.3 m, með sama eðlismassa og fyrr, hefðu um 80 þús. tonn komið úr Skollahvilft.

Eðlisþyngdin 250 kg/m³ fyrir nýfallinn snjó er nokkuð há, ef borið er saman við töflu 6, en í athugasemdum með úrkomu var sagt „blautur snjór”, þar til síðasta sólarhringinn fyrir flóð.

Ekki var hægt að meta svo óyggjandi teldist, hve mikill hluti Skollahvilftar hljóp, en eflaust hljóp hún ekki öll. Mikil óvissa er í öllum áætluðu stærðunum. Telja má að snjómagnið í tungunni sé nokkuð vel þekkt, þó óvissa sé þar einnig. Snjómagn, sem var á láglandi og í brekkunni, áður en snjóflóðið féll, er aðeins hægt að áætla gróflega og sést að stærðir breytast mjög eftir því hvaða snjódýpt er áætluð. Þessar tölur gefa þó grófa mynd af hvernig aðstæður voru og hve gífurlega mikið magn var hér á ferð.

Lárétt skriðlengd flóðsins, var um 1850 m, og mesta breidd þess um 450 m. Heildarhornið frá upptökum til enda flóðsins, svokallað α -horn, er um 19°.

Þegar litið var til fjalls eftir að fór að rigna í vikunni eftir flóðið, sást vel að tungan var skítug. Eftir að snjóa leysti sáust verksummerki eftir flóðið um alla hlíð ofan Flateyrar og á eyrinni sjálfri þar sem flóðið hafði farið yfir, en það hafði rótað með sér og skilið eftir dreif af grjóti, aur og rifnum gróðri (myndir 33 og 34).

SNJÓFLÓÐ Í SÖMU HRINU

Snjóflóð tóku að falla 23. október á Vestfjörðum. Samkvæmt áhlaupsskýrslu Odds Péturssonar fyrir 21.-26. október féllu mörg flóð í þessari hrinu á hans athugunarsvæði, þar af nokkur óvenju stór. Í töflum 3 og 4 hér fyrir aftan koma fram upplýsingar um snjóflóðin á Vestfjörðum og Norðurlandi. Þær eru af skýrslublöðum Veðurstofunnar um snjóflóð, og er veður einnig skráð eins og fram kemur. Hér verða nokkur þeirra stærstu nefnd, sem hafa valdið tjóni.

Manntjón varð einungis í Flateyrarslysinu í þessari hrinu. Snjóflóð féll á Steiniðjuna á Ísafirði 23. október og olli skemmdum, braut hurðir og glugga og braut staura og sleit háspennulínu. Hinn 25. október féll snjóflóð í Kirkjubólshlíð innri á sorpbrennsluna Funa, og var mesta mildi, að ekki varð manntjón, en tveir menn voru í húsinu og voru í eina herberginu, sem var að mestu heilt eftir flóðið. Húsið skemmdist mikið. Mjög stórt snjóflóð féll úr Norðureyrarhlíð í Súgandafirði 26. október, en flóðbylgjan kom á kaupúnið á Suðureyri og eyðilagði algjörlega sundlaug á Laugum um 4 km innan við þorpið. Tíu kindur drápust. Annað snjóflóð féll undir Grensfjalli innarlega í Súgandafirði og olli einnig flóðbylgju. Fjórar kindur drápust. Stórt snjóflóð féll innarlega í Dýrafirði í hrinunni, en þar er engin byggð og varð ekkert tjón af.

Á Norðurlandi drapst fjöldi hrossa í snjóflóði við bæinn Móberg í Langadal þann 26. október. Einnig fórust 5 hross í Skagafirði ofan við Eyrarland í Deildardal, og 5 hross fórust við Sleitu- staði í Kolbeinsdal. Annað snjóflóð eyðilagði hlöðu við hesthús og fjárhús við Smiðsgerði í Kolbeinsdal. Í Fnjóskadal og Dalsmynni eyðilagdist trjágróður.

ÍSÁFJÖRÐUR OG NORÐANVERÐIR VESTFIRÐIR
 (skráð af Oddi Péturssyni, nema annað sé tekið fram)
 Snjóflóð 23. – 26. október 1995

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
Steiniðjugil, Seljalandshlíð, innan við Gleiðarhjalla, Skutulsfirði.	23.10. kl. 03:15.	Mikil snjósöfnun í Seljalandshlíð vestur frá Gleiðarhjalla og fram af Eyrarfjalli í miklu NNA-hvassviðri (20-30°) 21.-23. október.	Sleit háspennulínuna, braut tvo staura, braut hurðir og glugga á efri hæð Steiniðjunnar og fór talsverður snjór inn á efstu hæðina. Endi tungu náði niður að Skutulsfjarðarbraut.
Hrafnagil, Seljalandshlíð, Skutulsfirði.	Aðfaranótt 23.10.	Svipað og í Steiniðjugili.	Girðing fór á 90 m kafla. Talsvert aurlitaður gróður. Neðsti jaðar tungu var um 40 m frá íbúðarhúsinu að Grænagarði.
Næsta gil vestan við Hrafnagil, Seljalandshlíð, Skutulsfirði.	Aðfaranótt 23.10.	Svipað og í Steiniðjugili.	Girðing skemmdist á 50 m kafla. Tungu fór niður undir Skutulsfjarðarbraut.
Kirkjubæjargil, Kirkjubólshlíð innri, Skutulsfirði.	23.10. kl. 04.	Hvöss NNA-átt (20-30°) og skóf mikið fram af Kirkjubólshlíðinni.	Túngirðingar skemmdust á 100 m kafla.
Annað gil austan við Kirkjubæjargil, Kirkjubólshlíð innri, Skutulsfirði.	23.10. kl. 04.	Sjá Kirkjubæjargil.	
Þriðja gil austan við Kirkjubæjargil, Kirkjubólshlíð innri, Skutulsfirði.	23.10. kl. 04.	Sjá Kirkjubæjargil.	
Breiðafell í Seljalandsdal, suðurhlíð, Skutulsfirði. Þrjú flóð.	Líklega aðfaranótt 23.10.	Í undangengnu NNA-hvassviðri með mikilli snjókomu og -4°C í byggð, safnaðist mikill snjór í Seljalandsdalinn ofan á harðan snjó, sem kominn var í gil og skorninga, en jörð var þíð undir og á milli gilja.	Flóðið beygði stiga á næst efsta mastrinu í lyftu I, sem byggð var 1995. Sjá snjóflóðaskýrslu og teikningu.
Búðargil, Hnífsdal.	Aðfaranótt 23.10.	Allhvöss NNA-átt (20-30°) með mikilli snjókomu, skóf í gilið.	Túngirðing við Búðartún skemmdist á 50 m kafla.
Traðargil, Hnífsdal.	Aðfaranótt 23.10.	Sama og Búðargil.	
Hraunsgil, Hnífsdal.	Aðfaranótt 23.10.	Sama og Búðargil.	

