

Sigrún Karlsdóttir

Veður í aðdraganda snjóflóðahrina á Seyðisfirði

1 INNGANGUR

Snjóflóð á Seyðisfirði eru tíð og hafa mörg þeirra valdið tjóni. Í skýrslu Kristjáns Ágústssonar, *Könnun snjóflóðahættu á Seyðisfirði* (1988) er að finna yfirlit yfir flóðastaði við Seyðisfjörð og stutt ágríp um þau flóð sem fallið hafa þar fram til 1988. Aðrar skýrslur hafa verið ritaðar um snjóflóðahættu á Austfjörðum og veður í aðraganda snjóflóða, til að mynda, *Veður fyrir snjóflóðahrinur í Neskaupstað 1974-1995* eftir Harald Ólafsson (1998) og *Hlutfallslíkur snjóflóðaáttu á Vestfjörðum og Austfjörðum* eftir Trausta Jónsson (1998).

Í þessari skýrslu er fjallað um veður í aðraganda snjóflóða á Seyðisfirði. Veðurfarsstöð hefur verið starfrækt á Seyðisfirði nær óslitið frá sumrinu 1957, en reglulegar mælingar fóru þó ekki að berast til Veðurstofunnar fyrr en eftir 1960. Árið 1995 var sett upp sjálfvirk veðurstöð við Seyðisfjörð, sem er góð viðbót við veðurfarsstöðina. Í þessari skýrslu er því athugað veður fyrir snjóflóð sem fallið hafa eftir 1960, þ.e.a.s. frá 23. febrúar 1966 til 31. mars 2001.

Fyrst er fjallað almennt um veðurlag á Seyðisfirði yfir vetrarmánuði, og að því loknu er rætt um það veðurlag sem einkennir undanfara snjóflóðakafla.

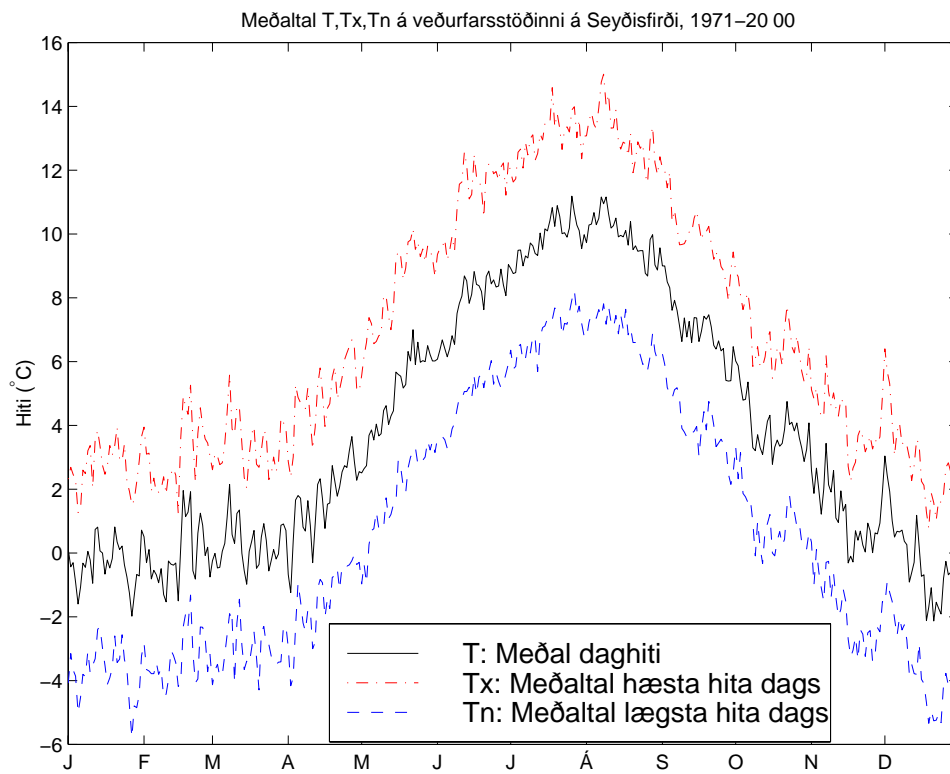
2 VEÐURSTÖÐVAR FYRIR SEYÐISFJÖRÐ OG NÁGRENNI

Veðurgögn sem hér eru notuð eru frá veðurstöðvum í Seyðisfirði og í nágrenni Seyðisfjarðar. Stöðvarnar eru sýndar í töflu 1.

Veðurstöðvarnar ná yfir mismunandi tímabil, og mæla mismunandi veðurþætti. Á veðurfarsstöðvunum á Seyðisfirði og í Neskaupstað er hiti mældur kl. 09, 15 og 21, veður skráð og vindátt og vindhraði metinn. Úrkoma er mæld einu sinni á sólarhring kl. 09. Á skeytastöðinni Dalatanga er veður skráð, hiti og vindhraði mældur á þriggja tíma fresti og vindátt metin. Úrkoma er mæld tvisvar sinnum á sólarhring, kl. 09 og kl. 18. Snjódýpt er mæld á veðurfarsstöðvunum og skeytastöðvunum einu sinni á sólarhring. Því miður hafa þessar mælingar verið fremur stopular á veðurfarsstöðvunum, einkum þó á Seyðisfirði, en frá 1995 hafa reglulegar mælingar borist. Sjálfvirku stöðvarnar mæla vindátt, vindhraða, hita á 10 mínútna fresti og sjálfvirka stöðin á Seyðisfirði mælir einnig úrkomu.

| Nafn | Númer | Tímabil | Tegund |
|-----------------------|-------|---------|---------------|
| Seyðisfjörður | 615 | 1957– | veðurfarsstöð |
| Seyðisfjörður sjálfv. | 4180 | 1995– | sjálfvirk |
| Neskaupsstaður | 625 | 1975– | veðurfarsstöð |
| Dalatangi | 620 | 1938– | skeytastöð |
| Gagnheiði | 4275 | 1993– | sjálfvirk |

Tafla 1. *Veðurstöðvar á Seyðisfirði og í nágrenni Seyðisfjarðar. Á veðurfarsstöðvunum er mældur hiti kl. 09, 15 og 21 og vindur og vindátt metin. Úrkoma er mæld kl. 09. Á skeytastöðvum er mældur hiti, og vindur á 3 tíma fresti og úrkoma kl. 09 og 18. Sjálfvirkustöðvarnar mæla hita og vind, á 10 mín. fresti og sjálfvirkastöðin á Seyðisfirði mælir einnig úrkomu á 10 mín. fresti.*

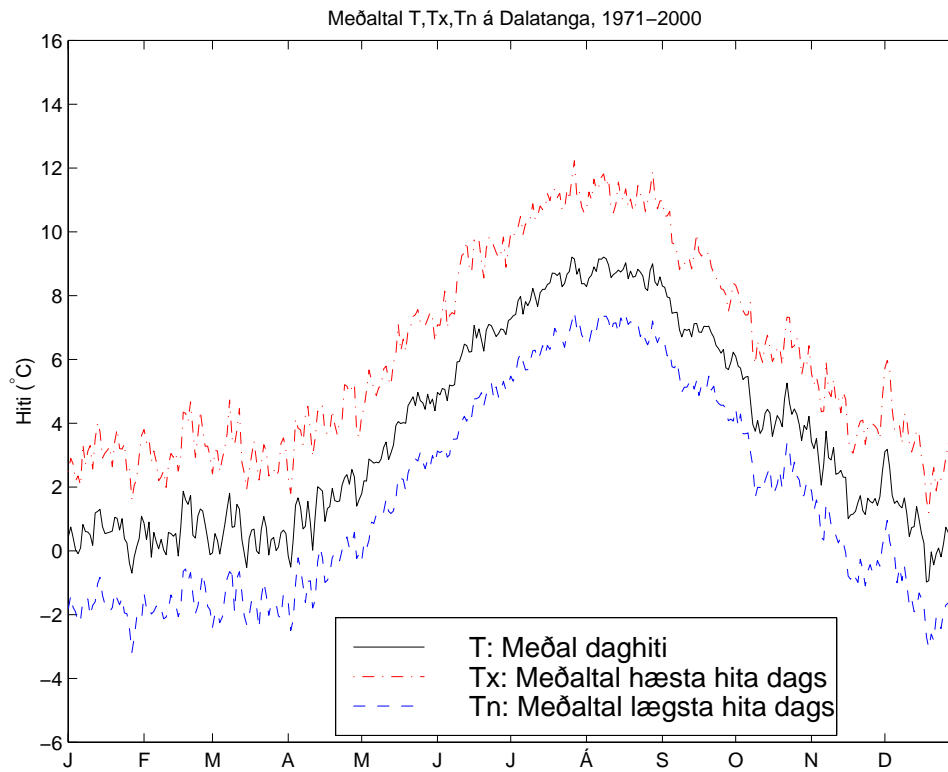


Mynd 1. Meðalhiti á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði 1971–2000. Sýnd er meðaltal dagshita (T), meðaltal mesta hita sem mældist á hverjum degi (T_x), og meðaltal minnsta hita sem mældist á hverjum degi (T_n).

