

Ísingarveður á aðventu 10.–11. desember 2019

Guðrún Nína Petersen

Ísingarveður á aðventu 10.–11. desember 2019

Guðrún Nína Petersen

Skýrsla nr. VÍ 2020-003	Dags. Apríl 2020	ISSN 1670-8261	Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/> Skilmálar:
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Ísingarveður á aðventu 10.–11. desember 2019		Upplag: 10 Fjöldi síðna: 32	
Höfundar: Guðrún Nína Petersen		Framkvæmdastjóri sviðs: Jórunn Harðardóttir	
		Verkefnisstjóri: Guðrún Nína Petersen	
		Verknúmer: 3601-0-0002	
Gerð skýrslu/verkstig:		Málsnúmer: 2020-0134	
Unnið fyrir: Landsnet, umbeðið Árni Jón Elíasson			
Samvinnuaðilar:			
Útdráttur: Í kjölfar illviðrisins 10.–11. desember 2019, þegar ísing og selta á raflínum og spennivirkjum olli miklum rafmagnstruflunum á norðanverðu landinu, óskaði Landsnet eftir samantekt á veðuratburðinum og samanburði við fyrri þekkt ísingarveður. Illviðrið var að nokkru leyti óvenjulegt hvað varðar ísingu og meðfylgjandi veðurhæð, sums staðar ofsaveður eða fárviðri, mikla ofankomu, rigningu, slyddu og snjókomu. Hiti á láglendi var rétt yfir frostmarki fyrri daginn en rétt undir þann seinni. Norðanhvassviðrið bar einnig seltu inn á land. Nokkur vindhraða- og vindhviðumet voru slegin en úrkomumælingar eru óáreiðanlegar vegna hvassviðris. Reiknaður var endurkomutími veðurhæðar á völdum veðurstöðvum á norðanverðu landinu og niðurstöður sýna að meðan á allmörgum stöðvum var veðurhæðin langt frá því að vera fordæmalaus, þá var hún mjög óvenjuleg á öðrum stöðvum. Samanburður við eldri víðtæka ísingaratburði sýnir að veðurlag var svipað og í veðrinu 2.–6. janúar 1991 og 24.–26. október 1995.			
Lykilorð: Aftakaveður, illviðri, veðurhæð, ofankoma, úrkoma, ísing		Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs: 	
		Undirskrift verkefnisstjóra:	
		Yfirfarið af: TJ, SG	

Efnisyfirlit

MYNDASKRÁ	5
TÖFLUSKRÁ	6
1 INNGANGUR.....	7
2 VEÐURLÝSING	7
2.1 Veðurathuganir	7
2.2 Veðurspá.....	9
2.3 Sannprófanir á veðurspám	11
2.4 Veðurmælingar á völdum stöðvum.....	13
3 AFTAKAGREINING Á VINDHRAÐA	19
3.1 Útgildi mælinga	19
3.2 Endurkomutími vindhraða 10.–11. desember 2019.....	19
4 ELDRI ÞEKKT ÍSINGARVEÐUR	24
4.1 27. október 1972	24
4.2 12. febrúar 1974.....	25
4.3 2.–6. janúar 1991	25
4.4 11.–12. nóvember 1991	26
4.5 23.–25. nóvember 1992	27
4.6 24.–26. október 1995	28
4.7 Samanburður á þekktum ísingarveðrum	30
5 NIÐURSTÖÐUR	31
HEIMILDIR	32

Myndaskrá

Mynd 1. Greiningarkort í gildi á miðnætti 10. desember og 11. desember 2019.....	7
Mynd 2. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði 10. desember kl. 14 –15 og kl. 23–24.....	8
Mynd 3. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði 11. desember kl. 11–12 og kl. 23–24.....	8
Mynd 4. Vinstra megin: úrkomu-, 850 hPa hita- og 10 metra vindaspá. Hægra megin: 10 metra vindaspá. Spákortin eru út Harmonie spákeyrslunni.....	10
Mynd 5. Hitaspá í 2 metra hæð og úrkomutegundarspá með upphafstíma 9. desember kl. 12 og gildistíma 11. desember kl. 00.....	11
Mynd 6. Meðalvindhraði athuganir og spár fyrir tímabilið 9. –13. desember 2019.	12
Mynd 7. Meðalhiti athuganir og spár fyrir tímabilið 9.–13. desember 2019. Meðaltal fyrir alls 63 stöðvar á Norðurlandi skipt upp í láglendisstöðvar og háglendisstöðvar.....	13
Mynd 8. Staðsetning valdra stöðva á norðanverðu landinu	14