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
Augnvallagil í Búðarfjalli við Hnífsdal.	Aðfaranótt 23.10.	Sama og Búðargil.	
Arnarfjörður, milli Mjólkárvirðjunar og Hrafnseyrar. Skráð af Jóni Gunnari Egilssyni (JGE).	23.10.		Féll niður fyrir veg. Lokaði vegi.
Norðureyrargil, Súgandafirði. Skráð af JGE. Guðni Einarsson, Súgandafirði, hringdi. Bylgjan sagði frá í hádegisfréttum.	23.10.		Náði niður í sjó, út í miðjan fjörð. Ekki varð vart við flóðbylgju sunnan fjarðar.
Kirkjubólshlíð innri, Skutulsfirði, úr gilinu ofan við sorpbrensluna Funa.	25.10. kl. 14:00.	ANA-stormur (60-70°) með mikilli snjókomu, skóf fram af fjallsbrúninni.	Miklar skemmdir urðu á útbyggingu á efri hlið hússins. Snjór braut klæðningu, hurðir og glugga. Móttakan fylltist og einnig umhverfis bræðsluofn. Rafmagnsstjórnbúnaður og 3 bifreiðar eyðilögðust.
Kirkjubólshlíð ytri, Skutulsfirði. Sjö farvegir.	25.10. kl. 14.	Sjá Funa næst á undan.	Sjö misstór flóð.
Ernir, Skriðugil við Geirastaði, Bolungarvík. Skráð af Jóhanni Hannibalssyni (JH).	25.10.		Girðingar skemmdust.
Hádegisfjall, Syðridal, Bolungarvík (JH).	25.10.		Lítill, mjög algeng flóð.
Heiðnafjall, Syðridal, Bolungarvík (JH).	25.10.		Lítill, mjög algeng flóð.
Heiðnafjall, Lambakinn, Bolungarvík (JH).	25.10.		
Skollahvilft, ofan Flateyrar.	26.10. kl. 03:55.	Stormur/fárviðri með mikilli snjókomu og skóf fram af fjallinu niður í hliðina hlémegin ofan á ísað undirlag og var þíð jörð þar undir.	20 fórust, en 25 björguðust úr flóðinu. Mikið eignatjón.
Krossgil í Núpsfjalli, innan við Núpsskóla, Dýrafirði.	Aðfaranótt 26.10.	Svipað Skollahvilft.	Ekkert tjón.

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
Norðureyrarhlíð, 800 m til norðvesturs frá Mígandishvilft, Súgandafirði.	26.10. kl. 11:00.	Sjá fyrir ofan.	Tungan fór í sjó fram og olli flóði hinum megin fjarðar. Tíu kindur drápu. Flóðbylgja braut sundlaugina á Laugum, skemmdi sjóvörn og klæðningu á þjóðveginum til Suðureyrar, og sjóvarnargarð sem var í byggingu við höfnina á Suðureyri.
Undir Grensfjalli, Súgandafirði, innarlega.	26.10. um kl. 11:00.	Sjá fyrir ofan.	Tungan náði í sjó fram og olli flóði hinum megin fjarðar. Fjórar kindur drápu. Flóðbylgja fór í fjárrétt, sem fylltist af krapi og sjó. Sjá kort Odds Péturssonar, með skýrslu um fyrra flóð.
SA-hlíð Breiðadals í Önundarfirði.	Aðfaranótt 26.10.	Sjá fyrir ofan.	Einn staur í raflínunni til Ísafjarðar brotnaði. Erfitt var að moka flóðið vegna grjóts, snjóblásarinn skemmdist, jarðýta lauk mokstrinum. Tungan náði yfir þjóðveginn.
Kirkjubólshjall í Önundarfirði. Þrjú flóð.	Aðfaranótt 26.10.	Sjá fyrir ofan.	Miðflóðið, sem var utan við Selabólsturð, fór yfir veginn (Selabólsturð hljóp ekki).
Innst norðan til í botni Botnsdals í Mýrahreppi, Dýrafirði.	23.-26.10.	Sjá almenna veðurlýsingu.	Girðing umhverfis skógrækt skemmdust. Flóðið var eitt hið mesta, sem þekkt er hérlendis, og stöðvaðist við brekkurætur hinum megin dalsins.
Í Botnsdal í Dýrafirði, utar en flóðið hér næst á undan.	23.-26.10.	Sjá almenna veðurlýsingu.	Tunga fór að á í dalbotni.
Við Valseyri, undir Lambadalshlíð í Dýrafirði.	23.-26.10.	Sjá almenna veðurlýsingu.	Tunga fór yfir rústir allt að sjávarmáli.

Tafla 3. Snjóflóð á Vestfjörðum í Flateyrarhrinunni.

NORÐURLAND
Snjóflóð 24. – 26. október 1995

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
A-Húnavatnssýsla, við bæinn Móberg í Langa-dal, skammt sunnan Skriðulands. Skráð af lögreglunni á Blönduósi.	Líklega aðfaranótt 26.10.	25. október var aftaka-veður og mikil ofankoma hélt þann dag, nóttina og fram á þann 26. Snjó-magnið sem þarna kom hefur verið ótrúlega mikið ef mið er tekið af þykkt flóðsins og því svæði, sem það dreifdist yfir.	21 hross lenti í flóðinu og líklega hafa tvö þeirra lifað af.
Skagafjörður, Akra-hreppur, ofan við bæina Uppsali og Kúskerpi. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki.	25.-26.10.		Nokkur lítil snjóflóð. Skemmdir á girðingum.
Skagafjörður, Hofshreppur, á Stafni (eyðibýli) frammar í Deildardal en Eyrarland. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki.	Aðfaranótt 26.10.		Mörg snjóflóð úr giljum, að meðaltali 1.5 m á þykkt. Eitthvað fór úr öllum giljunum. Tvö flóðanna fóru nokkuð langt niður á láglandi. Miklar skemmdir á girðingum.
Skagafjörður, Hofshreppur, ofan við bæinn Eyrarland í Deildardal. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki.	Aðfaranótt 26.10.		Snjóflóðið kom ekki úr fjalli, heldur úr brekkum og er talið 700-800 m breitt. Fimm hross drápust. Ekki vitað um snjóflóð þarna fyrr.
Skagafjörður, Hólahreppur, ofan við Sleitustaði í Kolbeinsdal. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki.	25.-26.10.		Drápust fimm hross, en ekki talið hafa ógnað byggð.
Skagafjörður, Hólahreppur, ofan við Smiðsgerði í Kolbeinsdal. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki og Þorsteini Jóhannessyni, Siglufirði.	25.-26.10.		Snjóflóð þetta féll á útihús og eyðilagði hlöðu við hesthús og fjárhús. Fjárhúsið var neðan við hlöðuna og var óbrotið. Fjögur hross er voru inni sluppu lifandi. Jörðin er í ábúð og var heimilisfólk í íbúðarhúsi er stendur skammt frá útihúsunum.

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
Skagafjörður, Hólahreppur, við Hof. Skráð af lögreglunni á Sauðárkróki og Þorsteini Jóhannessyni, Siglufirði.	26.10.		Tók með sér girðingar en byggð ekki talin í hættu.
Siglufjörður, úr Skollaskál, Pallahnjúki, yfir borholum í Skútudal og sunnan Hafnarhyrnu. Skráð af Þorsteini Jóhannessyni, Siglufirði.	26.10. (?)		
Milli Ólafsfjarðarmúla og Dalvíkur, Sauðanes, gil nr. 36, 37 og 38. Skráð af Valdimar Á. Steingrímssyni.	26.10.	Slydda, rigning, en skafrenningur til fjalla, er flóðið féll, og hiti um frostmark.	Í gili nr. 36 tók flóðið með sér bundna slitlagið af veginum á nokkru svæði. Hin tvö öllu ekki tjóni.
Öxnadalur, Stekkjargil, Bæjargil og Klofagil. Skráð af Þorsteini Sæmundssyni, Veðurstofu Íslands.	25.-26.10.		Girðingar skemmdar.
Í Ljósavatnsskarði við bæinn Birkihlíð, úr giljum og hlíðinni, þegar kom austur hjá Ljósavatni. Skráð af Guðna Þ. Arnórssyni, Lerkihlíð.	25.10. kl. 19:30.	Skafrenningur var, og mikill snjór hlóðst upp í gilbotnum og í norðanverðum giljum. Snjódýpt var 50 cm í Lerkihlíð.	Skemmdir við bæinn Birkihlíð á girðingum, birkiskóglendi og túnum. Sumarbústaður fór í rúst, tók sundur vatnslögn og inntak fyrir rafstöð skemmdist.
Fnjóskadalur við Veisusel, úr tveimur giljum suður og upp frá bænum. Skráð af Guðna Þ. Arnórssyni, Lerkihlíð.	25.10. eða aðfaranótt 26.10.	Sjá fyrir ofan.	Lítilsháttar skemmdir á girðingu.
Fnjóskadalur, úr flestum giljum í fjallinu austanverðu í dalnum frá Vöglum og suður, alls um 26 flóð á 20 km svæði í Vaglafjalli. Skráð af Guðna Þ. Arnórssyni, Lerkihlíð.	Líklega 25.10.	Sjá fyrir ofan.	Skemmdir í Vaglaskógi, Þórðarstaðaskógi og fleiri skógum, girðingar skemmdust.