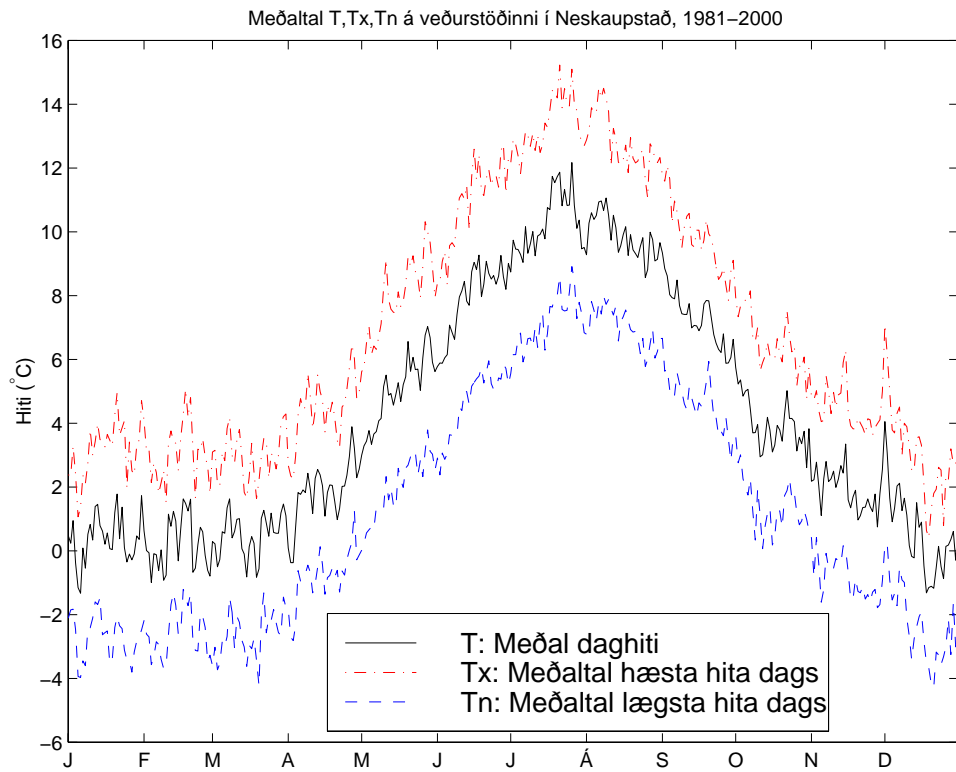
3 VEÐURFAR YFIR VETRARMÁNUÐI

Hitafar

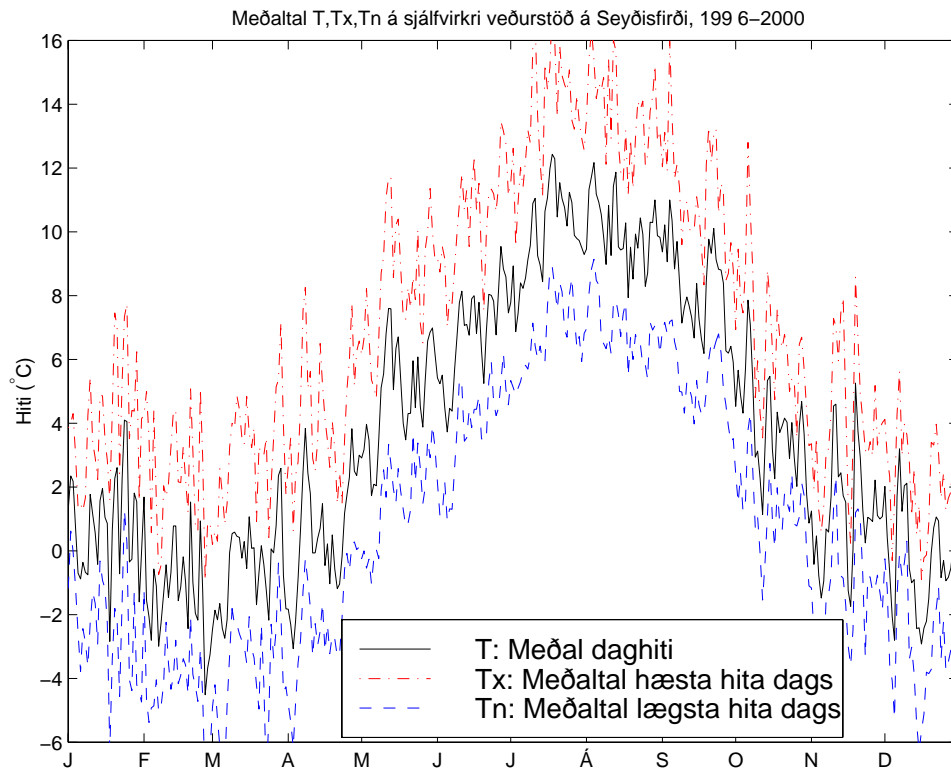
Meðalhiti yfir árið er sýndur á mynd 1 fyrir veðurfarstöðina á Seyðisfirði árin 1971–2000, á mynd 2 fyrir skeytastöðina á Daltanga árin 1971–2000 og á mynd 3 fyrir veðurfarstöðina í Neskaupstað árin 1981–2000. Meðalhitinn yfir árið á sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði árin 1996–2000 er sýndur á mynd 4 og fyrir sjálfvirku veðurstöðina á Gagnheiði árin 1995–2000 á mynd 5. Athugið að hitaskalinn er örlítið breyttur á Gagnheiði samanborið við hinar stöðvarnar. Sýndur er meðalhiti (T), meðaltal hæsta hita hvers dags (T_x) og meðaltal lægsta hita hvers dags (T_n). Meðaltöl hæsta og lægsta hita gefa hugmynd um dagshitasveifluna. Eins og sést af myndunum eru mun meiri svifingar í dagsmeðaltölunum á sjálfvirku veðurstöðvunum (myndir 4 og 5) þar sem tímaröðin er styttri en á mönnum veðurstöðvunum (myndir 1 til 3). Með því að taka meðaltal yfir nokkra daga má jafna út mestu sveiflurnar og fá skýrari mynd af árstíðasveiflunni. Mynd 6 sýnir 15 daga hlaupandi meðaltal fyrir mönnum veðurstöðvarnar, þ.e. Seyðisfjörð, Neskaupstað og Dalatanga og mynd 7 fyrir sjálfvirku veðurstöðvarnar á Seyðisfirði og á Gagnheiði. Ef litið er á mynd 6, sést að meðaltal lágmarkshita er undir frostmarki frá og með nóvember til miðs apríl og er lægst á Seyðisfirði. Meðalhitinn er nálægt frostmarki á þessu tímabili og heldur er svalara á Seyðisfirði en á hinum stöðvunum. Þar er meðalhitinn um -0.5°C til -1°C . Ástæða þessa er að öllum líkindum að kaupúnið er staðsett innst í firðinum, sem er lokaðri en Norðfjörður sem Neskaupstaður liggur við og Dalatangi liggur út við sjó. Áhrif naturkælingar verða því meiri inn í firði, þar sem ekki er eins vindasamt og út við sjó. Meðaltal hámarkshita frá nóvember til apríl er 2° til 4°C á stöðvunum þremur og er lítil munur



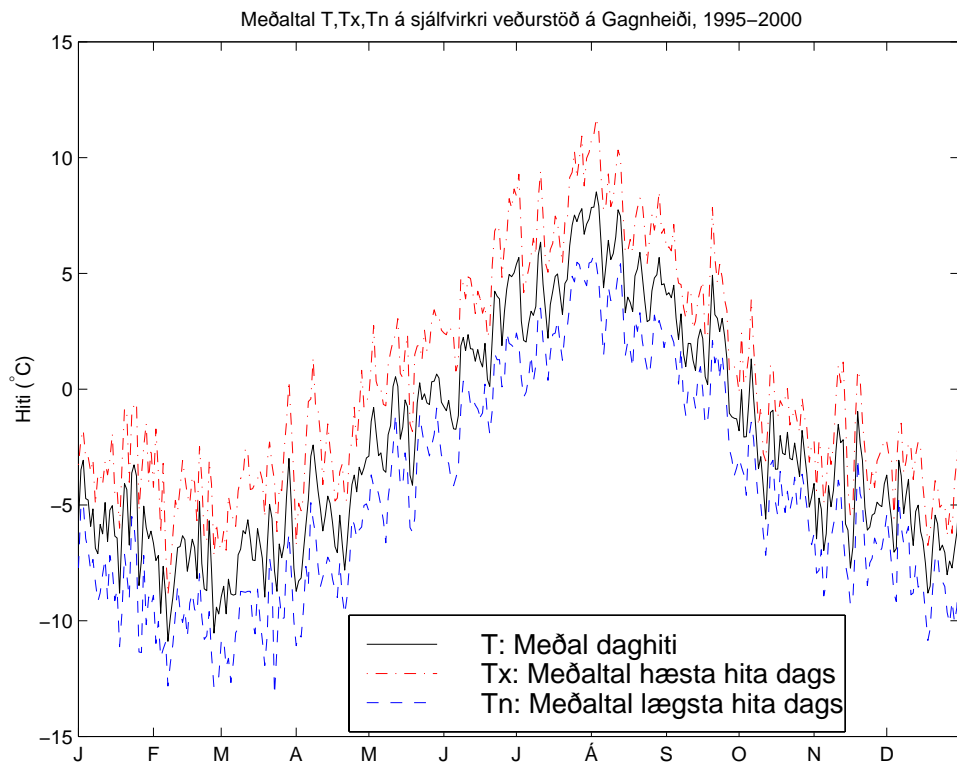
Mynd 2. Meðalhiti á skeytastöðinni á Dalatanga 1971–2000. Sýnt er meðaltal dagshita (T), meðaltal mesta hita sem mældist á hverjum degi (Tx), og meðaltal minnsta hita sem mældist á hverjum degi (Tn).



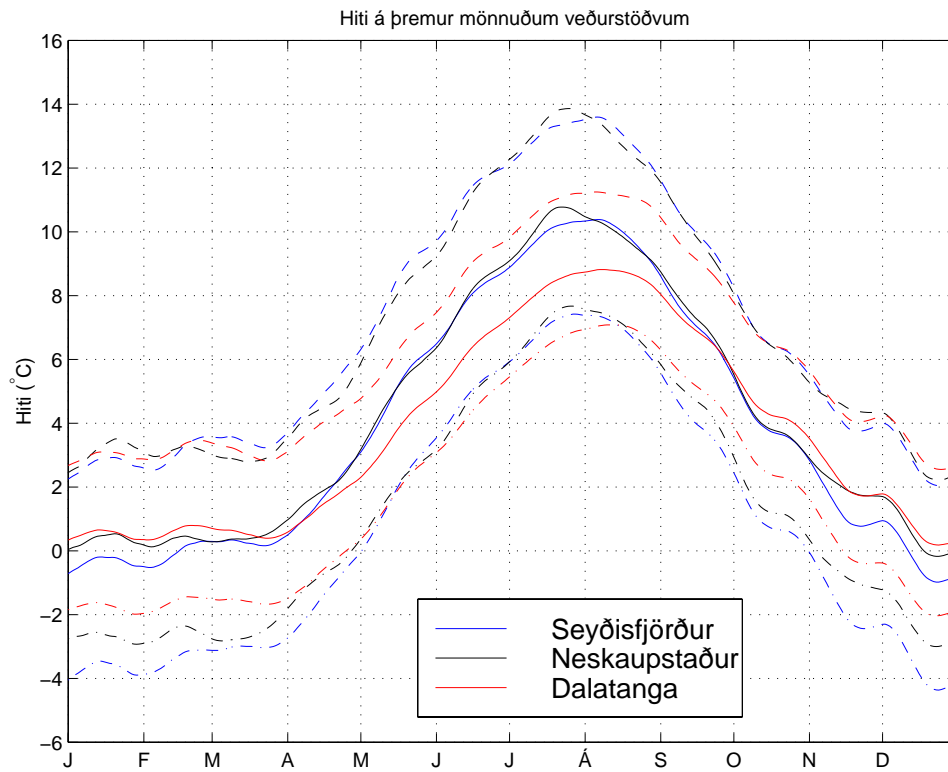
Mynd 3. Meðalhiti á veðurfarsstöðinni í Neskaupstað 1981–2000. Sýnt er meðaltal dagshita (T), meðaltal mesta hita sem mældist á hverjum degi (T_x), og meðaltal minnsta hita sem mældist á hverjum degi (T_n).



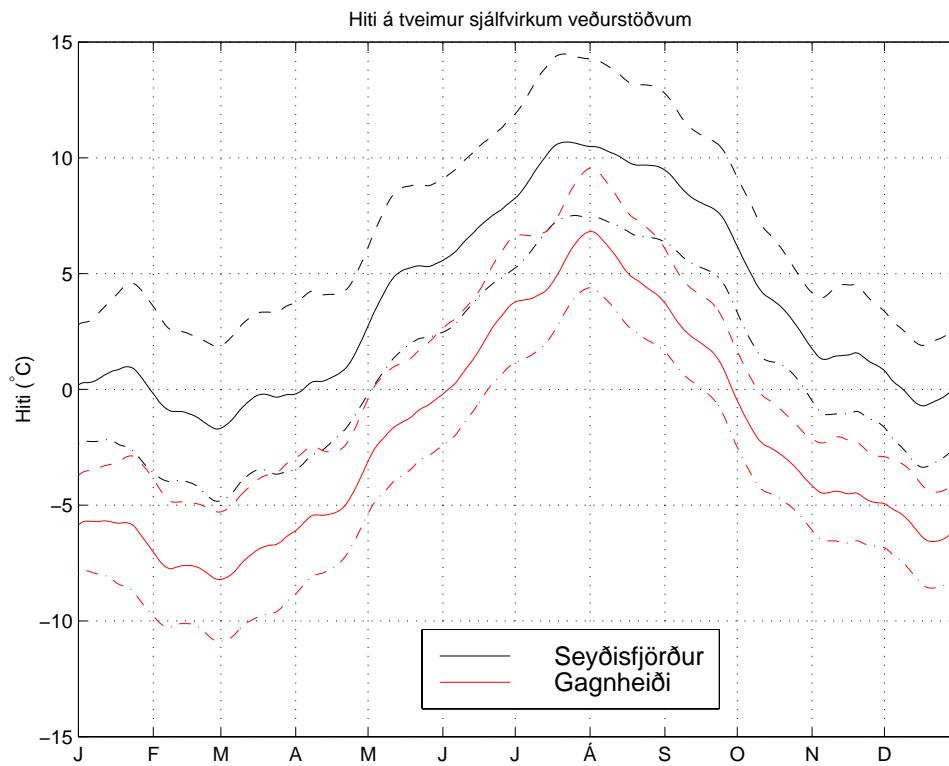
Mynd 4. Meðalhiti á sjálfvirkri veðurstöðinni á Seyðisfirði 1996–2000. Sýnt er meðaltal dags-hita (T), meðaltal mesta hita sem mældist á hverjum degi (T_x), og meðaltal minnsta hita sem mældist á hverjum degi (T_n).



Mynd 5. Meðalhiti á sjálfvirkri veðurstöðinni á Gagnheiði 1995–2000. Sýnt er meðaltal dags-hita (T), meðaltal mesta hita sem mældist á hverjum degi (T_x), og meðaltal minnsta hita sem mældist á hverjum degi (T_n). Athugið að hitaskalinn er örlítið breyttur frá fyrri myndum.



Mynd 6. 15 daga meðaltal árstíðasveiflu hita á mönnum veðurstöðvunum á Seyðisfirði, í Neskaupstað og á Dalatanga. Sýnd eru dagmeðaltöl hita T (heil lína), mesta hita T_x (brotalína) og minnsta hita T_n (brot-punktur).



Mynd 7. 15 daga meðaltal árstíðasveiflu hita á sjálfvirkum veðurstöðvunum á Seyðisfirði og á Gagnheiði. Sýnd eru dagmeðaltöl hita T (heil lína), mesta hita T_x (brotalína) og minnsta hita T_n (brot-punktur).

