

Halldór Björnsson

Veður í aðdraganda snjóflóðahrina á norðanverðum Vestfjörðum

Veður í aðdraganda snjóflóðahrina á norðanverðum Vestfjörðum

1 INNGANGUR

Þessi skýrsla fjallar um veður í aðdraganda snjóflóða á norðanverðum Vestfjörðum. Fyrst er fjallað almennt um veðurlag á svæðinu. Síðan er samband úrkomu, hita og vinds að vetri til kannað og að því loknu er rætt um það veðurlag sem einkennir undanfara snjóflóðahrina. Það svæði sem þessi skýrsla fjallar um einskorðast við nágrenni Flateyrar, Suðureyrar, Bolungarvíkur, Hnífsdals, Ísafjarðar og Súðavíkur (mynd 1). Nokkrar veðurstöðvar eru á þessu svæði eða nærliggjandi því og þær sem notaðar eru við þessa úttekt eru taldar upp í töflu 1 og sýndar á mynd 2.

Þessar veðurstöðvar spanna mismunandi tímabil, og mæla mismunandi veðurþætti. Skeyta-
stöðvar mæla vind og mæla hita nokkrum sinnum á sólarhring, úrkomustöðvar mæla úrkomu á sólarhrings fresti og athuga einnig snjóhulu og snjódýpt. Sjálfvirku stöðvarnar mæla hita og vind á 10 mínútna fresti og á Ísafirði, Flateyri og í Súðavík er einnig sjálfvirkur úrkomumælir á stöðvunum. Að Þverfjalli frátöldu eru allar stöðvarnar á láglandi.

2 ALMENNT VEÐURFARSYFIRLIT

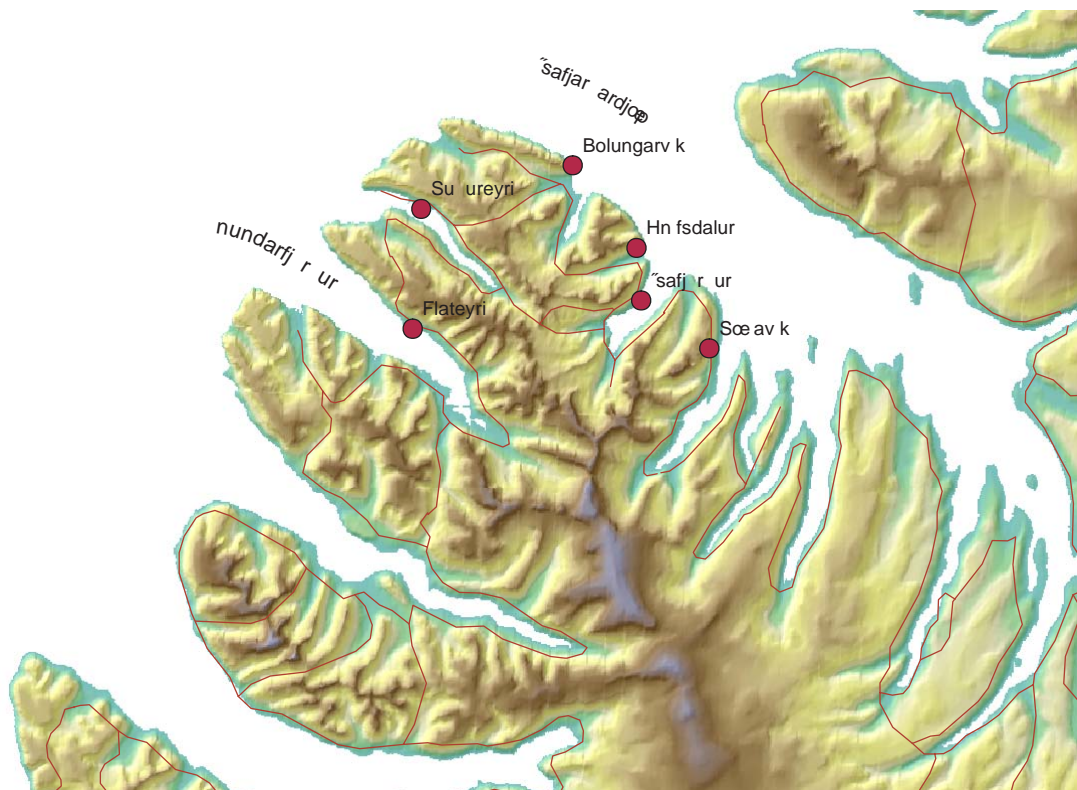
Hitafar

Meðalhiti daga innan ársins á Galtarvita og á Suðureyri sýndur á mynd 3. Samskonar niðurstöður frá Æðey, Hornbjargi, Þórustöðum, Hólum í Dýrafirði, Þverfjalli og Súðavík eru sýndar á myndum 22, 23 og 24 í viðauka A.1. Hitagögn frá öðrum stöðvum ná ekki yfir nægilega langt tímabil til að hægt sé að reikna út vel skilgreinda árstíðasveiflu, en þessar átta stöðvar gefa góða hugmynd um árstíðabundið hitafar á svæðinu. Gögnin á bak við þessi meðaltöl ná yfir mismunandi tímabil, og ber að hafa það í huga við eftirfarandi samanburð. Stöðvarnar á Hornbjargi, í Æðey og á Galtarvita eru þó nægilega mikið samtímis til að sé að bera þær saman án bakþanka, og eins eru gögnin frá Súðavík og frá Þverfjalli frá álíka tímabili. Takið þó eftir að í síðara tilvikinu er tímabilið stutt og meðaltalið verður sveiflukenndara fyrir vikið.

Þegar hitatölurnar frá Æðey, Hornbjargsvita og Galtarvita eru bornar saman sést að í öllum tilvikum er vetrarhiti mjög álíka. Á tímabilinu desember til marsloka er meðalhitinn er um $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, hæsti hiti dagsins um $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ og lægsti hiti dagsins er um $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lægsti hiti er undir frostmarki frá því seint í október þangað til í lok apríl. Á sumrin er hlýjast í Æðey (um $13\text{ }^{\circ}\text{C}$), en kaldara á Galtarvita (tæplega $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ kaldara) og á Hornbjargi (um $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ kaldara). Mjög álíka niðurstaða fæst fyrir vetrarhita á Suðureyri, þó hafa beri í huga að gögnin þaðan ná yfir styttra tímabil. Á sumrin er hlýrra á Suðureyri en á Galtarvita, og er sumarhiti á Suðureyri áþekkur því sem gerist í Æðey. Á Suðureyri er lægsti hiti neðan við frostmark á frá því snemma í nóvember út apríl mánuð.

Nafn	Númer	Teg.	Breidd	Lengd	Hæð y.s.	Tímabil	Ath
Mjólkárvirðjun	231	Úr.	65°46'	23°10'	8.00	1959–	
Hólar í Dýrafirði	234	Sk.	65°52'	23°36'	30.00	1983 –	
Þórustaðir	240	Vf.	66°01'	23°28'	20.00	1952 – 1999	Götótt eftir 1988
Flateyri	244	Úr.	66°03'	23°30'	3.00	1996 – 1997	
Flateyri	2631	Sj.	66°02'	23°30'	3.00	1997 –	Sj. úrk.mæl.
Suðureyri	248	Vf.	66°08'	23°32'	3.00	1921 – 1990	Götótt eftir 1982
Galtarviti	250	Sk.	66°10'	23°34'	20.00	1953 – 1994	
Bolungarvík	252	Sk.	66°09'	23°15'	23.00	1994–	Eldri stöð 1934–53
Bolungarvík	2738	Sj.	66°09'	23°15'	27.00	1999 –	
Hnífsdalur	253	Úr.	66°07'	23°08'	16.00	1995 –	
Ísafjörður	254	Úr.	66°05'	23°07'	27.00	1980 –	
Ísafjörður	2642	Sj.	66°03'	23°10'	2.20	1998 –	Sj. úrk.mæl.
Súðavík	2646	Sj.	66°02'	22°59'	10.90	1995 –	Sj. úrk.mæl
Hrafnabjörg	258	Úr.	65°59'	22°40'	63.00	1995 –	
Æðey	260	Sk.	66°05'	22°39'	5.00	1946 –	
Hornbjargsviti	285	Sk.	66°25'	22°23'	27.00	1946 – 1995	Vantar okt. 1950
Hornbjargsviti	2862	Sj.	66°25'	22°23'	28.00	1995 –	
Þverfjall	2632	Sj.	66°02'	23°18'	753.0	1990 –	

Tafla 1. *Veðurstöðvar þær á norðanverðum Vestfjörðum sem notaðar eru í þessari skýrslu. Númer stöðvar skv. kerfi Veðurstofu Íslands er einnig gefið upp. Á VEÐURFARSSTÖÐVUM (Vf.) er mældur hiti tvisvar á sólarhring og úrkoma einu sinni á sólarhring, á SKEYTASTÖÐVUM (Sk.) er mældur hiti, og vindur á nokkurra tíma fresti (tíðast á 3 tíma fresti), og úrkoma kl. 09 og 18, á ÚRKOMUSTÖÐVUNUM (Úr.) er mæld úrkoma einu sinni á dag og SJÁLFVIRK STÖÐ mælir hita, vind, og úrkomu á 10 mín. fresti. Einnig er sjálfvirkur úrkomumælir á þremur stöðvanna.*



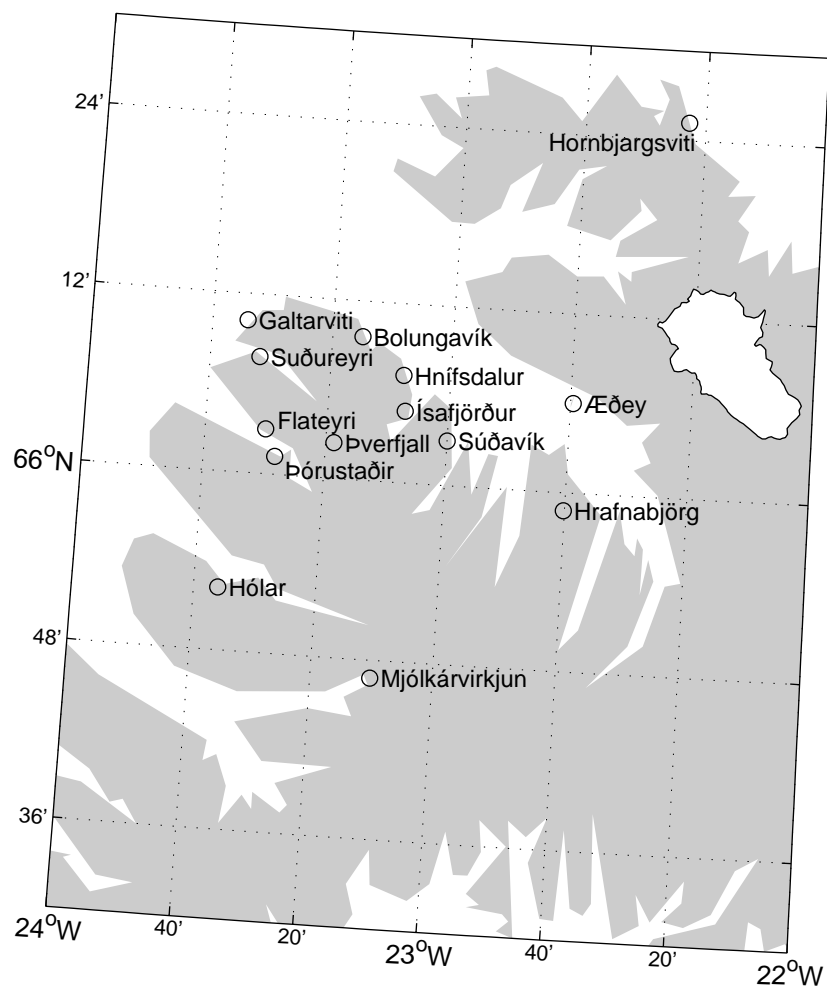
Mynd 1. Yfirlitsmynd af svæðinu sem fjallað eru um í þessari skýrslu. Sýndir eru byggðakjarnar frá Öfundarfirði að Ísafjarðardjúpi.

Stöðvarnar á Suðureyri og Þórustöðum voru starfræktar samtímis árin 1961 til 1988. Samanburður á meðaltölum fyrir þetta tímabil sýnir að Þórustaðir eru lítið eitt kaldari. Sérstaklega á þetta við um lægsta hita á veturna sem er milli -6 og -4 °C á Þórustöðum en yfir -4 °C á Suðureyri. Það tímabil sem lægsti hiti er undir frostmarki er lengra á Þórustöðum, eða frá því seint í október þangað í lok apríl. Þessar niðurstöður fyrir Þórustaði breytast lítið þegar allt tímabilið sem þessi stöð var starfrækt er notað við útreikning meðaltala (sjá mynd 23).

Stöðin að Hólum í Dýrafirði hóf starfsemi 1983 svo meðaltalið frá þessari stöð miðast við mun styttra tímabil en meðaltalið frá öðrum mönnuðum stöðvum. Þessi stöð er að meðaltali hlýrri á sumrin en aðrar mannaðar stöðvar, en á veturnar er hitafarið svipað því sem gerist á Þórustöðum. Báðar stöðvar voru starfræktar á árabílinu 1984–1998, og ef meðaltöl fyrir þetta tímabil eru skoðuð fæst sama niðurstaða, þ.e. að Hólar eru lítillega hlýrri (um 0.5 °C) á sumrin, en stöðvarnar eru álíka á veturna.

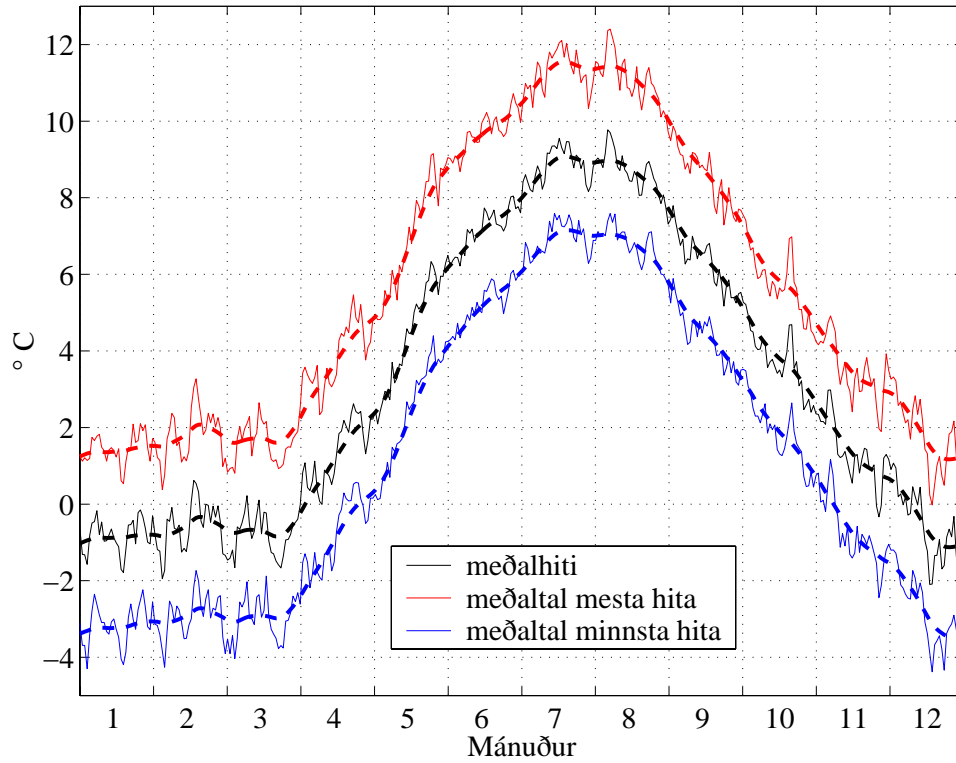
Gögnin frá Súðavík og Þverfjalli eru frá sjálfvirkum stöðvum sem hafa verið starfræktar í minna en áratug. Fyrir vikið er meðaltalið mun sveiflukenndara en á fyrrgreindum stöðvum þar sem lengra tímabil liggur að baki meðaltalanna. Frá Súðavík segja gögnin þó svipaða sögu og hinar stöðvarnar, hæsti hiti að sumri er rúmlega 13 °C en á veturna er lægsti hiti að meðaltali um -4 °C. Lægsti hiti fer upp fyrir frostmark í lok apríl og helst yfir frostmarki fram eftir október mánuði. Sjálfvirka stöðin á Þverfjalli stendur í 741 m hæð svo hitinn þar er mun lægri en á láglandisstöðvunum. Þar er meðaltal hæsta hita einungis um 8 °C á sumrin og lægsti hiti fer niður í -8 til -10 °C á veturnum.

Samanburðurinn hér að framan sýnir að hitafar á svæðinu einkennist af köldu tímabili frá öndverðum október til fram yfir miðjan apríl þar sem lágmarkshiti er að meðaltali fyrir neðan frost-

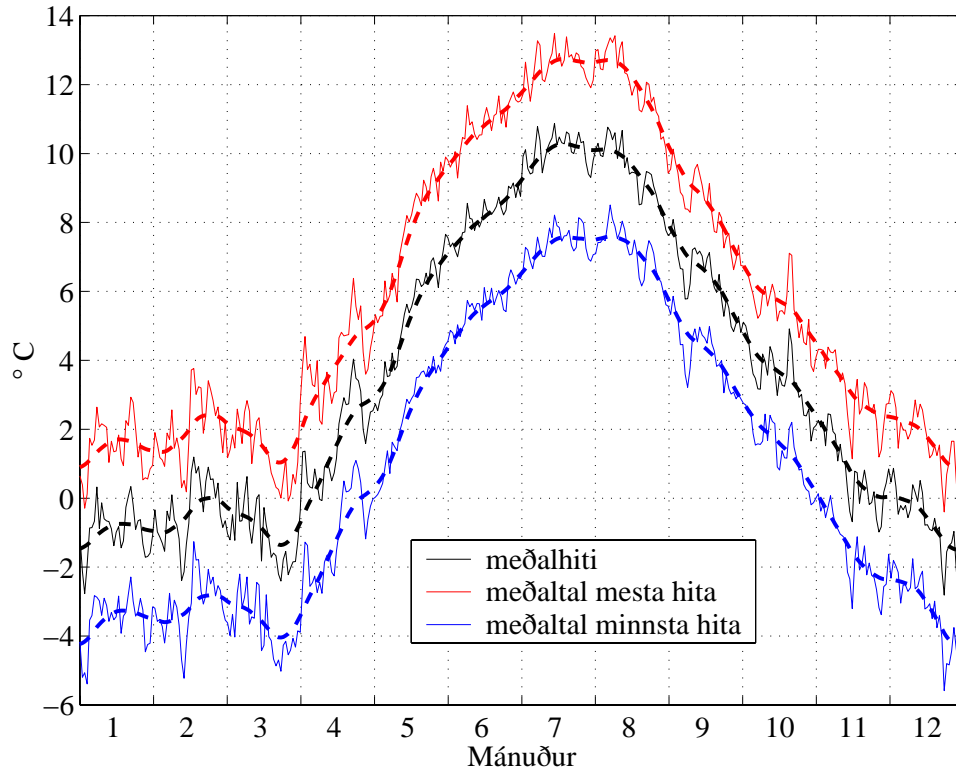


Mynd 2. Væðurstöðvar sem notaðar í þessari skýrslu.

Árshitasveifla á Galtarvita. Meðaltal 1954 – 1993



Árshitasveifla á Suðureyri. Meðaltal 1961 – 1988

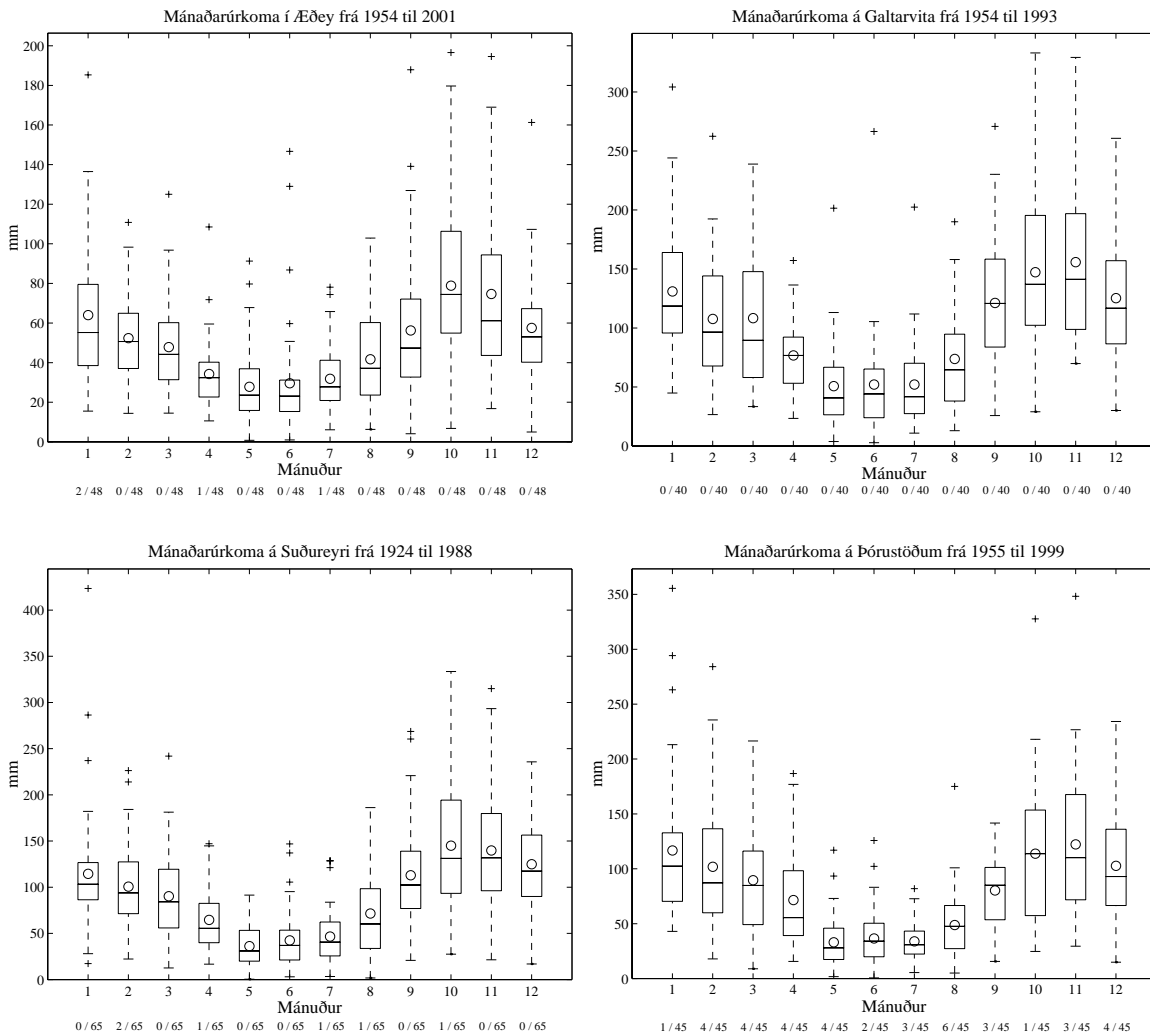


Mynd 3. Meðalhiti daga innan ársins á Galtarvita og Suðureyri. Sýnt er meðaltal dægurhita, hæsta hita, og lægsta hita. Brotalínur sýna 15 daga hlaupandi meðaltal fyrir hvern feril.

mark, og allra kaldasti tíminn er á tímabilinu desember fram í mars. Gróft séð má því skilgreina vetrartímanna á þessu svæði sem tímabilið frá byrjun nóvember til marsloka. Þetta kalda tímabil byrjar nokkrum dögum síðar á þeim stöðvum sem hlýrri eru (Æðey, Suðureyri og Hólar). Vetrarhiti er álíka á flestum stöðvum, með meðalhita á bilinu 0 til $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ og lægsta hita um $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Þetta hitafar er frekar dæmigert fyrir strandstöðvar, en nálægðin við sjó hefur mildandi áhrif á vetrarkælinguna. Þórustaðir og Hólar í Dýrafirði skera sig aðeins úr hvað lægsta hita varðar, en þessar stöðvar standa inni í fjörðum þar sem vetrarkæling verður meiri og er því lægsti hiti undir $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Yfir hásumarið (júlí og ágúst) er meðaltal hitahámarks um 10 – 13 gráður á láglandi, kaldast á annesjum.

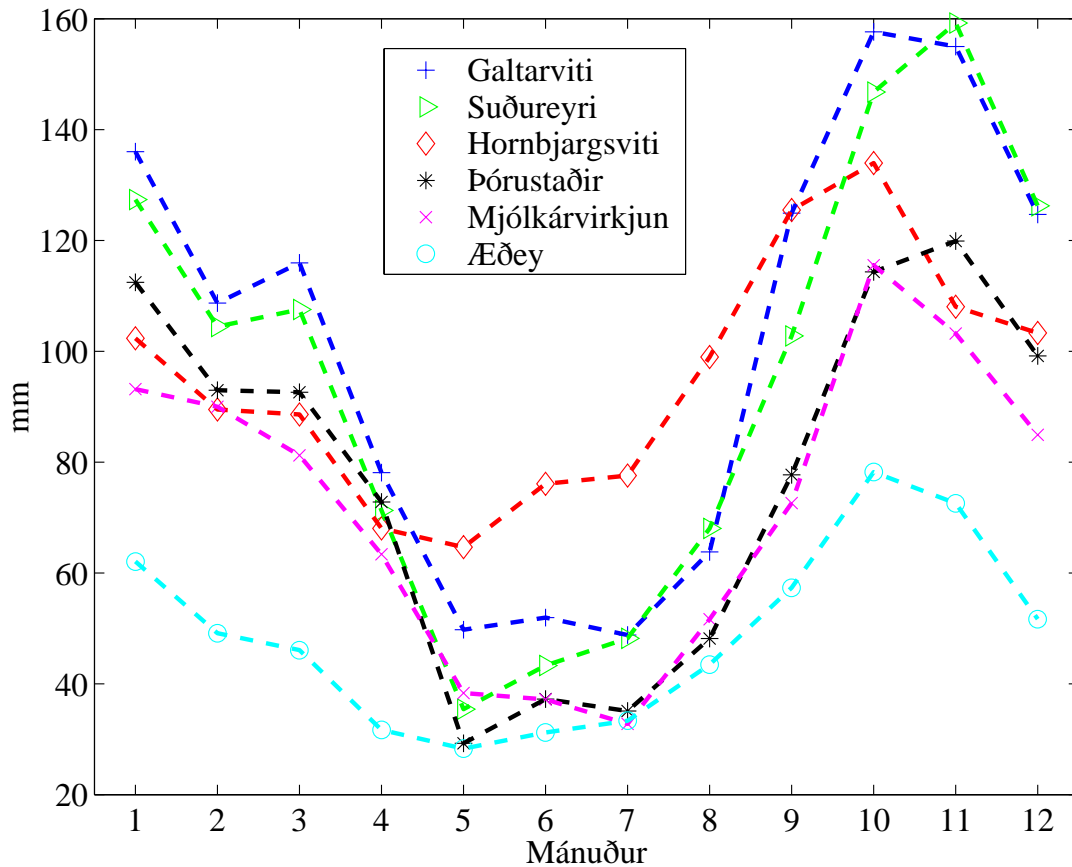
Úrkoma

Mynd 4 sýnir mánaðarúrkomu á veðurstöðvunum í Æðey, á Galtarvita, Suðureyri og Þórustöðum. Það er greinilegt að í öllum tilvikum er úrkomulágmark á vorin og fyrrihluta sumars. Úrkoma fer svo vaxandi upp úr ágúst mánuði og nær hámarki í nóvember. Snemma ársins dregur svo úr henni uns vorlægmarkinu er náð. Þessi árstíðasveifla er álíka fyrir hinar veðurstöðvarnar, en myndir fyrir þær eru sýndar í viðauka A.2. Auk árstíðasveiflunnar sýnir mynd 4 greinilega að fyrir hvern mánuð ársins er mikill breytileiki í úrkomunni milli ára. Dreifing úrkomu hefur iðulega jákvætt skávik, sem lýsir sér í því að meðaltalið er stærra en miðgildið og fyrir hvern mánuð eru gjarnan nokkur stór útgildi. Þannig var t.d. mánaðarúrkoma á Suðureyri í janúar 1983 rúmlega 423 mm sem er um fjórfalt meira en í meðalári. Á Galtarvita var einnig metúrkoma þennan mánuð, eða um 304 mm sem er á bilinu tvö- til þreföld meðalúrkoma janúarmánaðar. Þess má geta að snjóflóð féllu víða snemma í janúar 1983, sjá nánar töflu 4 í viðauka E.



Mynd 4. Mánaðarúrkoma (mm) á fjórum veðurstöðvum: a) í Æðey, b) á Galtarvita, c) á Suðureyri og d) á Þórustöðum. Fyrir hvern mánuð er sýnd “kassamynd” af dreifingu mánaðarúrkomu. Efri og neðri mörk kassans eru 75% og 25% fjórðungsmörk dreifingarinnar og þverlína er dregin við miðgildið. Brotalínur sýna spenn dreifingarinnar og útgildi eru merkt með (+). Meðaltalið er merkt með hring (O). Neðst er lína sem segir hversu oft viðkomandi mánuð vantaði.

Meðaltal mánaðarúrkomu (1961 – 1990)



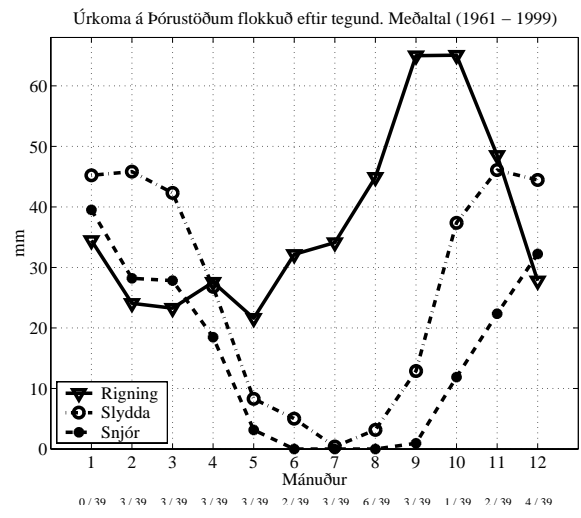
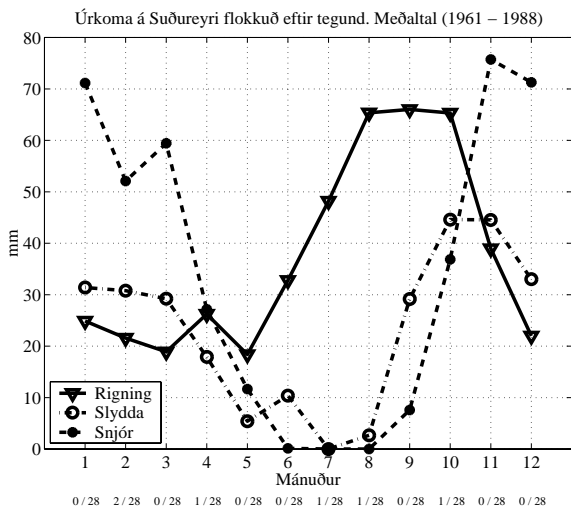
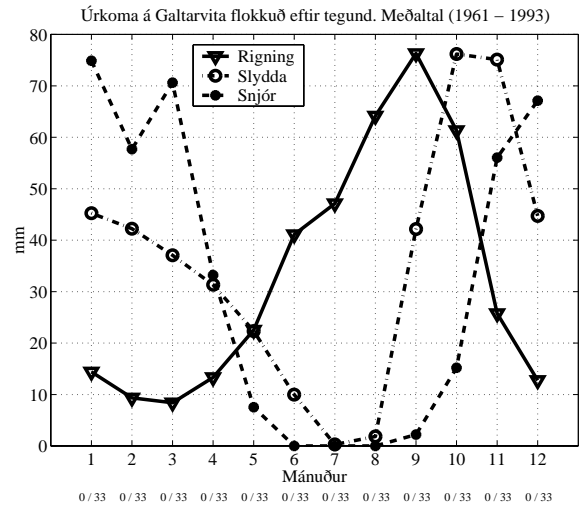
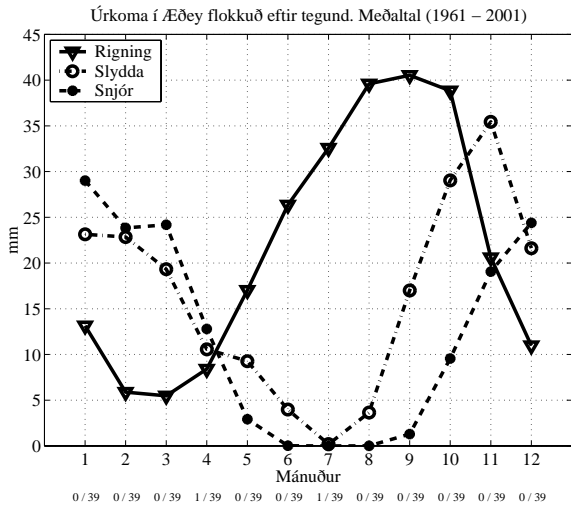
Mynd 5. Meðaltal mánaðarúrkomu á 6 veðurstöðvum.

Einungis 6 af þeim stöðvum þar sem úrkoma er mæld ná yfir allt tímabilið 1961 til 1990. Mynd 5 sýnir samanburð á meðaltali (1961 – 1990) mánaðarúrkomu á þessum stöðvum. Úrkoma er greinilega minnst í Æðey. Á veturna er úrkoma mest á Galtarviti og á Suðureyri, en á sumrin er mest úrkoma á Hornbjargsviti. Þó úrkoma á Hornbjargsviti sé mun meiri en í Æðey, er útslag árstíðasveiflunnar álíka á báðum stöðum. Úrkoman er mjög álíka á Galtarviti og á Suðureyri, enda stutt á milli þessara stöðva. Árstíðasveifla úrkomu er einnig svipuð á Þórustaðum og í Mjólkárvírkjun, en báðar þessar stöðvar standa innarlega í fjörðum.