Staður og skráning	Tími	Veður og aðstæður	Tjón, skýringar
S-Þingeyjarsýsla, Grýtubakkahreppur, Tungugil í landi Skarðs. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá, Dalsmynni.	24.-26.10.		Lítlsháttar tjón á girðingu nyrst á túni.
S-Þingeyjarsýsla, Grýtubakkahreppur, Ytra Hnjúksgil í landi Skarðs. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá.	24.-26.10.		Lítlsháttar tjón á skógi. Fór yfir þjóð- veg, sem varð ófær.
S-Þingeyjarsýsla, Grýtubakkahreppur, Syðra Hnjúksgil í landi Skarðs. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá.	24.-26.10.		Lítlsháttar tjón á skógi. Vegur varð ófær.
S-Þingeyjarsýsla, Merkjagil milli Skarðs í Grýtubakkahreppi og Þverár í Dalsmynni. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá.	24.-26.10.		Mikið tjón á skógi í landi Skarðs, minna í landi Þverár.
S-Þingeyjarsýsla, Grýtubakkahreppur, Strjúpsgil í landi Skarðs. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá.	24.-26.10.		Ekkert tjón.
S-Þingeyjarsýsla, Grýtubakkahreppur, Grefsgil í landi Skarðs. Skráð af Erlingi Arnórssyni, Þverá.	24.-26.10.		Ekkert tjón.

Tafla 4. Snjóflóð á Norðurlandi í Flateyrahreinunni.

SNJÓFLÓÐ Í OKTÓBER 1934

Líkja má veðri því, sem olli þessari snjóflóðahrinu, við veður sem gekk yfir landið í október 1934, en þá féllu snjóflóð á Vestfjörðum og um norðanvert landið eins og nú. Það er ekki óal-gengt að snjóflóð falli víða í sömu hreinunni, en fátíðara að það gerist svo snemma vetrar. Í *Veðráttunni 1934* segir að N-átt hafi verið tíðust í þessum mánuði og þar næst NV-átt. Margar

veðurstöðvar töldu storm dagana 26.-28. október, flestar þann 27. Þar segir ennfremur: „Snjóflóð þ. 27. urðu 3 mönnum á Sauðanesi við Önundarfjörð að bana og einum í Fnjóskadal. Snjóflóð tók fjárhús að Stafni í Svartárdal, og á Hesteyri gerði snjóflóð allmiklar skemmdir á síldarverksmiðjunni.”

Í *Skriðuföllum og snjóflóðum*, III bindi, eftir Ólaf Jónsson o.fl. (1992) segir frá norðanstórhrið 26.-28. október 1934, sem gekk yfir norður- og vesturhluta landsins. Þar segir að laugardaginn 27. október hafi 3 menn frá Flateyri farist í snjóflóði er féll úr Búðargili í sjó fram. Þeir voru að fara út á Sauðanes að leita að fé. Þeirra var leitað er þeir komu ekki til baka. Líkin fundust sjórekin, en að minnsta kosti tveir mannanna voru lemstraðir af snjóflóðinu. - Einnig er sagt frá bónda að Stafni í Svartárdal, sem sama dag gekk til fjár og reið snjóflóð á fjárhús, er hann var þar inni. Honum var bjargað eftir 22 klukkustundir. - Síðan er sagt, að bóndi á Sellandi í Fnjóskadal hafi farið þennan sama dag til fjár og hvorki hann né hundur hans hafi komið til baka. Lík bóndans fannst ekki fyrr en eftir miðjan nóvember vestur og upp frá Sellandi, en hann hafði orðið fyrir snjóflóði úr Hraungili.

SNJÓFLÓÐASAGA FLATEYRAR OG BYGGÐARÞRÓUN

Snjóflóðasaga Flateyrar var gefin út á vegum Veðurstofu Íslands í nóvember 1989. Þar var stuðst við samantekt Kristjönu Guðrúnu Eypórsdóttur vegna B.S. ritgerðar hennar við Háskóla Íslands, 1981: *Snjóflóð á Flateyri - Veður í snjóflóðum*. Jón Gunnar Egilsson bætti við nýjum upplýsingum og sá um útgáfu snjóflóðasögunnar *Snjóflóð á Flateyri - Snjóflóðaskrá - Snjóflóðakort*. Þar voru skráð 18 snjóflóð, sem féllu á árunum 1936 til 1989.

Jón Gunnar bætti hana síðan enn og og lauk við vinnuútgáfu í ágúst 1995. Samantektin var unnin vegna fyrirhugaðs hættumats. Snjóflóðasagan var unnin eins og fyrr, en snjóflóðakort var þar ekki fullunnið sem ein heild, en það var gert til að flýta fyrir verkinu. Teikningar voru birtar af hverju flóði sérstaklega, þar sem til voru upplýsingar um útlínur og þær höfðu ekki verið birtar á korti í skýrslunni 1989.

Eftir Flateyrarflóðið 1995 hafa bæst við upplýsingar um eldri snjóflóð og verður gefin út ný útgáfa snjóflóðasögunnar 1998. Við gagnasöfnun með viðtölum við fólk frá Flateyri 1996-1998 komu fram upplýsingar um óskráð flóð og einnig um flóð, sem skráð höfðu verið, og höfðu sum þeirra farið lengra en áður var þekkt. Um áramót 1997-1998 voru þar 23 skráð snjóflóð úr Skollahvilft frá árunum 1919-1997. Upplýsingar um 7 gömul snjóflóð úr Skollahvilft, sem voru óskráð, hafa fengist eftir snjóflóðið í október 1995 og 4 af þeim sem áður voru skráð höfðu farið lengra en þar kom fram. Í viðtölum kom fram að marga vetur hafi snjóflóð farið niður á veg milli Sólbakka og þéttbýlisins á Flateyri. Undanfarin ár hefur þó meira borið á hreyfingu í Innra Bæjargili.

Ýmsar sagnir eru um að snjóflóð hafi farið á eða yfir kirkjugarðinn, brotið kirkjugarðsvegginn og sum flutt til legsteina. Fimm af þessum flóðum hafa farið að minjasafninu (Svíahúsinu, Hafnarstræti 47) eða lengra. Sjö til viðbótar hafa farið niður undir miðjan kirkjugarð eða lengra, þ.e. tólf alls. Á gömlum myndum sjást steinar í fjörunni við smiðju neðarlega á innanverðri eyrinni. Stórgrýti hefur einnig verið dregið burt, þegar fylling var gerð þar sem Essó-skálinn stóð síðar, en hann fór í flóðinu. Bendir þetta allt til að snjóflóð hafi fyrr á öldum farið um þetta svæði, og borið stórgrýti með sér.