á milli þeirra. Samanburður á hita fyrir veðurfarstöðina á Seyðisfirði og sjálfvirku veðurstöðina leiðir í ljós að hitinn og hitadreifingin eru mjög svipuð (mynd ekki sýnd hér). Þó er ýfið svalara á sjálfvirku stöðinni, u.þ.b. 0.5° til 1°C. Þetta stafar af hæðarmismun á stöðvunum, en veðurfarstöðin er í kaupúninu í 3 metra hæð yfir sjávarmáli, en sjálfvirka veðurstöðin liggur utar og norðar í firðinum í 92 metra hæð yfir sjávarmáli. Mynd 7 gefur til kynna hitamismuninn á Seyðisfirði og á hæstu fjallstoppum á Austfjörðum, en mælirinn á Gagnheiði er í 949 metra hæð yfir sjávarmáli. Eins og sést á myndinni er meðal lágmarkshitinn á Seyðisfirði, nánast sá sami og hámarkshitinn á Gagnheiði. Meðalhitinn á Gagnheiði er undir frostmarki frá og með október til júní og frá desember til maí er meðalhitinn frá -5° til -8°C.

Vindafar

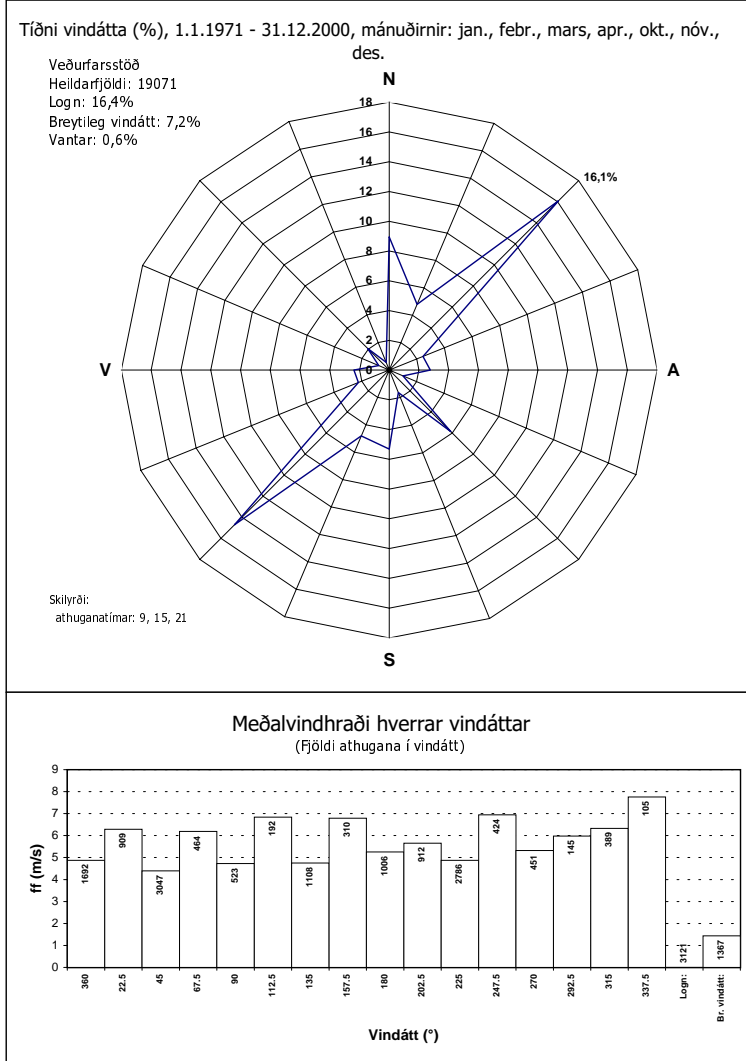
Myndir 8, 9, 10, 11 og 12 sýna ríkjandi vindstefnur fyrir veðurfarstöðina á Seyðisfirði, sjálfvirku veðurstöðina á Seyðisfirði, veðurfarstöðina í Neskaupstað, skeytastöðina á Dalatanga og á sjálfvirku veðurstöðinni á Gagnheiði, fyrir vetrarmánuði (þ.e. okt. til apríl) ofangreinds tímabils.

Á veðurfarstöðvunum á Seyðisfirði og í Neskaupstað er algengasta vindáttin norðaustanátt, en einnig er suðvestanátt ríkjandi. Meðalvindhraðinn er mestur í norðaustanátt í Neskaupstað en ekki á Seyðisfirði, þar er mesti meðalvindhraði í norðvestanátt. Áhrif fjarðarins eru mjög skýr á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði, því að í flestum tilfellum er annað hvort norðaustanátt, þ.e. út fjörðinn (landátt) eða suðvestanátt, þ.e. inn fjörðinn (hafátt). Sjálfvirka veðurstöðin á Seyðisfirði er staðsett við svokallaðan Vestdal sem hefur áhrif á vindstefnuna, og algengasta vindáttin er vestanátt. Einnig er norðaustanátt nokkuð algeng og mælist mesti meðalvindhraðinn í þeirri vindátt. Á Dalatanga er algengasta vindáttin norðan og norðaustanátt, en einnig er sunnanátt algeng og mælist mesti vindhraði í þeirri vindátt. Í norðanáttunum blæs vindur af opnu hafi og er því síður truflaður af landslagi en ef um landátt er að ræða. Meðalvindhraðinn er heldur meiri á Dalatanga en á Seyðisfirði og í Neskaupstað. Á Gagnheiði er aðal vindáttin suðvestanátt, en einnig er austanátt ríkjandi og í báðum þessum áttum er meðalvindhraðinn tiltölulega hár. Í skýrslu Haraldar Ólafssonar frá 1998 er gerður samanburður á vindi á Dalatanga og á Gagnheiði þegar vindátt er á milli norðan og norðaustanáttar og vindhraði er meiri en 10 m/s á Dalatanga. Athugaðar voru vindáttirnar 0° (350°-10°), 20° (10°-35°) og 50° (35°-60°). Niðurstöðurnar sýndu að vindhraði á Gagnheiði var að jafnaði tæpum 18% hærri en á Dalatanga og hækkaði hlutfallið eftir því sem vindur varð austlægari. Þrátt fyrir að litlar athuganir hafi verið gerðar á mismun á vindhraða á milli Gagnheiðar og Seyðisfjarðar lætur nærri að sama gildi um þessar stöðvar. Haraldur bendir einnig á að vindátt snúist réttisælis með hæð og er að mestur vindsnúningur sé í norðanátt og minnki eftir því sem vindur verður austlægari. Því samsvarar norðanátt á Dalatanga norðnorðaustanátt á Gagnheiði og norðnorðaustanátt á Dalatanga samsvarar norðaustanátt á Gagnheiði.

Úrkoma

Töflur 2, 3, 4 og 5 sýna mánaðarmeðaltöl úrkomu á veðurfarstöðvunum á Seyðisfirði og í Neskaupstað, á skeytastöðinni á Dalatanga og á sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði. Mest úrkoma mælist yfir vetrarmánuðina og meiri úrkoma mælist inn á fjörðum, þ.e. á Seyðisfirði og í Neskaupstað, en á Dalatanga (þetta sést einnig vel á mynd 13). Engar úrkomumælingar eru gerðar á Gagnheiði, en vegna hæðarmismunar og þar af leiðandi hitamismunar má ætla að er slydda eða jafnvel rigning fellur á láglandis stöðvunum sé snjókoma til fjalla. Mesta sólarhringsúrkoma

Seyðisfjörður

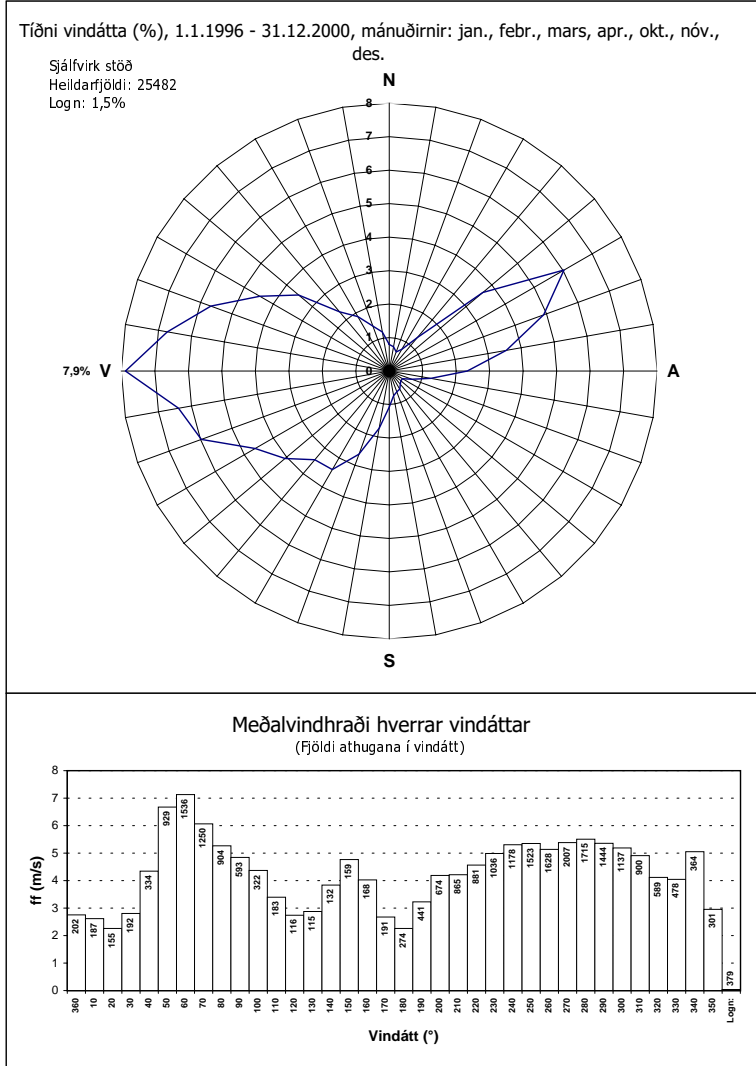


Veðurstofa Íslands

21.1.2002

Mynd 8. Ríkjandi vindáttir á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði fyrir október til apríl 1971–2000.