Mynd 6 sýnir magn rigningar, slyddu og snævar í meðaltali mánaðarúrkoma á stöðvunum á mynd 4. Samskonar niðurstöður fyrir aðrar veðurstöðvar eru sýndar í viðauka A.2. Greinilegt er að meirihluti úrkomu er á formi rigningar frá því í maí og fram eftir hausti. Frá september eykst hlutfall slyddu og snævar, og í nóvember er meirihluti úrkomu í formi slyddu eða snævar. Það tímabil þar sem rigning er algengasta tegund úrkomu er lengra á Hólum og Þórustaðum (apríl – nóvember) en þetta eru hlýjustu stöðvarnar, sbr. kaflan hér að framan. Á kaldari stöðvum er þetta tímabil styttra, það er frá maí til október á Galtarviti og frá maí til september á Hornbjargi.

Vindafar

Vindur er ýmist metinn eða mældur á veðurstöðvum. Allar sjálfvirku stöðvarnar hafa vindmæla, en af mönnum stöðvunum er það einungis Bolungarvík (eftir 1994) sem hefur haft vindmæli samfellt. Á öðrum vindstöðvum er vindátt og vindhraði metinn af veðurathugunarmanni og er



Mynd 6. Meðaltal mánaðarúrkomu flokkað eftir úrkomutegund. Notuð eru gögn frá því eftir 1961. Neðst er lína sem segir hversu oft viðkomandi mánuð vantaði.

nákvæmnin minni fyrir bragðið. Einnig er metinn vindur einungis gefinn upp sem ein af 16 vindáttum (N, NNA, NA, osfrv.) en vindmælir mælir vindstefnuna með einnar gráðu upplausn. Vindáttaupplýsingar eru því ekki alfarið sambærilegar milli stöðva.

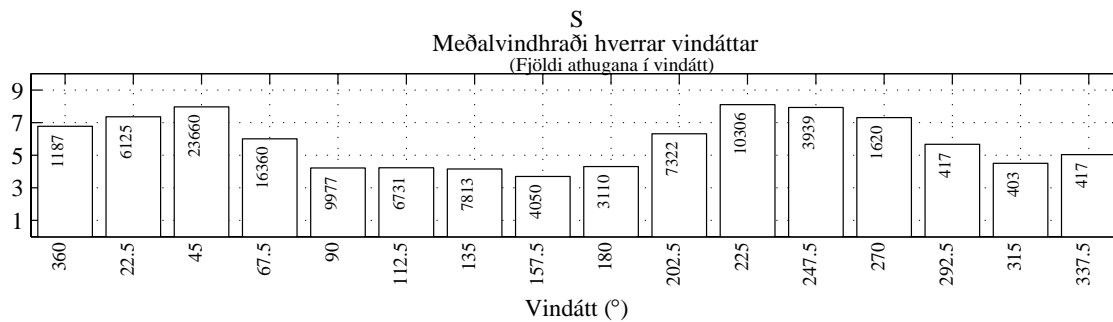
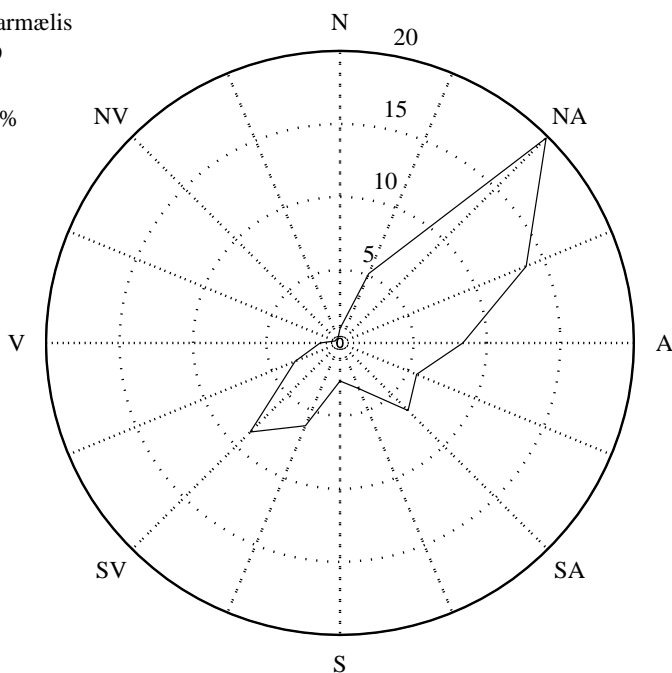
Almennt séð eru tvær vindáttir algengastar á Vestfjörðum, SV og NA, en þetta eru langalgengustu áttirnar í Grænlandssundi milli Vestfjarða og Grænlands. Það er einkum stærð og lega Grænlands sem veldur því að þessar áttir verða megin vindáttir og aðrar áttir verða fágætari. Þannig eru á Galtarvita NA og SV áttir langalgengastar en V eða NV áttir sjást varla (sjá mynd 7), þrátt fyrir að vestan við veðurstöðina sé opið haf (sjá kort á mynd 2). Á Þverfjalli þar sem bæði V og NV áttir ættu að hafa greiðan aðgang fæst sama niðurstaða og á Galtarvita. Þar eru SV og NA áttir einnig algengastar en V og NV áttir fágætari (sjá mynd 29 í viðauka A.3).

Landslag nærri hverri veðurstöð getur snúið vindum og þar með aukið tíðni annarra vindátta, á kostnað tíðni megin vindáttanna tveggja (NA og SV). Skýrust dæmi um snúning vindátta vegna landslags má sjá á Flateyri og í Æðey, en einnig eru þessi áhrif greinileg á Hólum í Dýrafirði og í Súðavík. Á Flateyri er tiltölulega há tíðni NV áttar inn Önundarfjörð (sjá mynd 9) og austlægar áttir eru tíðar. Álíka hagar til á Hólum í Dýrafirði, þar er tíð NV átt inn Dýrafjörðinn, en einnig eru sunnan og austlægar áttir algengar (sjá mynd 30 í viðauka A.3). Í Æðey er NV átt þriðja algengasta vindáttin og SA næst algengust, en tiltölulega há tíðni þessara átta stafar af legu Ísafjarðardjúps. Algengasta áttin í Æðey er NA átt, en þessi vindátt á greiða leið að stöðinni um Unaðsdal á Snæfjallaströnd (sjá mynd 32 í viðauka A.3). Í Súðavík er vindi snúið lítillaga rangsælis frá meginvindstefnum. Við Súðavík liggur Álftafjörðurinn nánast í N-S stefnu og eru vindáttir milli N og NNA annarsvegar og milli S og SSV hins vegar langalgengastar (sjá mynd 31 í viðauka A.3).

Eins getur landslagi hagað þannig að meginvindáttirnar tvær verði ennþá algengari. Skýrt dæmi um þetta er á Ísafirði, en þar eru ríkjandi NA og SV áttir, þ.e. inn eða út Skutulsfjörð (sjá mynd 8). Einnig er hugsanlegt að landslag auki tíðni NA og SV átta í Bolungarvík og á Hornbjargsvita. Á Hornbjargsvita eru NA og SV algengastar (sjá mynd 33 í viðauka), en vitinn stendur þannig að nokkuð skjól er fyrir vestan og norðvestan áttum. Í Bolungarvík eru NA og SV áttir algengastar bæði á skeytastöðinni og á sjálfvirku stöðinni (sjá mynd 34 og mynd 35 í viðauka A.3), en hugsanlegt er að áhrifa Bolafjalls og Tungudals gæti til að auka tíðni þeirra. Einnig má sjá að austanáttar gætir lítillaga, þó áttin sé reyndar nær ANA á skeytastöðinni. Þetta eru ummerki vinds sem stendur út Ísafjarðardjúpið, hugsanlega meðfram Óshyrnu. Reyndar flækja málið gögn frá eldri skeytastöð sem starfrækt var á árunum 1934 til 1953 í Bolungarvík. Í þessum gögnum var NA átt tíð, SV átt var fágæt en hinsvegar gætti greinilega austanáttar (sjá mynd 36 í viðauka). Líklegasta skýringin á þessum mun liggur í því að gamla stöðin var í skjóli fyrir SV áttum.

Tíðni vindátta (%) á Galtarvita (1953–1994)

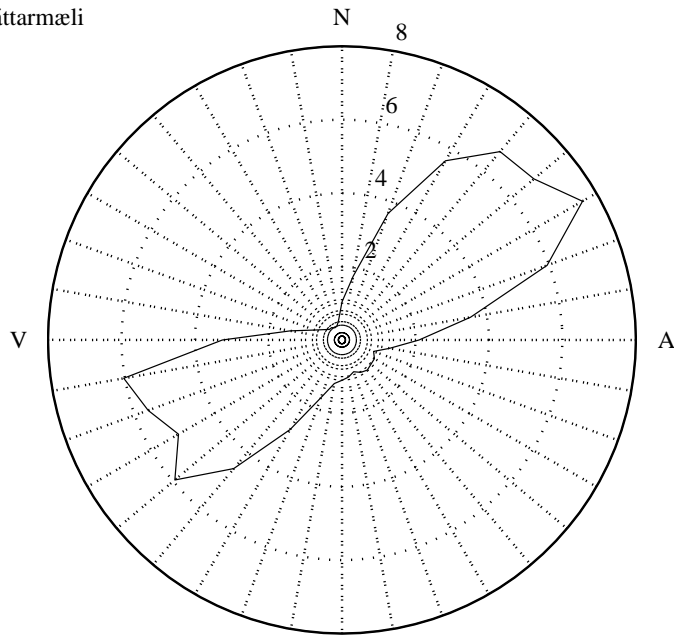
Veðurstöð án vindáttarmælis
 Heildarfjöldi: 119259
 Logn: 8.5%
 Breytileg vindátt: 4.3%
 Vantar: 0.5%



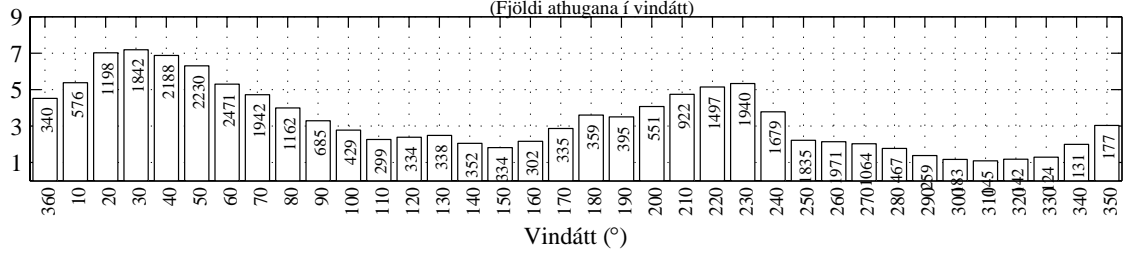
Mynd 7. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á Galtarvita.

Tíðni vindátta (%) á Ísafirði (1998–2002)

Veðurstöð með vindáttarmæli
 Heildarfjöldi: 32683
 Logn: 4.5%
 Vantar: 0%



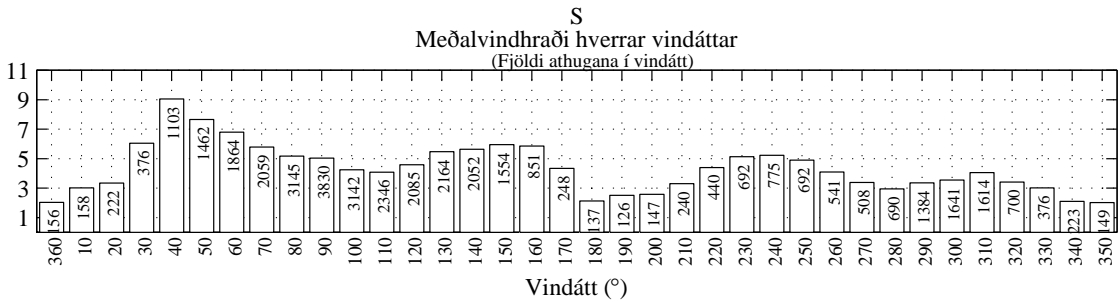
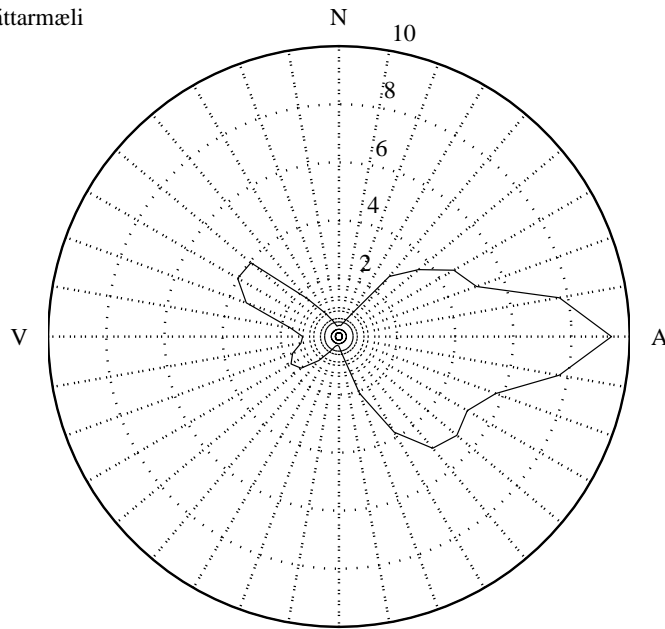
S
 Meðalvindhraði hversrar vindáttar
 (Fjöldi athugana í vindátt)



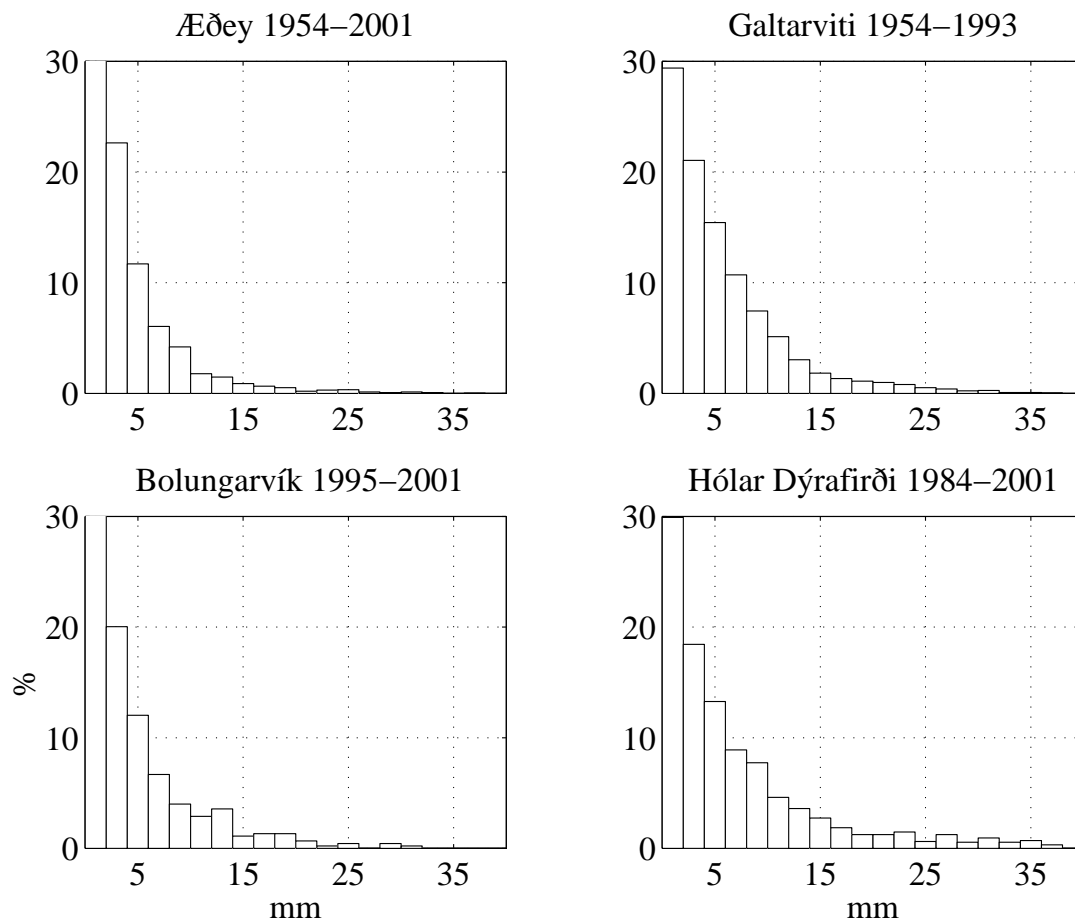
Mynd 8. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á Ísafirði.

Tíðni vindátta (%) á Flateyri (1997–2002)

Veðurstöð með vindáttarmæli
 Heildarfjöldi: 40845
 Logn: 1.9%
 Vantar: 0.4%



Mynd 9. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á Flateyri.



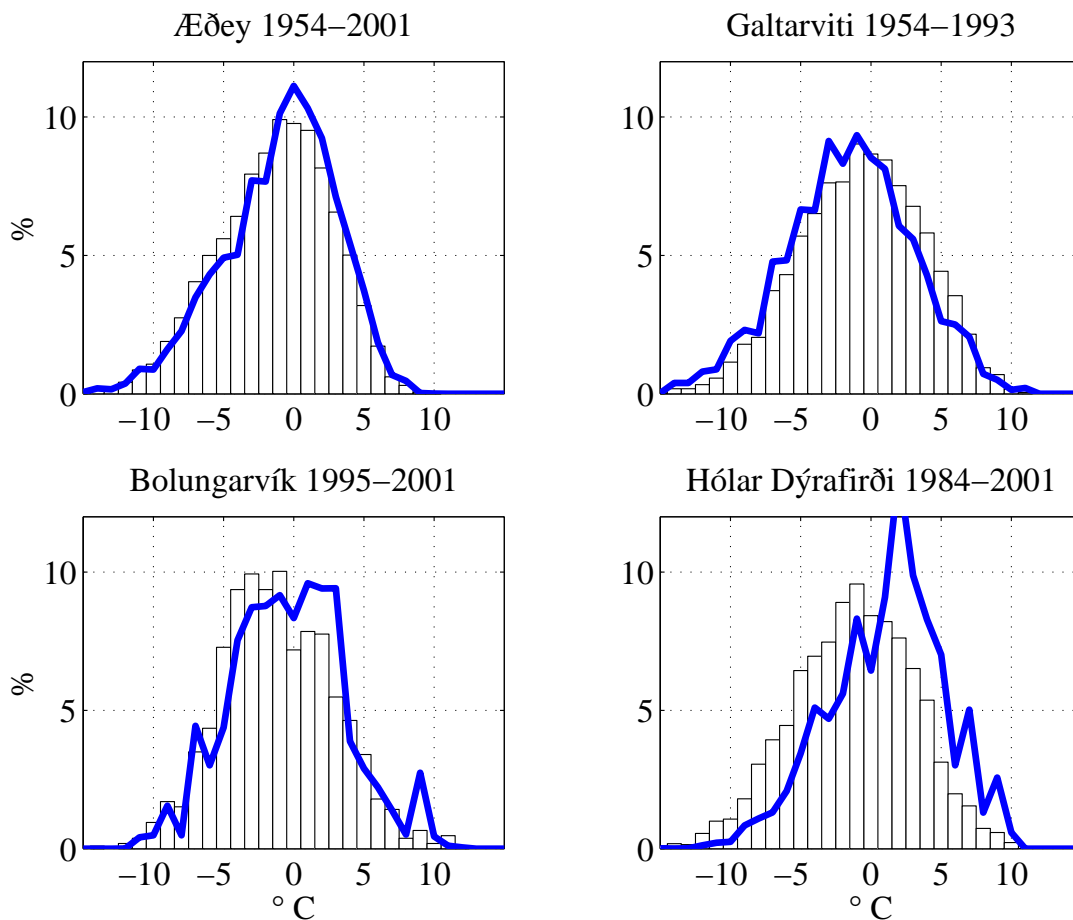
Mynd 10. Tíðnidreifing sólárhingsúrkomu yfir vetrarmánuði (nóvember – mars) í Aðey, á Galtarviti, í Bolungarvík og á Hólum í Dýrafirði. Úrkomuflokknum 0–1 mm er sleppt á myndinni, og tíðni 1–3 mm flokksins ekki sýnd ef hún er yfir 30%.

3 SAMBAND ÚRKOMU, HITA OG VINDS AÐ VETRARLAGI

Með hliðsjón af niðurstöðum í kafla 2 má skilgreina vetrarúrkomu, sem úrkomu sem fellur á tímabilinu nóvember til mars. Mynd 10 sýnir tíðni dreifingu sólárhingsúrkomu sem fellur á þessu tímabili, fyrir veðurstöðvarnar í Aðey, í Bolungarvík, á Galtarviti og á Hólum í Dýrafirði. Þá daga sem úrkoma fellur, er heildarúrkoman yfirleitt undir 10 mm á sólárhing, og dagar með úrkomu yfir 15 mm eru fáir.

Tíðnidreifing hita á úrkomudögum að vetrarlagi er sýnd fyrir sömu veðurstöðvar á mynd 11. Myndin sýnir einnig hvernig heildarúrkoma tímabilsins dreifist eftir hita daginn sem úrkoman fellur. Greinilegt er að megnið af úrkomunni fellur þegar hiti er á bilinu -5°C og 5°C , en þetta er á öllum fjórum stöðvum sá hiti sem algengastur er. Ef dreifingarnar fyrir Hóla í Dýrafirði og Bolungarvík eru skoðaðar nánar, má sjá, að tíðnidreifing úrkomu virðist hliðruð miðað við tíðnidreifingu hita, þ.a. meiri úrkoma fellur þegar hiti er yfir frostmarki. Dálkar 2 og 3 í töflu 2 sýna meðaltöl úrkomu flokkuð eftir því hvort hiti á úrkomudag var yfir eða undir frostmarki. Taflan sýnir meðaltal fyrir veðurstöðvarnar fjórar hér að ofan auk þess sem hún sýnir meðaltal fyrir Þórustaði (sjá mynd 37 í viðauka B).

Taflan sýnir, að á Hólum er að meðaltali 4.2 mm meiri úrkoma, ef hiti þann dag sem úrkoman fellur er yfir frostmarki. Sama niðurstaða fæst fyrir Þórustaði, en þar er munurinn 2.1 mm. Fyrir

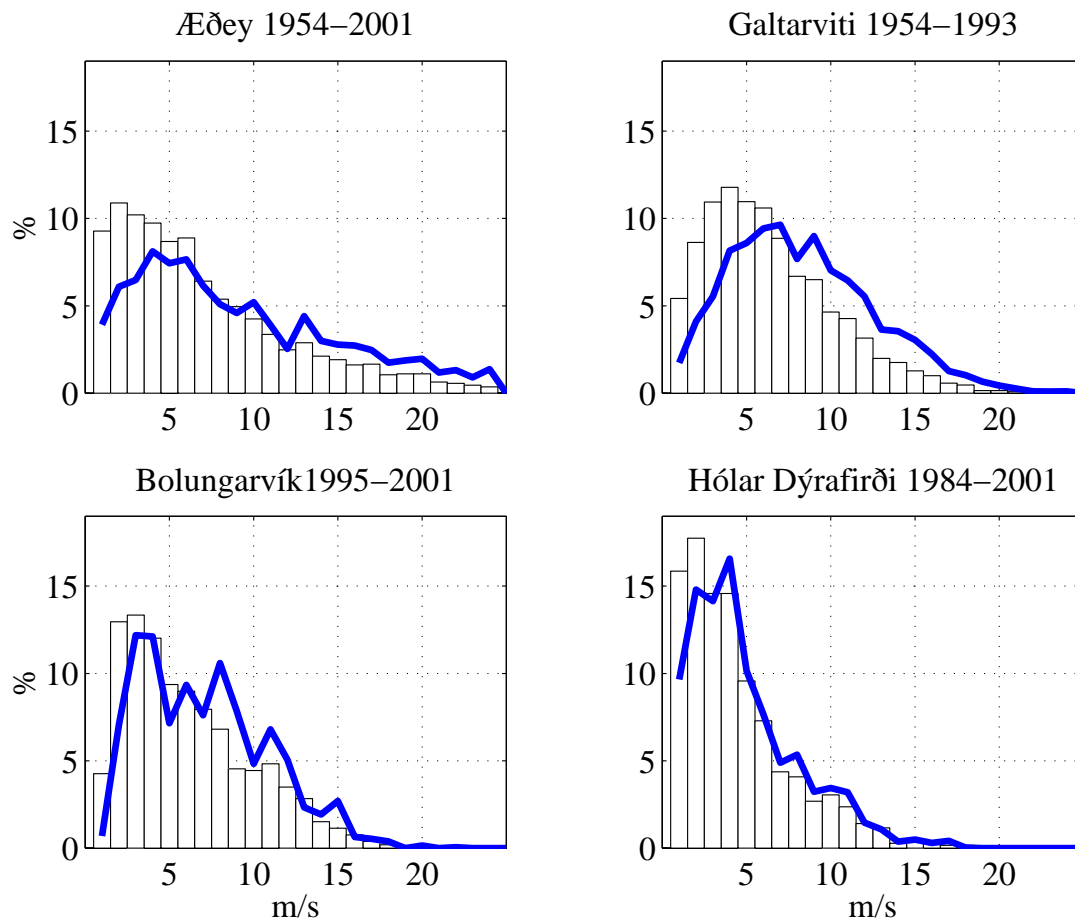


Mynd 11. Tíðnidreifing dægurhita yfir vetrarmánuði (nón – mars) í Aðey, á Galtarviti, í Bolungarvík og á Hólum í Dýrafirði (stöplar). Einnig er sýnt hvernig heildarúrkoman yfir vetrartímenn dreifist eftir hita daginn sem úrkoman fellur (línurit).

Bolungarvík er munurinn enn minni (1.3 mm), og hann er minnstur fyrir Aðey (1.1 mm), en þar er að öllu jöfnu minnst úrkoma yfir vetrartímenn (sbr. mynd 5). Á Galtarviti snýst munurinn við, þar er meðaltalið 0.4 mm hærra fyrir þá úrkomudaga þar sem hiti er undir frostmarki. Þessi munur reyndist tölfræðilega marktækur í öllum tilvikum. Aðferðinni sem beitt var til að meta marktæknina er lýst í viðauka D.

Mynd 12 sýnir tíðnidreifingu metins vindstyrks á úrkomudögum að vetrarlagi. Myndin sýnir einnig dreifingu úrkomu flokkaða eftir vindstyrk. Greinilegt er að megnið af úrkomunni fellur þegar vindur er undir 10 m/s, en slíkir dagar eru algengastir. Munurinn á lögun tíðnidreifingar vindstyrks og tíðnidreifingar úrkomu gefur hinsvegar til kynna að meðalúrkoma er meiri þá úrkomudaga sem vindur er yfir 10 m/s. Þetta er kannað í dálkum 4 og 5 í töflu 2. Í öllum tilvikum er meðalúrkoman hærra ef einungis eru skoðaðir úrkomudagar þar sem vindstyrkur er yfir 10 m/s. Þessi munur er þó ekki tölfræðilega marktækur fyrir allar stöðvarnar.

Ofangreint samband úrkomu og hita annars vegar, og úrkomu og vindstyrks hinsvegar má einnig skoða með því að bera saman meðalhita og meðalvindstyrk, þá daga sem úrkoma mælist á bilinu 0.5 – 5 mm við þá daga sem úrkoma mælist yfir 10 mm. Tafla 3 sýnir slíkan samanburð. Greinilegt er að í öllum tilvikum er hvassara þá daga sem úrkoma er yfir 10 mm, og allsstaðar nema á Galtarviti er einnig hlýrra þessa daga. Á Galtarviti er hlýrra þá daga sem úrkoma er á bilinu 0.5 – 5 mm, sem er í samræmi við mynd 11 og töflu 2.



Mynd 12. Tíðnidreifing meðalvindhraða hita yfir vetrarmánuði (nóv – mars) í Aðey, á Galtarviti, í Bolungarvík og á Hólum í Dýrafirði (stöplar). Einnig er sýnt hvernig heildarúrkoman yfir vetrartímann dreifist eftir vindhraða daginn sem úrkoman fellur (línurit).

Stöð	$\bar{r}(t \geq 0)$	$\bar{r}(t < 0)$	$\bar{r}(f \geq 10)$	$\bar{r}(f < 10)$
Hólar í Dýrafirði	9.2	4.0	7.6	6.3
Þórustaðir	6.5	3.8	6.7	5.0
Bolungarvík	4.1	3.0	3.5	3.4
Aðey	3.5	2.5	4.0	2.5
Galtarviti	4.8	5.7	8.0	4.8

Tafla 2. Meðaltal úrkomu flokkað eftir hita (dálkur 2: hiti er yfir frostmarki; dálkur 3: hiti er undir frostmarki) og vindstyrk (dálkur 4: vindstyrkur er yfir 10 m/s; dálkur 5 vindstyrkur er minni en 10 m/s). Úrkoma er gefin í mm. Feitletruð gildi sýna meðaltöl þar sem mismunur meðaltalanna (dálkur 2 – dálkur 3, og dálkur 4 – dálkur 5) er tölfræðilega marktækur.

Stöð	$\bar{t}(r > 10)$	$\bar{t}(r < 5)$	$f(r > 10)$	$f(r < 5)$
Hólar í Dýrafirði	1.8	-1.2	5.1	4.6
Þórustaðir	1.5	-1.4	4.7	3.7
Bolungarvík	0.7	-0.8	8.0	7.3
Æðey	0.4	-1.5	11.7	7.6
Galtarviti	-1.7	-0.2	9.9	6.5

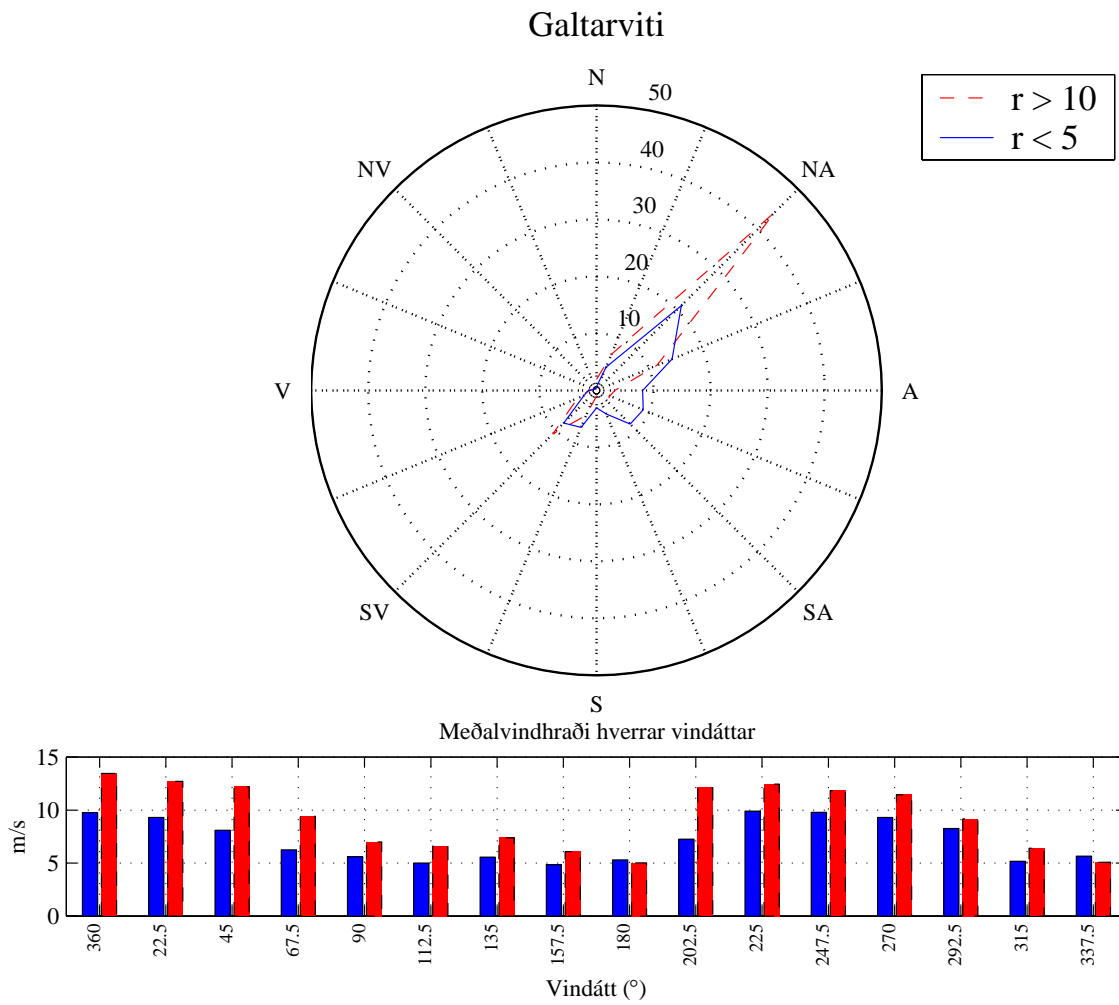
Tafla 3. Meðaltal hita og vindstyrks flokkað eftir því hvort úrkoma er yfir 10 mm eða undir 5 mm. Hitatölur (dálkar 2 og 3) eru í °C og vindstyrkur (dálkar 4 og 5) í m/s. Feitletruð gildi sýna meðaltöl þar sem mismunur meðaltalanna (dálkur 2 - dálkur 3, og dálkur 4 - dálkur 5) er tölfræðilega marktækur.