Byggðin á Flateyri var neðarlega á eyrinni um 1910, engin hús ofarlega nema á Sólbakka. Síðan hefur byggðin teygst upp eftir eyrinni og á síðustu áratugum upp undir hlíðina. Kirkjan var byggð 1936. Minjasafnið, Svíahúsið eða Rauða rósinn öðru nafni, var byggt 1932 og var það

fyrsta húsið, sem byggt var ofan kirkjunnar. Húsin ofan Tjarnargötu voru öll nema tvö byggð frá 1973 til 1981.

Flest eldri flóð, sem skráð hafa verið, hafa valdið tjóni, ýmist á fólki, búfé eða eignum. Gegnum tíðina hafa fallið snjóflóð, sem enginn man eftir eða hefur tekið eftir. Snjóflóðasagan verður aldrei tæmandi, en smám saman fyllist þó nokkuð í eyðurnar, en mjög mikilvægt er að halda áfram að safna upplýsingum um gömul flóð, þó langt sé um liðið frá því atburðirnir gerðust.

ENDURKOMUTÍMI

Greinargerðin *Return period for avalanches on Flateyri* (Endurkomutími snjóflóða á Flateyri) eftir Tómas Jóhannesson kom út á Veðurstofunni í janúar 1998, en hann vann hana vegna hönnunar varnarkvæmtu á Flateyri. Síðan hann hóf verkið vorið 1996 hefur mikið bæst við snjóflóðasöguna, en hann byggir í lokaútgáfu sinni á gögnunum, eins og þau voru um áramótin 1997-1998 (sjá kaflann um snjóflóðasöguna hér að framan). Þar reiknar hann endurkomutíma snjóflóða úr Skollahvilft. Í greinargerðinni kemur fram, að endurkomutími snjóflóðs af sömu stærð og féll nú í október 1995 sé um 150 ár. Snjóflóð úr Skollahvilft með svipaða stefnu og flóðið í október 1995, sem færi yfir alla eyrina í sjó fram utan til, hefði endurkomutíma um 1150 ár, samkvæmt útreikningum.

SNJÓFLÓÐAVARNIR

Keilur og varnargarðar

Fyrstu tilraunir til snjóflóðavarna við Flateyri voru snjóflóðavarnarkeilur neðan Skollahvilftar, sem Vegagerð ríkisins (heitir nú Vegagerðin) lét gera árið 1978 til að reyna að verja þjóðveginn, meðan hann lá neðan við Sólbakka (mynd 20 og 21). Keilur voru gerðar 1980 á Selabólsturð, innar í Öndarfirði, en þá var einnig bætt við keilum neðan Skollahvilftar innan við þær fyrri. Keilurnar voru tilraunaverkefni Vegagerðarinnar til að reyna að minnka hraða snjóflóða, með því að dreifa þeim og breyta stefnunni, og láta þau eyða upp orku sinni. Keilurnar hafa fyrst og fremst áhrif á vot snjóflóð. Bæjarfélagið hefur síðan látið fjölga keilunum ofan Flateyrar. Þær voru fyrst aðeins gerðar neðan Skollahvilftar, en síðan einnig neðan Innra Bæjargils (mynd 22). Áður en Vegagerðin lét gera keilurnar, var gerður fleygur ofan við tvístæðu, tvo samstæða rafmagnsstaura á Hvilftarströnd, neðan Selabólsturðar í Öndarfirði. Staurarnir hafa staðið af sér öll snjóflóð síðan, en línurnar hafa slitnað.

Snjóflóðið í október 1995 fór á og yfir allar keilurnar neðan Skollahvilftar nema þær sem standa yst. Það reif utan úr þeim sumum og var hægt að marka ytri mörk flóðsins á þeim. Sérfræðingar telja að þær hafi gert eitthvert gagn til varnar byggðinni í Ólafstúni í þessu flóði. Meira settist til af flóðsnjó bak við þær en annars staðar á svæðinu í kring, svo þær hafa sennilega safnað að sér meiri snjómassa en umhverfið. Þar getur einnig hafa safnast meiri snjór en umhverfis í snjókomunni kvöldið fyrir flóðið. Þegar á heildina er litið er talið að þær hafi breytt litlu um tjón af völdum flóðsins.

Árin 1988-1990 var unnið að gerð snjóflóðahættumats fyrir Flateyri, og var það staðfest af félagsmálaráðherra 29. október 1990. Tveir snjóflóðavarnargarðar voru byggðir 1993 fyrir ofan Ólafstún til varnar flóðum úr Innra Bæjargili. Hluti þeirra varnarkvæmtu sem þá var fyrirhugað og samþykkt að byggja, var uppsetning snjóflóðavarnarneta sem átti að koma fyrir í gilinu sjálfu, Innra Bæjargili. Netin voru hins vegar aldrei sett upp. Garðarnir voru hannaðir

sem leiðigarðar fyrir snjóflóð úr Innra Bæjargili, en þeir voru fremur lágir. Hönnunin var endurskoðuð og sumarið 1995 voru þessir leiðigarðar síðan tengdir saman í fleyg, en þeir höfðu áður verið með opinn topp. Snjóflóðið í október lenti á innri varnargarðinum, en hann var nær því að vera þvergarður móti flóðum úr Skollahvilft. Þvergarðar þurfa að vera miklu hærri en leiðigarðar til að hafa tilætluð áhrif og gera þarf ráð fyrir rými fyrir snjó, sem sest til á bak við þá. Hæð garðsins var of lítil til að hafa nokkur áhrif að ráði sem þvergarður, en þó safnaðist mikill snjór brekkumegin við hann í flóðinu, og hefur hann því varið húsin innanlega við Ólafstún að einhverju leyti.

Gerð nýrra varnargarða ofan við Flateyri er langt komin. Þeir voru hannaðir af starfsmönnum Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen og Norges Geotekniske Institutt (snjóflóðavarnastofnun Noregs) eins og fram kemur í greinargerðinni: VST og NGI, 1996. *Flateyri. Avalanche defence appraisal*. Garðarnir mynda fleyg ofan við bæinn, og eiga að beina snjóflóðum frá honum, inn á við frá Skollahvilft, en út á við frá Innra Bæjargili.

Byggingar

Hér á landi hafa ekki verið byggð mörg hús sérstaklega hönnuð með tilliti til varna gegn snjóflóðum. Nokkur hús við Ólafstún höfðu þó verið styrkt sérstaklega. Tvöföld járnabinding var í húsum nr. 5, 6, 12 og 14 og steipt loftplata í þeim og húsi nr. 3., en flóðið lenti á því síðastnefnda, sem hafði verið rýmt kvöldið 24. október. Það skemmdist töluvert (tafla 2).

Myndir 30 til 32 sýna byggingaform, sem e.t.v. hafa varið eignir eða mannlíf, að einhverju leyti í Flateyrarflóðinu. Fyrst er mynd af kjallara við Ólafstún 2, sem stóð svo til óskemmdur eftir flóðið, en húsið fór ofan af honum. Næst er mynd af risi íbúðarhúss að Unnarstíg 1, sem var úr timbri, og flaut ofan á snjóflóðinu og loks steiptur bílskúr við Unnarstíg 6, sem fleygaði flóðið og virðist hafa varið húshorn timburhússins fyrir neðan hann.

Íbúðarhús á Norðureyri í Súgandafirði, sem getið var um í fréttum eftir Flateyrarflóðið, var byggt með fleyg upp á móti snjóflóðastefnunni og fyllt í plóginn með grjóti. Húsið hefur staðið af sér mörg snjóflóð, en ekki er búið í því lengur.