Mynd 9. Húnaflói: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða, vindátt, hiti og lægsti hiti og rakastig frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á tveimur veðurstöðvum á svæðinu.....	15
Mynd 10. Dalvík: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða, vindátt, hiti og lægsti hiti og rakastig frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á tveimur veðurstöðvum á svæðinu.....	16
Mynd 11. Bakki: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða, vindátt, hiti og lægsti hiti og rakastig frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á fimm veðurstöðvum á svæðinu.	17
Mynd 12. Kópasker: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða, vindátt, hiti og lægsti hiti og rakastig frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á þremur veðurstöðvum á svæðinu.....	18
Mynd 13. Mesti vindhraði og mesta vindhviða á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019....	21
Mynd 14. Metinn endurkomutími mesta vindhraða og mestu vindhviðu á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019.....	22
Mynd 15. Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa. Spákort úr JRA-55 endurgreiningunni sem sýna stöðuna 27. október 1972 kl. 12 og 28. október 1972 kl. 00.....	24
Mynd 16. Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa. Spákort úr JRA-55 endurgreiningunni sem sýna stöðuna 12. febrúar 1974 kl. 00 og kl.12.....	25
Mynd 17. Vinstri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og vindur úr ICRA endurgreiningunni 3. janúar 1991 kl. 00, 4. janúar 1991 kl. 00 og 5. janúar 1991 kl. 12.	26
Mynd 18. Vinstri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og vindur úr ICRA endurgreiningunni 11. nóvember 1991 kl. 18 og 12. nóvember 1991 kl. 06.	27
Mynd 19. Vinstri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og vindur úr ICRA endurgreiningunni 23. nóvember 1992 kl. 18 og 24. nóvember 1992 kl. 12.	28
Mynd 20. Vinstri: Úrkoma, þrýstingur við sjávarmál og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: þrýstingur við sjávarmál og vindur úr ICRA endurgreiningunni 25. október 1995 kl. 00, 26. október 1995 kl. 00 og 26. október kl. 12.	29

Töfluskra

Tafla 1. Stöðvaupplýsingar: númer, heiti, eigandi, upphaf mælinga, lengd mælitímabils og gagnaheimta frá upphafi.....	14
Tafla 2. Útgildi mælinga á vindhraða og vindhviðu fyrir valdar stöðvar.....	20
Tafla 3. Metinn endurkomutími mesta vindhraða og mestu vindhviðu á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019.....	23
Tafla 4. Staðsetning hæða og lægða og þrýstistigull yfir landinu í þekktum ísingaratburðum.	30

1 Inngangur

Aftakaveður gekk yfir landið þriðjudag og miðvikudag 10. og 11. desember 2019. Verst var veðrið á Norðurlandi, frá Ströndum og austur á Langanes. Vindhraði var mestur í Húnaþingi og við utanverðan Eyjafjörð en veðurhæðinni fylgdi mjög mikil ofankoma. Heldur minni vindur var á Flateyjarskaga austan Eyjafjarðar en þar var gríðarlega mikil slydda og vot snjókoma. Uppsöfnun slydduísingar og seltu á rafmagnslínur og spennivirki var með mesta móti og olli rafmagnsleysi á miklum hluta Norðurlands. Lengst varði rafmagnsleysið í 3 sólarhringa.

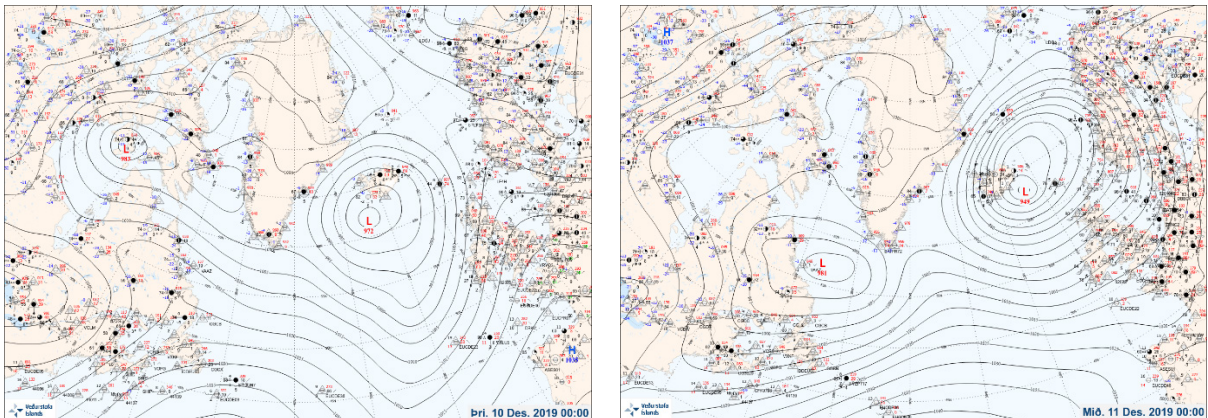
Landsnet óskaði eftir því við Veðurstofu Íslands (VÍ) að tekið yrði saman yfirlit um veðrið með áherslu á veður á norðanverðu landinu. Enn fremur var óskað eftir að mat yrði lagt á endurkomutíma vindhraða á þeim svæðum þar sem rafmagnslaust var.