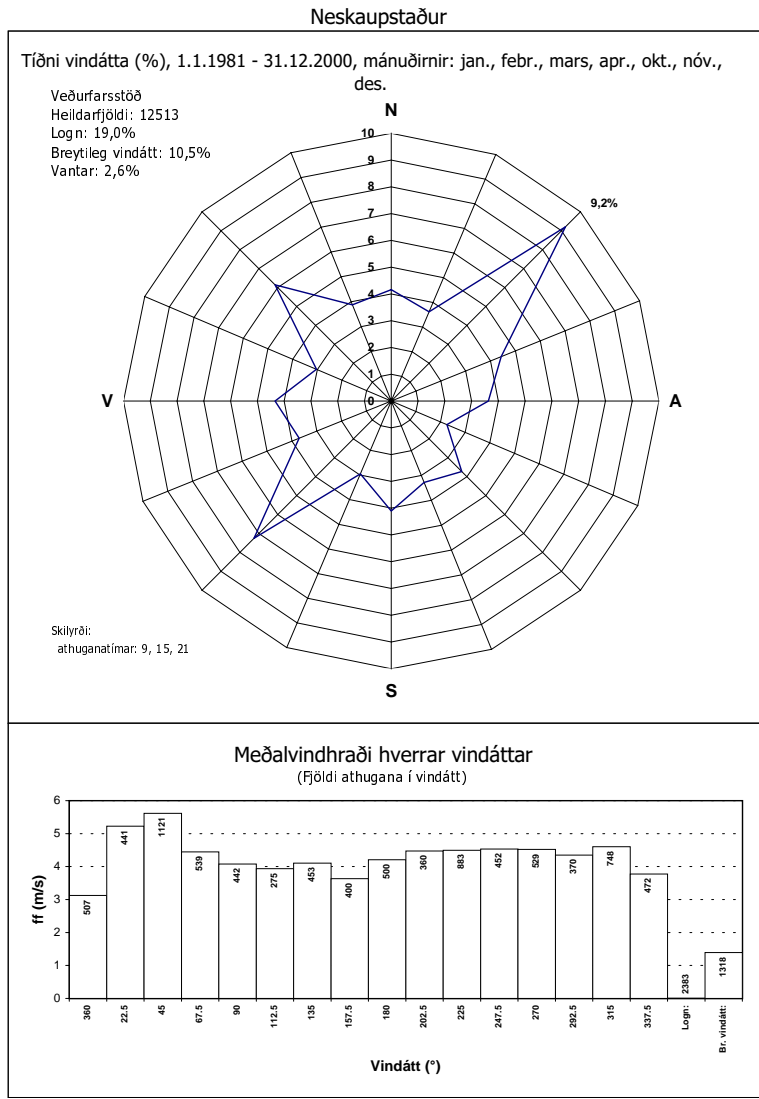
Seyðisfjörður



Veðurstofa Íslands

21.1.2002

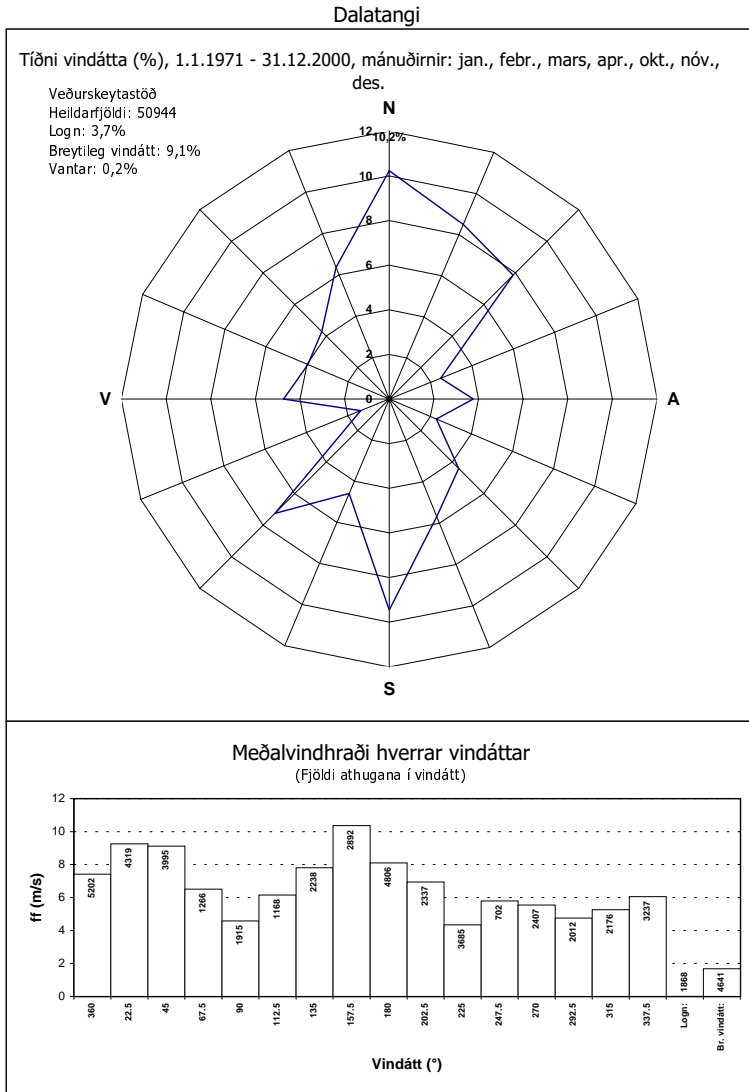
Mynd 9. Ríkjandi vindáttir á sjálfvirkri veðurstöðinni á Seyðisfirði fyrir október til apríl 1996–2000.



Veðurstofa Íslands

21.1.2002

Mynd 10. Ríkjandi vindáttir á veðurfarsstöðinni í Neskaupstað fyrir október til apríl 1981–2000.

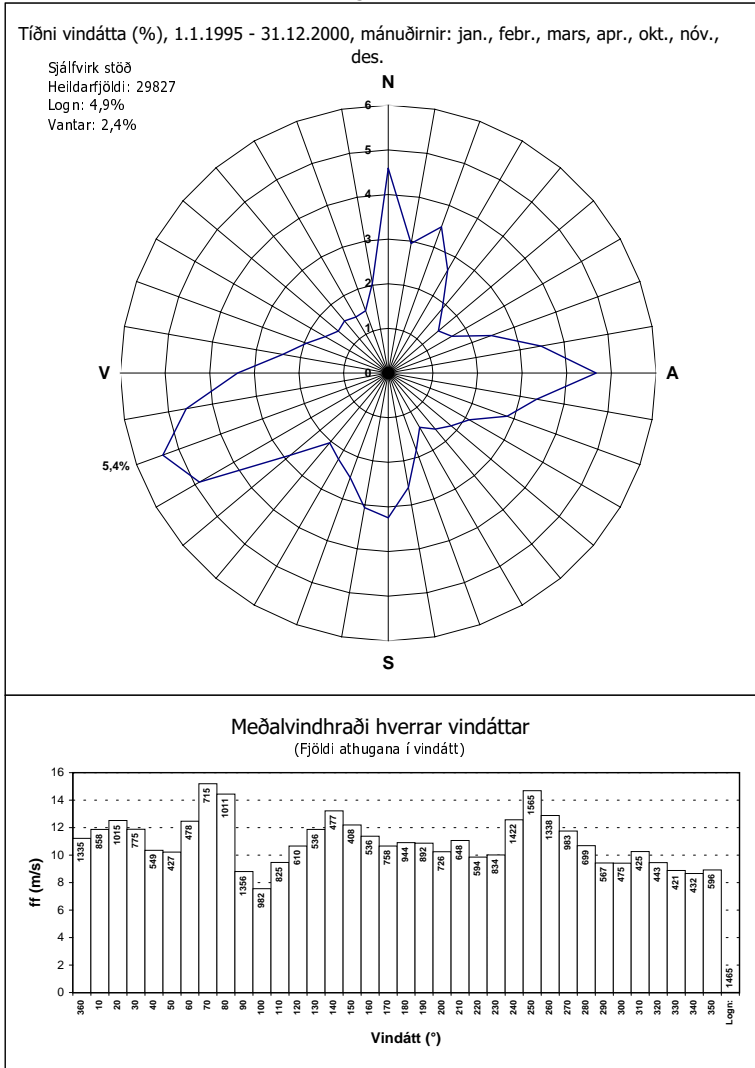


Veðurstofa Íslands

21.1.2002

Mynd 11. Ríkjandi vindáttir á Dalatanga fyrir október til apríl 1971–2000.

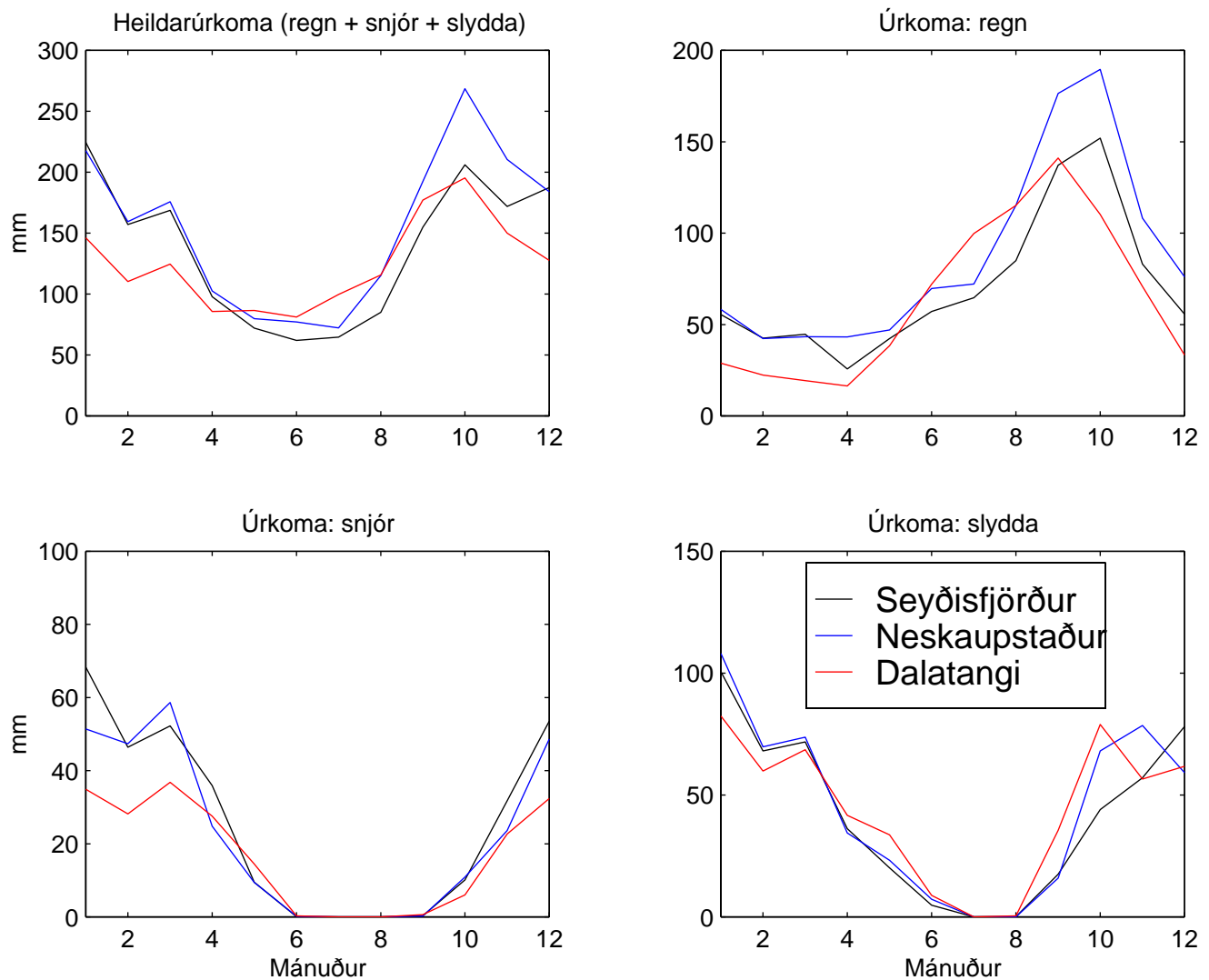
Gagnheiði



Veðurstofa Íslands

21.1.2002

Mynd 12. Ríkjandi vindáttir á sjálfvirkri veðurstöðinni á Gagnheiði fyrir október til apríl 1995–2000.



Mynd 13. Úrkoma eftir mánuðum fyrir mönnuðu veðurstöðvarnar á Seyðisfjörð (1971–2000), í Neskaupstað (1981–2000) og á Dalatanga (1971–2000).

sem mælt hefur á Seyðisfirði á athugunartímabilinu var 11.02.1974 til 12.02.1974 og mældust 140.6 mm. Að meðaltali frá 1971 til 2000 var mesta sólarhringsúrkoma yfir vetrarmánuðina á bilinu 25 til 50 mm. Mynd 13 sýnir árstíðasveifluna í úrkomu og úrkomutegundum fyrir veðurfarstöðvarnar á Seyðisfirði og í Neskaupstað og á skeytastöðinni á Dalatanga á einni mynd. Greinilega sést að meiri úrkoma fellur inn á fjörðum, nema þegar um slyddu er að ræða. Á annesjum er vindasamara eins og fram hefur komið, og ætla má að sú stöð sem hefur minnstan vind gefi nákvæmstu mynd af úrkomumagni. Haraldur Ólafsson (1998) bendir á að þessi mismunur eigi rætur að rekja til uppstreymis sem þvingað er af landslagi. Slíkt uppstreymi er breytilegt í tíma og rúmi og háð vindátt, vindhraða og breytingum á vindi og hita með hæð. Að minni snjókoma mælist á Dalatanga, en á hinum stöðvunum er einkum vegna þess að á annesjum er hvassara og snjókoma mælist því verr. Þetta skilar sér einnig í lægri snjódýpt. Þrátt fyrir að snjódýptarmælingarnar séu ekki mjög áreiðanlegar, einkum á Seyðisfirði og í Neskaupstað, má draga þá ályktun að snjódýpt sé um fjórum sinnum meiri inn á fjörðum en á annesjum (sjá töflur 2, 3, 4).

| mán | úrkoma | regn | slydda | snjór | rmax | snjóþekja | snjódýpt |
|------|--------|------|--------|-------|------|-----------|----------|
| 1 | 224 | 55 | 101 | 68 | 47 | 73 | 48 |
| 2 | 157 | 42 | 68 | 46 | 38 | 79 | 46 |
| 3 | 169 | 45 | 72 | 52 | 38 | 76 | 73 |
| 4 | 98 | 26 | 36 | 36 | 31 | 66 | 41 |
| 5 | 72 | 42 | 20 | 9 | 25 | 21 | 17 |
| 6 | 62 | 57 | 5 | 0 | 22 | 1 | |
| 7 | 65 | 65 | 0 | 0 | 22 | 0 | |
| 8 | 85 | 85 | 0 | 0 | 29 | 0 | |
| 9 | 155 | 137 | 18 | 0 | 51 | 2 | |
| 10 | 206 | 152 | 44 | 10 | 48 | 14 | 26 |
| 11 | 172 | 83 | 57 | 32 | 43 | 41 | 21 |
| 12 | 187 | 56 | 78 | 54 | 43 | 62 | 41 |
| Árið | 1632 | 822 | 500 | 310 | | | |

Tafla 2. Mánaðarmeðaltal uppsafnaðrar úrkomu á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði árin 1971 til 2000. Úrkomutölur eru í mm vatns. Dálkurinn rmax er meðaltal mestu 24 klukkutíma (kl 09–09) úrkomu í mánuðinum. Snjóþekja er hundradshlutfall og snjódýpt er mæld í cm.