Árni Jónsson skoðaði sérstaklega á vegum opinberra aðila afleiðingar Súðavíkurflóðsins með tilliti til byggingaforms. Hann skoðaði slíkt í minna mæli eftir Flateyrarflóðið á eigin vegum. Hildigunnur Haraldsdóttir, arkitekt F.A.Í., Húsi og skipulagi, skoðaði einnig afleiðingar Flateyrarflóðsins með tilliti til byggingarforms, en einnig aðeins lítillaga, er hún vann með hjálparsevit þar. Jón Gunnar Egilsson gerði athuganir og verður nánari grein gerð fyrir þeim á öðrum vettvangi.

Rýmingaráætlun

Á vormisseri 1996 var gerð rýmingaráætlun fyrir helstu þéttbýlisstaði landsins, þar sem íbúar búa við snjóflóðahættu. Hverjum bæ var skipt upp í svæði eftir giljum og snjóflóðafarvegum, „lóðrétt“, og gerð grein fyrir hvers konar aðstæður bæri sérstaklega að varast á hverju svæði. Síðan var þeim skipt þvert á flóðstefnuna, „lárétt“, eftir því hve langt áætlað var að snjóflóð færu við mismunandi aðstæður. Stig I var miðað við þekkt snjóflóð og hættu, sem skapast gæti við hóflega snjósöfnun. Stig II var að mestu miðað við þekkt snjóflóð, eins og þau hafa náð lengst, og svo önnur svæði, sem voru talin sambærileg. Þar er talin skapast hætta við mikla snjósöfnun. Stig III var miðað við mjög stór snjóflóð, svonefnd aftakaflóð, sem eru hugsanleg við verstu aðstæður. Niðurstöður rannsóknahóps frá Háskóla Íslands voru notaðar til hliðsjónar. Flestum bæjunum var þannig skipt í þrjú lárétt svæði og mynduðu skiptingarnar

lóðrétt og lárétt reiti. Á Flateyri var ákveðið að nýta aðeins lárétta skiptingu, vegna þess að hætta skapast í sömu vindáttum og sams konar veðri í Innra Bæjargili og Skollahvilft.

Frá haustinu 1996 hafa starfsmenn snjóflóðavarna og snjóeftirlitsmenn Veðurstofu Íslands lagst á eitt um að skipuleggja enn betur vöktun veðurs og ástands snævar í snjóflóðabæjum með tilliti til snjóflóða. Vonir eru bundnar við, að þetta auki öryggi landsmanna gegn þessari skelfilegu vá og dragi úr slysum.

LOKAORÐ

Hér hafa verið teknar saman helstu upplýsingar sem safnast hafa um Flateyrarflóðið hjá Veðurstofu Íslands. Útreikningar á stærðum, t.d. massa, eru mikilli óvissu háðir, en geta þó gefið grófa mynd af því sem gerðist. Samkvæmt útreikningum Tómasar Jóhannessonar á endurkomutíma má reikna með flóði af þessari stærð á 130 ára fresti. Gerð varnargarða ofan við byggðina er langt komin, en garðarnir eiga að beina flóðunum frá byggðinni.

Mjög æskilegt væri að hafa fræðslu um snjóflóð í grunnskólum landsins. Rætt hefur verið um samstarf snjóflóðavarna Veðurstofunnar og sálfræðinga, sem stundað hafa áfallahjálp eftir Flateyrarflóðið og Súðavíkurflóðið. Með góðri fræðslu um snjóflóð samtvinnaðri öðru kennsluefni í skólum og einnig í fjölmiðlum, væri unnt að miðla fróðleik þannig að komandi kynslóðir öðluðust meiri þekkingu á náttúru landsins og lærðu að lifa með henni á sem öruggastan hátt.

Að lokum fá heimamenn og hjálparseitarmenn þakkir fyrir gott samstarf. Í samvinnu við þá hafa safnast upplýsingar um eldri flóð auk þeirra upplýsinga sem rit þetta byggir á, en mjög mikilvægt er að halda slíkum upplýsingum til haga. Endurbætt snjóflóðasaga Flateyrar og Öndarfjarðar kemur væntanlega út 1998.

HEIMILDASKRÁ

Útgefnar heimildir

- Einar Sveinbjörnsson 1995. Aðdragandi og einkenni aftakaveðursins. *Morgunblaðið*, 2. nóvember 1995.
- Förland, E.J. (ritstjóri), P. Allerup, B. Dahlström, E. Elomaa, T. Jónsson, H. Madsen, J. Perälä, P. Rissanen, H. Vedin og F. Vejen 1996. Manual for operational correction of Nordic precipitation data. *DNMI klima report 24/96*.
- Inga Dagmar Karlsdóttir og Lára Samira Benjnouh 1997. *Sambúðin við náttúruöflin*. Mannfræðirannsókn á Flateyri 1997. Nýsköpunarsjóður námsmanna.
- Jón Gunnar Egilsson 1995. Snjóflóðavarnir á Flateyri. *Fréttarit Landsbjargar 5*.
- Jón Gunnar Egilsson 1995. Snjóflóðið á Flateyri - Aðdragandi og orsök. *Fréttarit Landsbjargar 5*.
- Kristjana Guðrún Eyþórsdóttir 1981. *Snjóflóð á Flateyri - Veður í snjóflóðum*. B.S. ritgerð, Háskóli Íslands, jarðfræðiskor.
- Kristjana G. Eyþórsdóttir og Jón Gunnar Egilsson 1989. *Snjóflóð á Flateyri - Snjóflóðaskrá - Snjóflóðakort*. Veðurstofa Íslands.
- McClung, D. og P. Schaerer 1993. *The Avalanche Handbook*. Seattle, Washington, The Mountaineers.
- Norem, H., 1994. Snow engineering for roads. About snow avalanches and drifting snow. *Norwegian Public Roads Administration 174*.
- Ólafur Jónsson, Sigurjón Rist og Jóhannes Sigvaldason 1992. *Skriðuföll og snjóflóð III*. Reykjavík, Bókaútgáfan Skjaldborg.
- Rýmingarsvæðavinnuhópur VÍ og HÍ 1996. Greinargerð um snjóflóðaaðstæður vegna rýmingarkorts fyrir Flateyri. *Veðurstofa Íslands - Greinargerð, VÍ-G96005-ÚR05*.
- Svanbjörg Helga Haraldsdóttir 1996. Snjóflóðið á Flateyri 26. október 1995. Í: Helga Tulinius (ritstjóri), *Eðlisfræði á Íslandi VIII*. Ráðstefna Eðlisfræðifélags Íslands, Norræna skóla-setrinu, Hvalfjarðarströnd, 5.-6. október 1996. Eðlisfræðifélag Íslands.
- Tómas Jóhannesson 1998. Return period for avalanches on Flateyri. *Veðurstofa Íslands - Greinargerð, VÍ-G98008-ÚR07*.
- Veðráttan 1934. Mánaðaryfirlit samið á Veðurstofunni. Október. Veðurstofa Íslands.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen hf. and Norwegian Geotechnical Institute 1996. *Flateyri. Avalanche defence appraisal*. Reykjavík.