Samskonar samanburður og sést í töflu 3 er sýndur á mynd 13 fyrir Galtarviti. Myndin sýnir tíðni vindátta og meðalvind í hverri vindátt fyrir þá daga sem sólarhringsúrkoma mælist 0.5 – 5 mm og fyrir þá daga sem sólarhringsúrkoma mælist yfir 10 mm. Það ber að hafa í huga að hér er notast við vindátt á mælitíma úrkomu, en í einhverjum tilvikum getur vindur snúist frá þeim tíma sem úrkoman fellur þangað til hún er mæld. Greinilegt er að þegar úrkoma er yfir 10 mm er NA áttin mun tíðari en þegar úrkoma er undir 5 mm. Auk þess er vindstyrkur meiri þá daga sem úrkoman er meiri, sérstaklega eru vindar sem blása frá N–NA og SV–V hvassari. Mynd 38 í viðauka B sýnir samskonar gögn fyrir Æðey. Þar er NA átt lítið eitt tíðari og hvassari þá daga sem úrkoman er yfir 10 mm og að sama skapi er A áttin sjaldgæfari. Ef skoðaðir eru þeir dagar sem úrkoman fer yfir 15 mm sést greinilega að NA áttin er ráðandi (sjá mynd 39 í viðauka B). Á sama hátt er lítil munur vindátta í Bolungarvík þá daga sem úrkoma er yfir 10 mm og þá daga sem hún er undir 5 mm, en ef skoðaðir eru þeir dagar sem úrkoman fer yfir 20 mm, sést að tíðni NNA áttar er meiri á þeim dögum, auk þess sem vindur er almennt hvassari (sjá myndir 40 og 41 í viðauka B)

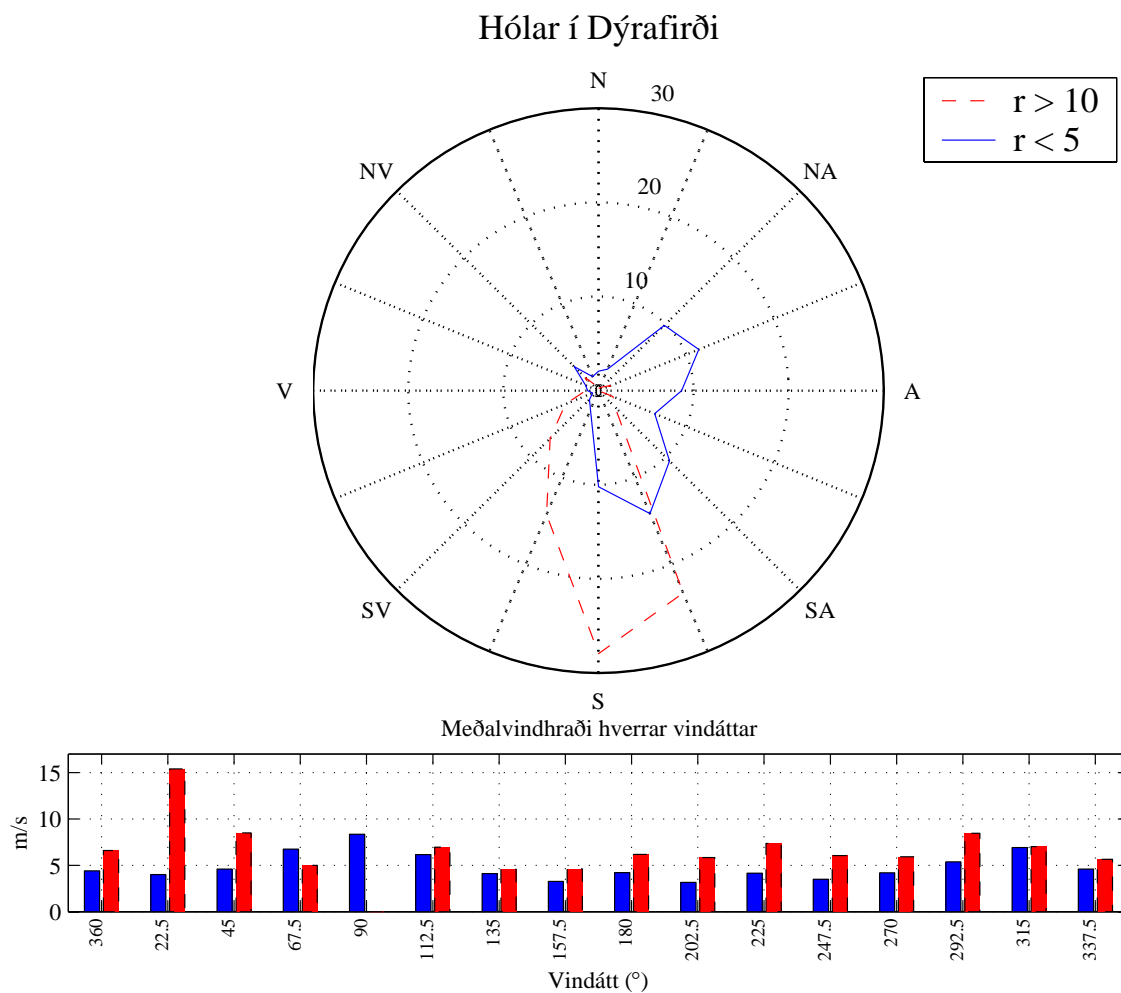
Á Hólum í Dýrafirði (sjá mynd 14) fæst gjörólík niðurstaða. Þar eru það S og SSA áttirnar sem auka tíðni sína á kostnað NA áttarinnar, þá daga sem úrkoma er yfir 10 mm. Auk þess að vera tíðari eru þessar áttir líka hvassari. Samskonar niðurstaða fæst á Þórustöðum, þar eru S og SV áttirnar sem eru tíðari þá daga sem úrkoma er yfir 10 mm (sjá mynd 42 í viðauka B). Í kafla 2 kom einnig fram að þessar stöðvar eru hlýjustu veðurstöðvarnar.

Samanburðurinn hér að framan sýnir að úrkomudaga þegar vindhraði er yfir 10 m/s, er að meðaltali meiri úrkoma. Eins er meiri úrkoma þá daga þegar hiti er yfir frostmarki. Undantekning frá þessari reglu er Galtarviti þar sem úrkoma er meiri þegar hiti er undir frostmarki. Víðast umhverfis Ísafjarðardjúp er NA átt algeng þegar úrkoma er mikil, en á Þórustöðum og á Hólum í Dýrafirði eru suðlægar áttir algengari á dögum með mikilli úrkomu.

Það ber að hafa í huga við túlkun þessa samanburðar að ef hiti er undir frostmarki og úrkoma því líklega í formi snævar, þá vanmeta úrkomumælar úrkomuna meira eftir því sem vindur er meiri. Þetta getur skekkt niðurstöðurnar eitthvað, og þá mest í aftakaveðrum.



Mynd 13. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði á Galtarviti, þá úrkomudaga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 10 mm.



Mynd 14. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði á Hólum í Dýrafirði, þá úrkomudaga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 10 mm.

4 VEÐURFAR Í AÐDRAGANDA SNJÓFLÓÐAHRINA

Tafla 4 í viðauka E sýnir helstu snjóflóðahrinur sem skráðar eru á norðanverðum Vestfjörðum. Hver færsla í töflunni samsvarar einni einni snjóflóðahrinu. Af þeim hrinum sem féllu á árabílinu 1953 – 2002 hafa 39 uppgafið rennislisstig og eru þar að auki nægilega vel tímsettir til að skoða megi veðurgögn dagana fyrir hrinurnar. Fyrir hverja þessara hrina voru skoðuð veðurgögn frá 7 dögum fyrir upphafsdag hrinunnar að lokadegi hennar. Veðurlag þessa daga var svo borið saman við það veðurlag sem ríkir á svæðinu yfir háveturinn (nóvember til mars).

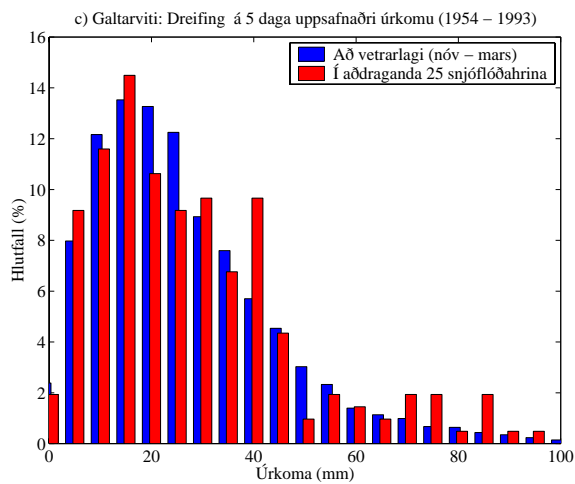
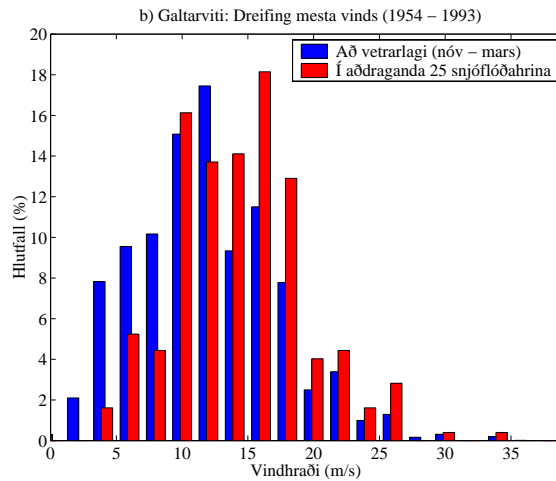
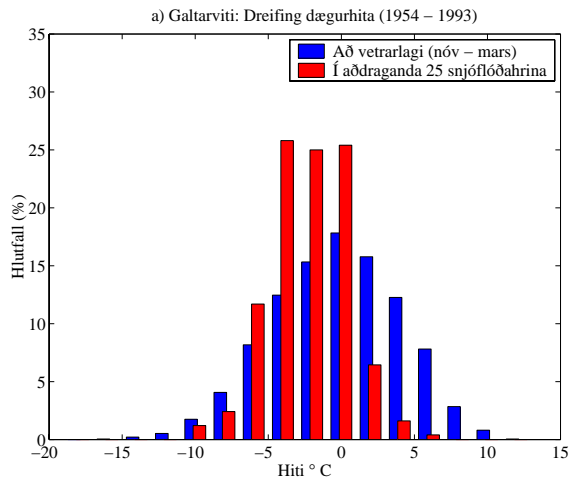
Samanburður fyrir einstakar stöðvar

Mynd 15 sýnir samanburð á hita, úrkomu og vindi fyrir Galtarvita. Á mynd 15a er sýndur samanburður á hita, í aðdraganda snjóflóðahrina og að vetri til. Mynd 15b sýnir samskonar samanburð fyrir mesta vindstyrk hvers dags, mynd 15c sýnir samanburð fyrir 5 daga uppsafnaða úrkomu, og 15d sýnir samanburð fyrir vindáttir og meðalvind flokkaðan eftir vindáttum. Í viðauka C eru sýndar samskonar myndir fyrir veðurstöðvarnar í Æðey, í Bolungarvík, á Suðureyri, á Þórustöðum og á Hólum í Dýrafirði (myndir 43 – 47). Stöðin á Hornbjargi var ekki notuð við þennan samanburð, en sú stöð er stendur mjög fjarri því svæði þar sem snjóflóðin féllu. Flestar stöðvarnar hafa ekki gögn fyrir allt árabilið heldur einungis fyrir hluta af hrinunum 39. Fjöldi hrina sem notaður er við í samanburðinn er tiltekinn á hverri mynd.

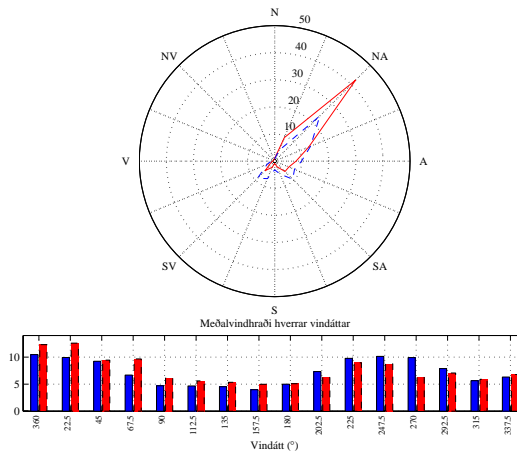
Það vekur athygli að hitafar dagana fyrir snjóflóð er iðulega í kaldara lagi, miðað við almenna dreifingu vetrarhitans. Ef notað er lengra tímabil til að skilgreina veturinn, (t.d. september til apríl) þá verður þessi munur enn skýrari. Þar sem flest snjóflóðin í töflu 4 í viðauka E féllu yfir háveturinn, er eðlilegra að notast við styttra tímabil við samanburðinn. Dagana fyrir flóð er yfirleitt hvassara sem sjá má á því að mesti vindstyrkur (þ.e. mesti vindstyrkur á milli mælitíma) er meiri dagana fyrir snjóflóð, en almennt yfir veturinn.

Ofangreindar myndir eru frá þeim stöðvum þar sem til eru gögn fyrir úrkomu, hita og vind. Á úrkomustöðvunum má fá upplýsingar um úrkomu, en ekki hita eða vind. Á sjálfvirku stöðvunum má fá samsvarandi upplýsingar fyrir hita og vind, en úrkomu má einungis fá á stöðvunum á Ísafirði, á Flateyri og Súðavík (þar sem sjálfvirkir úrkomumælur eru starfræktir samhliða sjálfvirku veðurstöðvunum). Mynd 16 sýnir 5 daga uppsafnaða úrkomu fyrir mönnuðu úrkomustöðvarnar á Ísafirði, í Hnífsdal, á Hrafnabjörgum og í Mjólkárverkjun. Ekki verður af myndinni ráðið að óvenjumikil úrkoma mælist á þessum stöðvum dagana fyrir snjóflóðahrinur. Á Ísafirði eru þó nokkur dæmi þess að óvenjumikil úrkoma (yfir 100 mm fimm daga uppsöfnuð úrkoma) mælist í aðdraganda snjóflóðahrina. Í Mjólkárverkjun sem liggur nokkuð sunnar en þau svæði þar sem snjóflóðin féllu er greinilegt að fimm daga uppsöfnuð úrkoma á bilinu 10 – 30 mm er algengari dagana fyrir snjóflóðahrinur en almennt gerist að að vetri til, en á sama hátt er uppsöfnuð úrkoma yfir 50 mm fátíðari dagana fyrir snjóflóðahrinur.

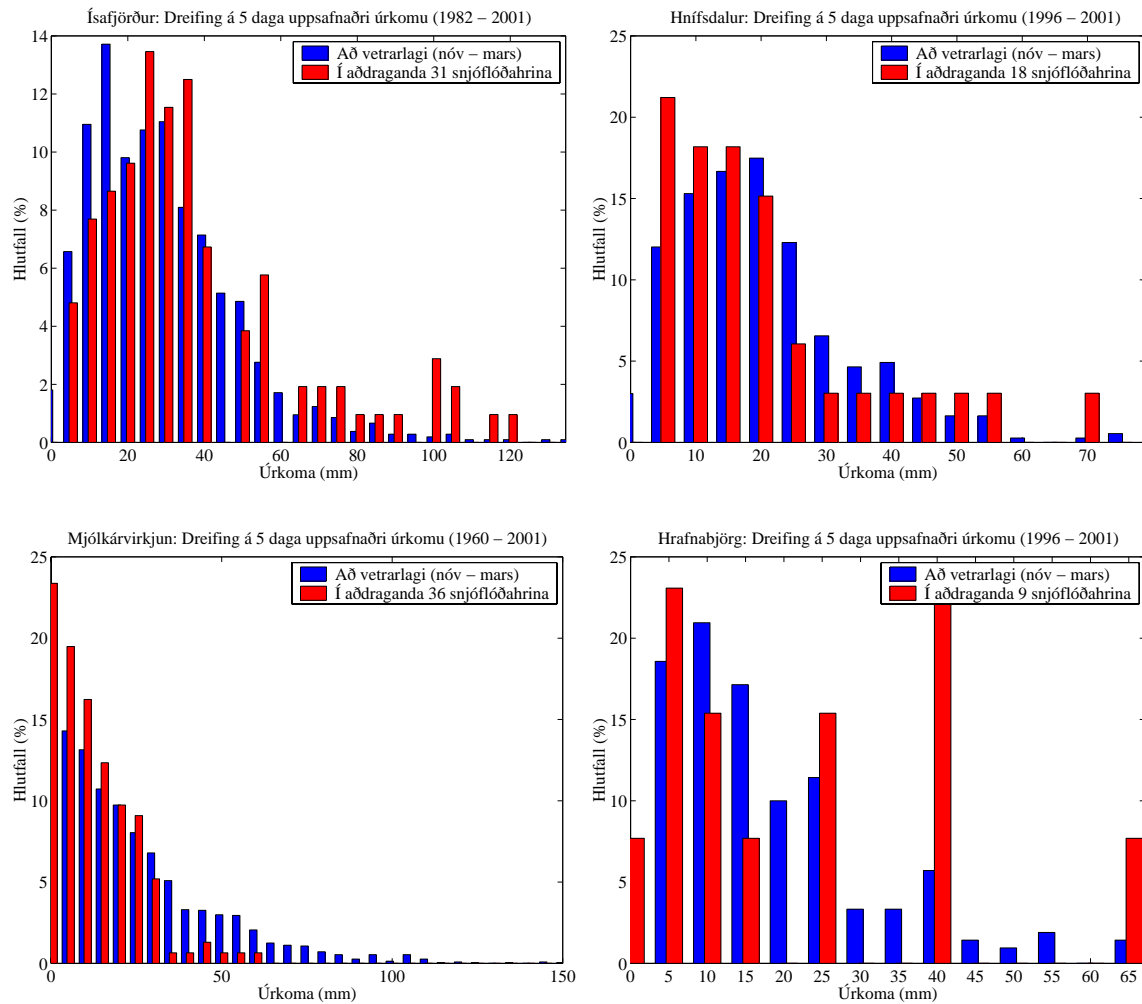
Samanburður á veðurþáttum frá sjálfvirkum stöðvum er sýndur í viðauka C á myndum 48 til 52. Niðurstaða samanburðar fyrir sjálfvirku stöðvarnar er í aðalatriðum samskonar og fyrir mönnuðu stöðvarnar. Dagarnir fyrir snjóflóðahrinur eru yfirleitt í kaldara lagi og eins er mesti vindur hærri en almennt gerist yfir háveturinn. Ekki er hægt að greina að óvenjumikil úrkoma mælist dagana fyrir snjóflóð á sjálfvirku stöðvunum á Ísafirði, í Bolungarvík og Súðavík.



d) Galtarviti: Vindáttir að vetrarlagi (1954 – 1993) og í aðdraganda 25 snjóflóðahrina



Mynd 15. Samanburður á dreifingu veðurþátta á Galtarvita dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



Mynd 16. Samanburður á dreifingu 5 daga úrkomu dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Hver mynd sýnir niðurstöður fyrir eina mannaða úrkomustöð. Athugið að kvarðar ásanna breytast frá mynd til myndar.

Samandregnar tölur fyrir allar stöðvar

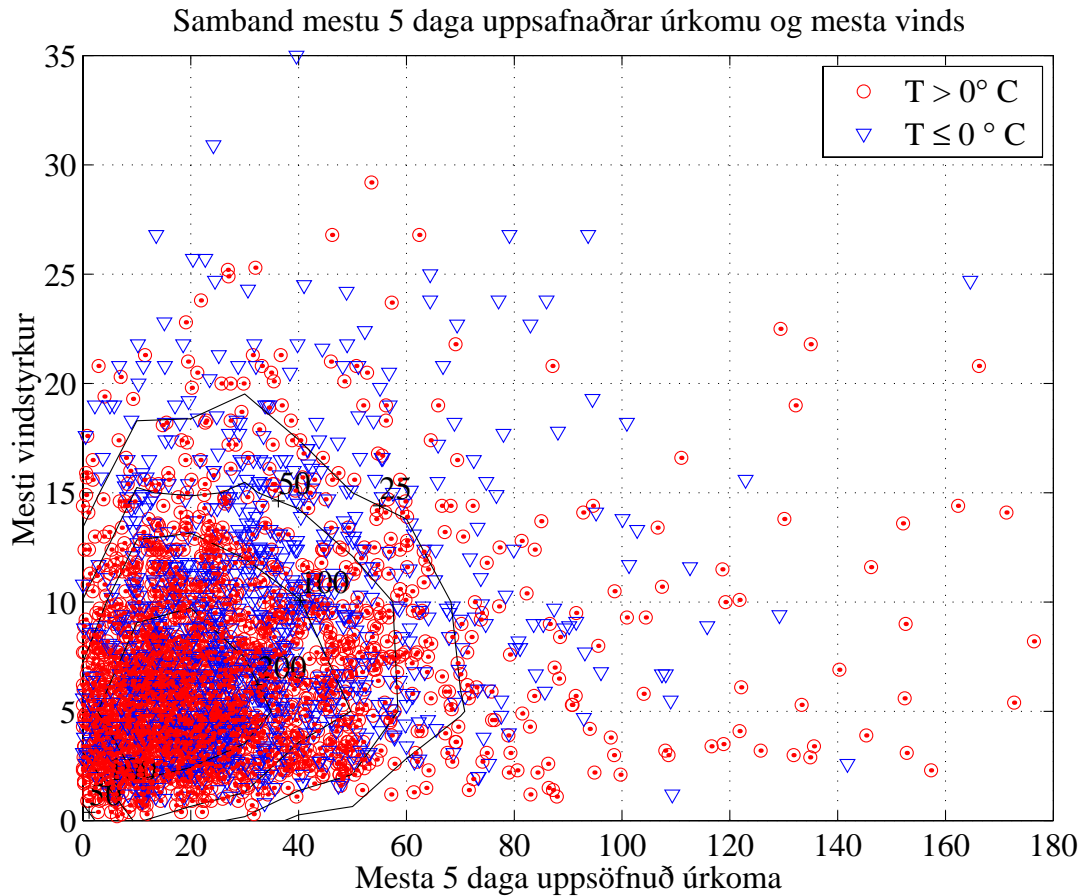
Til að draga saman vindgögnin hér að framan, má fyrir tiltekinn dag skoða mesta vind sem mældist á einhverri veðurstöðvanna sem þá voru starfræktar. Ef þetta er gert fyrir alla vetrardaga í gagnasafninu fæst tímaröð fyrir mesta vindstyrk á vetrardegi, sem nær óslitið frá 1953 til 2002. Sama má gera fyrir 5 daga uppsafnaða úrkomu (og fá tímaröð fyrir mestu 5 daga uppsafnaða úrkomu að vetri til), og eins má gera fyrir hæsta eða lágsta hita á vetrardegi.

Mynd 17 sýnir grófan samanburð á mestu 5 daga úrkomu, mesta vindi og hita. Myndin sýnir einn punkt fyrir hvern vetrardag, en athuga ber að hver punktur getur innihaldið gögn frá mismunandi veðurstöðvum. Hvert úrkomu/vindstyrks par á myndinni er flokkað eftir því hvort lægsti hiti sem mældist þann dag er yfir frostmarki (þá er parið merkt inn sem hringur), eða undir frostmarki (þá er parið merkt inn sem þríhyrningur). Myndin er einungis ætluð til að leggja gróft mat á samband þessara þriggja veðurbátta. Greinilegt er að lang algengast er að mesta uppsöfnuð 5 daga úrkoma sé undir 40 mm og mesti vindur sé undir 10 m/s. Mjög fágætt er að uppsöfnuð úrkoma sé mikil og jafnframt því sé mikill vindur, heldur virðist úrkoma vera minni þegar mjög hvasst er. Þetta er hugsanlega afleiðing þess að mælarnir vanmeti snjókomu þegar mjög hvasst er. Ef skoðað er það svæði á myndinni sem liggur utan við jafnfjöldalínuna sem merkt er 25 (þ.e. ef skoðuð eru “sjaldgæf pör”) kemur í ljós að gróft séð má flokka punktana í tvo hópa: Annarsvegar hlýja daga þar sem vindstyrkur er frekar lítill (undir u.þ.b. 15 m/s) og uppsöfnuð úrkoma mikil (80 – 180 mm) og hinsvegar kalda daga þar sem uppsöfnuð úrkoma er minni (undir 100 mm) en vindhraði meiri (15 – 30 m/s) Þessari skiptingu ber saman við niðurstöðurnar í kafla 3, þ.e. að meðalúrkoma sé meiri þá daga sem hiti er yfir frostmarki, eða þá daga sem vindhraði er yfir 10 m/s.

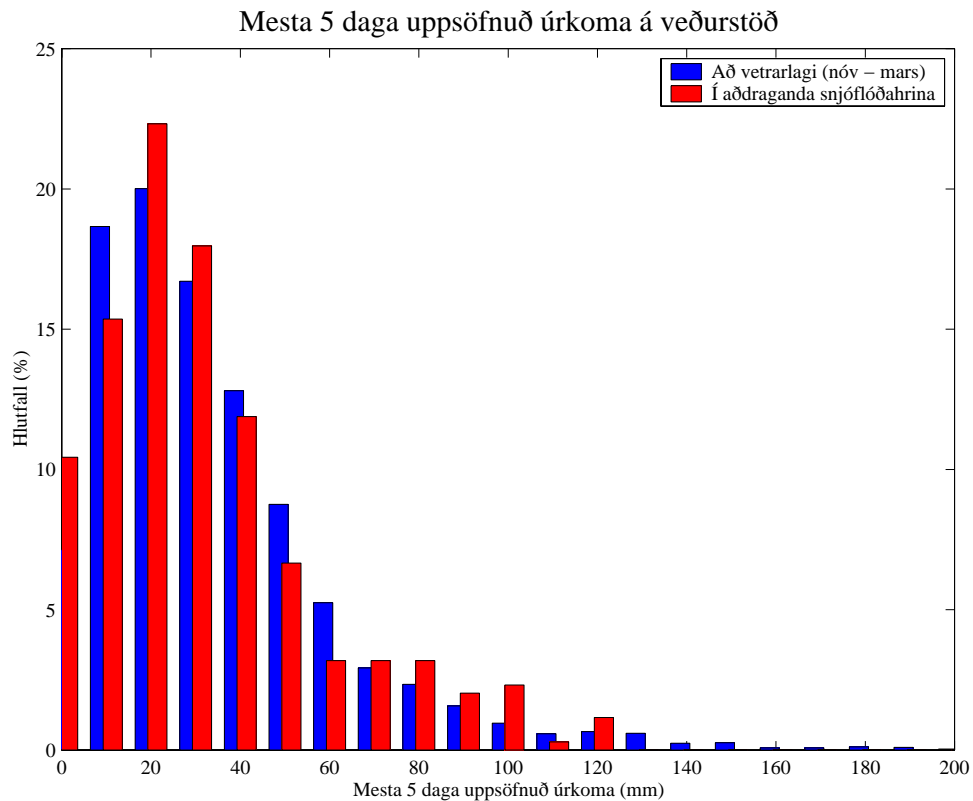
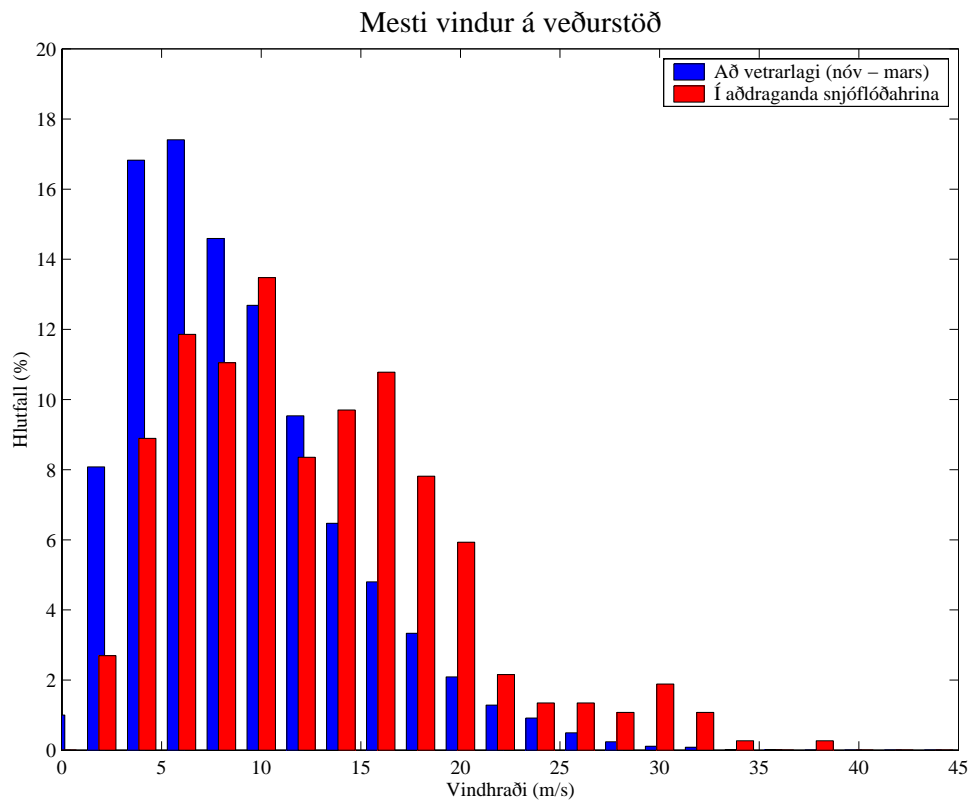
Mynd 18 ber saman dreifingu gilda í þessum tímaröðum fyrir þá daga sem teljast til aðdraganda snjóflóðhrinu við dreifingu gilda á öðrum vetrardögum. Það er greinilegt af myndinni að vindur er yfirleitt meiri í aðdraganda snjóflóðahrinu en aðra vetrardaga. Fyrir úrkomuna er munurinn á dreifingunum ekki augljós. Aðferðafræði sem lýst er í í viðauka D var notuð til að leggja mat á hvort mismunur meðaltala væri marktækur. Í ljós kom að fyrir vindstyrk er ofangreindur munur marktækur (þ.e. marktækur munur er á meðaltali vindstyrks í aðdraganda hrina og á meðaltali vindstyrks fyrir aðra vetrardaga). Fyrir úrkomu fékkst ekki marktækur munur.

Dreifingarnar á mynd 18 má skoða nánar með því að flokka vindhraðagögnin eftir úrkomu og með því að flokka úrkomugögnin eftir vindi. Vindhraðagögnunum var þannig skipt í fimm flokka, eftir því hvort mesta uppsafnaða fimm daga úrkoma var a) minni en 20 mm, b) á bilinu 20 – 40 mm, c) 40 – 60 mm, d) 60 – 80 mm eða e) á bilinu 80 – 100 mm. Síðan var meðalvindur í hverjum flokki reiknaður fyrir daga í aðdraganda snjóflóðahrinu, og fyrir aðra vetrardaga. Í öllum tilvikum (a – e) var meðalvindur lægri á almennum vetrardögum. Tölfræðileg marktækni var metin á sama hátt og fyrr og reyndist munurinn marktækur í öllum tilvikum. Samskonar samanburður var gerður fyrir úrkomuna og í ljós kom að ef vindhraði var undir 15 m/s var úrkoma marktækt minni á þeim dögum sem tilheyra aðdraganda snjóflóðahrina. Ef vindur var hinsvegar yfir 15 m/s var úrkoma á flóðadögum marktækt meiri en á almennum vetrardögum.

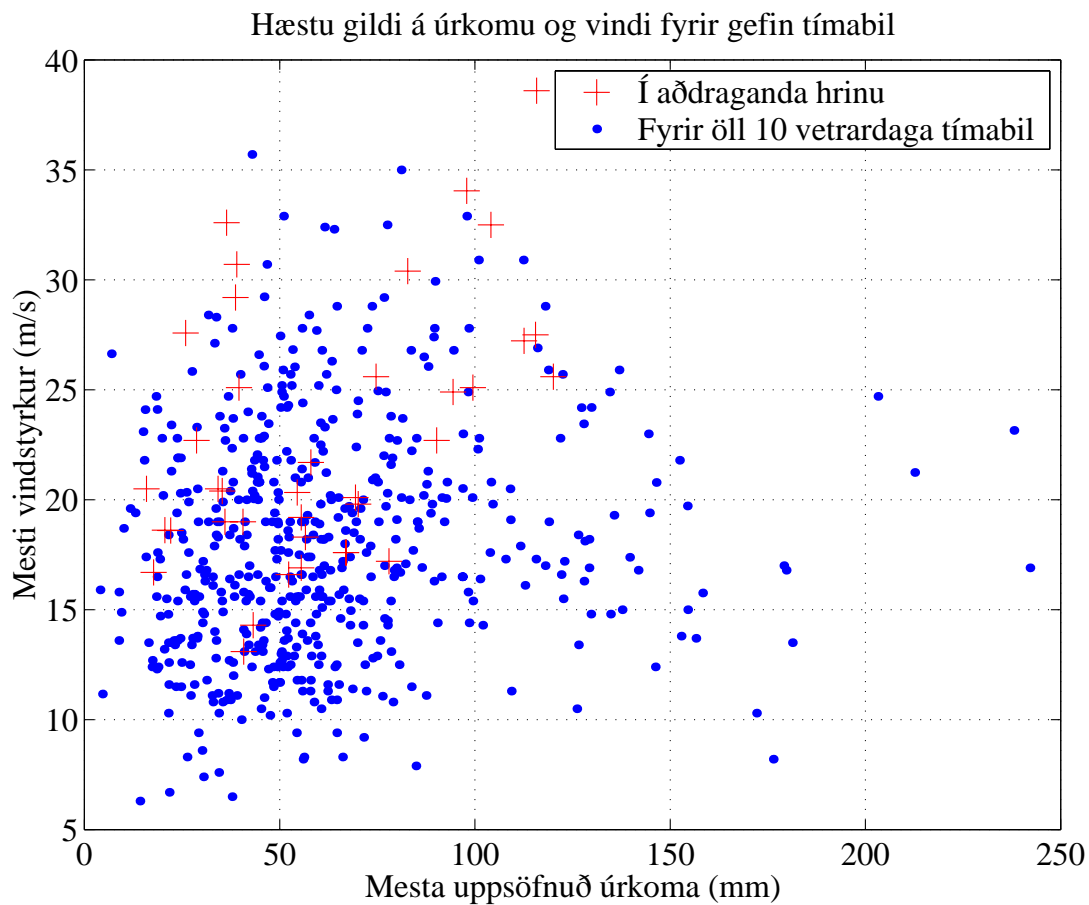
Til þess að draga enn frekar saman gögnin frá því í aðdraganda hrinu var athyglinni beint að hæsta gildi (fimm daga uppsafnaðri úrkomu og vindstyrks) sem mældist á hverju því tímabili sem telst til aðdraganda snjóflóðahrinu. Eins og fyrr greinir er aðdragandi hrinu skilgreindur sem tímabilið frá því 7 dögum fyrir hrinuna að lokadegi hennar. Á þennan hátt má fá eitt úrkomu/vindstyrks par fyrir hverja snjóflóðahrinu. Mynd 19 teiknar úrkomu/vindstyrks pörin fyrir allar hrinurnar. Þar sem hrinur eru mislangar er því þetta tímabil breytilegt (7 – 14 dagar), en oftast (og að meðaltali) er það 10 dagar. Til samanburðar sýnir mynd 19 því líka dreifingu samskonar para fyrir almenn 10 daga tímabil að vetri til. Greinilegt er gildin frá aðdraganda



Mynd 17. Samband mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu á einhverri veðurstöðvanna, mesta vinds á einhverri veðurstöðvanna. Ef lægsti hiti á viðkomandi degi er yfir frostmarki er úrkomu/vindstyrks parið merkt sem hringur, annars er það merkt sem þríhyrningur. Einnig eru dregnar jafnfjöldalínur sem sýna hversu mörg þör eru í reitunum. Dregnar eru línur fyrir 25,50,100 og 200 þör. Gögnin ná yfir alla vetrardaga á tímabilinu 1953 til 2002, en ekki eru jafnmargar stöðvar fyrir allt tímabilið.