| mán | úrkoma | regn | slydda | snjór | rmax | snjóþekja | snjódýpt |
|------|--------|------|--------|-------|------|-----------|----------|
| 1 | 218 | 58 | 108 | 51 | 49 | 68 | 20 |
| 2 | 159 | 42 | 70 | 47 | 36 | 73 | 38 |
| 3 | 176 | 43 | 74 | 59 | 46 | 71 | 31 |
| 4 | 102 | 43 | 34 | 25 | 31 | 53 | 26 |
| 5 | 80 | 47 | 23 | 9 | 29 | 10 | 3 |
| 6 | 77 | 70 | 7 | 0 | 29 | 1 | |
| 7 | 72 | 72 | 0 | 0 | 27 | 0 | |
| 8 | 115 | 115 | 0 | 0 | 34 | 0 | |
| 9 | 192 | 176 | 16 | 0 | 55 | 0.4 | 1 |
| 10 | 269 | 190 | 68 | 11 | 65 | 10 | 16 |
| 11 | 210 | 108 | 79 | 24 | 55 | 25 | 20 |
| 12 | 184 | 76 | 59 | 49 | 43 | 50 | 22 |
| Árið | 1845 | 1062 | 515 | 268 | | | |

Tafla 3. Mánaðarmeðaltal uppsafnaðrar úrkomu á veðurfarstöðinni í Neskaupstað árin 1981 til 2000. Úrkomutölur eru í mm vatns. Dálkurinn rmax er meðaltal mestu 24 klukkutíma (kl 09–09) úrkomu í mánuðinum. Snjóþekja er hundradshlutfall og snjódýpt er mæld í cm.

| mán | úrkoma | regn | slydda | snjór | rmax | snjóþekja | snjódýpt |
|------|--------|------|--------|-------|------|-----------|----------|
| 1 | 146 | 29 | 82 | 35 | 32 | 67 | 12 |
| 2 | 110 | 22 | 60 | 28 | 27 | 71 | 11 |
| 3 | 125 | 19 | 69 | 37 | 29 | 67 | 13 |
| 4 | 86 | 16 | 42 | 28 | 25 | 59 | 10 |
| 5 | 87 | 38 | 34 | 14 | 27 | 26 | 5 |
| 6 | 81 | 72 | 9 | 0 | 26 | 2 | 4 |
| 7 | 100 | 100 | 0 | 0 | 36 | 0 | |
| 8 | 116 | 115 | 1 | 0 | 35 | 0 | |
| 9 | 177 | 141 | 36 | 1 | 50 | 1 | 4 |
| 10 | 195 | 110 | 79 | 6 | 51 | 13 | 5 |
| 11 | 150 | 71 | 57 | 23 | 34 | 38 | 7 |
| 12 | 128 | 33 | 62 | 32 | 26 | 60 | 10 |
| Árið | 1500 | 767 | 528 | 204 | | | |

Tafla 4. Mánaðarmeðaltal uppsafnaðrar úrkomu á skeytastöðinni á Dalatanga árin 1971 til 2000. Úrkomutölur eru í mm vatns. Dálkurinn rmax er meðaltal mestu 24 klukkutíma (kl 09–09) úrkomu í mánuðinum. Snjóþekja er hundraðshlutfall og snjódýpt er mæld í cm.

| ár | jan | feb | mar | apr | maí | jún | júl | ágú | sep | okt | nóv | des | árið |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1995 | | | | | | | | | | | 41 | 30 | |
| 1996 | 113 | 133 | 32 | 200 | 87 | 65 | 36 | 46 | 95 | 277 | 91 | 120 | 1296 |
| 1997 | 68 | 128 | 62 | 28 | 18 | 72 | 58 | 118 | 153 | 254 | 140 | 90 | 1188 |
| 1998 | 327 | 62 | 49 | 58 | 28 | 38 | 33 | 24 | 296 | 129 | 232 | 228 | 1505 |
| 1999 | 205 | 42 | 122 | 69 | 72 | 51 | 23 | 42 | 279 | 180 | 27 | 86 | 1198 |
| 2000 | 88 | 144 | 65 | 57 | 20 | 20 | 8 | 66 | 171 | 222 | 270 | 173 | 1303 |
| 2001 | 156 | 110 | 147 | 91 | 45 | 26 | 39 | 150 | 91 | 457 | 42 | 72 | 1426 |

Tafla 5. Mánaðarleg úrkoma á sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði frá 1995.

4 VEÐUR FYRIR SNJÓFLÓÐAHRINUR

4.1 Veðurathuganir dagana fyrir flóð

Listi yfir stærstu snjóflóð á Seyðisfirði og nágrenni, með athugasemdum er gefinn í viðauka. Listinn er unninn af Kristjáni Ágústssyni og Tómasi Jóhannessyni, byggður á snjóflóðasögu Seyðisfjarðar og nágrennis. Til að kanna veðurskilyrði dagana fyrir flóðin voru veðurathuganir á Seyðisfirði og Gagnheiði skoðaðar. Eins og greint var frá í inngangi skýrslunnar hefur veðurfarstöð á Seyðisfirði verið starfrækt nær óslitið síðan 1957, en reglulegar upplýsingar fóru þó ekki að berast til Veðurstofunnar fyrr en eftir 1960. Veðurskilyrði dagana fyrir flóðin voru því athuguð eftir þann tíma. Fyrsta flóðið á listanum féll 23. febrúar 1966. Til loka mars 2001 telur listinn samtals 41 snjóflóð. Á tímabilinu sem athugað var féllu flóð frá desember til maí, en langflest flóðanna féllu í febrúar og þar næst í janúar og mars.

Dagana fyrir flóðin er algengasta vindáttin á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði norðan- og norðaustanátt, en þó ber við að flóð falli í suðlægum áttum. Eftir 1995, þó einkanlega eftir 1997 verður algengara að flóð falli í suðlægum áttum. Árið 1999 falla flest flóð í suðlægri átt, en norðaustlægar áttir hafa þá verið ríkjandi dagana fyrir flóðin. Árið 2000 falla flest flóðanna í suðlægri átt og nú ber svo við að suðlægar áttir hafa einnig verið ríkjandi dagana fyrir flóðin. Árið 2001 til loka mars, falla flóð bæði í norðlægri og sunnan- og suðvestlægri átt og báðar áttirnar eru ríkjandi dagana fyrir flóðin. Ein af skýringunum á því að það fer að bera á því eftir 1995 að flóð falla í suðlægum áttum og að suðlægar áttir eru ríkjandi dagana fyrir flóðin er sú að skráning varð nákvæmari.

Þegar litið er yfir hitabreytingar dagana fyrir flóðin kemur í ljós að mörg flóðanna eða 19, þ.e. 46.3% af þeim flóðum sem athuguð voru, féllu eftir hlýindakafla. Í sumum tilfellum er asahláka flóðadaginn, en í öðrum hafa verið hlýindi dagana fyrir flóðin. Mest hitaaukning sem átti sér stað var 18°C. Um 19.5% flóðanna falla eftir að hiti hefur verið í kringum frostmark dagana fyrir flóðin, en um 17.1% falla eftir að hitasveiflur hafa verið. Einnig falla um 17.1% snjóflóðanna eftir að klónað hefur í veðri. Þegar litið er yfir dreifingu flóðanna eftir hitabreytingum kemur í ljós að flóð sem falla eftir að hlýnar í veðri eru flest í febrúar og mars, en um helmingi færri í janúar og apríl. Flóð sem falla eftir að kólnar í veðri eru í janúar og febrúar, en flóð sem falla eftir að hiti hefur verið í kringum frostmark dreifast nokkuð jafnt á milli janúar og apríl. Flóð sem falla eftir hitasveiflur dreifast jafnt frá desember til apríl. Þegar skoðuð er ríkjandi vindátt dagana fyrir flóð sem falla eftir hlýindi kemur í ljós að í 12 tilfellum eða um 60% hefur norðan- og norðaustanátt verið ríkjandi, í 7 tilfellum eða í um 40% tilfellanna eru suðlægari áttir ríkjandi. En þrátt fyrir að hlýnun eigi sér stað er það ekki vísbending um að hiti hafi verið yfir frostmarki. Í fimm tilfellum af níttján er frost daginn sem flóðið fellur.

Áhugavert er að bera saman hitabreytingar sem eiga sér stað á Seyðisfirði, dagana fyrir flóðin, við hitabreytingar á Gagnheiði. Í ljós kemur að þegar hlýnar á Seyðisfirði hlýnar einnig á Gagnheiði. Í einu tilfellanna þegar hitasveiflur eru á Seyðisfirði, hlýnar á Gagnheiði og í eitt skipti hlýnar á Gagnheiði þegar hiti er í kringum frostmark á Seyðisfirði. Einungis í einu skipti, eftir að mælingar hófust á Gagnheiði kólnar fyrir flóðin á Seyðisfirði og í því tilfelli kólnar einnig á Gagnheiði. Því mætti ætla að ekki hafi verið hitahvörf á Seyðisfirði.

Þegar úrkoma dagana fyrir flóðin er athuguð kemur í ljós að í langflestum tilfella er jöfn eða mikil úrkoma. Af þeim 41 flóðum sem athuguð voru var einungis lítil úrkoma 10 dögum fyrir flóðin í 5 tilfellum.

Tafla 6 sýnir ríkjandi vindátt á Gagnaheiði og á veðurfarstöðinni og sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði dagana fyrir flóðin frá 1995. Ríkjandi vindátt á Gagnaheiði og á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði er svipuð. Á sjálfvirku stöðinni eru vestlægir áttir ríkjandi eins og vænta má vegna staðsetningar stöðvarinnar (sjá vindrósinu á mynd 9). Vindhraði, þ.e.a.s. 10 mín. meðalvindhraði á veðurfarstöðinni og á sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði er svipaður dagana fyrir flóðin, um það bil 5 til 15 m/s. Á Gagnaheiði er 10 mín. meðalvindhraði í flestum tilfella á bilinu 12 til 20 m/s dagana fyrir flóðin og flóðadaginn er vindhraði jafnvel meiri. Ekki er verulegur munur á vindhraða eftir vindátt á stöðvunum þremur dagana fyrir flóðin.

4.2 Samband vinds og úrkomu við rennlistig snjóflóða

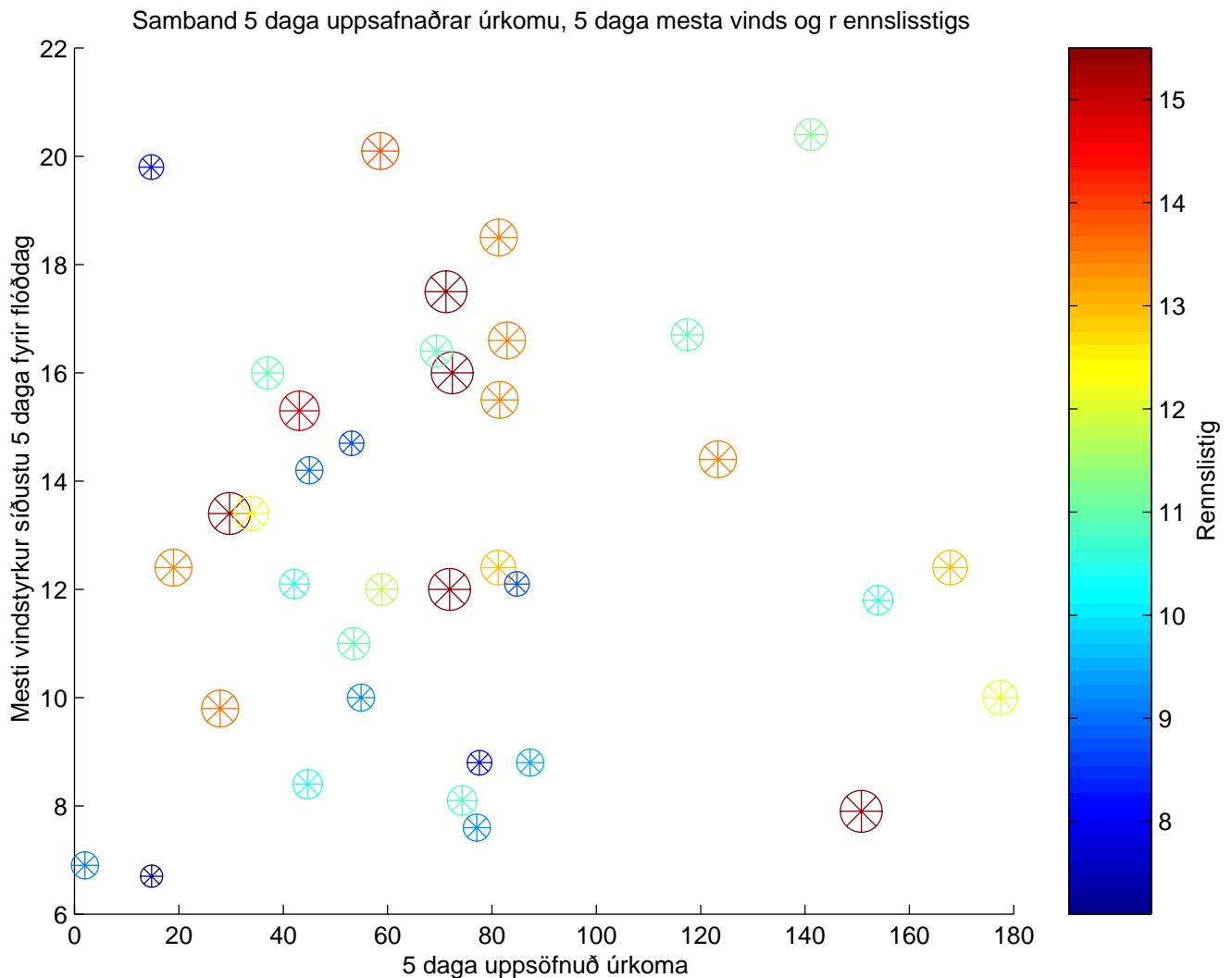
Til að kanna hvort samband sé á milli rennlistigs, og þar með stærðar snjóflóðs, og úrkomu og vindafars á Seyðisfirði eða á einhverri stöð í nágrenni við Seyðisfjörð, er notuð aðferð sem lýst er í *Veður fyrir snjóflóðahrinur í Neskaupstað 1974 - 1995* eftir Harald Ólafsson (1998). Fyrst er 5 daga uppsöfnuð úrkoma reiknuð fyrir allar stöðvarnar. Þar sem stöðvarnar ná yfir ólík tímabil, sem skarast aðeins að hluta fengust því 2–3 úrkomutölur fyrir hvern snjóflóðadag (það fer eftir því hvaða ár flóðið féll sbr. töflu 1). Fyrir hvern flóðdag er hæsta talan tekin og pörðuð á móti mesta vindhraða sem mældist á Seyðisfirði (á veðurfarstöðinni eða á sjálfvirku veðurstöðinni) eða Dalatanga dagana fyrir flóðið. Hvert úrkomu-vindhraða par var merkt inn á mynd og stærð hvers punkts sköluð og hann litaður eftir rennlistigi stærsta snjóflóðs sem féll þennan dag. Í sumum tilfella hefur stærð snjóflóðssins ekki verið gefið nákvæmt rennlistig heldur verið metið gróflega með táknum, '+' og '++' (sjá viðauka). Í þeim tilfellum var miðað við að snjóflóð merkt '+' væru með rennlistig 13.5 og snjóflóð merkt '++' væru með rennlistig 15.5. Þegar fleiri en eitt snjóflóð féllu á sama degi er hæsta rennlistigið notað. Niðurstöðuna má sjá á mynd 14.