Óútgefnar heimildir og gögn

- Erlingur Arnórsson, Þverá, Dalsmynni 1995. Snjóflóðaskýrslur Veðurstofu Íslands.
- Guðni Þ. Arnórsson, Lerkihlíð, Fnjóskadal 1995. Snjóflóðaskýrslur Veðurstofu Íslands.
- Jóhann Hannibalsson, Bolungarvík 1995. Snjóflóðaskýrslur Veðurstofu Íslands.
- Jóhann Hektorsson. Gögn um mannvirki og byggingartíma á Flateyri unnin fyrir Veðurstofu Íslands 1996.
- Jón Gunnar Egilsson 1995. Flateyri við Önundarfjörð. Snjóflóðannáll: 1936-1995. Vinnuútgáfa. Veðurstofa Íslands.

- Jón Gunnar Egilsson, Þorsteinn Sæmundsson og Svanbjörg Helga Haraldsdóttir, starfsmenn snjóflóðavarna Veðurstofu Íslands, Oddur Pétursson, snjóeftirlitsmaður á Ísafirði, og Árni Jónsson, Hnit hf 1995. Gögn um flóðið eftir vettvangskönnun.
- Lögreglan á Blönduósi 1995. Skýrsla um snjóflóð í Langadal.
- Lögreglan á Ísafirði 1995. Gögn um snjóflóð úr Skollahvilft 26. október 1995.
- Lögreglan á Sauðárkróki 1995. Skýrsla um snjóflóð í Skagafirði.
- Oddur Pétursson, Ísafirði 1995. Snjóflóðaskýrslur Veðurstofu Íslands.
- Svanbjörg Helga Haraldsdóttir 1998. Snjóflóðasaga Flateyrar og Önundarfjarðar, Veðurstofa Íslands.
- Svanbjörg Helga Haraldsdóttir 1995-1998. Viðtöl við Einar Sveinbjörnsson, Magneu Guðmundsdóttur, Eirík Finn Greipsson, Guðmund S. Gunnarsson, Kristinn Jónsson, Trausta Bjarnason, Snorra Hermannsson og Tómas Jóhannesson.
- Valdimar Á. Steingrímsson, Vegagerðinni, Akureyri 1995. Snjóflóðaskýrslur Veðurstofu Íslands.
- Þorsteinn Jóhannesson, Siglufirði 1995. Snjóflóðaskýrslur.

SUMMARY

An avalanche from Skollahvilft, struck the village Flateyri on October 26, 1995, killing 20 people. There was an enormous property damage. The avalanche went further than known in the history of avalanches from Skollahvilft, although there are indications of earlier avalanches reaching even further. The weather conditions causing the avalanche cycle are described using weather maps, satellite photographs and data from nearby weather stations. An attempt is made to evaluate the volume and mass of the deposits from the avalanche. Furthermore some speculations are made on the snow depth in the starting zone. An avalanche cycle of a similar kind from October 1934, is described briefly. The revised avalanche history of Skollahvilft is mentioned as well as a recent report about the return period of avalanches for Skollahvilft. The plans for evacuation in case of avalanche danger are discussed and the avalanche protection measures which are under construction.

VIÐAUKI.

MAT Á STÆRÐUM OG ÚTREIKNINGAR

Almenn lýsing er í kaflanum „Snjóflóð fellur úr Skollahvilft“, en hér verður fjallað nánar um athuganir, mat á stærðum og útreikninga.

Athuganir á flóðtungu

Þykkt tungu flóðsins er byggð á athugunum, sem gerðar voru 28.-31. október 1995 og viðtölum við björgunarsveitarmenn og heimamenn. Jón Gunnar Egilsson, Þorsteinn Sæmundsson og Svanbjörg Helga Haraldsdóttir frá snjóflóðavörnum Veðurstofu Íslands, gerðu athuganir á staðnum eftir flóðið. Oddur Pétursson, snjóeftirlitsmaður á Ísafirði, kom einnig þar við sögu.

Þykkt tungunnar og eðlismassi flóðsnævar voru mæld og metin. Til tungunnar var talinn flóðsnjór neðan gilkafts (mynd 20). Þykkt hennar var mæld með snjóstöngum þar sem hægt var. Henni var skipt upp í svæði út frá meðalþykkt. Í þéttbýlinu var ekki hægt að mæla, þar sem búið var að flytja til snjó við björgunaraðgerðir, en þar var dýpi áætlað. Viðtöl við heimamenn og björgunarsveitarmenn gáfu upplýsingar um þykkt tungunnar þar. Þykkt þess sem fór í sjó fram er ágiskun. Sums staðar náði flóðsnjórinn alveg niður á jörð, annars staðar var þunnt lag neðst, sem greinilega var ekki eins samþjappað og hefur ekki hlaupið með.

Í gili ofan Sólbakka var snjódýpt meiri en 3 m, en flóðtungan var þar þunn og síðan var ósamrunninn snjór undir henni. Innri jaðar flóðsins ofan til var skammt fyrir innan þetta gil, en síðan hefur flóðtungan þar beygt til vesturs eða stöðvast. Á mynd 20 sýnir heildregin lína útlínur flóðsins. Í útreikningum er reiknað með massa í sjó fram eins og strikallínan sýnir.

Eðlismassi var mældur í gryfjum í tungunni ofan þéttbýlisins og meðaltal þeirra mælinga notað. Flóðsnjórinn var sums staðar mjög óhreinn, aurblandaður, en annars staðar hreinni og hvítari. Fleiri en eitt flóð eða tunga hafa sennilega verið á ferð, en þó allt á skömmum tíma. Farið var að rigna þegar mæla átti í þéttbýlinu og var því ekki marktækt að mæla eðlismassa þar. Voru því niðurstöðurnar, sem fengust í hlíðinni, látnar gilda fyrir öll svæðin. Að sögn hjálpar-sveitarmanna, var mjög erfitt að grafa í flóðið, það var svo þétt og samþjappað.

Til samanburðar við eðlismassa, sem fékkst fyrir tunguna, er tafla 5 úr *The Avalanche Handbook* (McClung og Schaerer 1993).

Gerð snjóflóðs	Eðlisþyngd
Lítið, þurrt	200 kg/m ³
Meðalstórt eða stórt, þurrt	300 – 400 kg/m ³
Blautt	500 – 600 kg/m ³
Þurrt, sem fer hratt	500 kg/m ³
„Slush“ flóð	allt að 1000 kg/m ³

Tafla 5. Eðlisþyngd snjóflóðatungu.

Sýnatökutæki snjóflóðavarna var notað til að skera út litla „snjókassa“ með þekktu rúmmáli. Síðan voru þeir vegnir á gormvog. Eðlismassinn, 420 kg/m^3 , var notaður við útreikninga heildarmassans, en sá eðlismassi fékkst út frá mælingum.

Eðlismassinn 420 kg/m^3 er í hærra lagi fyrir venjulegt, þurr snjóflóð, en er milli þess og hraðfara flóðs. Snjóflóðið hefur að öllum líkindum verið þurr í upptökum. Þar hefur verið hiti neðan við eða um frostmark frá því snemma í mánuðinum, eins og kom fram um hitann á Þverfjalli í kaflanum um veður á Vestfjörðum. Ekki er ólíklegt að flóðið hafi verið mjög hraðfara, og þá hitnað og bráðnað að hluta.

Þegar verksummerki sáust er snjóá leysti, var mikið af grjóti, aur og rifnum gróðri um alla hlíð og í bænum, þar sem flóðið hafði farið yfir (myndir 33 og 34).