2 Veðurlýsing

Aðdraganda og þróun veðursins, auk útgefna veðurspáa og veðurviðvarana, er lýst ýtarlega í skýrslu Daníels Þorlákssonar o.fl. (2020).

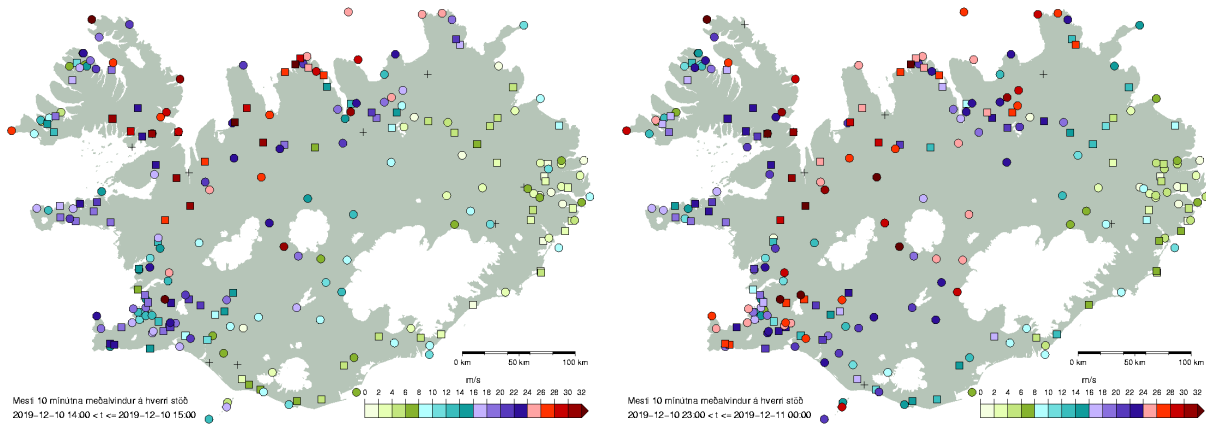
2.1 Veðurathuganir

Mánudaginn 9. desember 2019 myndaðist lægðarbylgja suður af landinu, á veðraskilum lægðar sem var við suðurströndina aðfaranótt þriðjudags (Mynd 1, vinstri). Lægðarbylgjan var orðin að lægð undir morgun og dýpkaði mjög hratt, um 23 hPa á 24 klst frá því kl. 12 á mánudegi til kl. 12 á þriðjudegi, þann 10. desember. Hún fór norður með austurströnd landsins og svo suður yfir landið austanvert. Ofsaveður geisaði á Norðvesturlandi og utanverðum Tröllaskaga. Á sama tíma var fremur hægur vindur (0–8 m/s) á austanverðu landinu. Lægðin var dýpst 949 hPa á miðnætti aðfaranótt miðvikudags og var miðja hennar þá skammt suðaustur af Höfn í Hornafirði (mynd 1, hægri).



Mynd 1. Greiningarkort í gildi á miðnætti 10. desember (vinstri) og 11. desember (hægri) 2019. Sýndar eru veðurathuganir, þrýstingur við sjávarmál og hámarks- og lágmarksþrýstingur (hPa). Bilið á milli þrýstilína er 5 hPa. Lægðin sem olli veðurhæðinni er ekki sjáanleg á fyrri kortinu en er skammt suðaustur af landinu á því seinna.