Af myndinni má draga þá ályktun að rennlistig sé ekki mjög háð vindhraða, en úrkomumagn er mikilvægt. Ef uppsöfnuð úrkoma er meiri en 100 mm falla oft snjóflóð með háu rennlistigi (meira en 11), og í langflestum tilfellum er þá vindhraði yfir 10 m/s. Samanburð á dreifingu vindhraðamælinga yfir vetrartímamann, og þeirra vindhraðamælinga sem liggja til grundvallar mynd 14 má sjá á mynd 15. Mynd 16 sýnir samsvarandi mynd fyrir uppsafnaða úrkomu. Al-gengast er að vindhraði sé um 3 til 10 m/s vetrardaga, en snjóflóðadaga er vindhraði um 7 til 15 m/s. Þrátt fyrir að vindhraði virðist ekki hafa sterk áhrif á rennlistig, einkum ef uppsöfnuð úrkoma er minni en 100 mm, þá er greinilegt að sterkur vindur og mikil uppsöfnuð úrkoma eru algeng fyrir snjóflóðadaga.

Talið er að mörg flóðanna sem fallið hafa á Seyðisfirði eigi upptök sín við fjallstopp Bjólfs þar sem vindhraði er að öllum líkindum meiri en gengur og gerist á Seyðisfirði og einnig á Dalatanga. Eins og nefnt var hér að framan gefur sjálfvirka veðurstöðin á Gagnaheiði vísbendingu um vindhraða sem leikur um fjallstoppa á austanverðu landinu. Því er áhugavert að skoða hvort að eitthvert samband sé á milli 5 daga uppsafnaðrar úrkomu og 5 daga mesta vinds við rennlistig flóðanna fyrir þau ár sem Gagnaheiðastöðin hefur verið starfrækt. Að öllum líkindum er tímabilið of stutt, því ekkert greinilegt samband sést hvorki á milli vinds og rennlistigs, né úrkomu og rennlistigs, sjá mynd 17. Þrátt fyrir að ekki sé sýnilegt samband á milli vinds, úrkomu og rennlistigs fyrir þennan stutta tíma (þ.e. eftir 1994) má ætla af mynd 18 að vindhraði sé meiri flóðadagana en venjulega vetrardaga. Einnig virðist algengara að úrkoma sé meiri

| dagsetn. flóðs | Gagnheiði | Seyðisfj. VF | Seyðisfj. SJ |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 20.02.1995 | A og NA | N og NA | |
| 27.02.1995 | A og NA V-læg átt flóðdaginn | N og NA V og SV flóðdaginn | |
| 02.03.1995 | A og NA | N | |
| 19.03.1995 | A og NA | N og NA | |
| 19.01.1997 | A-læg átt V og NV flóðdaginn | N og NA SV og VSV flóðdaginn | NA V og SV flóðdaginn |
| 07.01.1999 | A og NA S-læg átt flóðdaginn | N og NA S og SV flóðdaginn | A og NA V-læg átt flóðdaginn |
| 15.04.1999 | N og A | N-læg átt | V og NV |
| 19.04.1999 | N og NA S-læg átt flóðdaginn | N-læg átt S-læg átt flóðdaginn | V og NV |
| 25.04.1999 | A-læg átt S-læg átt flóðdaginn | S og SA | V-læg átt |
| 07.01.2000 | N og A | N-læg átt | V-læg átt |
| 21.02.2000 | V og SV | S og SV | V-læg átt |
| 27.02.2000 | V-læg átt | S og V | V og SV |
| 28.03.2000 | V og SV | V og SV | V og SV |
| 03.01.2001 | | N og NA | V-læg átt |
| 08.01.2001 | | N-læg átt V-læg átt flóðdaginn | V-læg átt |
| 12.02.2001 | | N og NA SV flóðdaginn | V-læg átt |
| 04.03.2001 | | N og NA | V-læg átt NA átt flóðdaginn |
| 29.03.2001 | | N-læg átt | V og NV |
| 31.03.2001 | | N-læg átt | V og NV |

Tafla 6. Ríkjandi vindátt á Gagnheiði og á veðurfarstöðinni og sjálfvirku veðurstöðinni á Seyðisfirði dagana fyrir flóðin. Vindmælirinn á Gagnheiði var óvirkur fyrri hluta árs 2001.

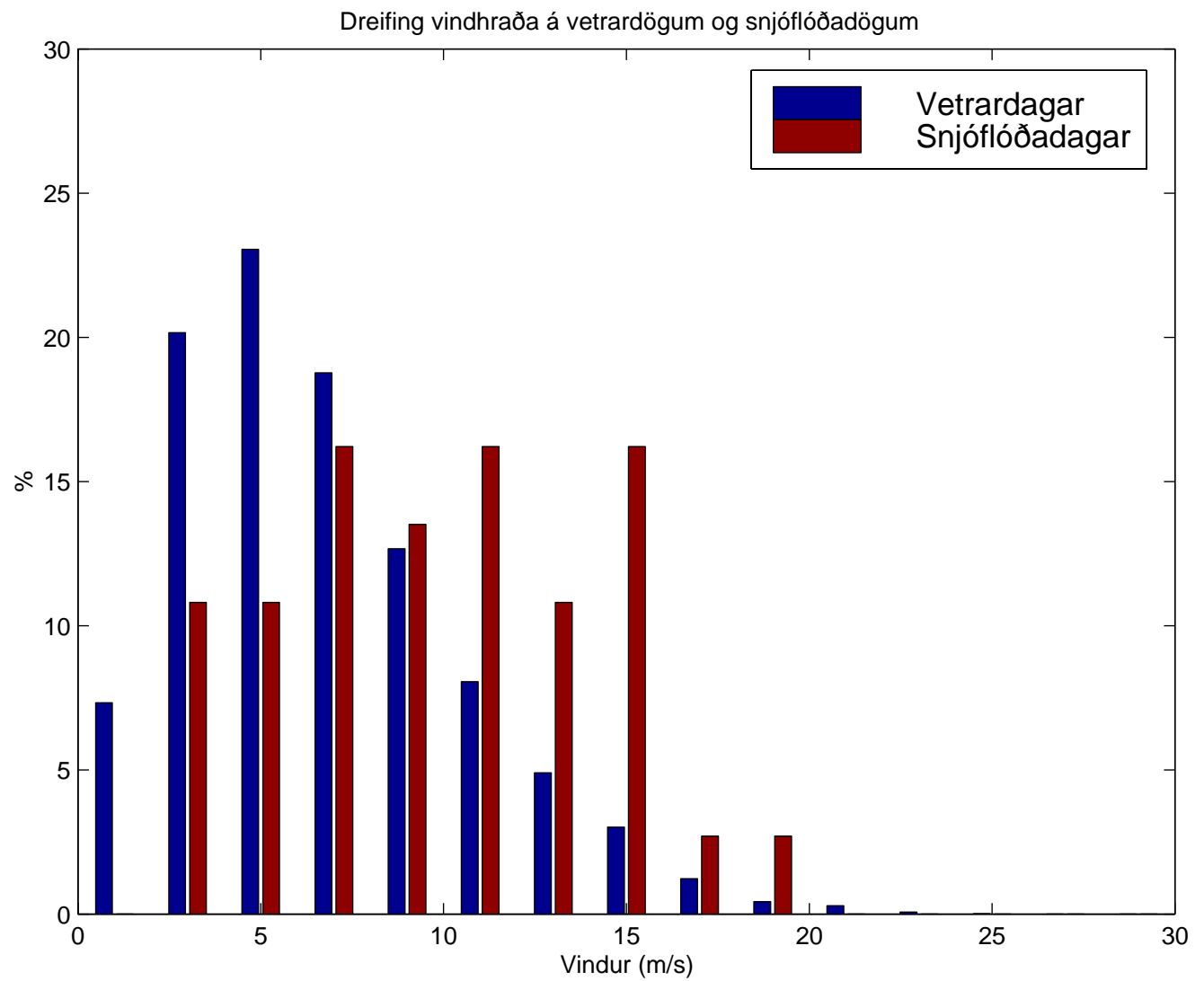


Mynd 14. Samband rennslisstigs snjóflóðs við mesta vindhraða síðustu 5 daga fyrir flóðdag og mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu í grennd við Seyðisfjörð. Hvert vind-úrkomu par er litað og stærð þess sköluð í samræmi við rennslisstig snjóflóðsins.