Snjódýpt og eðlisþyngd snævar fyrir flóðið

Þegar áætlað var, hve mikill snjór var fyrir flóðið, var fyrst reiknað með jafni 75 cm þykkt, en það var snjódýpt á vegum innar í firðinum, þegar vegagerðarmenn ruddu þá til að björgunarsveitir kæmust leiðar sinnar. Í viðtölum við heimamenn, Magneu Guðmundsdóttur o.fl., kom fram að mjög mikill snjór var í þéttbýlinu seinni hluta sólarhringsins fyrir flóðið, og einnig eftir það, þar sem flóðið fór ekki yfir. Milli húsa og á götum á Flateyri var snjórinn upp undir 2 m djúpur í sköflum, þó meðalsnjódýpt sé einnig áætluð þar um 75 cm . Síðan var reiknað með breytilegri snjódýpt í hlíðinni og sést hér á eftir að það hefur mikil áhrif á lokaniðurstöður. Í viðtali við heimamann kom fram að eftir flóðið hafi verið kolófært um bæinn fyrir jappa, sem alltaf komst um í snjóunum miklu veturinn á undan.

Eftirfarandi tafla er úr *The Avalanche Handbook* (McClung og Schaerer 1993).

Lýsing á þéttleika nýsnævis	Eðlisþyngd
Mjög lítill	$10 - 30 \text{ kg/m}^3$
Lítill	$30 - 60 \text{ kg/m}^3$
Meðal	$60 - 250 \text{ kg/m}^3$
Mikill	$> 250 \text{ kg/m}^3$

Tafla 6. Eðlisþyngd þurrs nýsnævis.

Jón Friðgeir Jónsson, sem sá um úrkomumælingar á Flateyri, sagði snjóinn hafa verið blautan dagana fyrir flóðið. Snjórinn, sem féll kvöldið fyrir flóðið, virðist þó hafa verið eðlisléttur. Áætluð eðlisþyngd snævar í útreikningunum var því 250 kg/m^3 .

Flatarmál flóðsins

Út frá mælingum og mati á þykkt tungunnar og flatarmáli hennar var rúmmál flóðsnævar neðan gilksjafis reiknað og heildarmassi hans síðan út frá því og eðlismassa, en hann var einnig mældur á nokkrum stöðum í hlíðinni 2-4 dögum eftir flóðið.

Flatarmálið er nokkuð vel ákvarðað, þó ekki væri sérstaklega aðgreindur flóðsnjór frá „fastri tungu“ og áhrif frá kófi á undan flóðinu. Útlínur flóðsins voru teiknaðar á kort í kvarðanum 1:5000 nokkrum dögum eftir flóðið, en síðar breytt lítilsháttar. Teikning Odds Péturssonar var þá höfð til viðmiðunar og samkvæmt Guðmundi S. Gunnarssyni hjá Vegagerðinni voru stikur

við veg brotnar. Innri mörk þessara brotnu stika voru neðan við girðingu við Sólbakka. Í útreikningum massa var því reiknað með að flóðið hafi farið niður fyrir veginn neðan lónsins og „þykkt“ tungu þar og í lóni áætluð 1 m. Það ætti ekki að vera ofmat, þykkt tungunnar gæti allt eins hafa verið svipuð þykktinni í þéttbýlinu. Hún var þó þynnri nærri Sólbakka en utar.

Tungunni var skipt upp í 5 svæði eftir meðalþykkt (mynd 20). Kort og millimetrappír voru notuð til að meta flatarmál hvers flatar. Ætla má að óvissa sé allnokkur. Þar kemur helst til að útlínur flóðsins eru ekki hárnákvæmar og einnig verður alltaf einhver óvissa, þegar flatarmál er metið með þessari aðferð. Fyrst var reyndar metið gróflega og var niðurstaðan mjög svipuð.

Reiknað var eins og um flatt land væri að ræða, en hallinn var um 14° neðan við gilkjafst. Þykkt tungunnar var mæld lóðrétt, en ekki þvert á brekkuna. Í útreikningum vegur þetta hvort annað upp.

Tafla 7 sýnir þykktir eins og þær voru notaðar í útreikningum.

Númer	Skýring	Þykkt tungu
I	Efsti hlutinn, ofan við keilur.	0.8 m
II	Þaðan niður fyrir keilur.	1.0 m
III	Neðan við keilur.	1.2 m
IV	Í lóninu, neðan við veg að Sólbakka og í sjó neðan við veg.	1.0 m
V	Í þéttbýlinu.	2.0 m

Tafla 7. Svæði, skipt eftir þykkt tungu.

Í þéttbýlinu var dýpið allt að 4 m, en blandað hlutum og hús stóðu á hluta svæðisins. E.t.v. eru 2 m að meðaltali þar vanmat. Reynt var síðan að meta gróflega hvaða hluti þessa snævar kom úr hlíðinni og hvaða hluti úr kaupúninu sjálfu, þegar flóðið sópaði snjó með sér, og hve mikill hluti hefur komið úr Skollahvilft. Í töflum 8 og 9 eru niðurstöður teknar saman.

Lárétt skriðlengd flóðsins var um 1850 m og mesta breidd þess um 450 m. Heildarhornið frá upptökum til enda flóðsins, svokallað α -horn, var um 19° .

Brotsár

Áður kom fram að þrjú brotsár sáust þegar horft var upp í hvílfina. Mesta hæð brotstálsins var 3.7 m hinn 28. október skv. mælibók Odds Péturssonar, en meðalþykktin 2.5 m. Þá var heildarsnjódýpt, þ.e. frá efsta hluta brots niður á jörð, um 5.3 m, svo ekki hljóp af stað niðri við jörð. Neðan brotsins var sprunga niður í snjóþekjuna og var hún 4 cm breið efst. Þunnt skaralag kom fram við neðri brún brotsins. Það hefur líklega myndast 18.-19. október (sjá kaflann um hita). Það hafði hörkuna k (knife), en lögin neðan og ofan höfðu hörkuna p (pen). Eðlisþyngd snævar í brotinu var 360 kg/m^3 en neðan skaralagsins var hún 400 kg/m^3 . Halli skriðflatar við brotið var 48° , en halli brotstáls 63° . Halli lands út frá korti er þar 40° . Til að fá þykkt snævar í brotinu þvert á yfirborðið þarf að margfalda með $\sin 77^\circ$, þ.e. þykktin verður 3.6 m.

Helstu niðurstöður

Hér eru helstu niðurstöður teknar saman (tafla 8), en í kaflanum aftast er tafla yfir helstu stærðir, sem notaðar voru í útreikningum og niðurstöður þeirra (tafla 9). Flatarmál tungunnar að gilksjafni, þ.e. upp í 180 m hæð, var reiknað út frá korti. Þykkt tungu (mynd 20) var síðan notuð til að finna rúmmál hennar. Eðlisþyngdin 420 kg/m^3 var notuð við útreikninga heildarmassa tungunnar. Síðan var massinn reiknaður, sem ætla má að hafi verið fyrir á láglandi og í hlíðinni, þar sem flóðið fór yfir, og það hefur tekið með sér. Fyrst var gert ráð fyrir sömu snjódýpt alls staðar eða 0.75 m og eðlisþyngd 250 kg/m^3 . Massinn úr Skollahvilft var síðan reiknaður og kemur fram í næst neðstu línu í töflu 8. Síðan var gert ráð fyrir sömu eðlisþyngd og áður, en breytilegri snjódýpt fyrir flóð, eins og kemur fram neðst í töflunni, þ.e. í þéttbýlinu og lóni 0.75 m, neðan keila 0.9 m, á keilum og milli þeirra 1.1 m og upp að gilksjafni 1.3 m (mynd 20 og tafla 9). Massi í bænum eftir flóð er því eins og í fyrra dæminu, en massi úr Skollahvilft breytist.