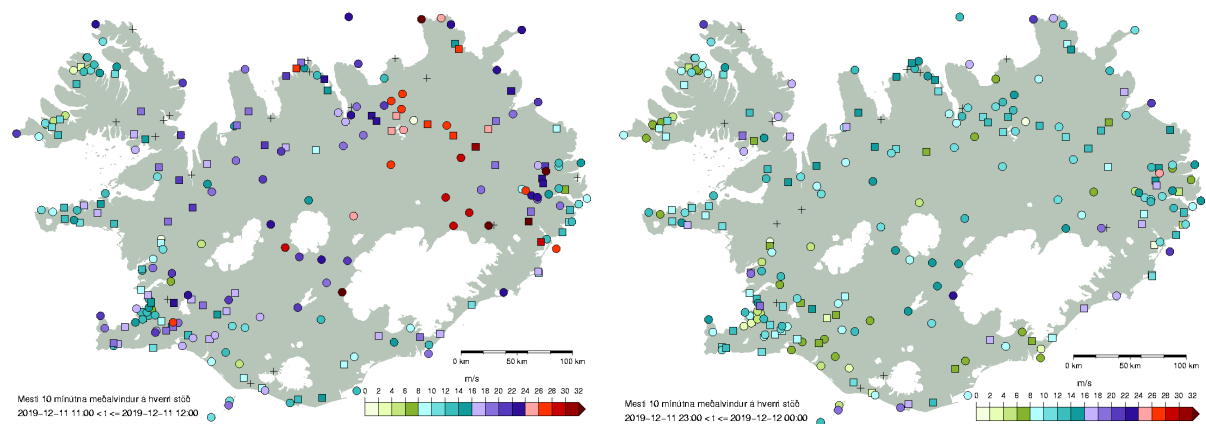
Mynd 2, vinstri, sýnir vel að um hádegi 10. desember var hvassast á norðvestanverðu landinu um hádegi 10. desember, en frá Eyjafirði og vestur fyrir Húnaflóa mældist vindhraði víða yfir 30 m/s (ofsaveður og fárviðri). Undir miðnætti var einnig ofsaveður og fárviðri sums staðar á suðvestanverðu og norðaustanverðu landinu (mynd 2, hægri), og jafnframt jók á slyddu og snjókomu. Lítillega hafði dregið úr vindhraða norðvestantil. Á Austurlandi var enn fremur hægur vindur en upp úr miðnætti hvessti þar einnig.



Mynd 2. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði (m/s) 10. desember kl. 14–15 (vinstri) og kl. 23–24 (hægri). Fjólubláir litir sýna vindhraða á bilinu 16–24 m/s en rauðir 24–32 m/s.

Þegar leið á miðvikudaginn mynduðust iður á jaðri skilanna austur af landinu. Iðurnar gengu inn á norðanvert landið og hertu tímabundið á vindi (mynd 3, vinstri). Síðdegis dró úr vindi og var hann víðast undir 15 m/s við miðnætti en á Suðurlandsláglandinu yfirleitt undir 10 m/s (mynd 3, hægri).

Ljóst er að úrkoma var mjög mikil á norðanverðu landinu. Hér eru þó ekki sýndar neinar úrkomumælingar þar sem þær gefa ekki lýsandi mynd af raunúrkomu. Úrkomumælingar vanmeta úrkomu í hvassviðri og snjókomu meira en rigningu. Einnig eru snjódýptarmælingar mjög erfiðar þegar dregur mikið í skafla. Í þessari greinagerð er því einkum fjallað um mælingar á vindi og einnig tæpt á mælingum á hita og raka.



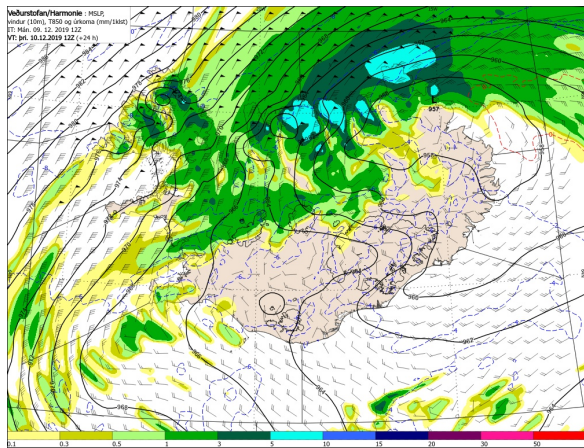
Mynd 3. Mesti 10 mínútna meðalvindhraði 11. desember kl. 11–12 (vinstri) og kl. 23–24 (hægri). Fjólubláir litir sýna vindhraða á bilinu 16–24 m/s en rauðir 24–32 m/s.