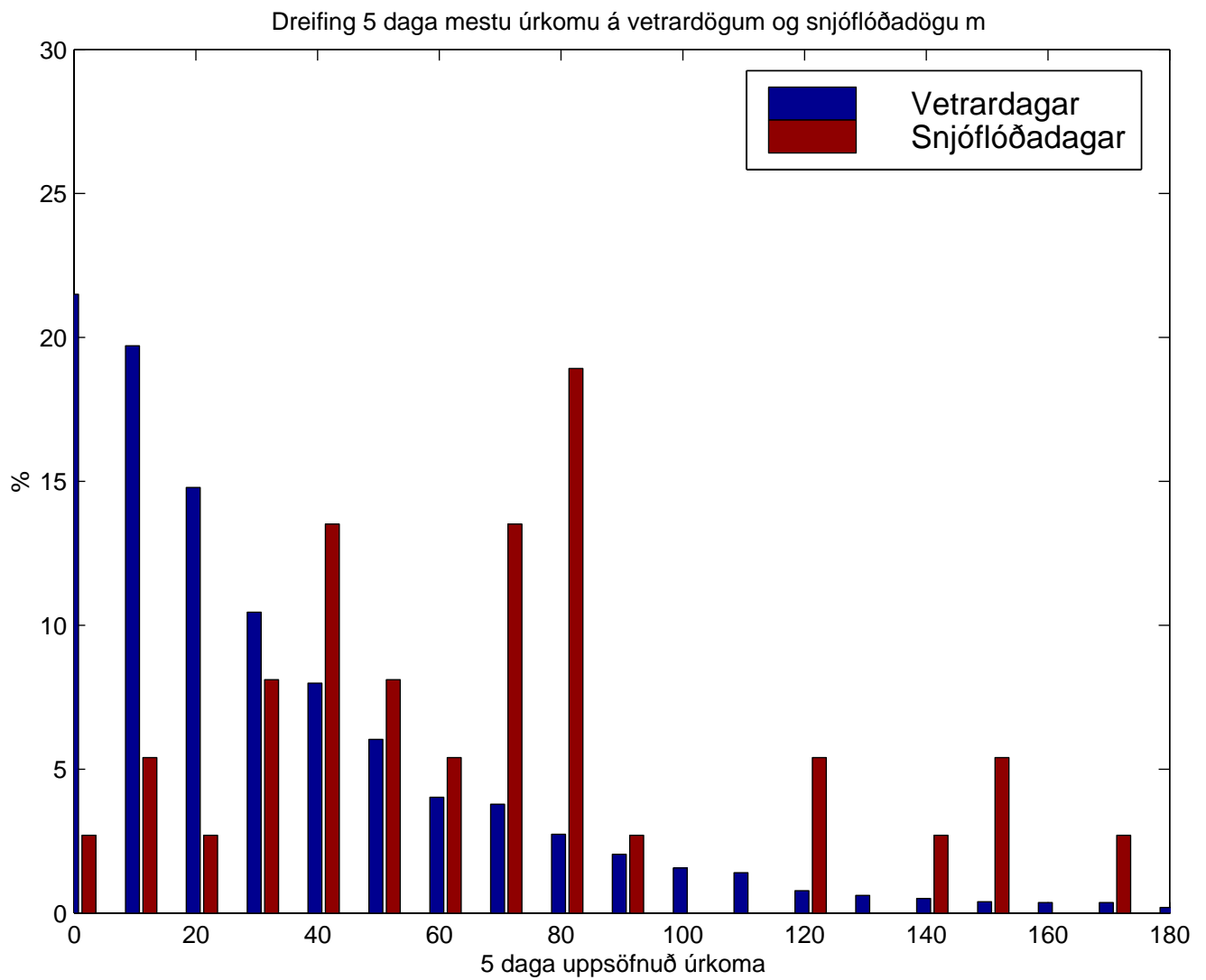
flóðadagana en ella (sjá mynd 19).

5 SAMANTEKT

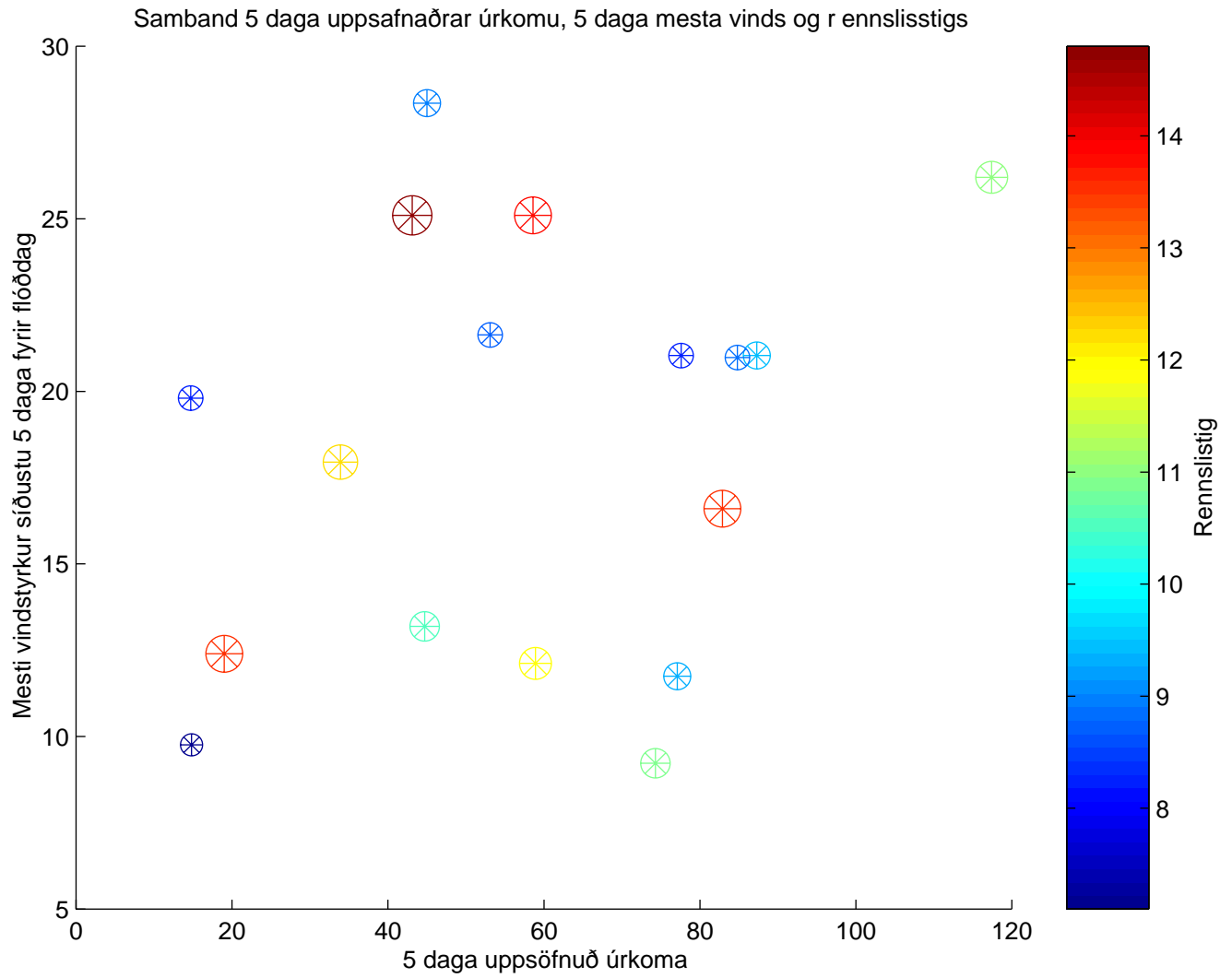
Í skýrslu þessari hefur verið farið stuttlega yfir veðurfar á Seyðisfirði og nágrenni yfir vetrarmánuðina og athugað sérstaklega veðurlag í aðdraganda snjóflóða. Meðalhiti yfir vetrarmánuðina á Seyðisfirði er rétt undir frostmarki og er ríkjandi vindátt norðaustanátt, en einnig er suðvestlæg átt algeng. Á Dalatanga er hiti að vetrarlagi í kringum frostmark og algengasta vindáttin er norðanátt. Nokkuð mikil úrkoma fellur á Seyðisfirði og er hún meiri en mælist á annesjum þar sem vindhraði er meiri. Meðalvindhraði á Seyðisfirði er á bilinu 5 til 15 m/s dagana fyrir snjóflóð og á Gagnheiði er meðalvindhraði þá daga um 12 til 20 m/s. Þetta er meira en gengur og gerist yfir vetrarmánuðina. Í langflestum tilfella hefur verið jöfn eða mikil úrkoma dagana fyrir snjóflóðin. Tæplega 50% flóðanna falla eftir hlýindi, annað hvort í asahláku sjálfan flóðadaginn eða eftir hlýindakafli. Í þeim tilfellum sem hlýnaði á Seyðisfirði hlýnaði einnig á Gagnheiði. Um



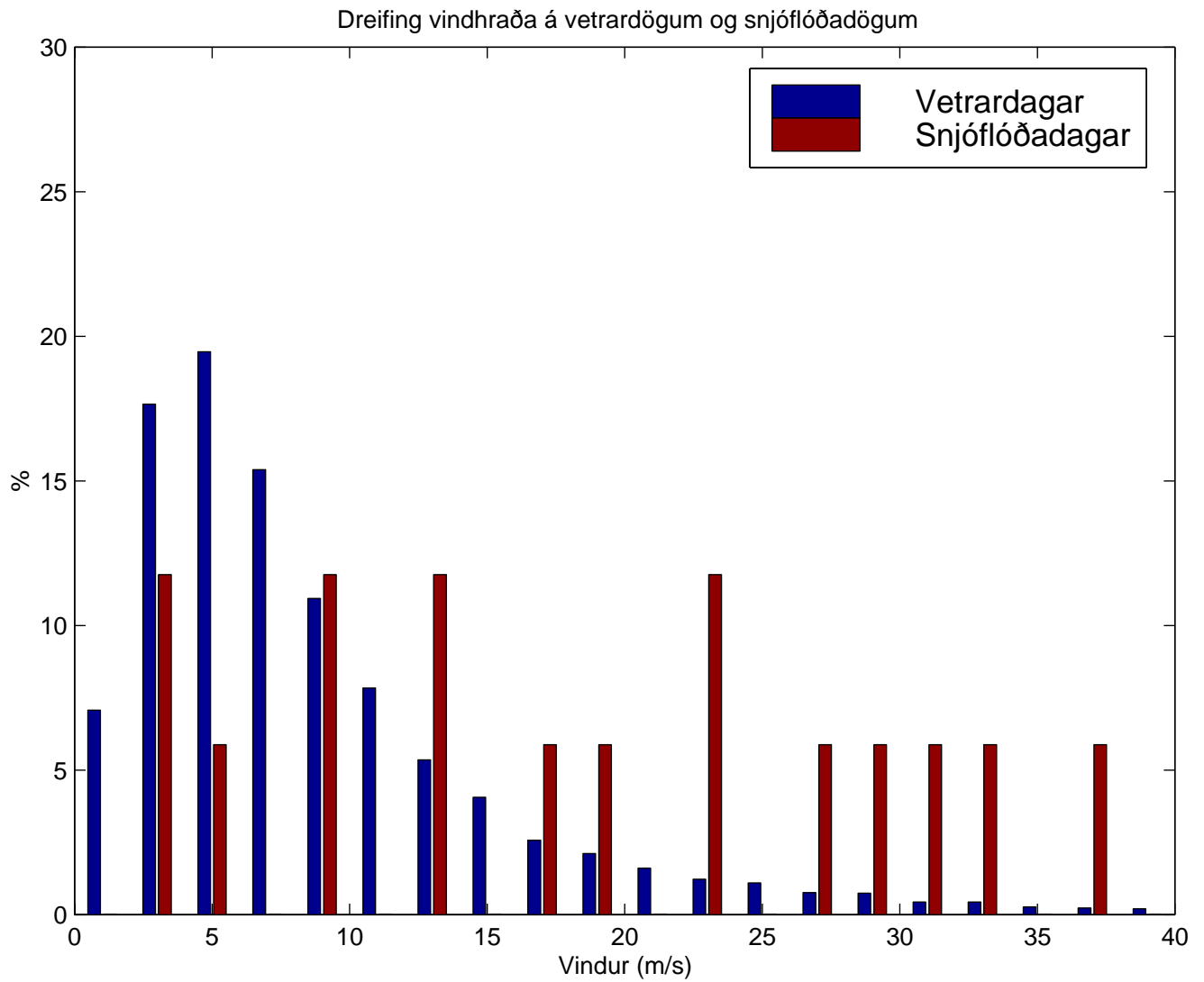
Mynd 15. Dreifing vindhraða á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði og á Dalatanga yfir vetrarmánuðina, og dreifing vindhraða á snjóflóðadögum.