Skýring	Heildarstærð tungu	Stærðir í bænum eftir flóð	Meðalþykkt snævar sem hljóp úr Skollahvilft
Flatarmál flóðtungu.	350 þús. m ²	70 þús. m ²	
Rúmmál flóðtungu.	405 þús. m ³	140 þús. m ³	
Heildarmassi tungu (reiknað með eðlisþyngd 420 kg/m^3).	170 þús. tonn	60 þús. tonn	
Massi úr Skollahvilft ef snjódýpt fyrir flóð var 0.75 m og eðlisþyngd var 250 kg/m^3 á úthlaupssvæðinu.	105 þús. tonn	45 þús. tonn	2.6 m
Massi úr Skollahvilft ef snjódýpt fyrir flóð var 0.75-1.3 m og eðlisþyngd 250 kg/m^3 á úthlaupssvæðinu.	80 þús. tonn	45 þús. tonn	2.0 m

Tafla 8. *Umfang flóðtungu.*

Ekki var hægt að meta svo óyggjandi teldist, hve mikill hluti Skollahvilftar hljóp. Stærsta brotið var um 90 m breitt og önnur tvö greinileg vestar, eins og áður kom fram.

Mikil óvissa er í öllum áætluðu stærðunum. Telja má að snjómagnið í tungunni sé nokkuð vel þekkt, þó óvissa sé þar einnig. Snjómag, sem var á láglandi og í brekkunni, áður en snjóflóðið féll, er aðeins hægt að meta gróflega og sést að stærðir breytast mjög eftir því hvaða snjódýpt er áætluð. Eðlisþyngd snævar fyrir flóðið er áætluð og er sennilega fremur ofmetin en vanmetin, þ.e. enn meira magn gæti hafa komið úr Skollahvilft en reiknað er út frá þeim stærðum. Þessar tölur gefa þó grófa mynd af hvernig aðstæður voru og hve mikið magn var hér á ferð. Hvaðan sem það kom var eyðileggingarmáttur þess gríðarlegur.

Leikur að tölum - snjódýpt í upptökum

„Rúmmál“ flóðsnævar, sem reiknað var með að hefði komið úr Skollahvilft í dæmunum að framan, var endurreiknað miðað við að eðlisþyngdin væri 360 kg/m^3 . Snjórinn uppi hefur ver-

ið samþjappaður að einhverju leyti, en eðlisþyngd snævar í brotstálinu mældist rúmlega 360 kg/m³ 28. október, og er hún notuð hér. Eðlisþyngd snævar neðan við skaralagið, þar sem snjóþekjan brotnaði, mældist 400 kg/m³.

Snjórinn hefur e.t.v. eitthvað þjappast í brotinu frá því það myndaðist þar til mælt var. Mælingar við upptakastoðvirki á Siglufirði hafa sýnt fram á að snjór þakast hér fljótt til fjalla í vindi svo nýskafinn snjór hefur mælst um 400 kg/m³ (Tómas Jóhannesson, munnlegar upplýsingar).

Fyrst var reiknað með jafnri snjódýpt upp að gilkjafni og síðan með breytilegri, eins og í kaflanum á undan. Ef gert er ráð fyrir 0.75 m snjódýpt á láglandi upp að gilkjafni með eðlisþyngd 250 kg/m³ (töflur 8 og 9), er massi úr Skollahvilft um 105 þús. tonn og rúmmál 290 þús. m³ miðað við eðlisþyngdina 360 kg/m³. Ef gert er ráð fyrir breytilegri snjódýpt fyrir flóð og eðlisþyngd 250 kg/m³, er massi úr Skollahvilft 80 þús. tonn (töflur 8 og 9) og rúmmál 220 þús. m³ miðað við eðlisþyngdina 360 kg/m³.

Ekki var hægt að meta svo óyggjandi teldist, hve mikill hluti Skollahvilftar hljóp, en eflaust hljóp hún ekki öll. Þorsteinn Sæmundsson kannaði ummerki í henni vorið 1996, og komu þau m.a. fram í efstu brúnum vestan til og einnig fyrir miðri hvilft, í grennd við stærsta brotið, sem sést á myndunum.

Til að fá grófa mynd af meðalsnjódýpt snævar, sem fór úr Skollahvilft, mætti meta flatarmál hennar og finna meðalsnjódýpt þar út frá því og því rúmmáli sem áætlað væri að hefði komið úr henni. Sé gert ráð fyrir að hún hafi meðalbreidd um 300 m og flóðið hafi safnað úr henni á 530 m kafla, þ.e. frá 630 m hæð í 300 m hæð, verður lárétta flatarmálið um 160 þús. m². Ef um 70% hennar hafa hlaupið, er meðalsnjódýpt um 2.6 m í fyrra dæminu, þar sem reiknað var með jafnföllnum snjó 0.75 m á úthlaupssvæðinu, og 2.0 m í því síðara, þar sem reiknað var með breytilegri snjódýpt.

Samkvæmt skráningum í mælibók Odds Péturssonar frá 28. október var mesta þykkt brotsins um 3.7 m og halli brotstálsins var 63°. Snjódýpt frá brotflatinum niður á jörð var um 1.6 m, þ.e. mesta heildarsnjódýpt rétt ofan við brotstálið í stefnu brotsins var um 5.3 m. Þykktin lóðrétt, eða heildarsnjódýpt, eins og hún er venjulega mæld, þar sem flekinn var þykkastur, er hann brotnaði og fór af stað, var þá 6.7 m. Meðalþykkt stærsta brotsins var þá um 2.5 m, sem hefði mælst lóðrétt 3.2 m, og hefur e.t.v. verið meiri á kafla neðan við brotið en í því.

Útreikningar fyrir tungu og sérhvert svæði hennar

Svæði á korti	Flatarmál af mm-pappír		Þykkt	Rúmmál	Eðlisþyngd flóðtungu	Massi í tonnum				
	cm ²	m ²				Flóðsnjór tonn	Snjór fyrir flóð ef d = 0.75 m og eðlisþyngd = 250 kg/m ³	Flóðsnjór úr Skollahvilft tonn	Snjór fyrir flóð ef d = 0.75-1.3 m og eðlisþyngd = 250 kg/m ³	Flóðsnjór úr Skollahvilft tonn
I efsti hluti	54.5	136000	0.8	108800	420	46000	26000	20000	44000	2000
II keilur	21.0	53000	1.0	53000	420	22000	10000	12000	14000	8000
III neðan við keilur	18.5	46000	1.2	55200	420	23000	9000	15000	10000	13000
IV lón	19.2	48000	1.0	48000	420	20000	9000	11000	9000	11000
V þéttbýlið	28.1	70000	2.0	140000	420	59000	13000	46000	13000	46000
Gróflega reiknuð summa		350000		405000		170000	65000	105000	90000	80000

Tafla 9. Flatarmál, rúmmál og massi flóðsnævar, ef snjódypt er annar vegar jöfn upp að gilkafti og hins vegar breytileg.

Í töflu 9 koma fram niðurstöður hvers svæðis (mynd 20). Síðan er reiknaður massi þess hluta flóðsnævar, sem kom úr Skollahvilft, ef gert er ráð fyrir 0.75 m snjódypt á láglandi upp að gilkafti og eðlisþyngd 250 kg/m³. Loks eru gerðir sambærilegir útreikningar, ef gert ráð fyrir breytilegri snjódypt, þ.e. í þéttbýlinu og lóni 0.75 m, neðan keila 0.9 m, á keilum og milli þeirra 1.1 m, upp að gilkafti 1.3 m og eðlisþyngd 250 kg/m³ (mynd 20)

ISSN 1025-0565
ISBN 9979-878-10-X

Kápmýnd: Klósigar (vatnslær)
Ljóm.: Guðmundur Hafsteinsson, veðurfræðingur