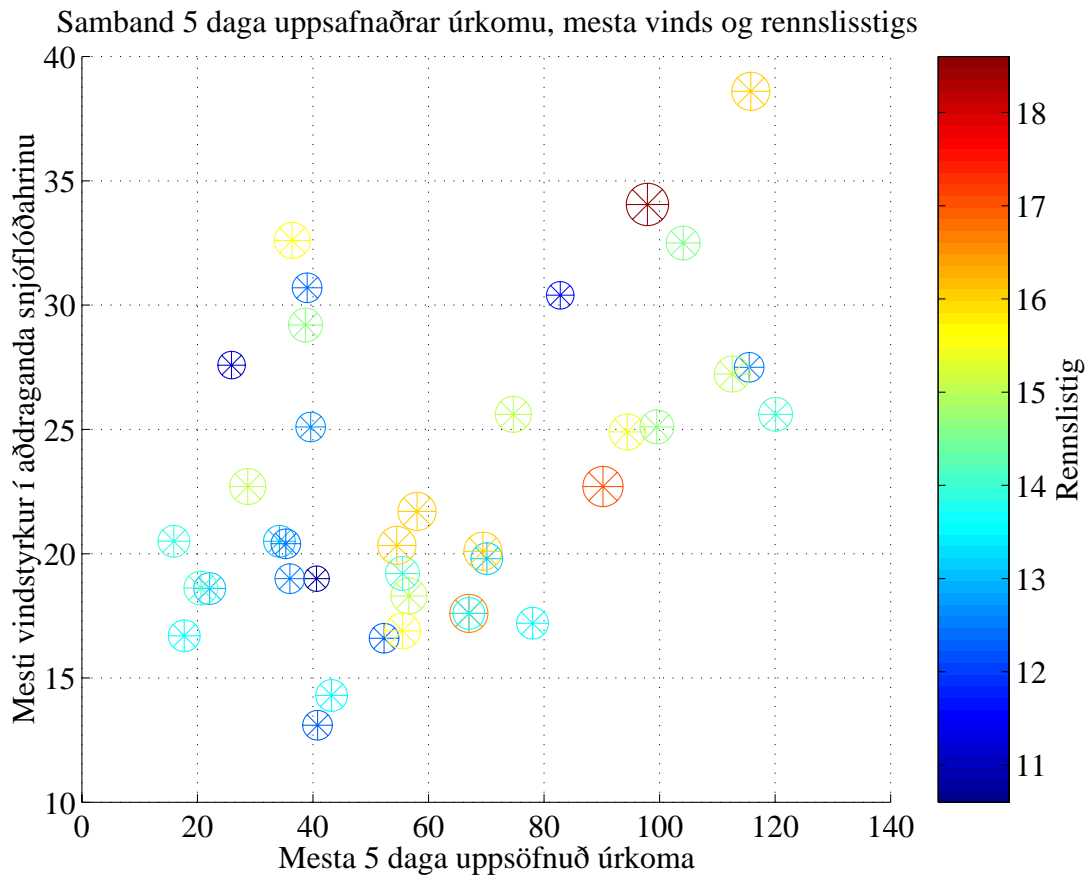
Mynd 18. Dreifing mesta vinds (efri hluti) og mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu (neðri hluti). Bornar eru saman þær dreifingar sem fást fyrir þá daga sem tilheyra aðdraganda snjóflóðahrinu við vetrardaga almennt.



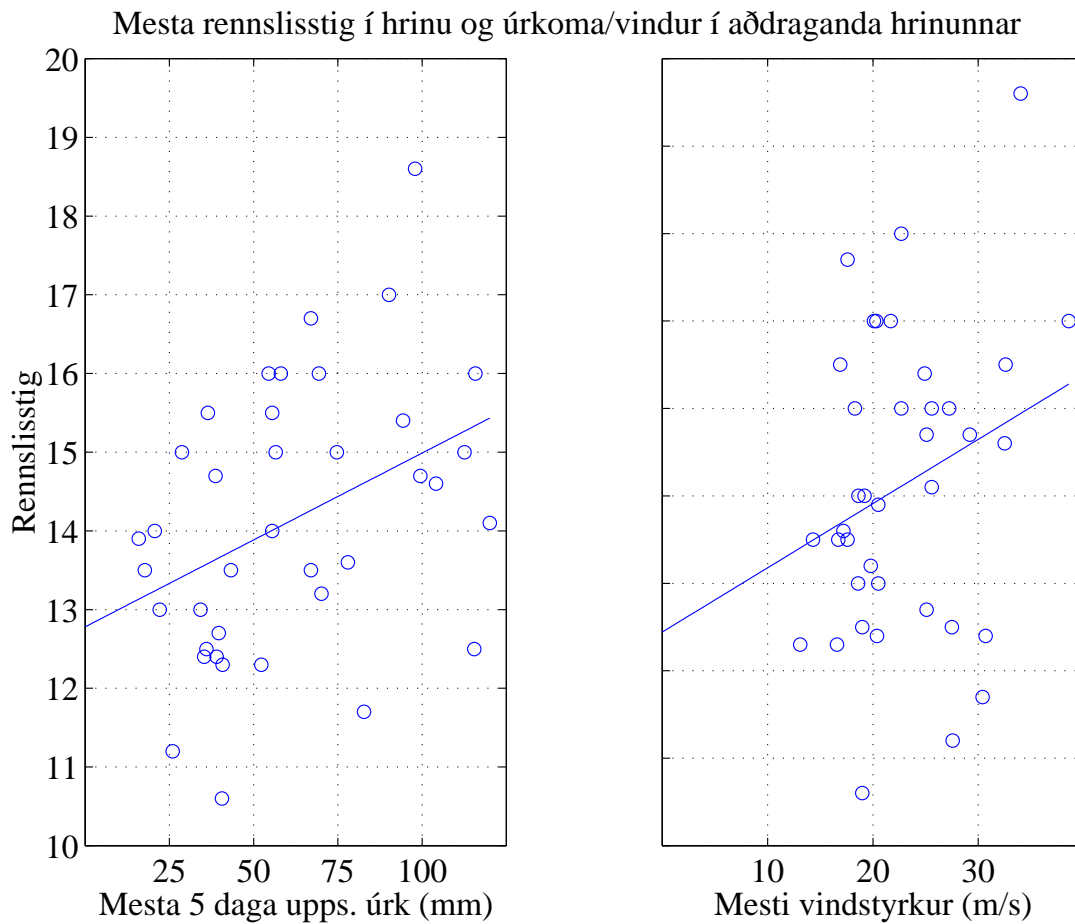
Mynd 19. Samband mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu og mesta vindstyrks sem mælist á einhverri veðurstöð í aðdraganda snjóflóðahrinu (+) og yfir almennt 10 daga tímabil að vetri til (punktar).

snjóflóðahrina skera sig úr niðurstöðunum fyrir almenn 10 daga tímabil. Þau hafa minni uppsafnaða úrkomu og meiri vindstyrk en almennu 10 daga tímabilin.

Þær hrinur sem notaðar eru á mynd 19 hafa allar uppgengið rennslisstig. Úrkomu/vindstyrks pörin frá aðdraganda snjóflóðahrina (merkt + á mynd 19) eru einnig merkt inn á mynd 20, en á þann hátt að litur og stærð hvers punktar ræðst af rennslisstigi. Myndin sýnir rennslisstigið vex með aukinni uppsafnaðri úrkomu, en samband milli rennslisstigs og vindhraða er ógreinilegra. Flóð af öllum stærðum virðast falla svo fremi sem vindhraðinn er meiri en 15 m/s. Mynd 21 sýnir þetta samband betur. Athygli vekur að sambandið milli rennslisstigs og úrkomu er skýrara en sambandið milli rennslisstigs og vindhraða. Samkvæmt niðurstöðunum á mynd 18 er uppsöfnuð úrkoma dagana fyrir snjóflóðahrinur er ekki áberandi frábrugðin uppsafnaðri úrkomu á öðrum vetrardögum, en hinsvegar er hvassara í aðdraganda snjóflóðahrina en á öðrum vetrardögum. Niðurstöðurnar hér sýna, að ef til snjóflóðahrinu kemur, þá er greinilegt samband milli uppsafnaðrar úrkomu og stærðar snjóflóða sem falla.



Mynd 20. Samband mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu og mesta vindstyrks sem mælist á einhverri veðurstöð í aðdraganda snjóflóðahrinu. Litur og stærð hvers punktar ræðst af rennslisstigi stærsta flóðs í hrinunni.



Mynd 21. Til vinstri: Samband rennslisstigs og mestu 5 daga uppsafnaðrar úrkomu. Til hægri: samband rennslisstigs og mesta vindstyrks.

4.1 Samandregnar niðurstöður fyrir einstakar snjóflóðahrinur

Hrinurnar í töflu 4 í viðauka E eru misstórar, bæði hvað varðar fjölda snjóflóða og hæsta rennslisstig. Meðal þeirra markverðustu og stærstu eru eftirfarandi hrinur:

1. Í annarri viku nóvember (7. – 10.) árið 1969. Víða tjón á mannvirkjum.
2. Um miðjan febrúar árið 1974. Ein stærsta hrina aldarinnar.
3. Um páska (snemma í apríl) árið 1994. Eignatjón víða, manntjón varð er snjóflóð féll á sumarbústaðabyggð í Tungudal.
4. Eftir miðjan janúar (16. – 22.) árið 1995. Í þessari hrinu varð mikið manntjón í Súðavík.
5. Seint í október (23. – 26.) árið 1995. Í þessari hrinu varð mikið manntjón á Flateyri.
6. Seint í febrúar (20. – 22.) árið 1999. Snjóflóð féll á varnargarð á Flateyri. Lítilsháttar eignatjón í Hnífsdal.
7. Seint í febrúar (28. – 29.) árið 2000. Snjóflóð féll á varnargarð á Flateyri

Þessar hrinur voru skoðaðar sérstaklega og athuguð veðurgögn frá þeim veðurstöðvum sem starfræktar voru á hverjum tíma. Við þessa athugun voru einnig notaðar snjódyptarmælingar sem gerðar voru á sumum stöðvanna, en þau gögn hafa ekki verið notuð í umfjölluninni hér að framan. Eftirfarandi lýsing dregur saman niðurstöður samanburðarins fyrir hvert flóð.

1. HRINA DAGANA 7. – 10. NÓVEMBER, 1969. Dagana fyrir flóðið voru umhleyplingar og hiti nærri frostmarki. Nokkur úrkoma var dagana fyrir hrinuna í Æðey, á Galtarvita og á Suðureyri. Á þessum veðurstöðvum var NA hvassviðri dagana 8. – 9. en stormur eða ofsaveður þ. 10. Mikil úrkoma mældist þ. 9. og 10. Á Þórustöðum mældist minni úrkoma bæði í aðdraganda hrinunnar og meðan á henni stóð. Í Mjólkárverkjunum mældist mun minni úrkoma á þessu tímabili.
2. HRINA DAGANA 10. – 12. FEBRÚAR, 1974. Norðaustan stormur og frost var dagana sem flóðin féllu. Þ. 12. var ofsaveður á Galtarvita og í Æðey. Mikil úrkoma mældist á Galtarvita, í Æðey, á Suðureyri og í Mjólkárverkjunum dagana 2. – 3. og svo aftur meðan á hrinunni stóð. Á Þórustöðum mældist einungis síðari úrkomukafinn. Bæði á Þórustöðum og í Æðey (sem eru einu ofangreindar stöðvar með snjódyptarmælingum) jókst snjódypt samfara úrkomuköflunum.
3. HRINA DAGANA 3. – 5. APRÍL, 1994. Dagana fyrir þessi flóð var vægt frost víðast hvar. Vindáttir voru norðlægar, og yfir hrinudagana var víða stinningskaldi eða hvassviðri. Mikil úrkoma mældist á Ísafirði 27. mars, 31. mars, 1. – 2. apríl og svo 5. apríl. Snjódypt þar tvöfaldaðist á þessu tímabili. Úrkomukaflar voru líka þessa daga á Flateyri og á Þórustöðum. Á báðum stöðvum mældist mikil úrkoma þann 5. apríl og jókst snjódypt á Þórustöðum samfara því. Á Galtarvita mældist lítil úrkoma á þessu tímabili. Á Hólum og í Mjólkárverkjunum var mest úrkoma þ. 28. mars, en annars var lítil úrkoma vikuna fyrir hrinuna á þessum stöðvum.
4. HRINA DAGANA 16. – 22. JANÚAR, 1995. Vikuna fyrir hrinuna var frost, en hiti var nærri frostmarki hrinudagana. Mjög hvasst var dagana sem hrinan stóð yfir, í Æðey var

NV - NA ofsaveður þ. 16. – 19. en þessa daga var ýmist hvassviðri, stormur eða rok í Bolungarvík, á Þverfjalli og á Þórustöðum. Dagana 12. – 16. mældist nokkur úrkoma á stöku stað, en mjög mikil úrkoma mældist Þórustöðum dagana 17. og 18. Snjódýpt nálega þrefaldaðist á Þórustöðum dagana fyrir hrinuna. Á Flateyri mældist mikil úrkoma dagana 16 – 19. Á Hólum og í Mjólkárirkjun var ekki jafnt hvasst, úrkoma var nokkur á Hólum en minni í Mjólkárirkjun.

5. HRINA DAGANA 23. – 26. OKTÓBER, 1995. Umhleytingasamt var dagana fyrir hrinuna og hiti sveiflaðist um frostmarkið. Í Æðey, á Ísafirði, Hnífsdal, Flateyri og Þórustöðum var nokkur úrkoma dagana 14. - 16. en í Bolungarvík, á Hólum og í Mjólkárirkjun mældist lítil úrkoma fram af. Frá 22. var mjög hvasst á Þverfjalli, og var þar fárviðri um tíma dagana 22., 23. og 24. Mestur vindhraði sem mældist á Þverfjalli aðfaranótt þ. 25. var 48.8 m/s en það er mesti vindstyrkur sem mælst hefur frá upphafi þessarar stöðvar. Á sama tíma var NA hvassviðri á Bolungarvík, en ekki eins hvasst á Þórustöðum. Samfara þessu var mikil úrkoma á flestum stöðvum á tímabilinu 22. til 26., mest þann 25.
6. HRINA DAGANA 20. – 22. FEBRÚAR, 1999. Frost var dagana fyrir þessa hrinu, úrkomulítið og lítill vindur víðast hvar. Nokkur úrkoma féll þó dagana 14.– 16. á Ísafirði, í Hnífsdal, í Bolungarvík og á Flateyri. Mikil úrkoma mældist á tímabilinu 19. – 21. á Hrafnabjörgum, Ísafirði, í Hnífsdal, Bolungarvík og á Flateyri. Dagana sem hrinan stóð yfir var NNA kaldi, stinningskaldi eða allhvasst víða, hvasst á Þverfjalli.
7. HRINA DAGANA 28 – 29. FEBRÚAR, 2000. Frost var í aðdraganda þessarar hrinu, úrkomulítið og lítill vindur. Nokkur úrkoma mældist á Hrafnabjörgum, Súðavík, Ísafirði, Hnífsdal, í Bolungarvík og á Flateyri þ. 20 og svo aftur þ. 28. Þann 28. var N hvassviðri í Æðey, Súðavík, en stinningskaldi í Bolungarvík og á Flateyri.

Samantektin hér að ofan sýnir berlega það er sammerkt með öllum hrinunum að í aðdraganda þeirra er einn umtalsverður úrkomukafli (eða tveir með stuttu millibili) og svo annar í upphafi hrinunnar. Þar sem snjódýptarmælingar eru til staðar vex snjódýpt oftast hratt í kjölfar úrkomukafli. Algengt er að norðlægar áttir og hvassviðri ríki dagana fyrir hrinur. Eins og við er að búast af því á hvaða árstíma snjóflóð falla, er frost tíðara í aðdraganda hrinu. Þó geta orðið stórar hrinur í kjölfar umhleytinga, þar sem hitinn sveiflast um frostmarkið og vindáttabreytingar eru tíðar.

Hrinunum 1969 og 1974 svipar að mörgu leyti saman. Norðlægar áttir eru ríkjandi fyrir þessar hrinur, nokkur úrkoma á sér stað í vikunni fyrir hrinuna, og aftur í upphafi hennar. Báðar hrinur verða svo í mjög hvasstri NA átt. Samskonar ástand er uppi árið 1994, en þá eru norðlægar áttir ríkjandi, úrkomukafli er í vikunni fyrir hrinuna, og mikil úrkoma í upphafi hennar. Hinsvegar er þá ekki jafn hvasst meðan á hrinunni stóð og var í hinum tveim fyrrgreindu.

Hrinurnar árið 1995 eiga sér aðdraganda sem er að sumu leyti ólíkur. Þeirri fyrri svipar um margt til hrinanna 1974 og 1994, hvað það varðar, að í vikunni fyrir hrinuna er frost og nokkur úrkoma, en flóðin falla svo í aftaka NA hvassviðri og ofankomu. Seinni hrinan árið 1995 kemur í kjölfar umhleytinga, og er minni úrkoma dagana fyrir hrinuna. Þó hiti á láglandi hafi sveiflast um frostmark í umhleytingunum dagana fyrir þessa hrinu, er þó rétt að taka fram, að það er vel mögulegt að á upptakasvæðum snjóflóða í fjöllum hafi verið samfelld frost á þessum tíma. Þannig er hiti undir frostmarki á Þverfjalli alla vikuna fyrir hrinuna. Í upphafi þessarar hrinu er veðurlag líkt því sem gerðist í hinum hrinunum, NA illviðri og óvenju mikil úrkoma.

Aðdragandi hrinanna 1999 og 2000 er keimlíkur, en ólíkur hinum hrinunum. Fyrir báðar hrinur er frekar tíðindalítið veður en úrkoma mælist nokkur í vikunni fyrir hrinuna á öllum stöðvunum

við sunnanvert Ísafjarðardjúp. Í báðum tilvikum er frekar hvasst og umtalsverð úrkoma í mælist upphafi hrinunnar.

Hrinurnar sjö hér að framan eiga það sammerkt að norðlægar áttir voru ríkjandi. Ef samanburður á vindátt í aðdraganda hrinu og vindáttum að vetri til almennt er skoðaður (sjá myndir 15 og 43 – 47) má sjá að á mörgum stöðvanna eru einhver tilvik um suðlægar áttir í aðdraganda hrina. Þó slíkar hrinur séu ekki með þeim stærstu eru þær eigi að síður athygli verðar, sökum þess að aðdragandi þeirra er ólíkur þeim er að framan greinir. Merkustu hrinur þegar vindátt er suðlæg eru eftirfarandi:

8. Um miðjan febrúar (14. – 16.) árið 1981. Mörg flóð féllu í Hnífsdal, í Önundarfirði og flóð úr Kubba á Ísafirði féllu niður að húsum.
9. Um áramót 1983-1984 (30/12 – 4/1). Eignatjón varð vegja flóða úr Bakkahyrnu í Hnífsdal og flóðs úr Kubba á Ísafirði. Flóð féllu einnig víða í Önundarfirði.

Veðurlag fyrir þessar hrinur var athugað á sama hátt og fyrir og eftirfarandi lýsing dregin saman:

8. HRINA DAGANA 14. – 16. FEBRÚAR, 1981. Vikuna fyrir hrinuna var mjög kalt (a.m.k. 10 gráðu frost) í Æðey, á Galtarvita, Suðureyri og á Þórustöðum. Norðlægar áttir voru tíðar nema á Þórustöðum þar sem S og SV áttir voru algengar. Dagana 5. – 6. mældist nokkur úrkoma á Galtarvita og Suðureyri. Frá þ. 11. að hrinunni varð úrkomu var úrkoma á flestum stöðvum, mest á Suðureyri. Þann 16. var SV stormur víðast hvar og mikil úrkoma féll á aðfaranótt þ. 17.
9. HRINA DAGANA 30. DESEMBER, 1983 – 4. JANÚAR, 1984. Vikuna fyrir hrinuna ríktu norðlægar áttir og hiti oftast undir frostmarki. Þann 27. hvessti af S og SA og var mikil úrkoma á Suðureyri, Þórustöðum, Hólum og í Mjólkárviðkjun. Nokkur úrkoma var næstu daga á Hólum, Þórustöðum og á Suðureyri, en lítill úrkoma á Galtarvita og í Æðey fyrir en á nýársdag, en þá var mikil úrkoma á öllum stöðvum. Stinningskaldi var og suðlægar áttir (SV til SA) yfir hrinudagana.

Þessum tveimur hrinum er það sammerkt að þær falla í kjölfar viðvarandi úrkomu og þegar vindar eru suðlægir. Í báðum tilvikum verða hrinurnar þegar krappar lægðir ganga NV við landið. Flóðin í þessum hrinum eiga sér önnur upptakasvæði en flóðin í hrinum í NA illviðri.

5 SAMANTEKT

Kalda tímabil ársins á norðanverðum Vestfjörðum varir frá öndverðum október til aprílloka, og er kaldast frá desember til mars. Úrkoma er mest á haustin og snemma vetrar, en minnst á vorin. NA og SV áttir eru algengastar þó landslag á hverjum stað setji sitt mark á ríkjandi vindstefnur. Á tímabilinu september til mars er hiti oftast á bilinu -5°C til 5°C og megnið af úrkomu fellur því þegar hiti er á þessu bili. Ef bara eru skoðaðir úrkomudagar kemur í ljós að meðaltals úrkom-an er meiri ef hiti er yfir frostmarki. Flesta daga er vindstyrkur undir 10 m/s og í heildina fellur meiri úrkoma við þessar kringumstæður. Ef hinsvegar er skoðuð meðalúrkoman þá úrkomudaga sem vindur er yfir 10 m/s kemur í ljós að meðalúrkoman er meiri í þessum tilvikum.

Í aðdraganda snjóflóðahrina er gjarnan kaldara og hvassara en á öðrum vetrardögum. Dreifing 5 daga uppsafnaðrar úrkomu á dögum sem tilheyra aðdraganda snjóflóða, er ekki mjög frábrugðin dreifingunni fyrir aðra vetrardaga. Þó iðulega sé mikil úrkoma fyrir snjóflóð, þá hefur það ekki mikið forspárgildi um hvort snjóflóð muni eiga sér stað, þar sem úrkomukaflar eru líka tíðir

aðra vetrardaga. Að því leyti hefur vindstyrkurinn meira forspárgildi, en það er gjarnan mjög hvasst einhvern dagana fyrir flóðin. Úrkoman virðist hinsvegar hafa áhrif á það hversu stór flóðin verða.

Athuganir á stórum snjóflóðahrinum gefa niðurstöður sem eru í aðalatriðum samhljóða ofangreindu. Stórar snjóflóðahrinur eru samfara miklum vindi og mikilli úrkomu dagana fyrir hrinuna. Algengast er að stóru hrinurnar verði samfara N og NA áhlaupaveðri. Þessar vindáttir eru algengar í illviðrum að vetrarlagi fyrir norðanverðu landinu, og því eru ofangreindar niðurstöður samhljóða niðurstöðum fyrri athugana á vindáttum yfir snjóflóðadaga bæði á Vestfjörðum og Austfjörðum [1; 2] og á Siglufirði [3]. Minni hrinur geta átt sér stað í kjölfar SA til SV áhlaupa, og þá gjarnan í kjölfar þess að djúp lægð gengur NA yfir landið.

5.1 Umræða

Samanburðurinn hér að framan bendir ekki til þess að veðurmælingar á veðurstöðvum hafi mikið forspárgildi hvað varðar snjóflóðahættu. Þó að mikil úrkoma og vindur séu algeng fyrir helstu hrinur, er slíkt veður einnig algengt að vetri til án þess að til snjóflóða komi. Samanburðurinn við almenna vetrardaga sýnir greinilega að hvað uppsafnaða úrkomu varðar, skera dagar í aðdraganda snjóflóða sig ekki frá almennum vetrardögum. Það er frekar að dreifing vindhraða fyrir snjóflóðahrinu skeri sig frá almennum vetrardögum.

Á það ber að líta að gögn frá þessum veðurstöðvum gefa ófullkomna mynd af veðurlagi. Til dæmis eru upplýsingar um snjóalög á svæðinu ekki að finna í gögnum frá veðurstöðvum, snjó-mælingar eru stopular og takmarkast við nánasta umhverfi stöðvar. Sem dæmi má nefna að í ítarlegri lýsingu Odds Péturssonar um aðdraganda hrinunnar í apríl 1994 [4] er nokkuð rætt um snjóalög til fjalla og nærri uppkomusvæði flóða, og þessar upplýsingar bæta miklu við þá mynd af aðdraganda flóðsins sem gefin er hér að framan.

Einnig eru mikilvægar upplýsingar um veður fólgnar í lofthjúpsgreiningu sem gerðar eru á þjónustusviði VÍ, og einnig á tölvutæku formi á reiknistofum erlendis (t.d. hjá National Center for Environmental Prediction, NCEP og hjá European Center for Medium Range Weather Forecasting, ECMWF). Greiningar þessar eru dregnar á veðurkort, og gefa m.a. upplýsingar um halla þrýstiflata (og auk þess meginstefnu og styrk vinds), og staðsetningu veðrakerfa. Í greinum sem ræða Súðavíkurflóðið og Flateyrarflóðið [5; 6; 7] er veðrinu á þeim degi sem flóðið féll, gjarnan lýst með veðurkortum af Norður Atlantshafi, enda mjög greinagóðar upplýsingar í slíkum kortum. Erfitt getur verið að að nota þær greiningar sem eru handunnar á þjónustusviði VÍ í úttekt eins og þessari. Á hinn bóginn er vel athugandi að nota greiningar á tölvutæku formi (frá NCEP eða ECMWF) til að kanna hvort þar fáiast viðbótarupplýsingar sem auki forspárgildi veðurgagna hvað varðar snjóflóðaáættu.

Þakkir

Höfundur vill þakka Tómasi Jóhannessyni, Magnúsi Má Magnússyni og Svanbjörgu H. Haraldsdóttur fyrir ítarlegar umræður um snjóflóðamál. Trausta Jónssyni og Þórönnu Pálsdóttur eru einnig þakkaðar mikilvægar upplýsingar varðandi sögu veðurstöðva á svæðinu og upplýsingar um veðurlag þar almennt. Leah Tracy fær þakkir fyrir að útbúa kort af svæðinu (mynd 1), Úrsúla Sonnenfeld fær þakkir fyrir prófarkarlestur og Torfi Karl Antonsson fær þakkir fyrir að hafa einarðlega rekið á eftir þessu verki.

6 HEIMILDIR

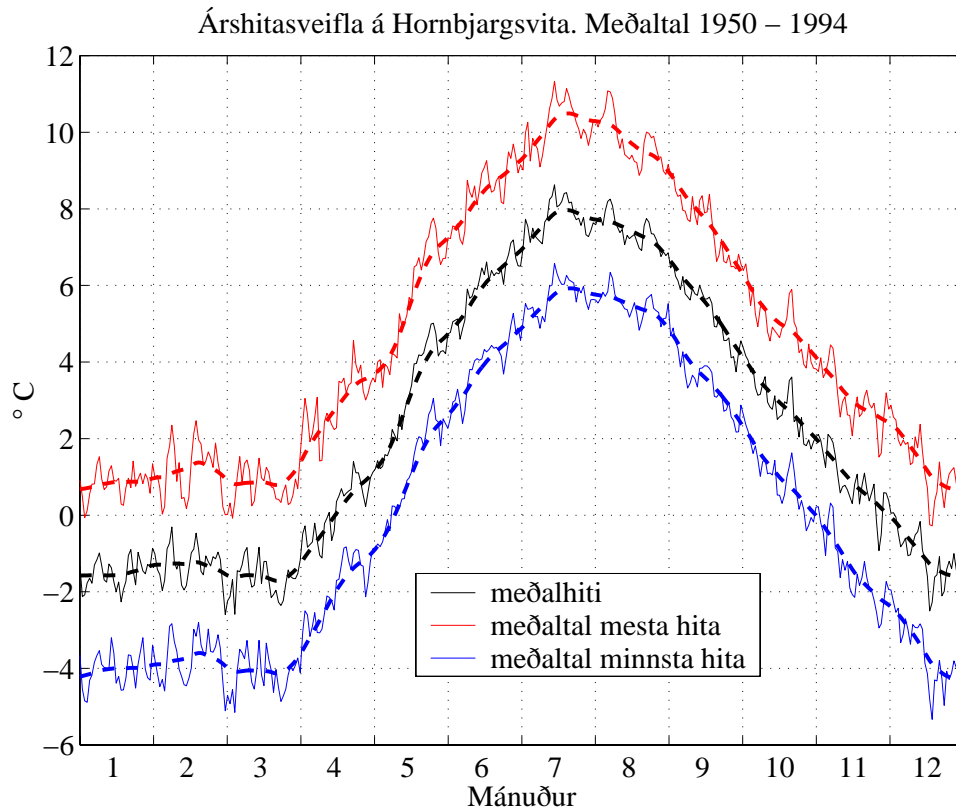
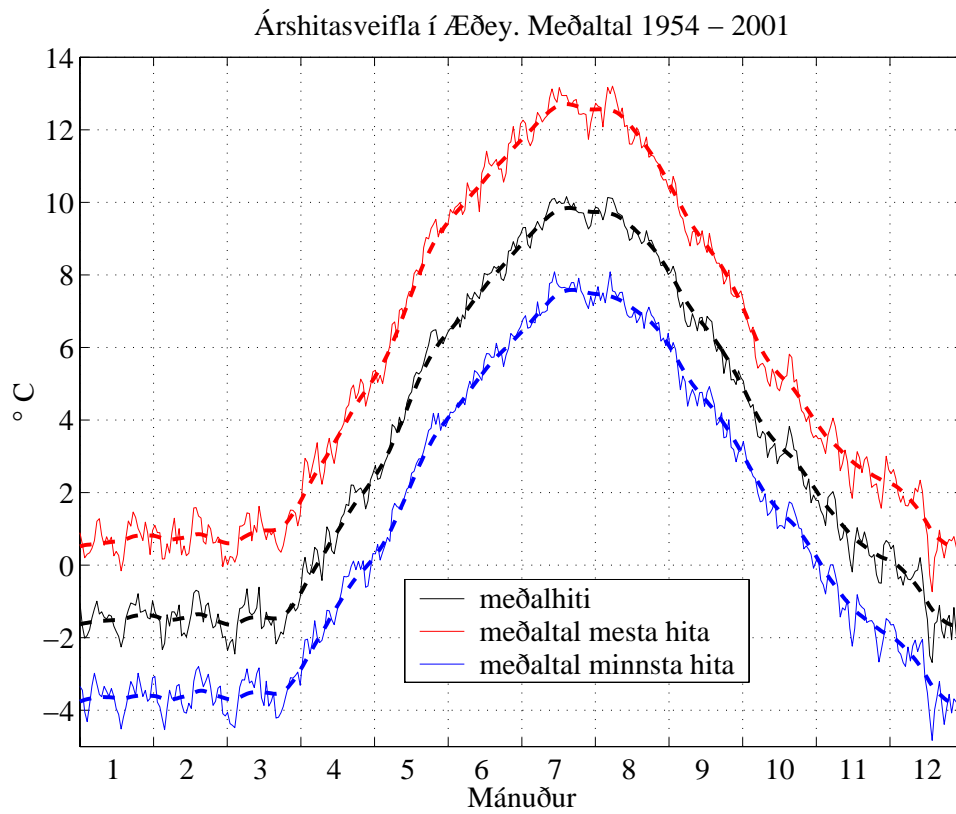
- [1] Tómas Jóhannesson og Trausti Jónsson, (1996). *Weather in Vestfirðir before and during several avalanche cycles in the period 1949 to 1995* VEDURSTOFA ÍSLANDS, Rit nr. G98013-ÚR15. 8 síður.
- [2] Trausti Jónsson, (1998). *Hlutfallslíkur snjóflóðaátta á Vestfjörðum og á Austfjörðum.* VEDURSTOFA ÍSLANDS, Rit nr. G98013-ÚR10. 8 síður.
- [3] Halldór Björnsson, (2001). *Veður í aðdraganda snjóflóðahrina á Siglufirði.* VEDURSTOFA ÍSLANDS, Rit nr. G01018-ÚR09. 22 síður.
- [4] Oddur Pétursson, (1994). *Snjóflóðahrinan í Skutulsfirði mánaðamótin mars/apríl 1994* VEDURSTOFA ÍSLANDS, minnisblað, 3 síður.
- [5] Unnur Ólafsdóttir, (1996). *Lavinen i Suðavik den 16. Januari 1995* POLARFRONT, 23. árg, nr. 89. 1996.
- [6] Einar Sveinbjörnsson, (1995). *Aðdragandi og einkenni aftakaveðursins* MORGUNBLAÐIÐ, 2. nóvember 1995.
- [7] Svanbjörg H. Haraldsdóttir, (1998). *Snjóflóð úr Skollahvilft - Snjóflóðahrinan í október 1995.* VEDURSTOFA ÍSLANDS, Rit nr. R98003-ÚR01 56 síður.