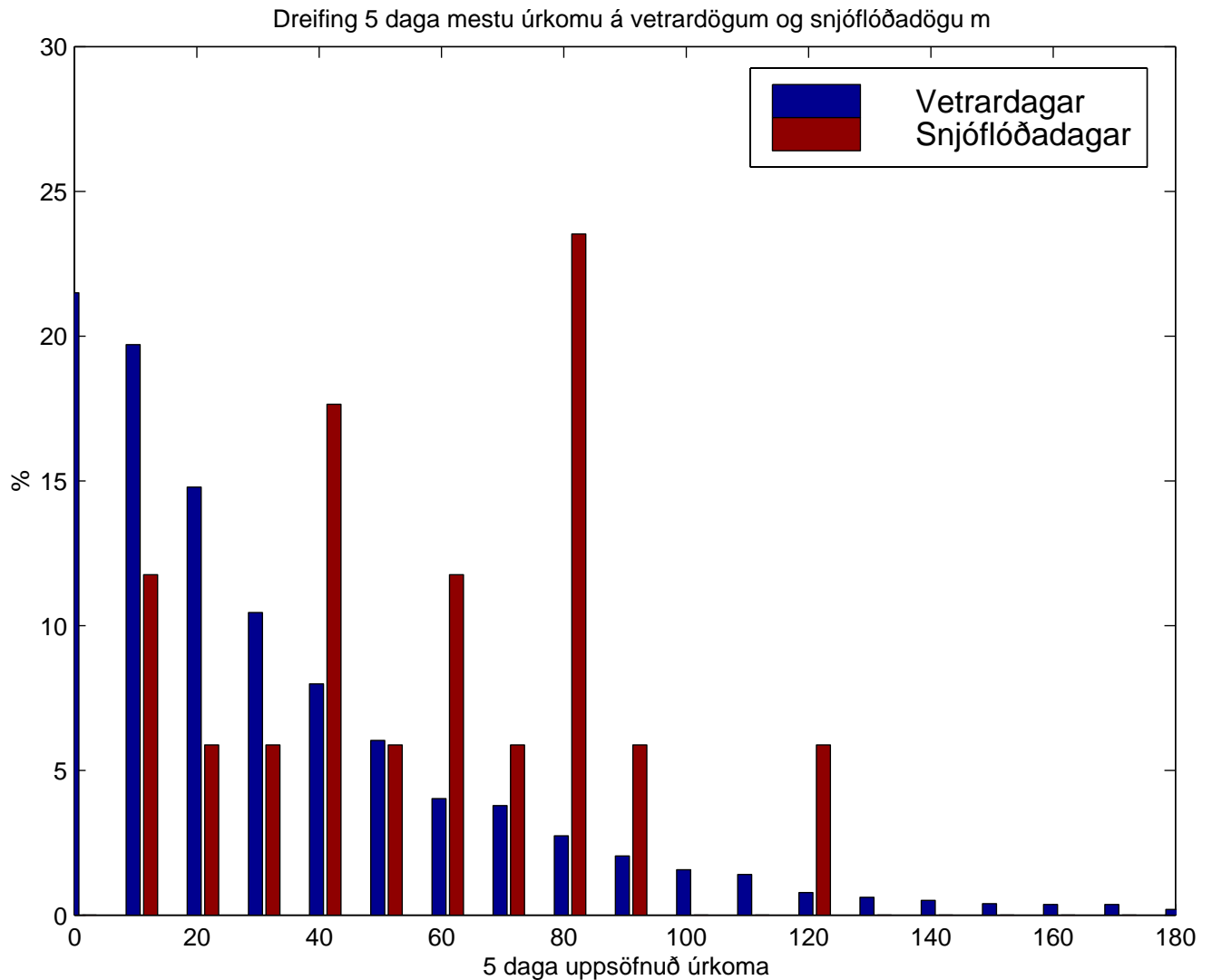
Mynd 16. Dreifing 5 daga uppsafnaðrar úrkomu yfir vetrarmánuðina annars vegar, og á snjóflóðadögum hinsvegar. Með úrkomu er hér átt við mestu 5 daga úrkomu sem fellur á einhverri veðurstöðvanna í nágrenni Seyðisfjarðar.



Mynd 17. Eins og mynd 14, fyrir snjóflóð sem féllu eftir 1994, þ.e. eftir að sjálfvirka veðurstöðin á Gagnheiði tók til starfa.



Mynd 18. Dreifing vindhraða á veðurfarstöðinni á Seyðisfirði, á Dalatanga og á sjálfvirku veðurstöðinni á Gagnheiði yfir vetrarmánuðina, og dreifing vindhraða á snjóflóðadögum fyrir flóð sem fallið hafa eftir 1994.



Mynd 19. Dreifing 5 daga uppsafnaðrar úrkomu yfir vetrarmánuðina annars vegar, og á snjóflóðadögum hinsvegar . Með úrkomu er hér átt við mestu 5 daga úrkomu sem fellur á einhverri veðurstöðvanna í nágrenni Seyðisfjarðar. Taflan er reiknuð fyrir snjóflóð sem féllu eftir 1994, eða eftir að sjálfvirka veðurstöðin á Gagnheiði tók til starfa.

17% flóðanna sem athuguð voru féllu eftir að kólnaði í veðri, en dagana á undan var í flestum tilfellanna jöfn eða mikil úrkoma. Algengast er að snjóflóðin falli í norðaustanátt, en eftir 1995 fer að bera á því að snjóflóð falli einnig í suðlægum áttum og einnig eftir að suðlægar áttir hafa verið ríkjandi dagana fyrir flóðin. Ein skýring á því er að skráning flóða varð nákvæmari eftir 1995. Samband rennslisstigs og þar með stærðar snjóflóðs við vindstyrk og uppsafnaða úrkomu er ekki einfalt. Rennlistig virðist hafa tilhneigingu til að hækka upp á við og til hægri á mynd 14 sem bendir til þess að líkindi á flóði vaxi með auknum vindhraða og aukinni úrkomu. Þetta er svipuð niðurstaða og fékkst fyrir Neskaupstað (Haraldur Ólafsson, 1998).

Meginniðurstöður athugunarinnar eru þær að snjóflóð á Seyðisfirði virðast falla samfara jafnri eða mikilli úrkomu og í sterkari vindi en gengur og gerist yfir vetrarmánuðina. Hitastigsbreytingar skipta einnig máli.

6 ÞAKKIR

Ég þakka Halldóri Björnssyni fyrir dygga aðstoð við gerð skýrslunnar. Einnig eiga þakkir skyldar Tómas Jóhannesson, Þórunn Pálsdóttir, Magnús Már Magnússon og Kristján Ágústsson fyrir upplýsingar og greinargóð svör.

7 HEIMILDIR

- [1] Halldór Björnsson (2001) *Veður í aðdraganda snjóflóðahrina á Siglufirði*. VEÐURSTOFA ÍSLANDS, VÍ-01018ÚR09 22 síður.
- [2] Haraldur Ólafsson (1998). *Veður fyrir snjóflóðahrinur í Neskaupstað 1974 - 1995*. VEÐURSTOFA ÍSLANDS, VÍ-G98015-ÚR12 . 19 síður.
- [3] Kristján Ágústsson (1988) *Könnun á snjóflóðahættu á Seyðisfirði*. UNNIÐ FYRIR OFANFLÓÐANEFND OG GEFIÐ ÚT Á VEÐURSTOFU ÍSLANDS. 68 síður.
- [4] Trausti Jónsson (1998). *Hlutfallslíkur snjóflóðaátta á Vestfjörðum og Austfjörðum (Wind direction and relative avalanche frequencies in Vestfirðir and Austfirðir)*. VEÐURSTOFA ÍSLANDS, Rit nr. VÍ-G98013-ÚR10 . 7 síður.

A SNJÓFLÓÐALISTI

Dagsetningar, snjóflóðanúmer og lýsing á helstu snjóflóðahrinum á Seyðisfirði og nágrenni.

Hér að neðan fylgir snjóflóðalisti fyrir Seyðisfjörð og nágrenni. Í öðrum dálki listans er rennslisstig stærsta flóðs (eingöngu reiknað fyrir flóð ofan þéttbýlisins). Stærð flóða er einnig tilgreind gróflega með táknumum '+' og '++' þegar stór flóð hafa fallið utan bæjarins. '+' táknar að stærsta flóð í hrinu hafi líklega verið stærra en u.þ.b. 13.5 og '++' að stærsta flóðið hafi líklega verið stærra en u.þ.b. 15.5.

| Dagsetning Númer | Rennslis- stig | Lýsing |
|---|-------------------|--|
| 13–14.1.1882 4004, 4005, 4006 | ++/>14.4 | Bjölfur, krapaflóð í sjó úr mörgum giljum (KR). |
| 2–18.2.1885 4007, 4008, 4009, 4010, 4011 | ++/>14.4 | Bjölfur og víðar í Seyðisfirði, mannskæðasta snjóflóð á Íslandi féll í þessari hrinu (4009, 18.2. úr Kálfabotni), mörg flóðanna fóru út á sjó. |
| 27–31.10.1892 4013 | + | Nokkur snjóflóð en óvíst hvar. |
| 31.01.1894 4014–4017 | ++/>14.0 | Bjölfur, í sjó undan Kálfabotni (4014). |
| 21.02.1904 4019–4024, 4098 | +/13.6 | Hrina krapaflóða, stærst úr Hæðarlæk (4098) (KR). |
| 3.3.1912 4026–4028 | +/>12.3 | Bjölfur, mörg flóð og eitt í sjó við Liverpool. |
| 3.2.1914 4030 | 11.0 | Bjölfur, við Fornastekk. |
| 22–28.3.1914 4031, 4032 | + | Snjóflóð féllu víða á Seyðisfirði, m.a. úr Strandartindi og á Brimnesi (yst í firðinum). |
| 13.01.1930 4036, 4037 | + | Strandartindur og Vestdalseyri. |
| 22.2.1941 4041 | + | Vestdalseyri. |
| 19.03.1946 4042 | +/>11.8 | Bjölfur, í sjó við Bræðraborg. |
| 1–3.3.1960 4044 | ++ | Strandartindur, í sjó á Grenistanga. |
| 22–23.2.1966 4045 | ++ | Strandartindur, í sjó á Miðtanga. |
| 27.3.1967 4046, 4047 | ++/>11.0 | Bjölfur og Vestdalur, mjölskemma Hafsíldar í Nautabás skemmdist. |
| 5.4.1973 4048, 4049, 4050 | + | Strandartindur, Tangar. |

| Dagsetning Númer | Rennslis- stig | Lýsing |
|---|---------------------------|---|
| 4–15.2.1974 4051–4056 | ++/12.9 | Mörg flóð úr bæði Strandartindi (4.12., 15.12.) og Bjólfi (8–12.12.). |
| 18–19.3.1974 4057, 4058 | ++ | Strandartindur, Tangar. |
| 20.12.1974 4059, 4060 | ++ | Utanverður Seyðisfjörður, m.a. drápust ær á Selsstöðum en fólk slapp. |
| 15.1.1975 4061 | 11.2 | Bjólfur, í Nautabás, vélasalur Hafsíldar skemmdist. |
| 26.4.1977 4062–4067 | ++/12.9 | Strandartindur, öll gil á Ströndinni og Töngum (KR). |
| 28.3.1978 4068, 4069, 4104, 4070 | ++/12.2 | Strandartindur, Strönd og Tangar (KR). |
| 26.12.1985 4071 | 11.0 | Bjólfur, í Nautabás, flóðið braut olíuleiðslu við síldarverksmiðjuna. |
| 21.2.1986 4072 | 9.1 | Bjólfur, í Fálkagili. |
| 23.1.1986 4073 | ++ | Strandartindur, Miðtangi, flóðið fór í sjó. |
| 1.2.1988 4074 | 9.3 | Bjólfur, lítið flóð úr Hlaupgjá. |
| 2.2.1988 4075 | + | Strandartindur, Tangar. |
| 4–6.2.1988 4076, 4077 | +/11.0 | Bjólfur utanverður, m.a. féll flóð að mjölskemmu Hafsíldar í Nautabás. |
| 14.2.1988 4078 | 13.6 | Strandartindur, Hörmungar- og/eða Hæðarlækur (KR). |
| 15.4.1988 4079 | ++ | Selsstaðir, fjárhús brotnaði og ær drápust. |
| 25–27.2.1990 4082 | + | Strandartindur, Grenistangi og Borgartangi. |
| 17.3.1991 4084, 4085, 4099, 4086 | 10.6 | Strandartindur, Neptún og Tangar. |
| 24.1.1993 4101 | 10.6 | Bjólfur, í Nautabás á skemmu Hafsíldar. |
| 20.2.1995 4087, 4088 | 9.3 | Bjólfur, við Fornastekk. |
| 2.3.1995 4090 | 11.8 | Bjólfur, innan við Hafölduna. |
| 17–19.3.1995 4091, 4092 | ++/>11.0 | Bjólfur, í Fornastekk og Nautabás, síldarverksmiðja Vestdalsmjöls lagðist endanlega af (19.3.). |

| Dagsetning Númer | Rennslis- stig | Lýsing |
|--|---------------------------|---|
| 18.1.1997 4095 | 9.5 | Bjölfur, við Fornastekk. |
| 19.1.1997 4096 | 8.2 | Bjölfur, ofan við Hafölduna. |
| 19.4.1999 4097 | 12.2 | Bjölfstindur ytri. |
| 25.4.1999 4106 | 7.1 | Bjölfstindur ytri. |
| 7.1.2000 4114 | 10.5 | Bjölfstindur ytri. |
| 21.2.2000 4108 | 8.8 | Bjölfstindur ytri. |
| 27–28.2.2000 4109, 4112, 4113, 4115 | ++/9.0 | Bjölfur, nokkur flóð á Flatafjalli. |
| 3.1.2001 4119 | 12.9 | Strandartindur, Botnar, lítil flóð. |
| 2–3.1.2001 4116, 4118, 4130 | +/13.8 | Bjölfstindur fremri og ytri. |
| 6.1.2001 4117 | 14.8 | Bjölfstindur ytri. |
| 8.1.2001 4120 | 8.7 | Bjölfur, Jókugil. |
| 1.3.2001 4122, 4123 | + | Strandartindur, Botnar, lítil flóð. |
| 4.3.2001 4124 | 8.2 | Bjölfur, milli Jóku- og Fálkagils. |
| 28–31.3.2001 4125–4128 | + | Stór flóð á Stafdal, Vestdal, Selsstöðum og Brimnesi. |
| 2.4.2001 4129 | 10.9 | Bjölfstindur ytri. |