2.2 Veðurspá

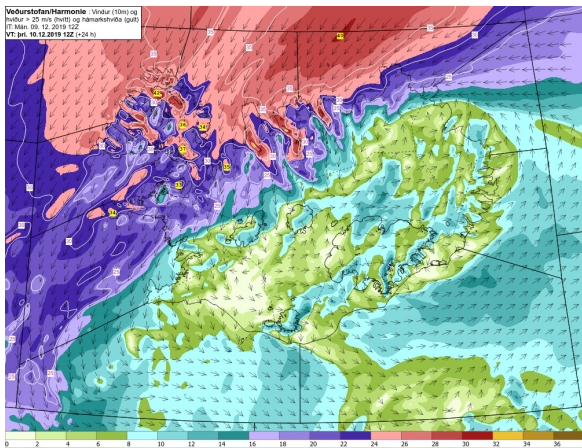
Þrjár háupplausnarspákeyrslur eru keyrðar af og í samvinnu við VÍ fyrir Ísland. Þær eru allar byggðar á sama líkani, HARMONIE-AROME (Bengtsson ofl., 2017), en í mismunandi útgáfum og fyrir misstór svæði. Í fyrsta lagi keyrir VÍ líkanið fyrir Ísland og hafsvæðin í kring í 2.5 km möskvastærð og í 66 tíma. Þessi spákeyrsla er alla jafna kölluð Harmonie. Í öðru lagi keyrir danska veðurstofan (DMI), í samvinnu við VÍ, aðra útgáfu af líkaninu fyrir Ísland og Grænland, í sömu möskvastærð og fyrir sama spátíma. Sú spákeyrsla gengur undir heitinu IGB (Iceland-Greenland, útgáfa B). Þetta er sú spákeyrsla sem er að jafnaði sýnd á ytri vef VÍ, vedur.is. Í þriðja lagi er VÍ með tilraunakeyrslu með 750 m möskvastærð sem gengur undir heitinu hm 750 m. Sú keyrsla hefur alla jafna spátímann 24 tímar en í vissum tilvikum er hún framlengd í 48 tíma. Hér eru sýnd kort úr fyrri tveimur keyrslunum en í sannprófuninni er hm 750 m spákeyrslunni bætt við.

Mynd 4 sýnir nokkur spáveðurkort með gildistíma frá hádegi 10. desember til hádegis 11. desember. Eins og kortin sýna var ráð fyrir töluverðri ofankomu á norðanverðu landinu frá því snemma um morguninn 10. desember og fram eftir degi þann 11. desember. Á norðanverðum Tröllaskaga gerði spáin ráð fyrir samfelldri úrkomu allan tímann og 5 mm/klst ákefð í nær sólarhring. Vindhraða var spáð yfir 30 m/s á Húnaflóa síðdegis þann 10. (mynd 4(b)), en að þegar liði næsta dag myndi strengurinn flytja sig austar og heldur draga úr vindi vestanlands þó enn yrði víða hvassviðri eða stormur (mynd 4 (f)).

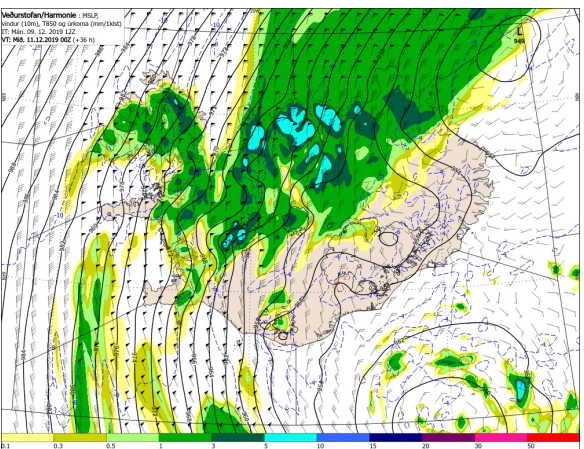
(a)