A VEÐURFAR: HITI, ÚRKOMA OG VINDUR

Eftirfarandi viðauki sýnir ýmiss meðaltöl hita, úrkomu og vindstyrks.

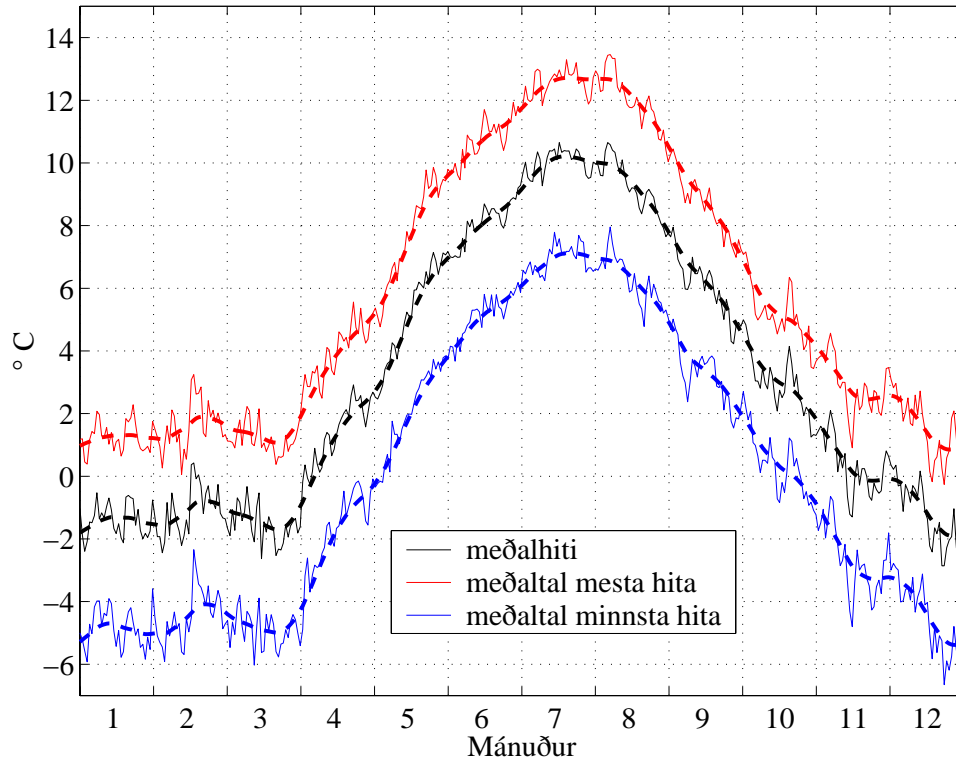
A.1 Ársíðasveifla dægurhita

Þessi viðauki sýnir mánaðarmeðatöl hita fyrir þær veðurstöðvar sem ekki eru sýndar í kafla 2.

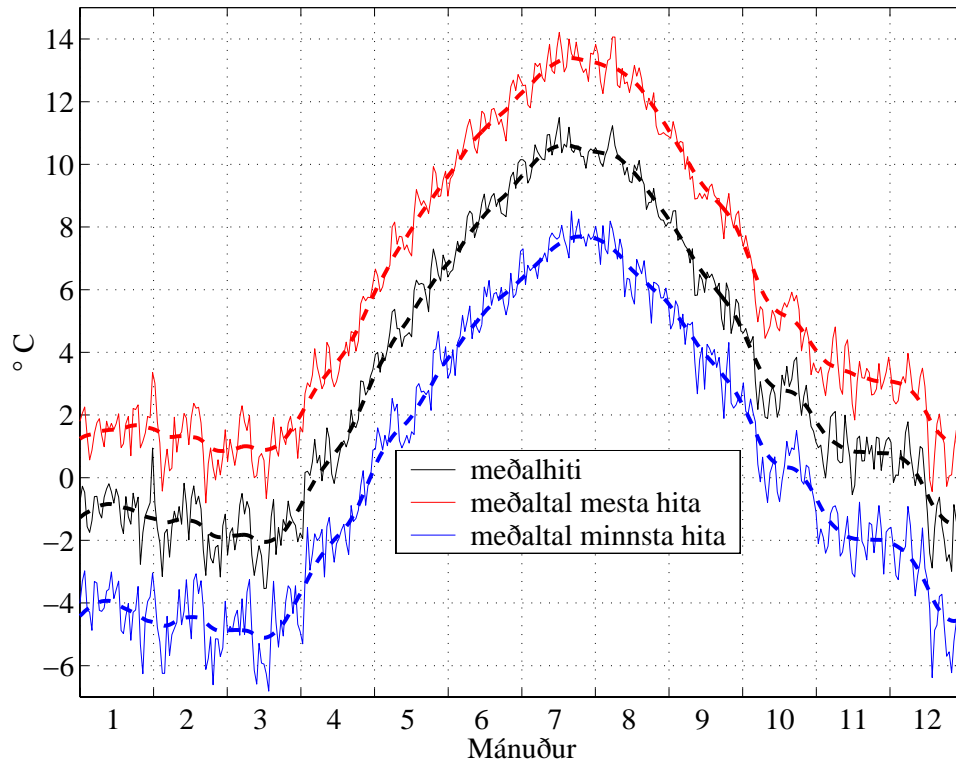


Mynd 22. Meðalhiti daga innan ársins í Æðey og á Hornbjargsvita. Sýnt er meðaltal dægurhita, hæsta hita, og lægsta hita. Brotalínur sýna niðurstöður 15 daga hlaupandi meðaltals fyrir hvern feril.

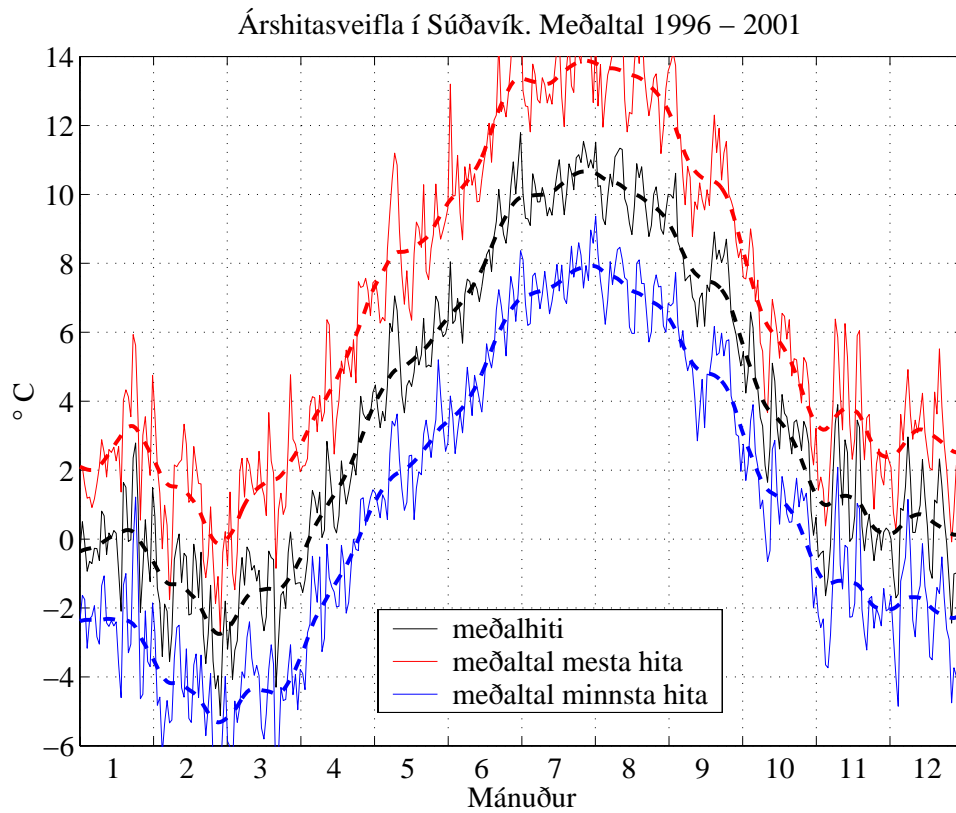
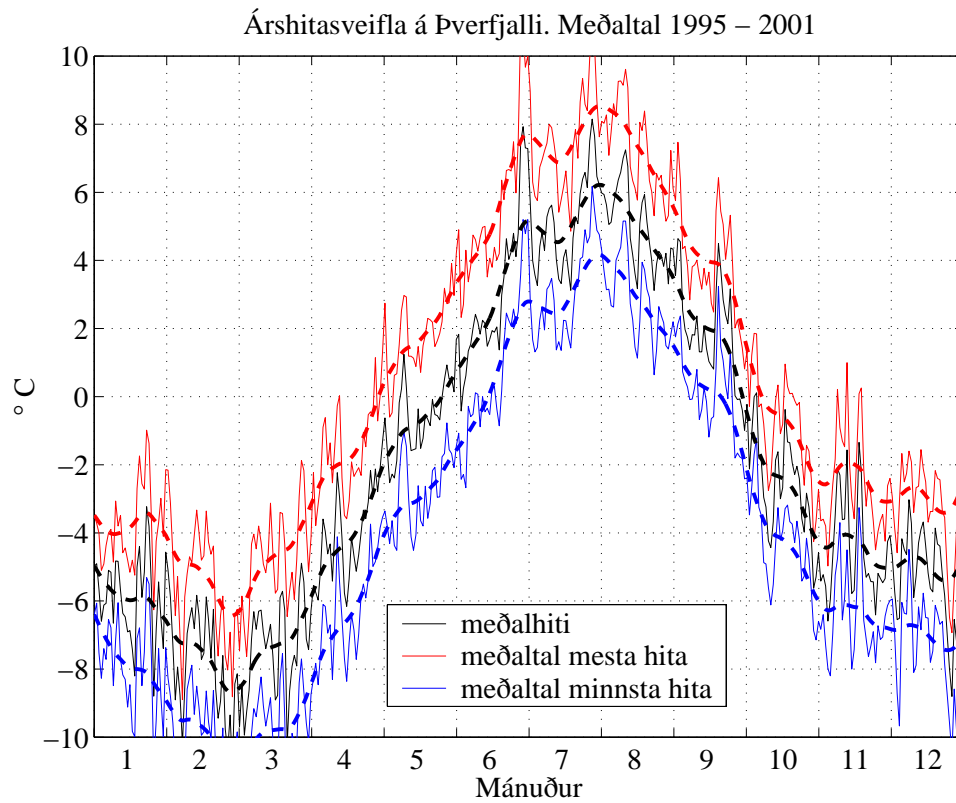
Árshitasveifla á Þórustöðum. Meðaltal 1961 – 1998



Árshitasveifla á Hólum í Dýrafirði. Meðaltal 1984 – 2001



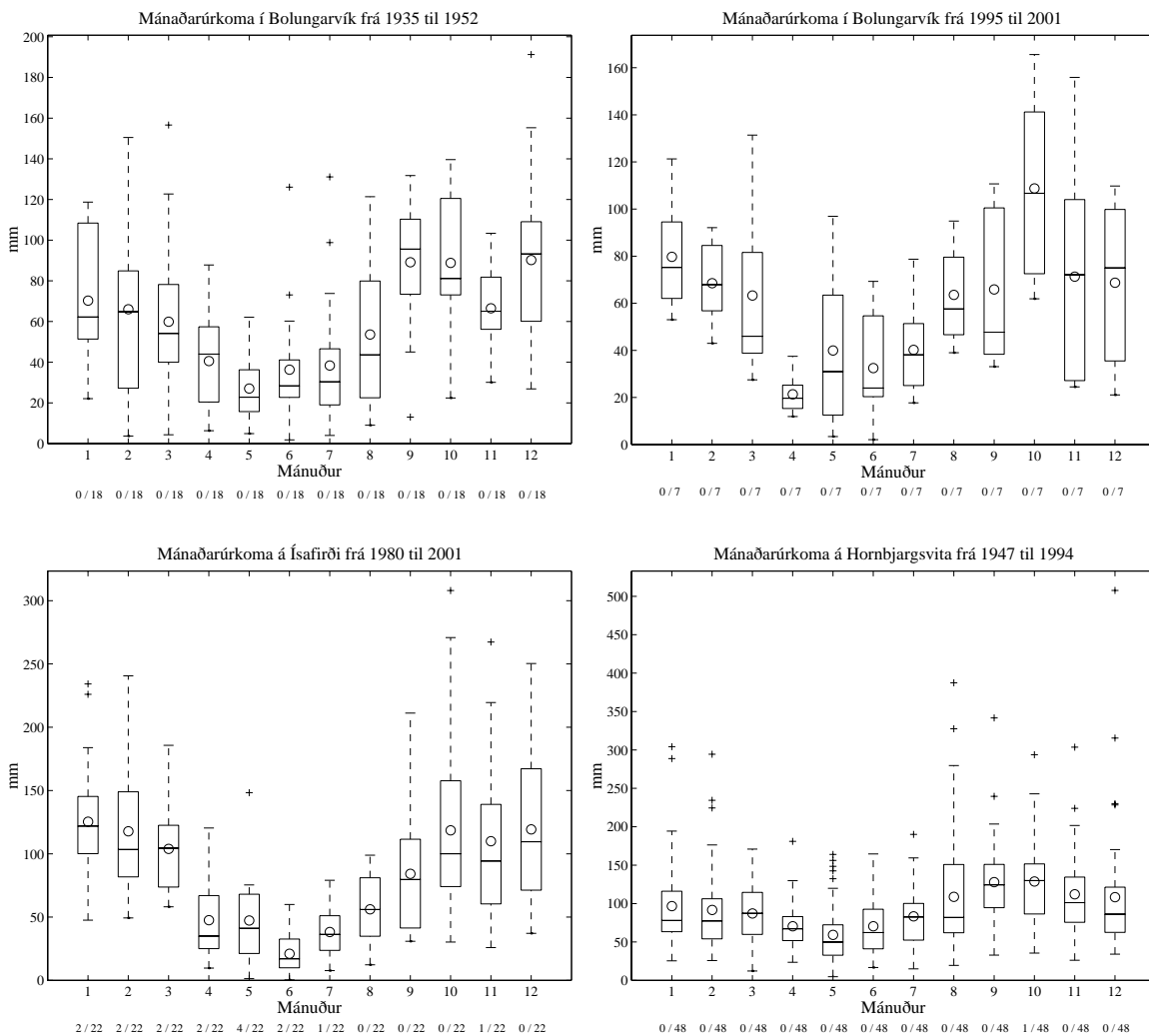
Mynd 23. Meðalhiti daga innan ársins á Þórustöðum og á Hólum í Dýrafirði. Sýnt er meðaltal dægurhita, mesta hita, og lægsta hita. Brotalínur sýna niðurstöðu 15 daga hlaupandi meðaltals fyrir hvern feril.



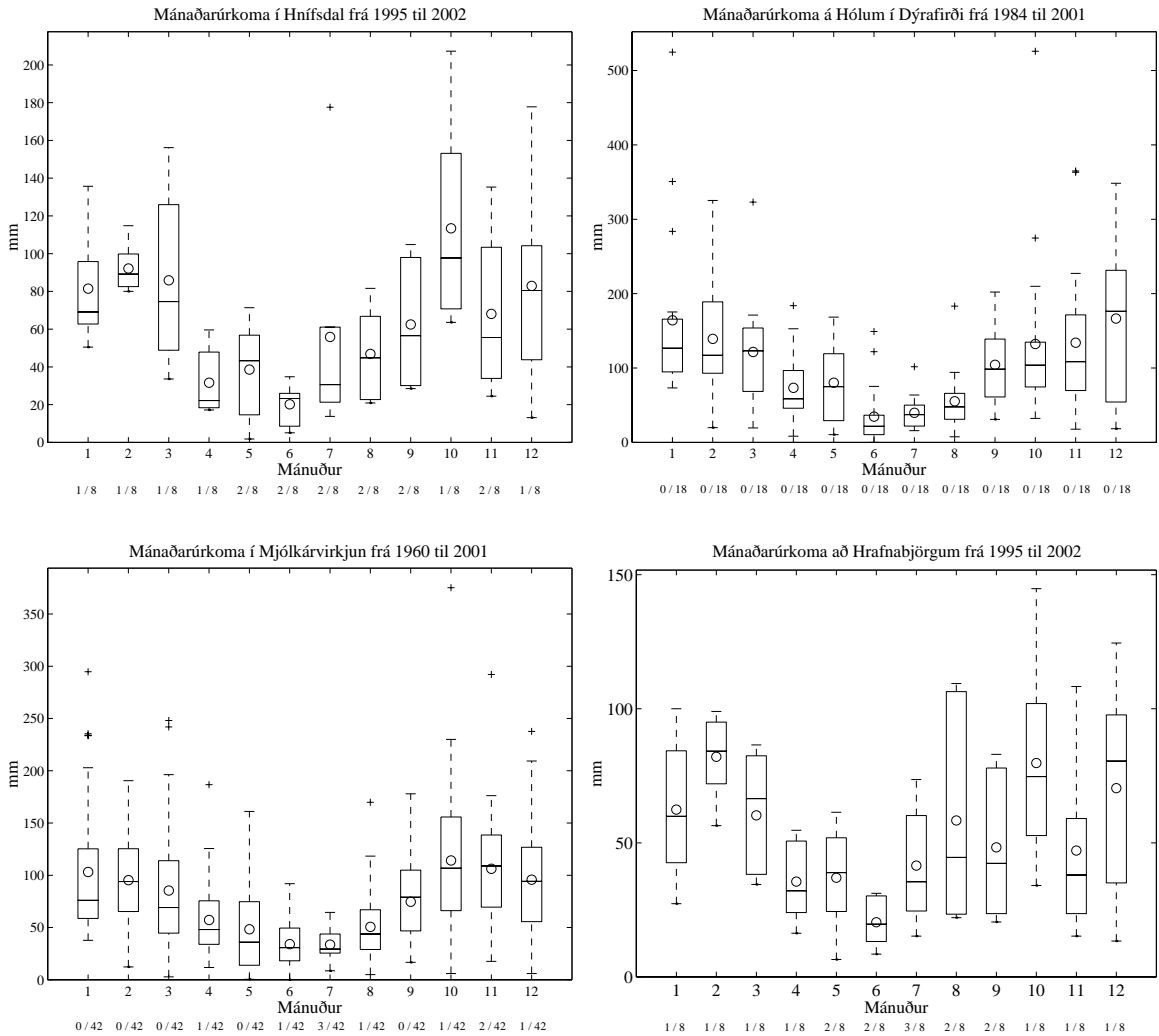
Mynd 24. Meðalhiti daga innan ársins á Þverfjalli og í Súðavík. Sýnt er meðaltal dægurhita, mesta hita, og lægsta hita. Brotalínur sýna niðurstöður 15 daga hlaupandi meðaltals fyrir hvern feril.

A.2 Mánaðar meðaltöl úrkomu

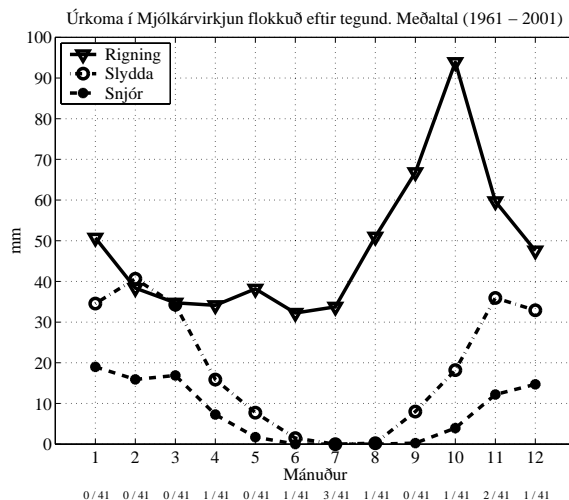
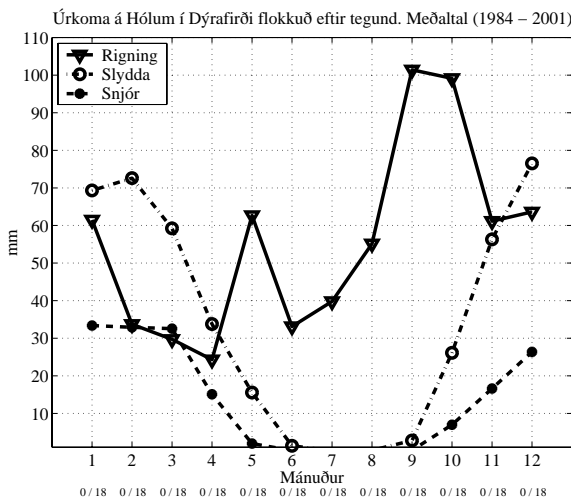
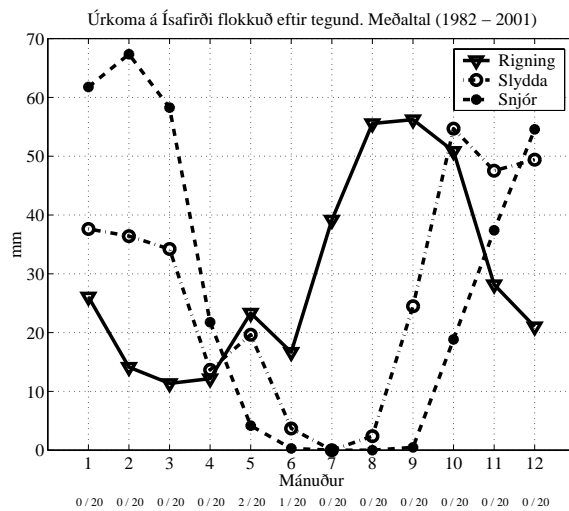
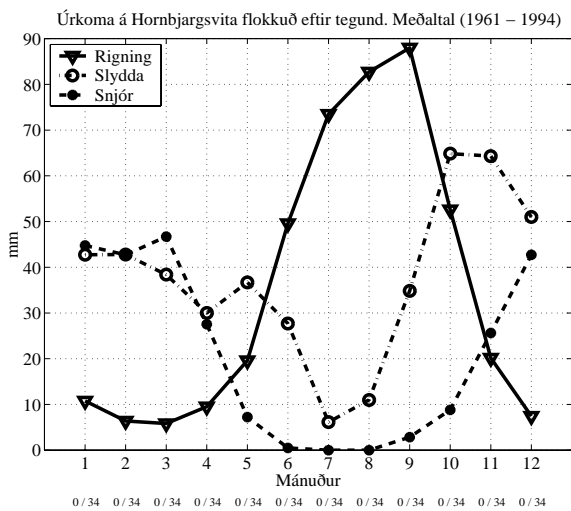
Þessi viðauki sýnir úrkomumyndir fyrir þær veðurstöðvar sem ekki eru sýndar í kafla 2.



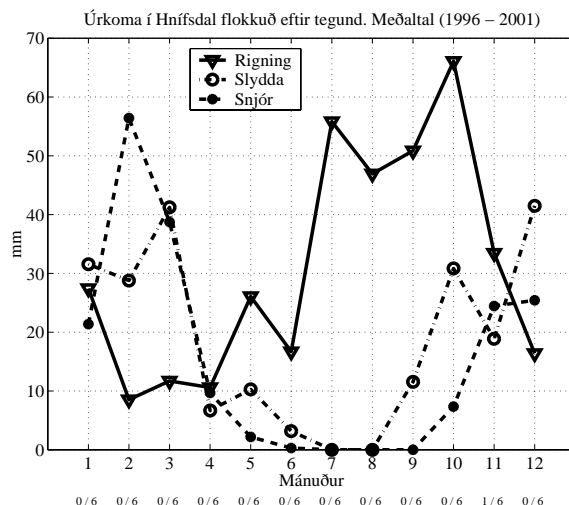
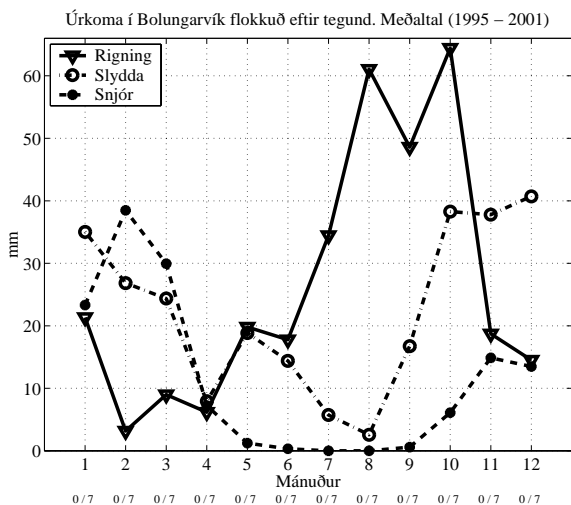
Mynd 25. Mánaðarúrkoma (mm) í Bolungarvík (1935 – 1952 og 1995 – 2001), á Ísafirði og Hornbjargsvita. Sjá skýringartexta við mynd 4.



Mynd 26. Mánaðarúrkoma (mm) í Hnífsdal, Mjólkárvirikjun, á Hólum í Dýrafirði og Hrafnabjörgum. Sjá skýringartexta við mynd 4.



Mynd 27. Meðaltal mánaðarúrkomu flokkað eftir úrkomutegund. Notuð eru gögn frá 1961. Neðst er lína sem segir hversu oft viðkomandi mánuð vantaði.



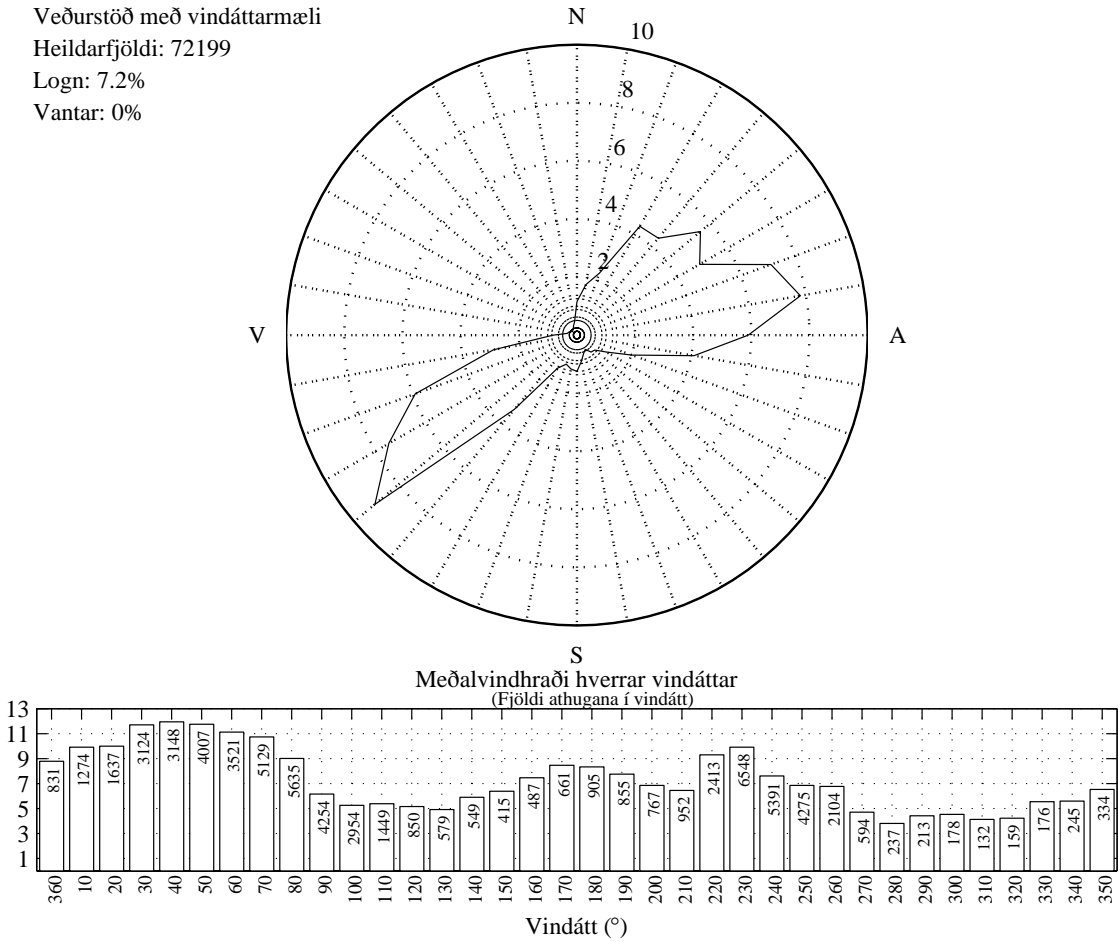
Mynd 28. Meðaltal mánaðarúrkomu flokkað eftir úrkomutegund. Notuð eru gögn frá 1961. Neðst er lína sem segir hversu oft viðkomandi mánuð vantaði.

A.3 Vindáttir og vindstyrkur

Þessi viðauki sýnir vindáttarmyndir fyrir þær veðurstöðvar sem ekki eru sýndar í kafla 2.

Tíðni vindátta (%) á Þverfjalli (1994–2002)

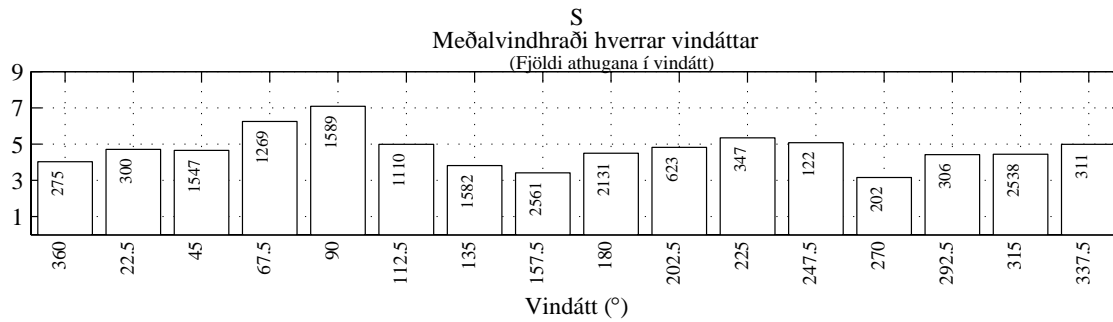
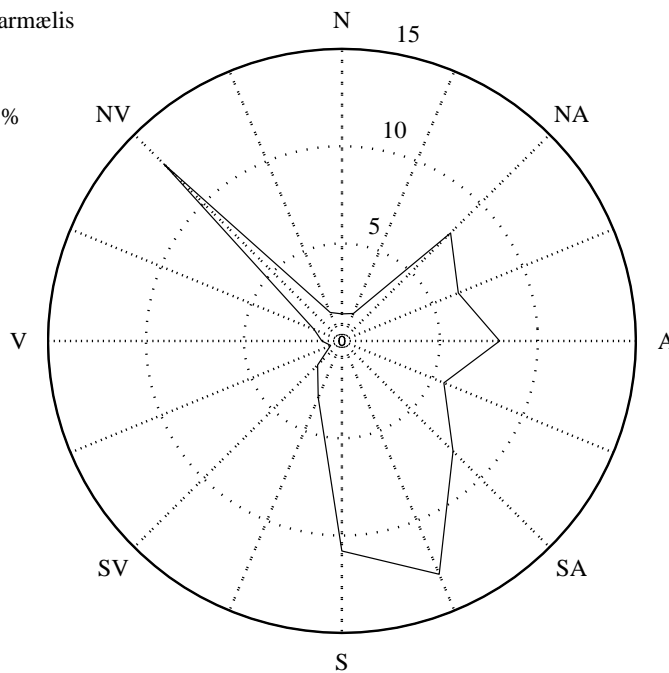
Veðurstöð með vindáttarmáli
 Heildarfjöldi: 72199
 Logn: 7.2%
 Vantar: 0%



Mynd 29. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á Þverfjalli.

Tíðni vindátta (%) á Hólum í Dýrafirði (1983–2002)

Veðurstöð án vindáttarmælis
 Heildarfjöldi: 19735
 Logn: 9.5%
 Breytileg vindátt: 5.3%
 Vantar: 0.1%



Mynd 30. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á Hólum í Dýrafirði.

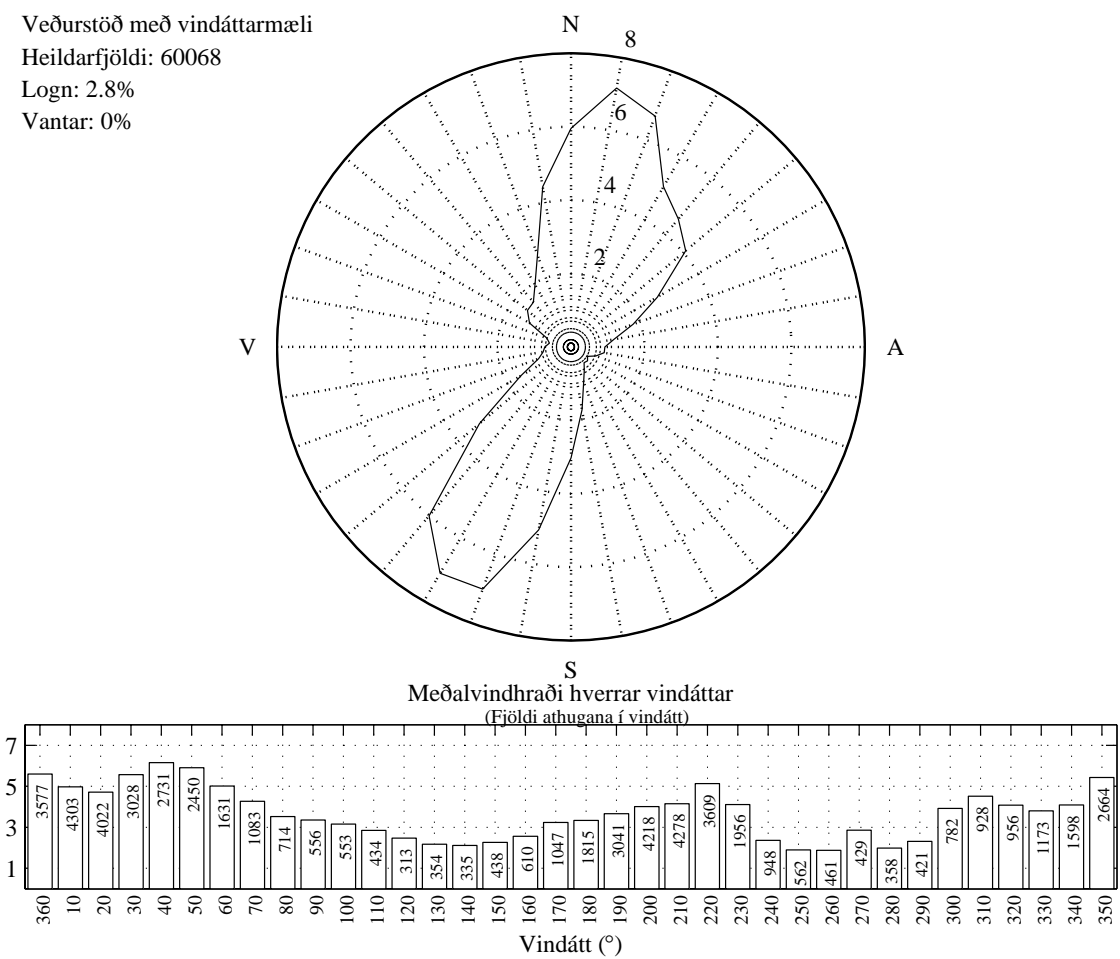
Tíðni vindátta (%) í Súðavík (1995–2002)

Veðurstöð með vindáttarmæli

Heildarfjöldi: 60068

Logn: 2.8%

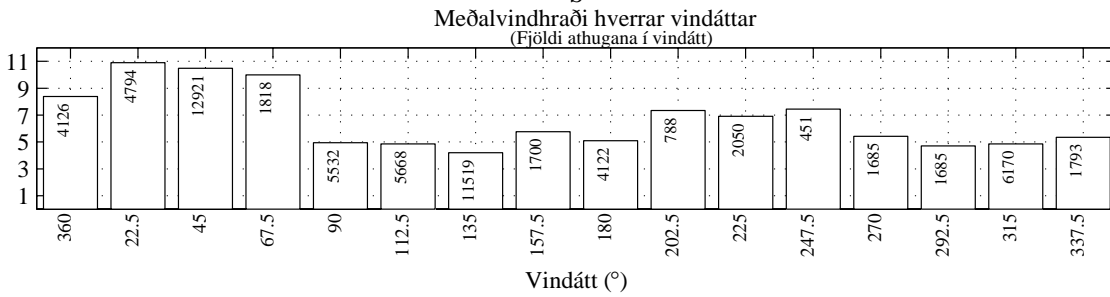
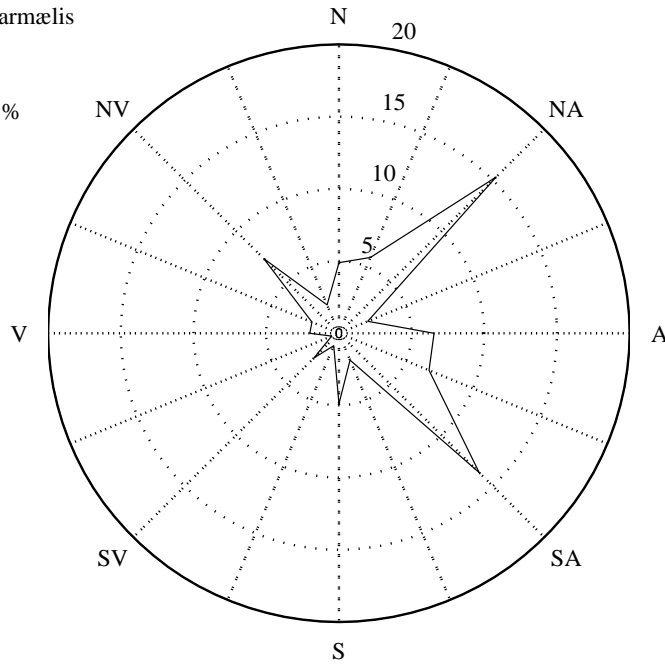
Vantar: 0%



Mynd 31. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum í Súðavík.

Tíðni vindátta (%) í Æðey (1953–2002)

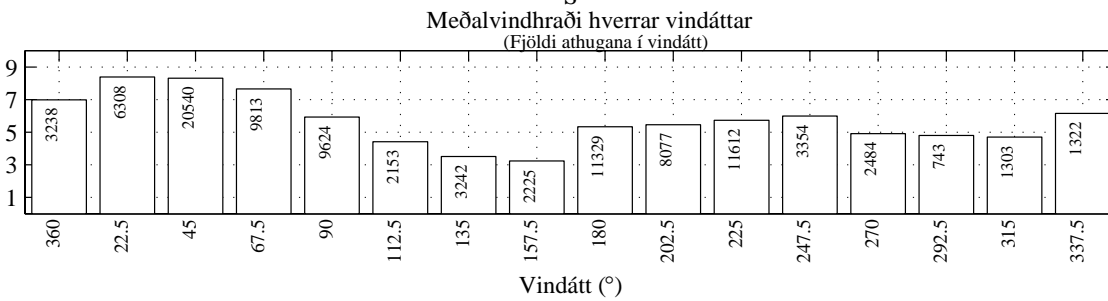
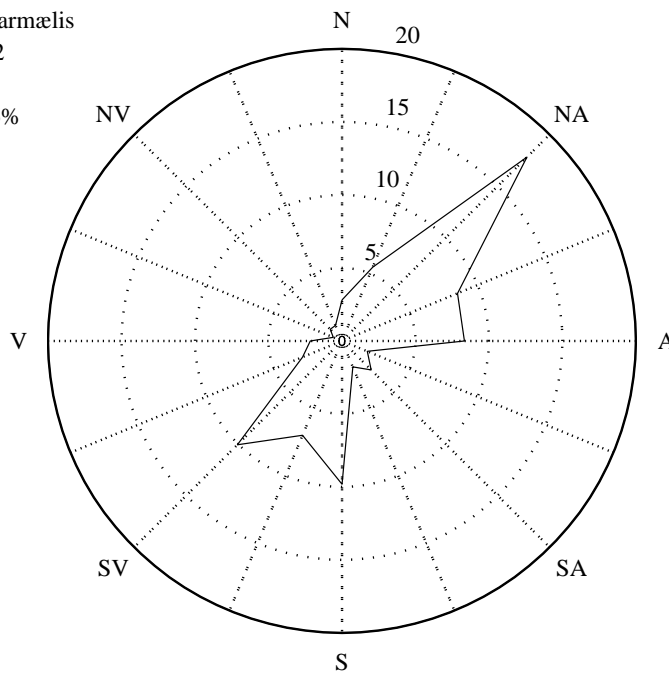
Veðurstöð án vindáttarmælis
 Heildarfjöldi: 84407
 Logn: 11.4%
 Breytileg vindátt: 5.3%
 Vantar: 4.1%



Mynd 32. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum í Æðey.

Tíðni vindáttá (%) á Hornbjargi (1949–2002)

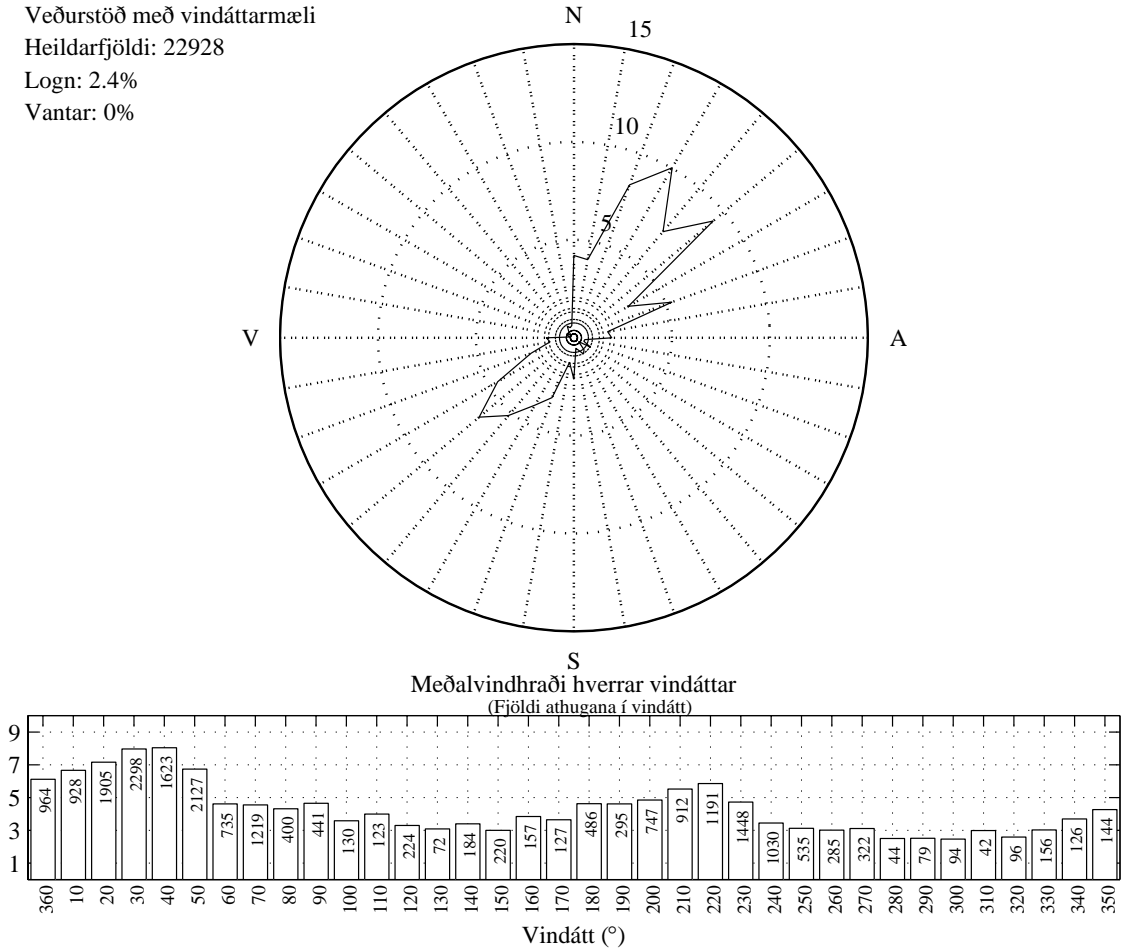
Veðurstöð án vindáttarmælis
 Heildarfjöldi: 115342
 Logn: 6.9%
 Breytileg vindátt: 7.6%
 Vantar: 1.1%



Mynd 33. Tíðni vindáttá (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum á skeytastöðinni á Hornbjargsvita.

Tíðni vindátta (%) í Bolungarvík (1994–2002)

Veðurstöð með vindáttarmæli
 Heildarfjöldi: 22928
 Logn: 2.4%
 Vantar: 0%



Mynd 34. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum í Bolungarvík á skeytastöðinni sem tók til starfa 1994.

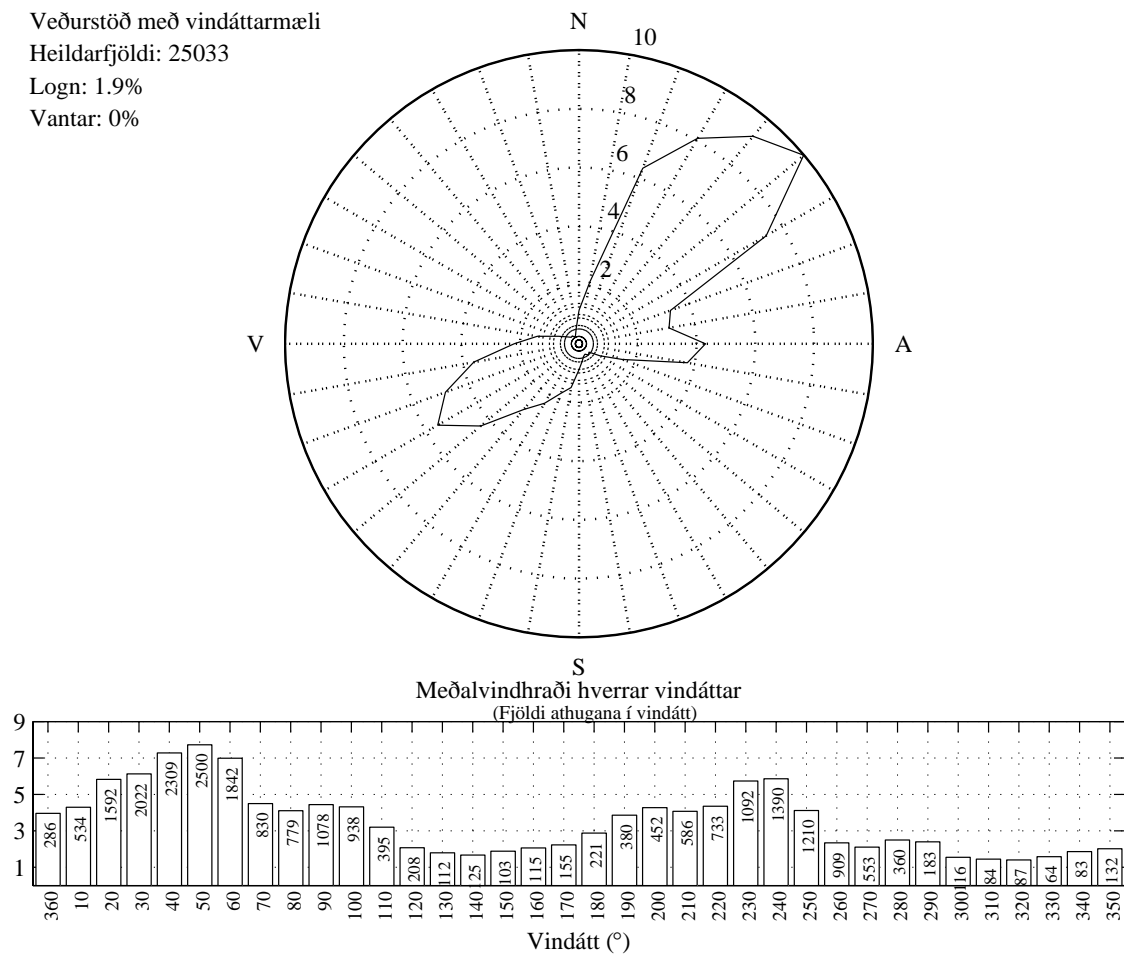
Tíðni vindátta (%) frá sjálfvirkri stöð í Bolungavík (1999–2002)

Veðurstöð með vindáttarmæli

Heildarfjöldi: 25033

Logn: 1.9%

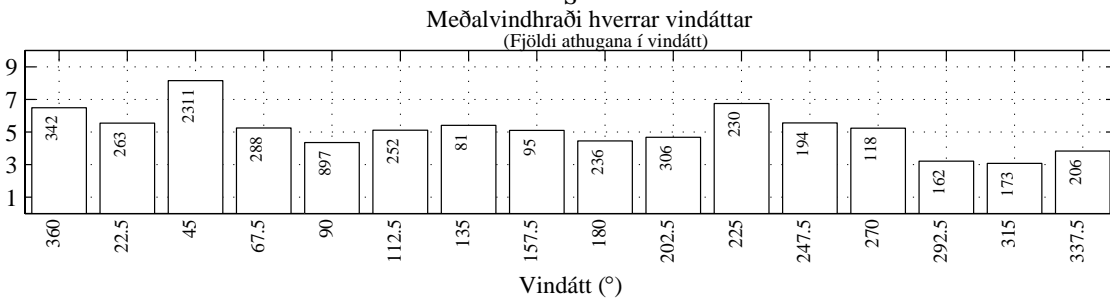
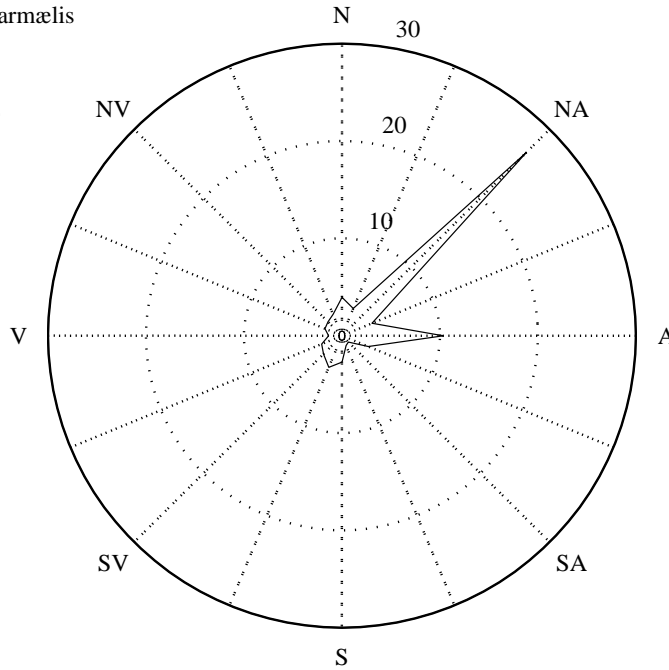
Vantar: 0%



Mynd 35. Tíðni vindátta (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum í Bolungarvík á sjálfvirku stöðinni var sem sett upp árið 1999.

Tíðni vindáttá (%) á eldri skeyststöð í Bolungarvík (1949–1953)

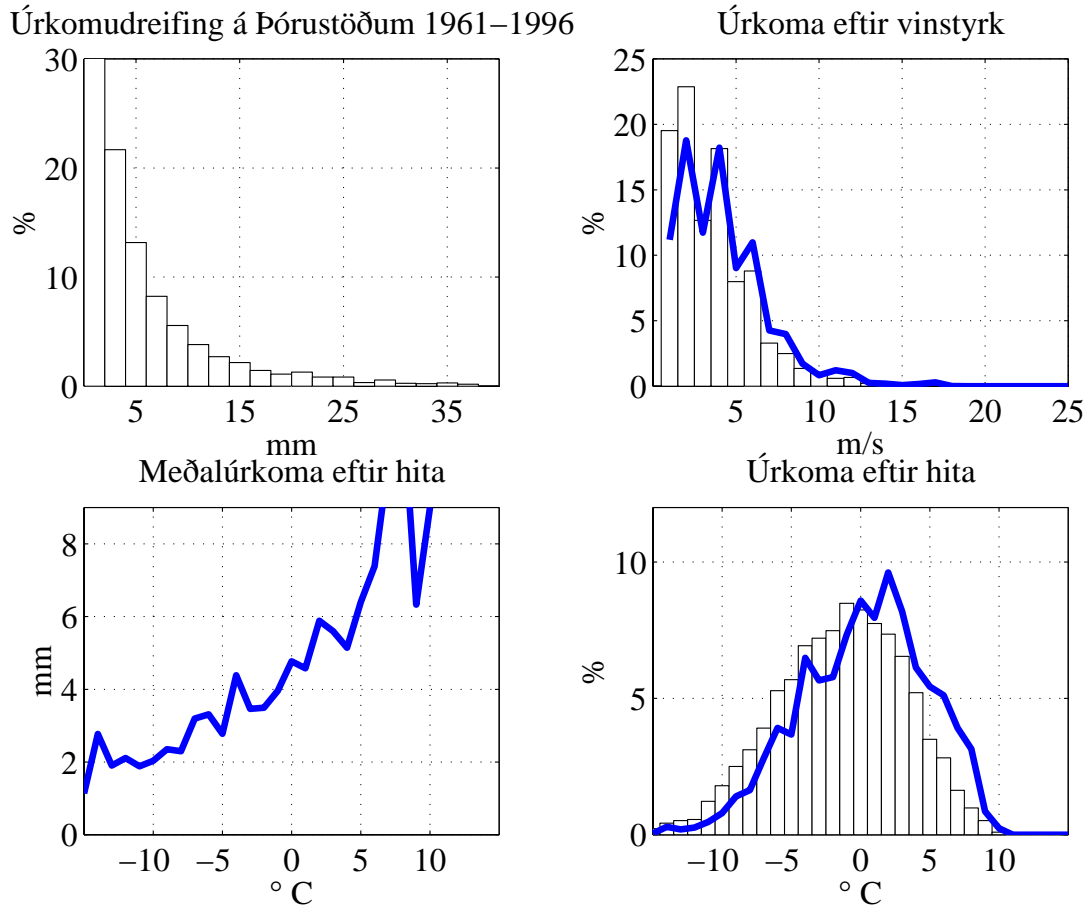
Veðurstöð án vindáttarmælis
 Heildarfjöldi: 8669
 Logn: 28%
 Breytileg vindátt: 0%
 Vantar: 1%



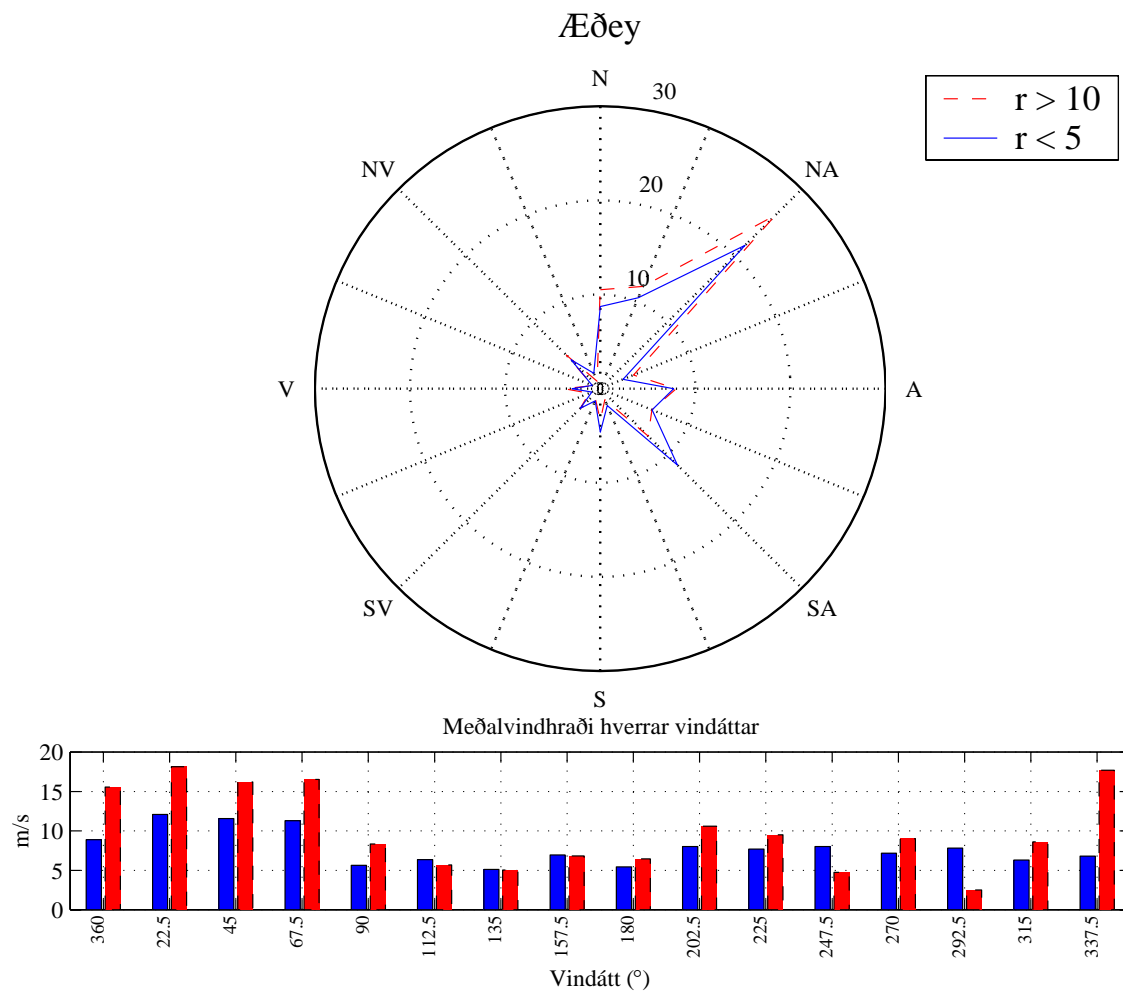
Mynd 36. Tíðni vindáttá (%) og vindstyrkur (m/s) eftir áttum í Bolungarvík á gömlu skeyststöðinni sem var starfrækt til ársins 1953.

B SAMBAND ÚRKOMU, HITA OG VINDS AÐ VETRARLAGI

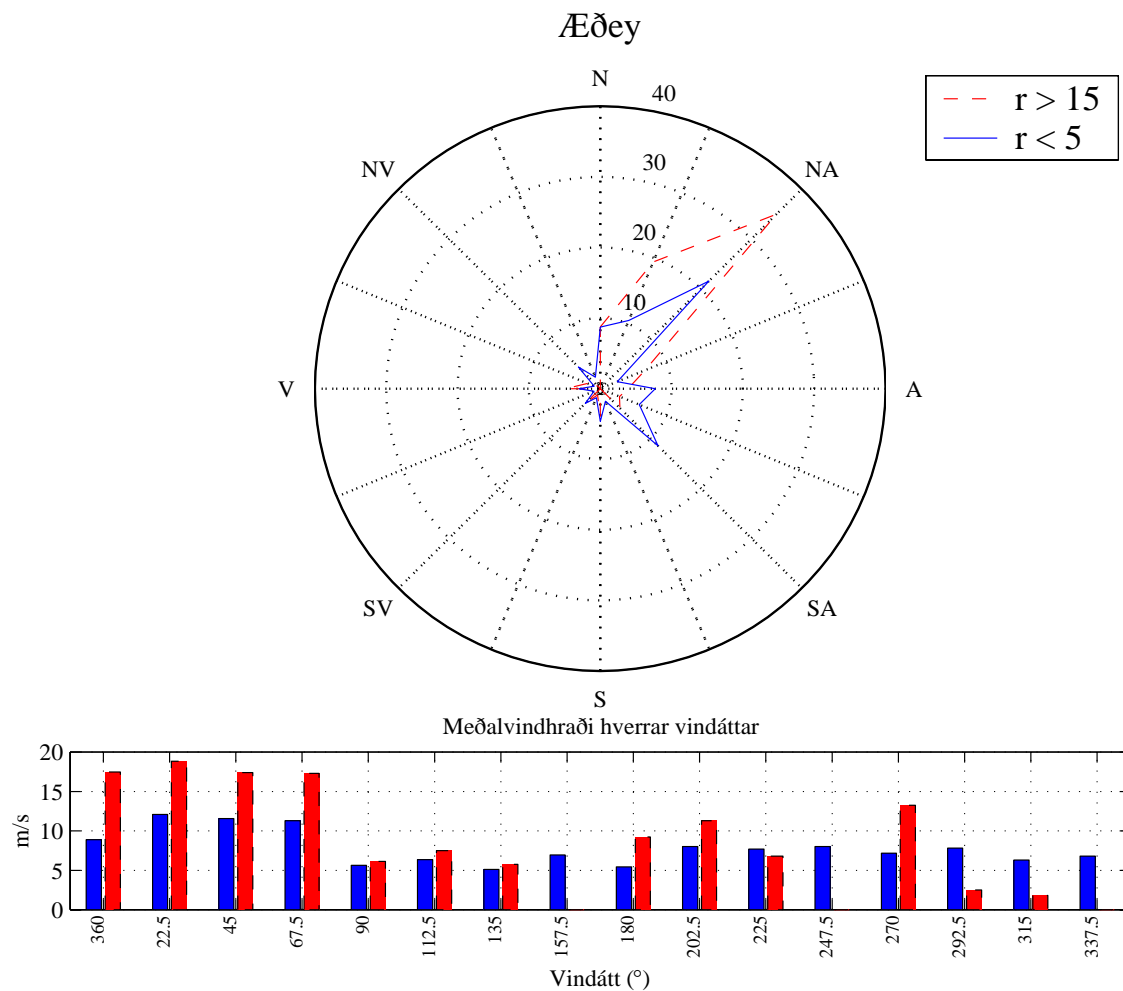
Þessi viðauki sýnir myndir fyrir þær veðurstöðvar sem ekki eru sýndar í kafla 3.



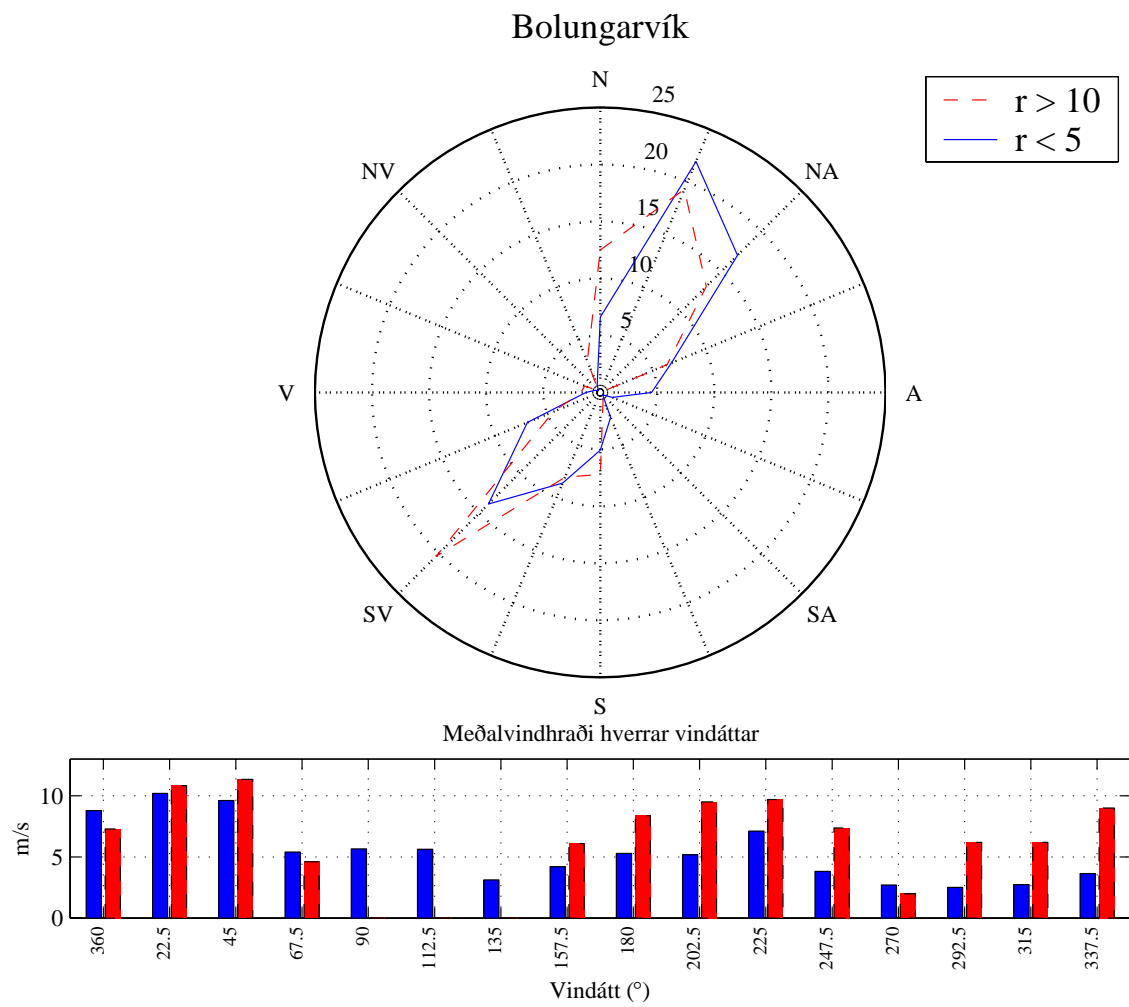
Mynd 37. Tíðnidreifing úrkomu, hita, og vinds yfir vetrarmánuði (nóvember – mars) og meðal-hiti sem fall af úrkomu á Þórustöðum. Einnig er sýnt hvernig úrkoman yfir vetrartím-ann dreifist eftir hita eða vindhraða daginn sem hún féll.



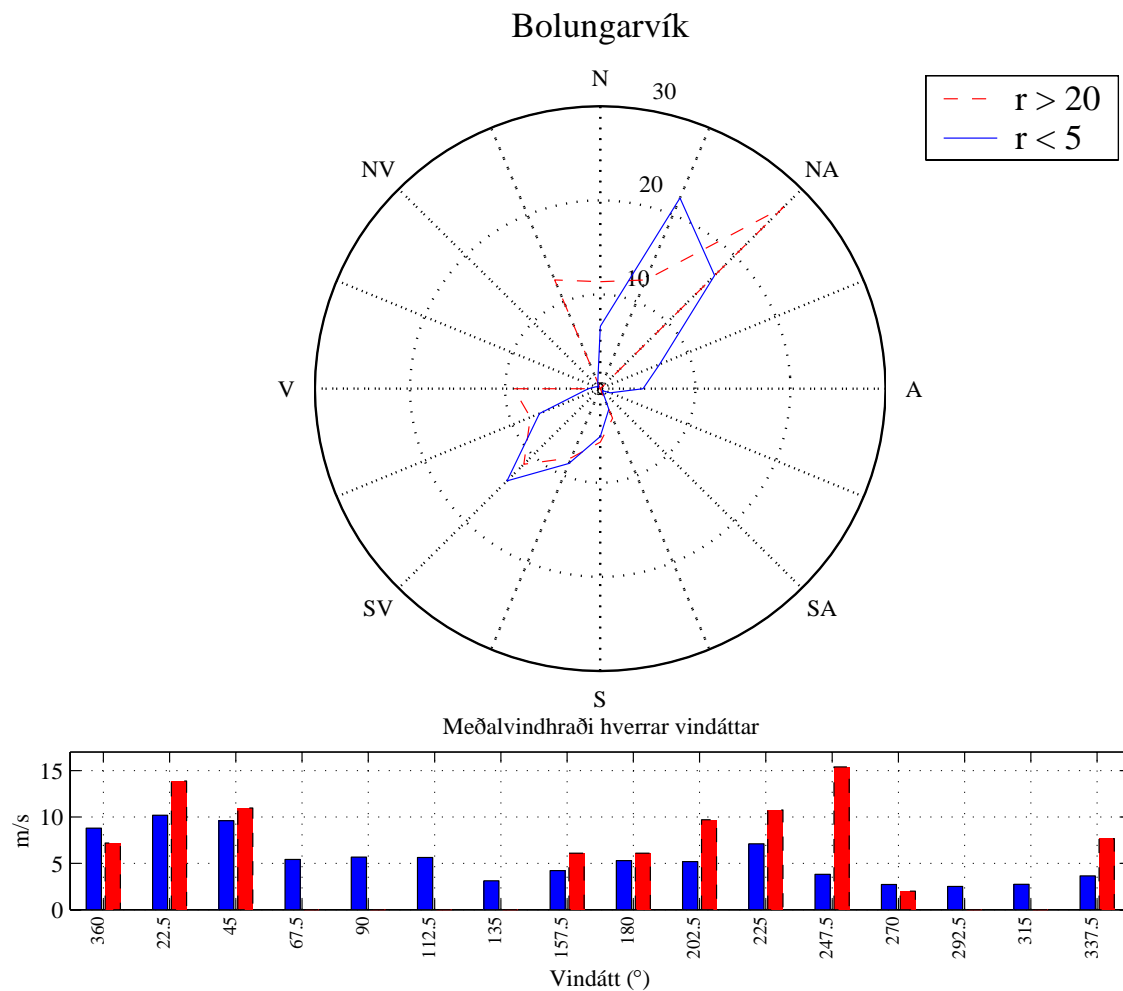
Mynd 38. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði í Æðey, þá úrkomu-
daga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 10 mm.



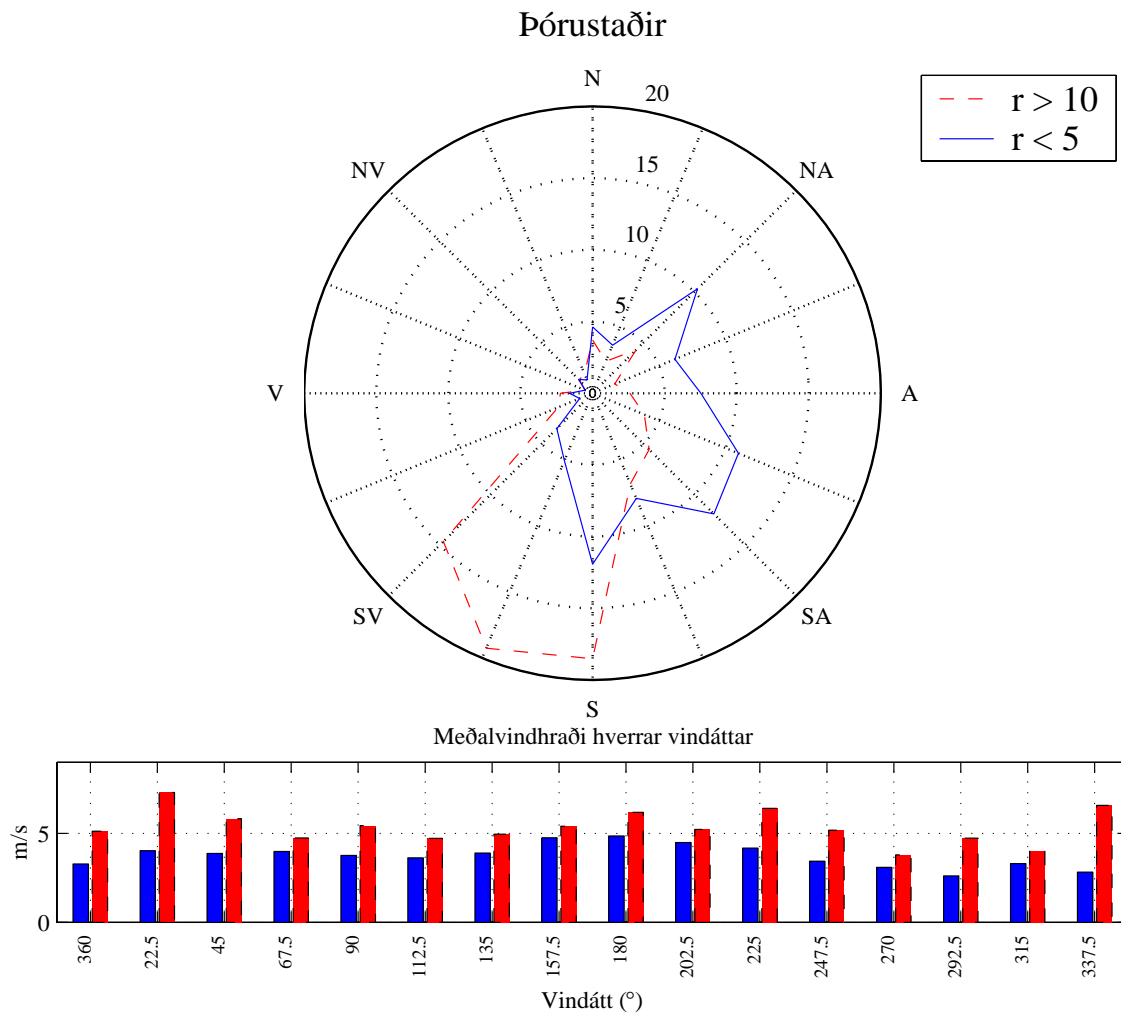
Mynd 39. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði í Æðey, þá úrkomu-
daga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 15 mm.



Mynd 40. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði í Bolungarvík, þá úrkomudaga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 10 mm.



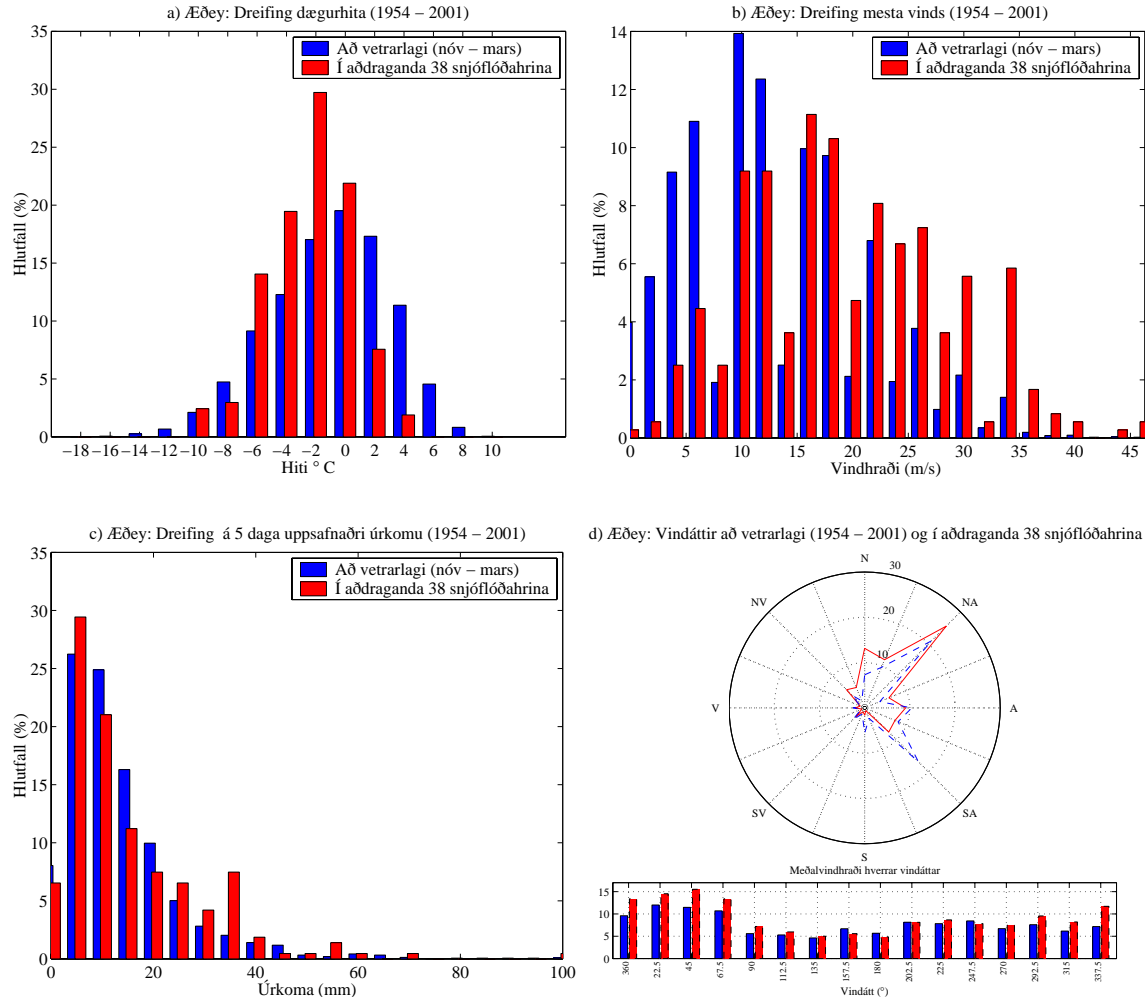
Mynd 41. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði í Bolungarvík, þá úrkomudaga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 15 mm.



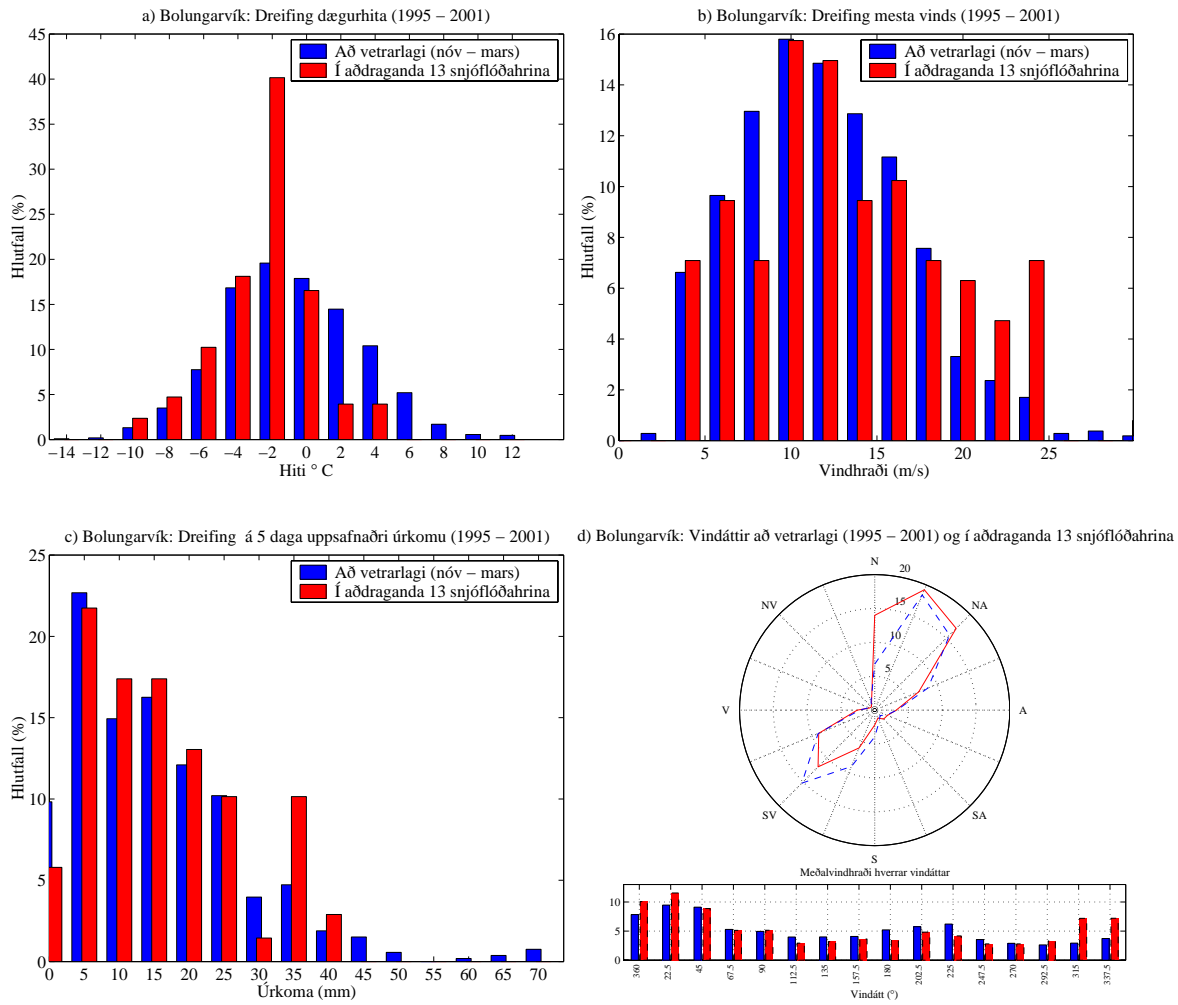
Mynd 42. Tíðni vindátta (%) og meðalvindstyrkur (m/s) yfir vetrarmánuði á Þórustöðum, þá úrkomudaga sem úrkoma var a) minni en 5 mm, og b) meiri en 10 mm.

C SAMANBURÐUR Á VEÐURÞÁTTUM Í AÐDRAGANDA SNJÓFLÓÐAHRINA, OG AÐ VETRI TIL

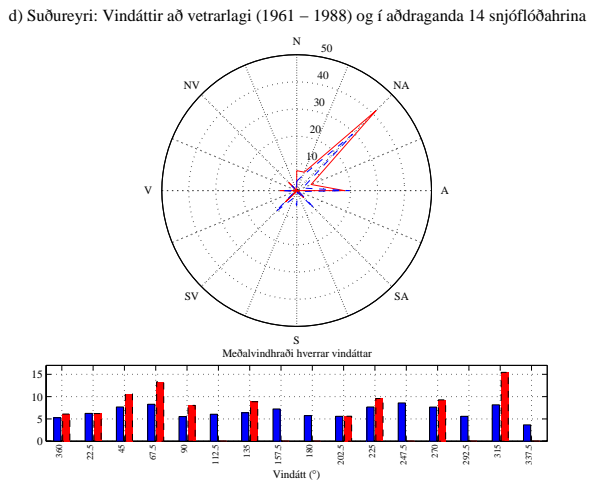
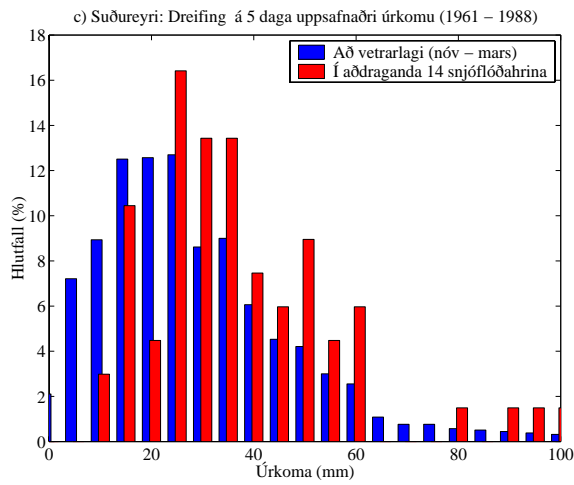
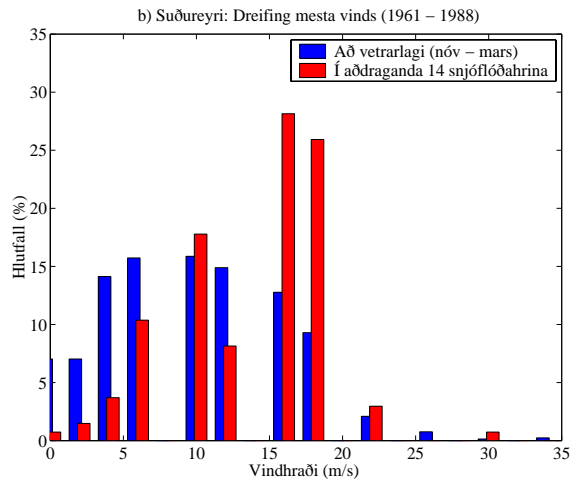
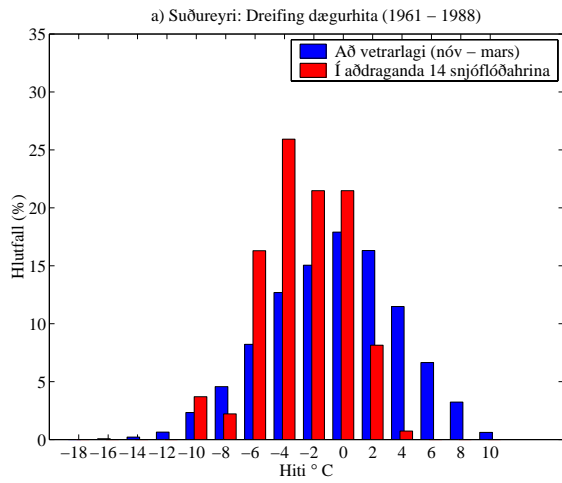
Þessi viðauki sýnir úrkomumyndir fyrir þær veðurstöðvar sem ekki eru sýndar í kafla 4. Hver mynd er í fjórum þáttum, í mynd a) er sýndur samanburður á hita í aðdraganda snjóflóðahrina og að vetri til. Mynd b) sýnir samskonar samanburð fyrir mesta vindstyrk hvers dags, mynd c) sýnir samanburð fyrir 5 daga uppsafnaða úrkomu, og mynd d) sýnir samanburð fyrir vindáttir og meðalvind flokkaðan eftir vindáttum.



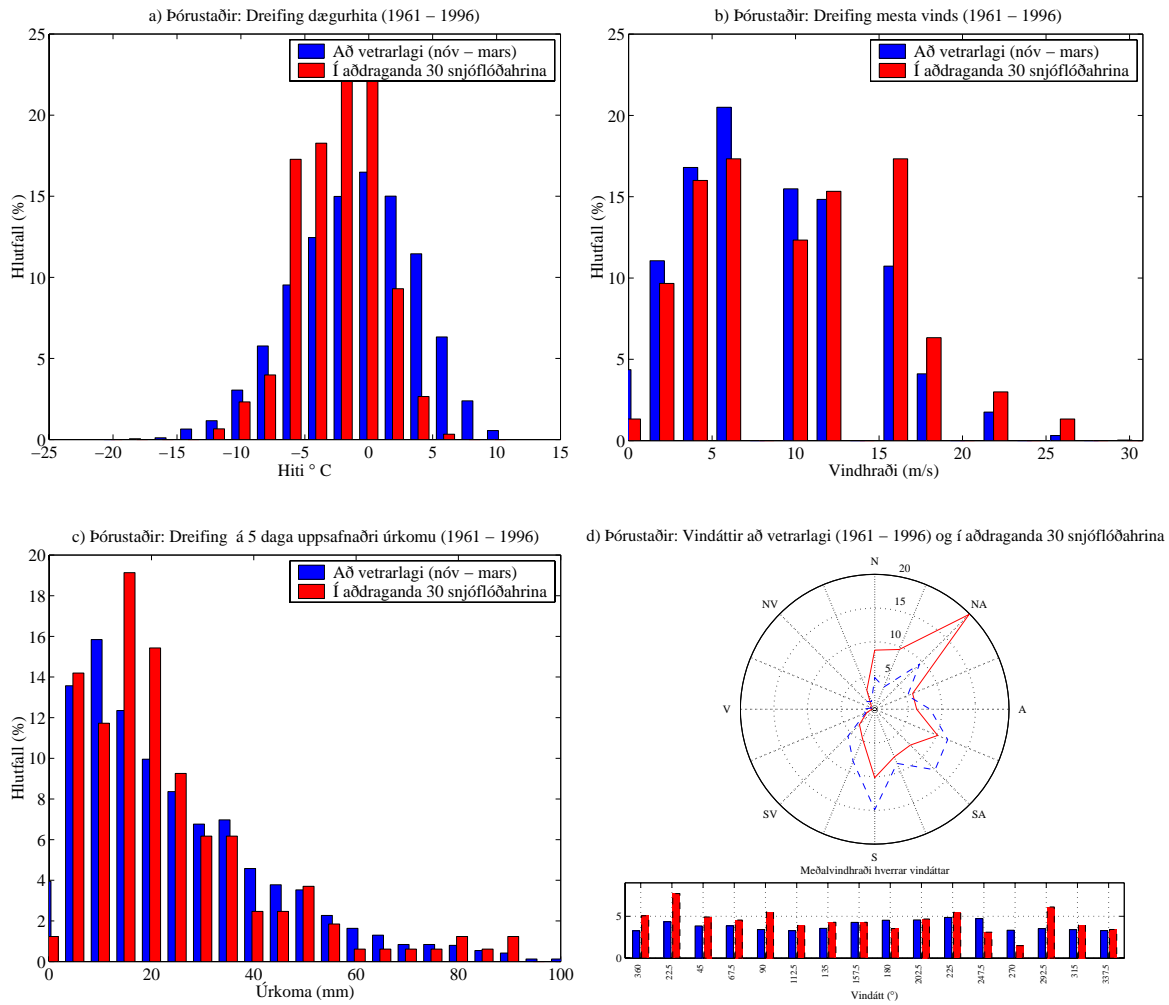
Mynd 43. Samanburður á dreifingu veðurþátta í Æðey dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



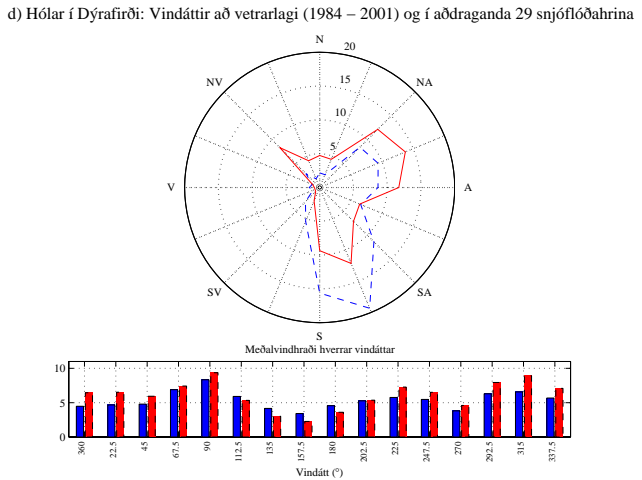
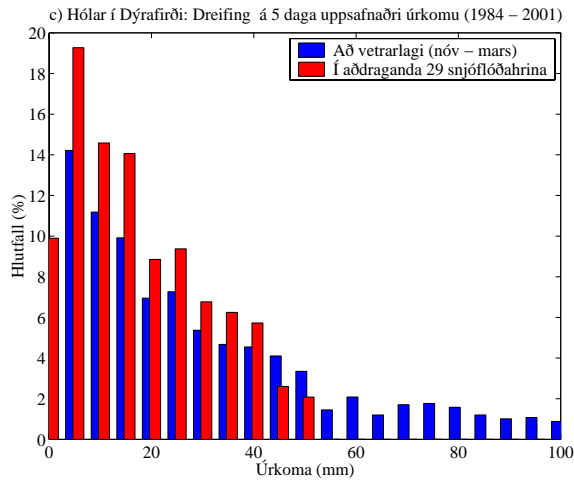
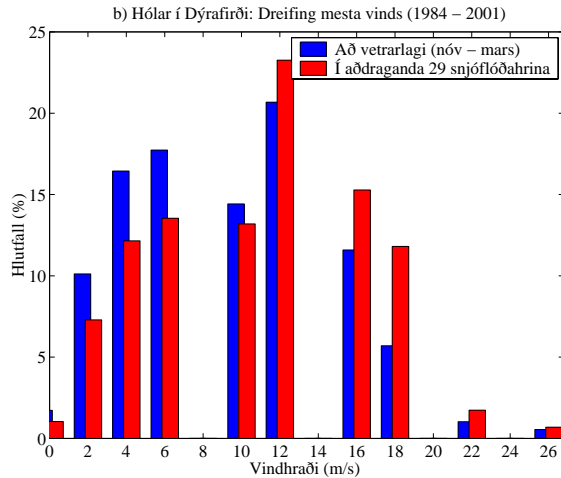
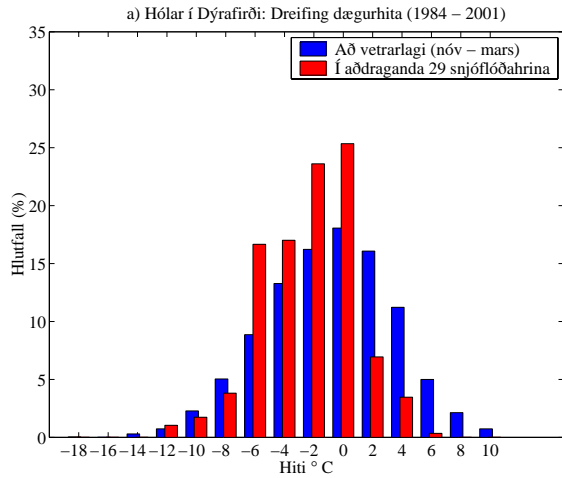
Mynd 44. Samanburður á dreifingu veðurþátta í Bolungarvík dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



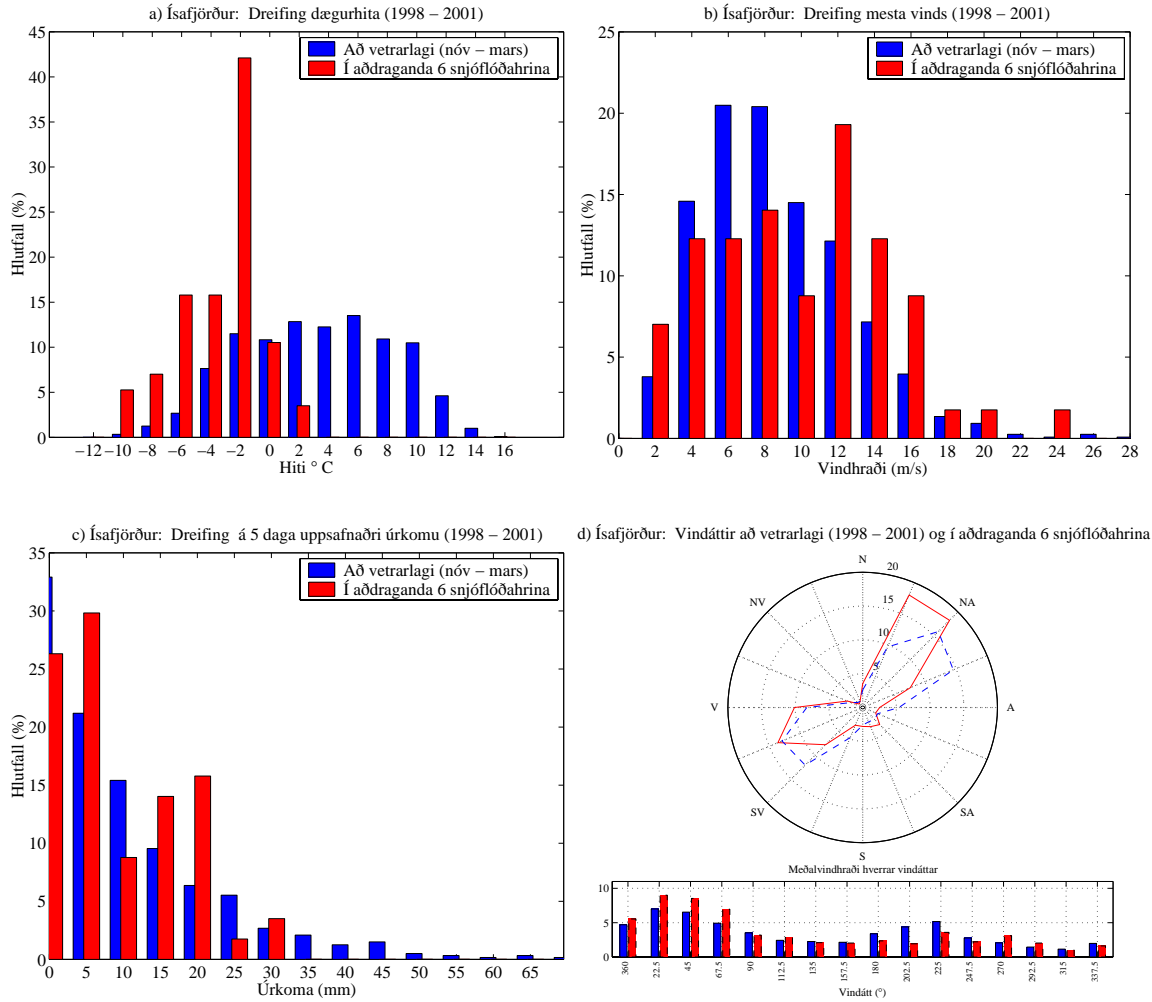
Mynd 45. Samanburður á dreifingu veðurþátta á Suðureyri dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



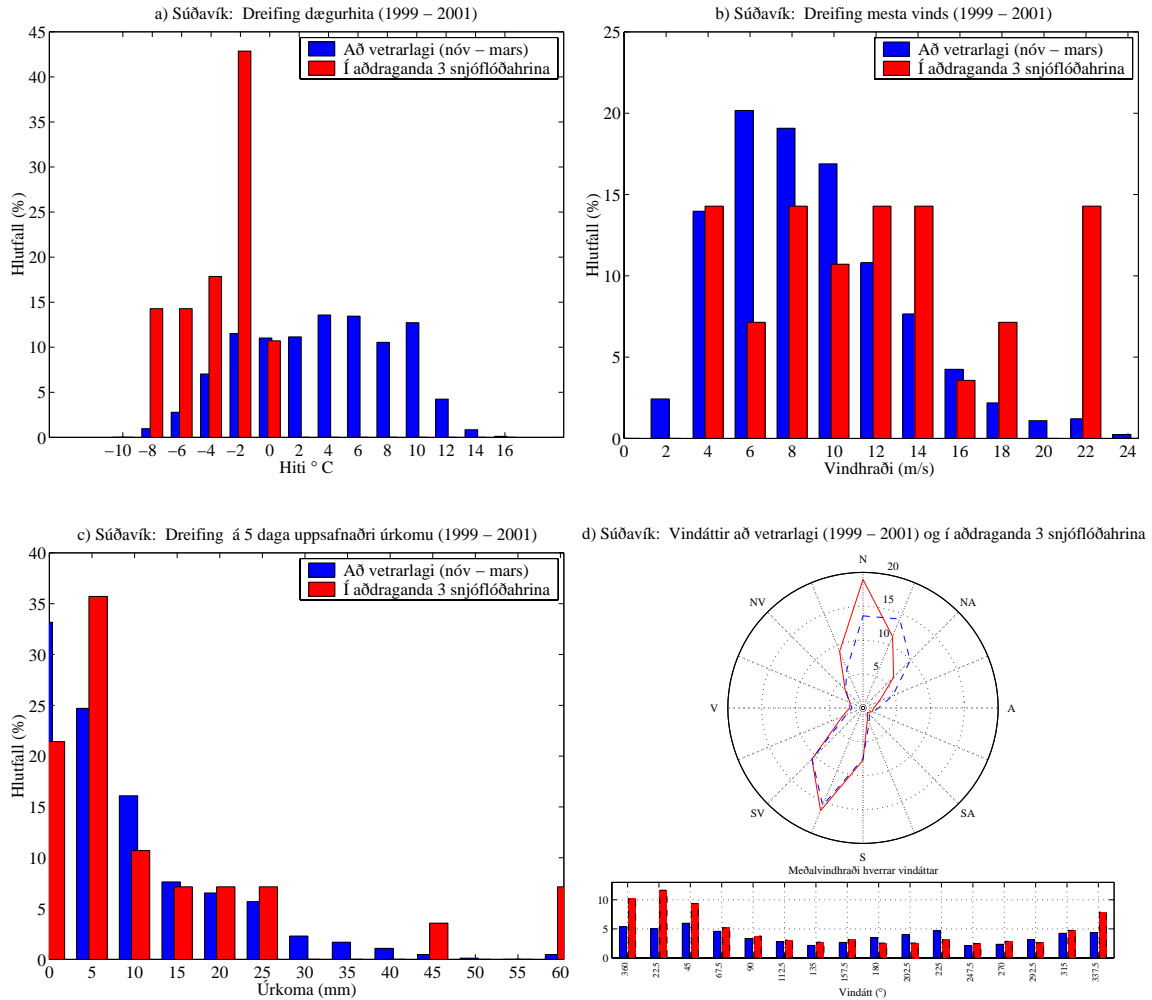
Mynd 46. Samanburður á dreifingu veðurþátta á Þórstaðum dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



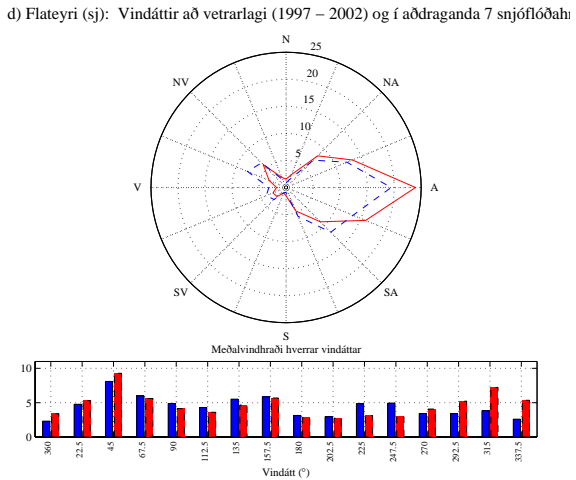
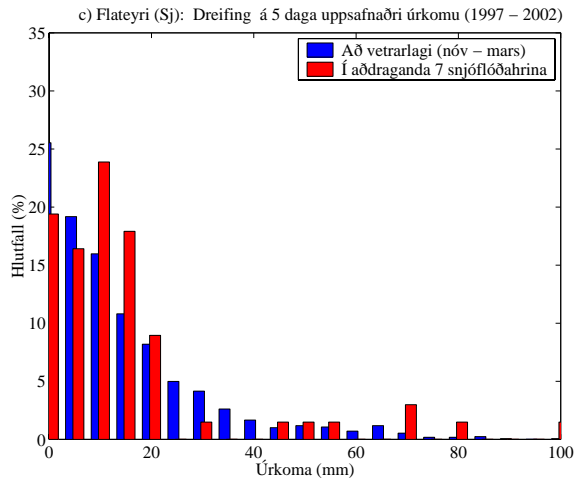
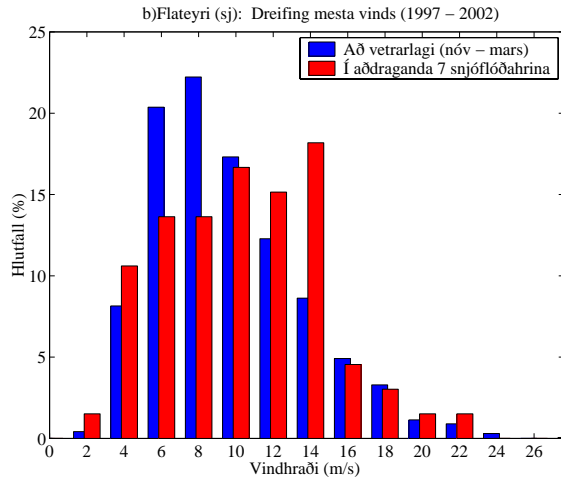
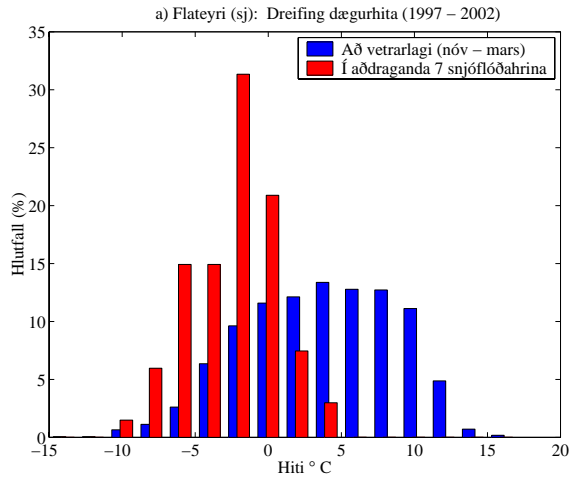
Mynd 47. Samanburður á dreifingu veðurþátta á Hólum í Dýrafirði dagana fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



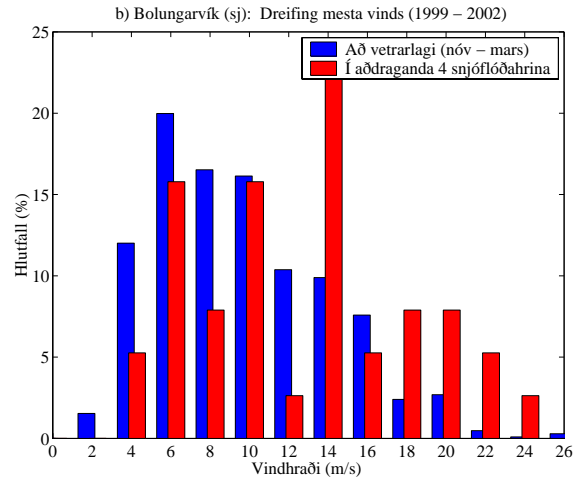
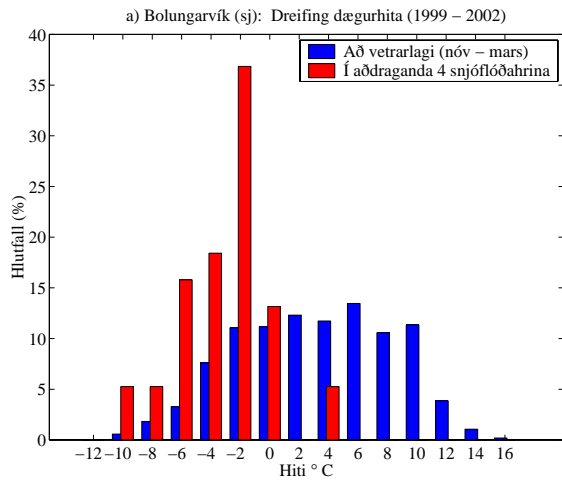
Mynd 48. Samanburður á dreifingu veðurþátta sem mældir voru á sjálfvirku stöðinni á Ísafirði fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



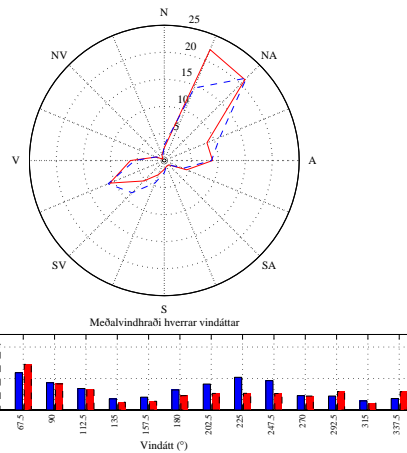
Mynd 49. Samanburður á dreifingu veðurþátta sem mældir voru á sjálfvirku stöðinni í Súðavík fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd d) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



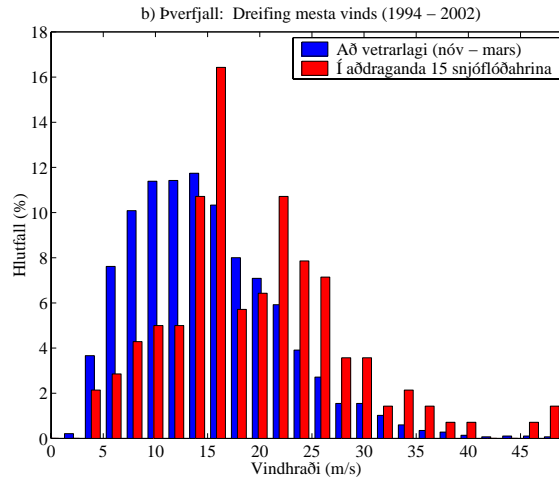
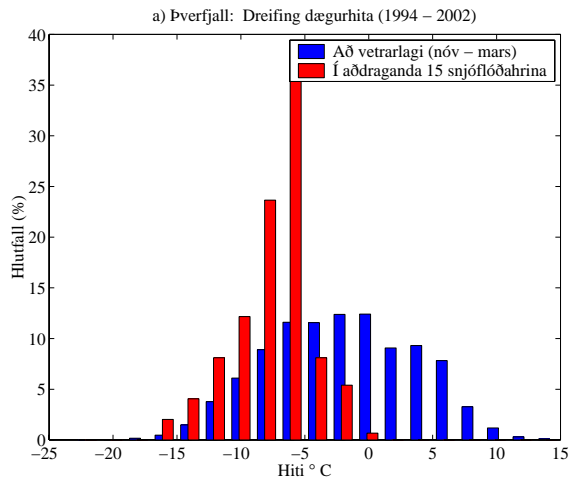
Mynd 50. Samanburður á dreifingu veðurþátta sem mældir voru á sjálfvirku stöðinni á Flateyri fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd c) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



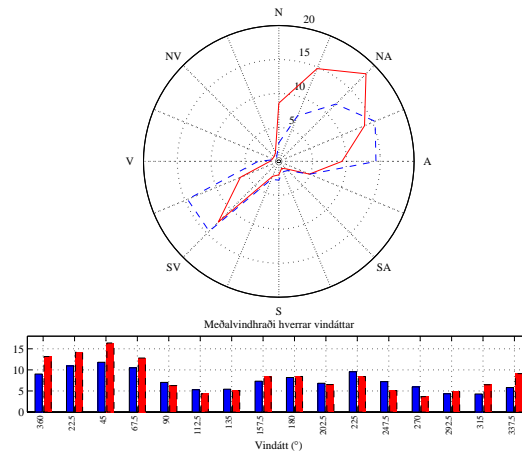
c) Bolungarvík (sj): Vindáttir að vetrarlagi (1999 – 2002) og í aðdraganda 4 snjóflóðahrina



Mynd 51. Samanburður á dreifingu veðurþátta sem mældir voru á sjálfvirku stöðinni í Bolungarvík fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd c) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.



c) Þverfjall: Vindáttir að vetrarlagi (1994 – 2002) og í aðdraganda 15 snjóflóðahrina



Mynd 52. Samanburður á dreifingu veðurþátta sem mældir voru á sjálfvirku stöðinni á Þverfjalli fyrir snjóflóðahrinu og almennt að vetri til. Á mynd c) er brotalínan tíðni vindátta á almennum vetrardögum.

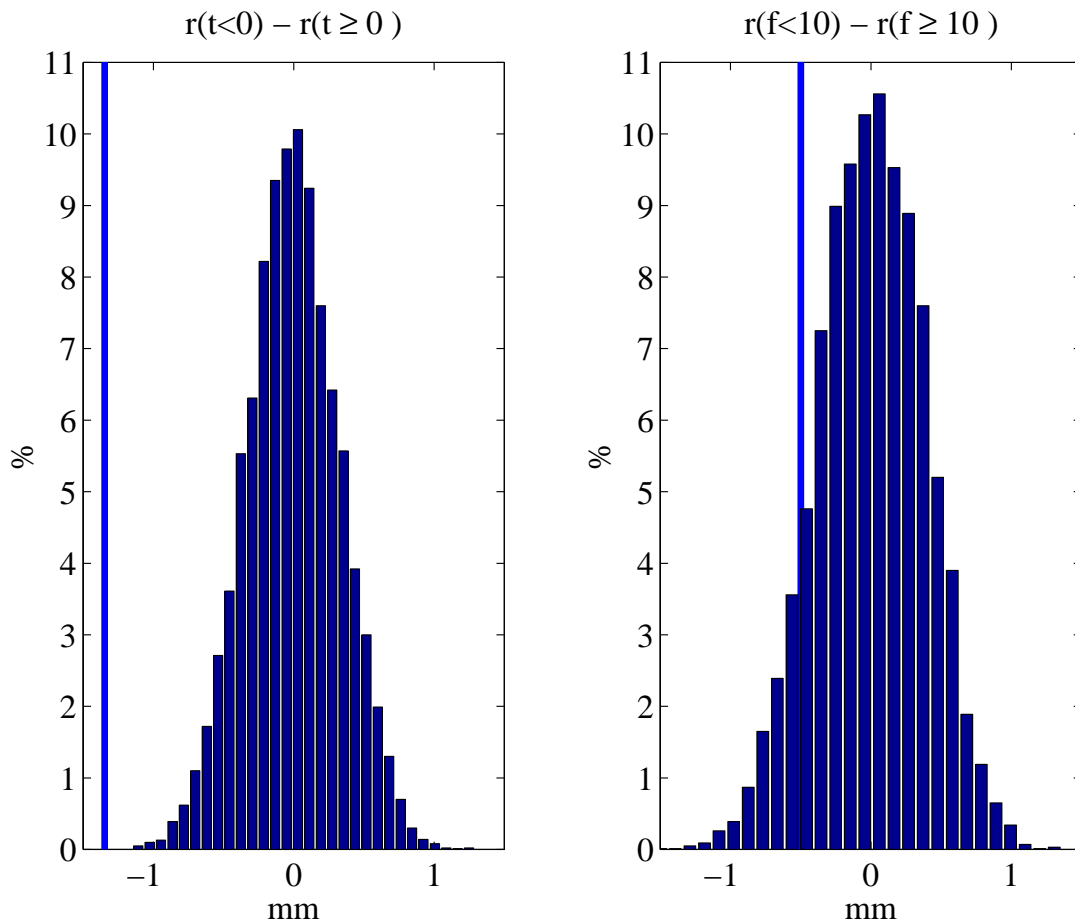
D AÐFERÐ VIÐ AÐ META HVORT MISMUNUR ÚRKOMUMEÐALTALA SÉ MARKTÆKUR

Dreifing úrkomu er mjög fjarri því að vera samhverf, og er því síður staðaldreifð. Þessvegna er ekki fyrirfram ljóst hvort viðeigandi sé að beita hefðbundum Z - eða t -prófum til að meta hvort tvö meðaltöl séu innbyrðis ólík. Í staðinn er hér beitt endurúrtaks aðferð þar sem mörg pör (hér 1000) af röðum eru dregin með skilum. Til útskýringar er hér að neðan sýnt dæmi um framvinduna fyrir flokkun m.t.t. hita (þ.e. flokkana ($r(t \geq 0)$) og $r(t < 0)$) fyrir stöðina í Bolungarvík.

1. Við byrjum með tvær gagnaraðir $\mathcal{R}_+ = r(t \geq 0)$ og $\mathcal{R}_- = r(t < 0)$.
2. Meðaltölin $m_+ = \overline{\mathcal{R}_+} = \overline{r(t \geq 0)}$ og $m_- = \overline{\mathcal{R}_-} = \overline{r(t < 0)}$ eru reiknuð. Mismunur þeirra $d_{ath} = m_- - m_+$ er fundinn.
 - “Núll tilgátan” er sú að engin munur sé á m_- og m_+ þ.e. að $d_{ath} = 0$
3. Búið er til eitt safn með öllum úrkomutölum $\mathcal{U} = \mathcal{R}_+ \cup \mathcal{R}_-$
4. Tölunum í safninu \mathcal{U} er skipt af handahófi í tvo hópa (A og B). Þess er gætt að stærð \mathcal{A} sé jöfn stærð \mathcal{R}_+ og stærð \mathcal{B} sé jöfn stærð \mathcal{R}_- . Meðaltöl hvors hóps ($\overline{\mathcal{B}}$ og $\overline{\mathcal{A}}$) eru reiknuð og mismunur þeirra $d_i = \overline{\mathcal{B}} - \overline{\mathcal{A}}$ er fundinn.
 - Þetta skref er endurtekið $N = 1000$ sinnum
5. Við höfum nú N mismunagildi d_i . Dreifing þessara gilda er teiknuð og athugað hvort d_{ath} liggja utan þeirra marka sem eðlilegt sé miðað við fyrirfram ákveðin mörk.
 - Ef valin eru mörkin $\alpha = 0.05$ (sem óformlega er kallað 95% marktækni) og $N = 1000$, er athugað hvort d_{ath} liggja utan við 95% d_i gildanna, þ.e. sé í hópi 25 stærstu eða 25 lægstu d_i gildanna.
6. Ef d_{ath} liggur utan markanna er núll tilgátunni hafnað og við segjum að marktækur munur sé á meðalúrkomu þá úrkomudaga þ.s. hiti er yfir frostmarki ($m_+ = \overline{r(t \geq 0)}$) og á meðalúrkomu þá daga þar sem hiti er undir frostmarki ($m_- = \overline{r(t < 0)}$).
 - Ef d_{ath} liggur ekki utan þessara marka, getum við ekki hafnað núll tilgátunni.

Framgangsmátinn fyrir flokkun m.t.t. vindstyrks (þ.e. flokkana ($r(f \geq 10)$) og $r(f < 10)$) er samsvarandi því sem lýst er hér að ofan.

Mynd 53 sýnir niðurstöður þessara útreikninga fyrir Bolungarvík, bæði þegar flokkað er m.t.t. hita (vinstra megin á mynd 53) og þegar flokkað er m.t.t. vindstyrks (hægra megin á mynd 53). Þar er marktækur munur á milli meðaltalanna þegar skipt er miðað við hita, en ekki finnst marktækur munur þegar skipt er miðað við vindstyrk.



Mynd 53. Tíðnidreifing mismunar meðaltala (d_i , sjá skilgreiningu í texta) fyrir Bolungarvík. Á myndinni til vinstri eru sýndar niðurstöður fyrir skiptingu eftir hita, á myndinni til hægri eru sýndar niðurstöður fyrir skiptingu eftir vindstyrk. Á hvorri mynd er meðaltal athugana d_{ath} er sýnt sem bein lóðrétt lína. Á myndinni til vinstri liggur d_{ath} utan við 95% dreifingarinnar fyrir d_i og fæst þar að marktækur munur er á meðaltölunum $m_+ = \overline{r(t \geq 0)}$ og $m_- = \overline{r(t < 0)}$.

E SNJÓFLÓÐALISTI

Dagsetningar, snjóflóðanúmer og lýsing á helstu snjóflóðahrinum á norðanverðum Vestfjörðum, skv. snjóflóðagagnasafni Veðurstofunnar.

Hér að neðan fylgir snjóflóðalisti fyrir norðanverða Vestfirði. Í þriðja dálki er rennslisstig stærsta flóðs í hrinunni. Gróflega áætlun stærð er einnig tilgreind með „+“ (líklega stærra en 13.5) og „++“ (líklega stærra en 15.5).

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
2.1.1673 3001, 8001	>14.7	Búðargil, Hnífsdal, snjóflóð tók af hjáleiguna Búð en fólkið bjargaðist; Hóll, Bolungarvík, snjóflóð í grennd við bæinn drap 4 hesta.
20.3.1818 3002	++	Búðarfjall, Hnífsdal, snjóflóð féll á bæinn Augnavelli innanlega í Hnífsdal, fjórir fórust, flóðið eyðilagði bæinn og skemmdi fjárhús.
1884–1892 6001	>16	Traðargil, Súðavík, flóðið breiddist út yfir allan Traðarhrygg og tunga náði út í sjó.
1890 3003	>13.2	Hraunsgil, Hnífsdal, flóðið féll vestur yfir Hraunshrygg.
jan 1909 5420	+	Búðargil í Önundarfirði, flóðið var stórt og braut marga ritsímastólpa.
18.2.1910 3004	>14.7	Búðargil, Hnífsdal, flóðið náði frá Heimabæjarhúsinu og nokkuð norður fyrir Búðarbæinn, það féll í sjó fram og sópaði öllu burtu er varð á vegi þess, þar á meðal íbúðahúsum og sjóbúðum, tuttugu menn létust og tólf meiddust meira eða minna, nokkrir voru grafnir úr flóðinu eða bjargað úr krapinu frammi á sjó.
1.3.1910 8038	+	Í snjóflóði í Skálavík fórust 4 menn, mikið tjón varð á húsum og fjöldi skepna drapst.
3.3.1910 3006	+	Snjóflóð hljóp á Naustum og braut að nokkru niður hlöðu og fjárhús og fyllti íbúðarhúsin að mestu af snjó, átta kindur drápu.
8.2.1916 3007, 5423	>14.7	Búðargil og Traðargil, Hnífsdal, flóðið úr Búðargili náði út í sjó rétt austan við Heimabæ og olli talsverðu tjóni; Um sama leyti féll flóð í Önundarfirði milli Neðra-Breiðadals og Selakirkjubóls og braut símastaura.
14–19.2.1916 3008, 3009, 3010, 3011	15.3	Tvö snjóflóð féllu úr Hraunsgili í Hnífsdal; flóð féll á Grænaragard á Ísafirði; flóð féll yfir bæjarstæði Augnavalla í innanverðum Hnífsdal.
um 1919 5038	14	Skollahvilft, Flateyri.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
13.4.1919 3012	+	Flóð féll úr fjallinu andspænis Ísafjarðarkaupstað, það eyðilagði hús á ströndinni og drap nokkrar kindur sem þar voru.
6–7.11.1926 3014	++	Mikið snjóflóð féll framarlega í Hnífsdal, það tók símalínuna á löngum kafla, þverkubbaði tólf staura og drap fimm hesta er gengu þar úti.
19.1.1930 5427	++	Snjóflóð féll á bæinn Grafargil í Önundarfirði, mannbjörg varð, en 3 hestar og 9 kindur drápu.
24/25.1.1931 3015, 3016	+	Tvö flóð féllu í Hnífsdal, annað þeirra braut sex símastaura.
27.10.1934 5428	++	Þrír menn létust í snjóflóði úr Búðargili í Önundarfirði; Flóð féllu víða um Vestfirði og Norðurland í snjóflóðahrinu sem var ekki ósvipuð hrinunni í lok október 1995.
21.1.1935 5039, 5040	?	Krapa eða aurflóð féll yfir verksmiðjulóðina á Sólbakka við Flateyri.
20/21.3.1936 5001, 3017	15.7	Skollahvilft, Flateyri, flóðið sópaði burt tveimur stórum fiskþurrkunarhjöllum, braut 5 símastaura og rauf girðingar; Snjóflóð féll á Kaldáreyri í Ytri-Kirkjubólshlíð og sópaði burtu geymsluhúsi.
27.11.1938 5002, 5003	+	Miðhryggsgil eða Litlahryggsgil innan Flateyrar, flóðið tók símalínu á um 200 m kafla og olli nokkru öðru tjóni; Eyrarfjall utan Flateyrar.
um 1940 5041	16	Skollahvilft, Flateyri, flóðið fór yfir kirkjugarðinn og að húsi við hlið Svíahúss.
2.3.1941 3018	13.9	Steiniðjugil, Ísafirði, flóðið tók íbúðarhúsið í Sólgerði og bar það fram í fjöru, tvær telpur fórust.
24.3.1947 3019, 3020, 3021, 3022, 3023, 3024, 3025	++/15.7	Grænagarðsgil, Seljalandshlíð ofan Seljalands og Karlsárgil á Ísafirði; Traðargil, Hraungil og Búðargil, Hnífsdal; Mörg önnur snjóflóð féllu í nágrenni Ísafjarðar.
28.3–2.4.1953 3029, 3030, 5004, 5005	16.8	Seljalandshlíð, Ísafirði, snjóflóð geyðilagði skíðaskála; Skollahvilft, Flateyri, skemmdir á kirkjugarði; Eyrarfjall utan Flateyrar.
5.3.1954 3031, 3032, 3033, 3034	13.5	Seljalandshlíð og Steiniðjugil Ísafirði; Eyrarhlíð utan Gleiðarhjalla.
1955 5043	15	Skollahvilft, Flateyri, kirkjugarðsveggur laskaðist, flóðið náði í sjó fram í Bótinni.
14–15.3.1958 5044, 5045, 5431, 5560	15	Skollahvilft, Flateyri, flóðið fór yfir kirkjugarðinn og náði í sjó fram í Bótinni; nokkur snjóflóð hlupu einnig úr Eyrarfjalli utan og innan við Flateyri í sömu hrinu.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
um 1960 5047, 6002	16	Innra-Bæjargil, Flateyri; Traðargil, Súðavík.
1963–1965 5049	16	Skollahvilft, Flateyri, flóðið féll að húsi við hlið Svíahúss og í sjó fram í Bótinni.
28–31.1.1966 ekkert skráð flóð	?	Víða varð tjón af völdum snjóflóða þó engin flóð séu skráð í flóðasafn Veðurstofunnar.
3–5.2.1968 5006, 5434	?	Miðhryggs- eða Litlahryggsgil við Flateyri, snjóflóð féllu niður á Sólbakkaengjar; Hvilftarströnd, Önundarfirði, snjóflóð rauf raflínuna til Flateyrar.
7–10.11.1969 3036, 3037, 3038, 5007, 5435, 5436, 5437, 5438	15.4	Steiniðjugil og Grænagarðsgil, Ísafirði; Skollahvilft, Flateyri; Breiðidalur, Selabólsturð og Kirkjuból, Önundarfirði; víða varð tjón á mannvirkjum í þessari hrinu.
12–14.2.1973 3040, 3041, 3042, 6003	15	Steiniðjugil, Ísafirði; Ytri-Kirkjubólshlíð; Gil ofan við austasta sumarbústaðinn í Tunguskógi; Traðargil, Súðavík, snjóflóð braut hlöðu og fór yfir tvö fjárhús.
1974 8006	15.3	Gil í Erni í Bolungarvík þar sem nú er hesthúsaferfi Bolvíkinga.
10–14.2.1974 3043, 3044, 3045, 5008, 5009, 5010, 5011, 5050, 5440, 5441, 5442, 5443, 5444, 5445, 5446, 5447, 5448, 5449, 5450, 5451, 8004, 8005	17	Ein mesta snjóflóðahrina aldarinnar; flóð eru m.a. skráð á Ísafirði, í Hnífsdal, úr Skollahvilft og Innra-Bæjargili á Flateyri, víða í Önundarfirði og í dölunum upp af Bolungarvík; samtals eru yfir 20 flóð skráð á norðanverðum Vestfjörðum og er það örugglega aðeins lítill hluti flóða sem féllu.
12–14.1.1975 ekkert skráð flóð	?	Víða varð tjón af völdum snjóflóða á Norður- og Austurlandi en engin flóð eru skráð í flóðasafni Veðurstofunnar á norðanverðum Vestfjörðum.
4–5.2.1977 5461, 5462, 5463, 5012	+	Ytra-Bæjargil og nokkrir aðrir staðir í Önundarfirði.
1978/1979 5051	15.5	Skollahvilft, Flateyri, flóðið fór niður fyrir kirkjugarð.
29.11.1979 5013	15	Skollahvilft, Flateyri, flóðið fór niður undir kirkjugarð.
eftir 1980 5052	15	Skollahvilft, Flateyri, flóðið á milli Hjallavegar 12 og spennistöðvar.
16.2.1981 3046, 3047, 3048, 3049, 5474, 5475	10.6	Kubbi, Ísafirði, fjögur snjóflóð féllu ofan Holtahverfis, eitt niður undir efstu hús; Mörg flóð féllu í Hnífsdal; Einnig féllu flóð í Önundarfirði.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
2–6.1.1983 5483, 5484, 5485, 6005, 6006	14.7	Snjóflóð úr Súðavíkurhlíð skemmdu fjárhús ofan byggðarinnar; Einnig féllu flóð víða í Önundarfirði.
14.12.1983 3050, 3051, 3052	14.7	Traðargil, Búðargil, Bakkaskriðugil og Bakkahyrna í Hnífsdal, flóðin skemmdu raflínur og girðingar og brutu hurð á húsi við Dalbraut.
30.12.1983– 4.1.1984 3053, 3054, 5493, 5494, 5495, 5496	12.3	Bakkahyrna Hnífsdal og Kubbi Ísafirði, snjóflóð lentu á húsum og skemmdu innanstokksmuni; snjóflóð féllu víða í Önundarfirði.
23.12.1985 3057, 3058, 3059, 3060, 5500	13	Hraunsgil, Búðargil og Bakkahyrna í Hnífsdal; Kubbi á Ísafirði; Önundarfjörður.
19–26.3.1987 3063, 3064, 3065, 3066, 3963, 5015, 5054, 5055, 5507, 5508, 5509	14	Mörg flóð félli í Hnífsdal, Önundarfirði, Ytri-Kirkjubólshlíð og víðar, flóðin skemmdu háspennulínur og lokuðu vegum.
31.3–3.4.1987 6004	15.5	Traðargil, Súðavík; Skollahvilft og Innra-Bæjargil, Flateyri; Seljalandsdalur, hlíðin ofan við Skarðsengi.
25–26.2.1989 3076, 3077, 3078, 3079, 3080, 3081, 3082, 3083, 5519, 5520	13.9	Búðargil, Hraunsgil og Traðargil, Hnífsdalur; Hrafnagil, Steiniðjugil og Stakkaneshryggur á Ísafirði; Innri- og Ytri-Kirkjubólshlíð; Önundarfjörður.
26–27.3.1989 3075, 3085	12.5	Búðargil og gil vestan Hraunsgils, Hnífsdal.
29.12.1989 3135, 3136, 3137, 3138, 3139, 3252, 3253, 3254	12.5	Hraunsgil, Traðargil, Hnífsdal; Hrafnagil, Grænararðsgil, Steiniðjugil, Karlsárgil og Eyrarhlíð, Ísafirði; Innri-Kirkjubólshlíð.
23–30.1.1990 3086, 3087, 3088, 3089, 3090, 3091, 3092, 5020, 5021, 5022, 5023, 5056, 5057, 5524, 5525, 5526, 5527	+/14.1	Snjóflóð féllu úr flestu giljum á Ísafirði, Hnífsdal, Flateyri og víðar.
17–19.3.1991 3093, 3094, 5026, 5027	13.2	Skollahvilft og Innra-Bæjargil, Flateyri; Breiðafell, Seljalandsdal.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
12–14.11.1991 3095, 3096, 3097, 3098, 3099, 3100, 3101, 3102, 5028, 5535	14.6	Skollahvilft, Flateyri; Flest gil á Ísafirði og Hnífsdal hlupu.
25–26.11.1992 3104, 3105, 3106, 3107, 3108, 3109, 3110, 3111, 5537, 6013, 8008, 8009, 8010	11.7	Snjóflóð, oft vot eða blönduð, féllu víða, m.a. í Hnífsdal, á Ísafirði, í Önundarfirði, Súðavík og Bolungarvík.
11–13.1.1993 3113, 5539, 5540, 6014	12.7	Hrafnagil, Ísafirði; Traðargil, Súðavík; Önundarfjörður.
11–13.1.1994 3119, 8024	++	Heiðnafjall í Syðridal, flóðið var mjög langt og stöðvaðist ekki fyrir en 200 m eftir að kom framhjá stöðvarhúsi Reiðhjallavirkjunar; Ytri-Kirkjubólshlíð.
3–5.4.1994 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 3127, 3128, 8030, 8031, 8032	16.7	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal og einnig úr Kirkjubólshlíð og í dölum inn af Bolungarvík; Mjög stórt snjóflóð féll úr Breiðafelli, yfir Seljalandsdal, fram af Seljalandsmúla og niður yfir sumarbústaðabyggðina í Tungudal, flóðið stöðvaðist handan Tunguár, mikið tjón varð á skíðasvæðinu á Seljalandsdal þar sem skíðaskáli, fjórar lyftur og ýmsir kofar og tæki sópuðust í burtu, í Tungudal eyðilögðust 40 sumarbústaðir, þar lést einn karlmaður og kona slasaðist mikið.
10–13.4.1994 3129, 3130, 3131, 3132, 3133, 8028, 8029, 8033	+	Snjóflóð féllu úr mörgum giljum í Kirkjubólshlíð og í dölum inn af Bolungarvík.
16–18.12.1994 3141, 3142, 3143, 3146, 5700, 6009, 6012	16	Snjóflóð féllu úr mörgum giljum á Ísafirði, í Hnífsdal; Úr Traðargili í Súðavík féll flóð niður undir byggðina.
16–22.1.1995 3147, 3148, 3149, 3150, 5029, 5030, 5129, 5543, 5544, 5545, 6010, 6011	>16	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal, í Súðavík, á Flateyri og víðast á norðanverðum Vestfjörðum; Í Súðavík fórust 14 í flóði úr Súðavíkurhlíð.
21.2.1995 8034, 8035	11.2	Snjóflóð úr Erni skemmdi hesthús Bolvíkinga og drap fimm hross, einnig féll flóð ofan Minnihlíðarlands í Hlíðardal.
16–18.3.1995 5032, 5033, 5034	12.4	Snjóflóð féllu úr Innra-Bæjargili og Miðhryggsgili við Flateyri.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
23–26.10.1995 3162, 3163, 3164, 3165, 3166, 3167, 3168, 3169, 3170, 3171, 3172, 3263, 3264, 5058, 5550, 5551, 5552, 5618	18.6	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal, í Súðavík, á Flateyri og víða á norðanverðum Vestfjörðum; Á Flateyri fórust 20 í flóði úr Skollahvilft.
21–22.2.1997 3177, 3178, 3179, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 5060, 5553, 8059, 8060, 8071, 8072	13.6	Snjóflóð féllu úr mörgum giljum á Ísafirði, í Hnífsdal og Kirkjubólshlíð og á Flateyri; Úr Traðargili og Ytragili í Bolungarvík féllu flóð sem lentu á húsum.
12/13.1.1999 3210, 3211, 3212, 3213, 3214	12.3	Snjóflóð féllu úr Hrafnagili, Grænagarðsgili, Steiniðjugili og Karlsárgili á Ísafirði og einnig úr Traðargili í Hnífsdal.
20–22.2.1999 3216, 3217, 3218, 3219, 3220, 3221, 3222, 3223, 3224, 5075, 5076, 5077, 5078, 5569, 5570, 8099, 8100, 8101, 8102, 8103, 8104	16	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal, á Flateyri og víða á norðanverðum Vestfjörðum; Nýbyggður varnargarður beindi flóði úr Skollahvilft frá byggðinni; Flóð úr Traðargili í Hnífsdal skemmdi girðingar og bifreiðageymslu.
11–13.3.1999 3225, 3226, 3227, 3228, 3229, 3230, 5079, 5080, 5081, 5571, 5572, 5573, 5574, 5576, 5578, 5579, 5582, 5584, 8105, 8107, 8108, 8109, 8110, 8111, 8112, 8113	15	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal, á Flateyri og víða á norðanverðum Vestfjörðum; Tjón varð á skíðalyftu á Seljalandsdal á Ísafirði.
28–29.2.2000 3233, 3234, 3245, 3247, 3248, 3250, 3251, 5083, 5590, 5591, 5592, 5598, 6017	16	Flóð féllu úr flestum giljum á Ísafirði og Hnífsdal, á Flateyri og víða á norðanverðum Vestfjörðum; Nýbyggður varnargarður beindi flóði úr Innra-Bæjargili frá byggðinni.
3–4.3.2001 3255, 3259, 3260, 5087, 5599, 8125	12.4	Snjóflóð féll úr Búðargili í Hnífsdal og skemmdi girðingu; Einnig féllu flóð í Óshyrnu, Kirkjubólshlíð og á Flateyri.

Dagsetning Númer	Rennslis- stig	Lýsing
26–28.3.2001 3258, 3260, 3261, 5085, 5086, 5088, 5130, 5131, 5132, 6018, 6019, 6020, 6021	13	Snjóflóð féllu í Súðavík, á Flateyri og í Hnífsdal; Flóð úr Skollahvilft féll að varnargarðinum og 300 m niður með honum.
30.4–2.5.2002 3283, 5142, 5143, 5144, 8144, 8145	14	Skollahvilft og Ytra-Bæjargil, Flateyri; Traðargil, Hnífsdal, Mærðarhorn og Ernir í Syðridal í Bolungarvík.

Tafla 4: Dagsetningar, snjóflóðanúmer, rennslisstig og lýsing á helstu snjóflóðahrinum á norðanverðum Vestfjörðum