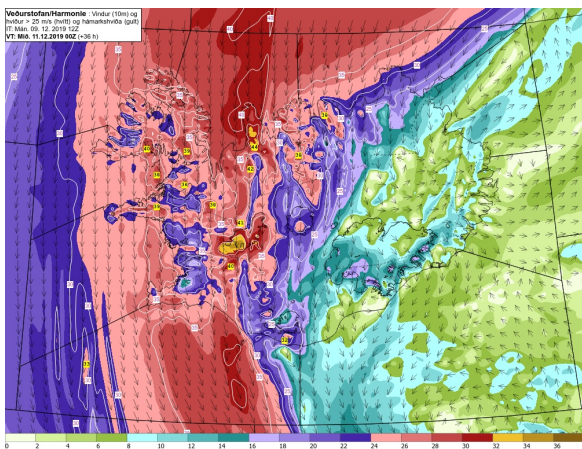
(b)



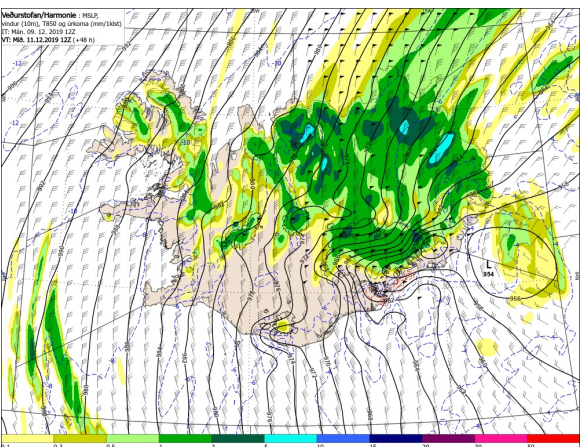
(c)



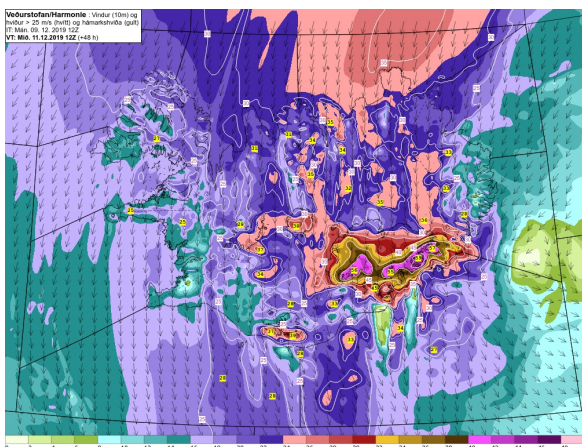
(d)



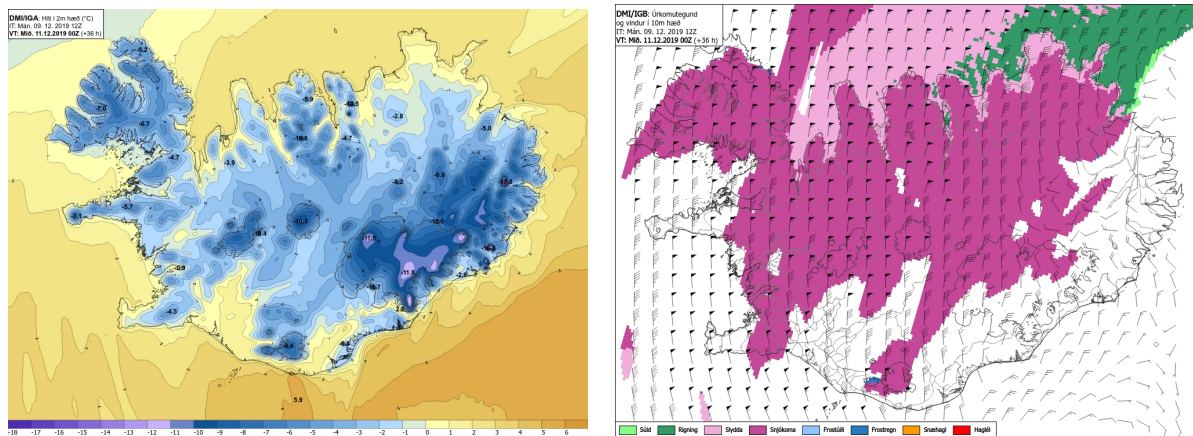
(e)



(f)



Mynd 4. Vinstra megin: úrkomu- (mm/klst), 850 hPa hita- ($^{\circ}\text{C}$) og 10 metra vindaspá (m/s). Hægra megin: 10 metra vindaspá (m/s). Upphafstími er 9. desember kl. 12 og gildistímar 10. desember kl. 12 (efst), 11. desember kl. 00 (í miðju) og kl. 12 (neðst). Spá kortin eru út Harmonie spákeyrslunni.



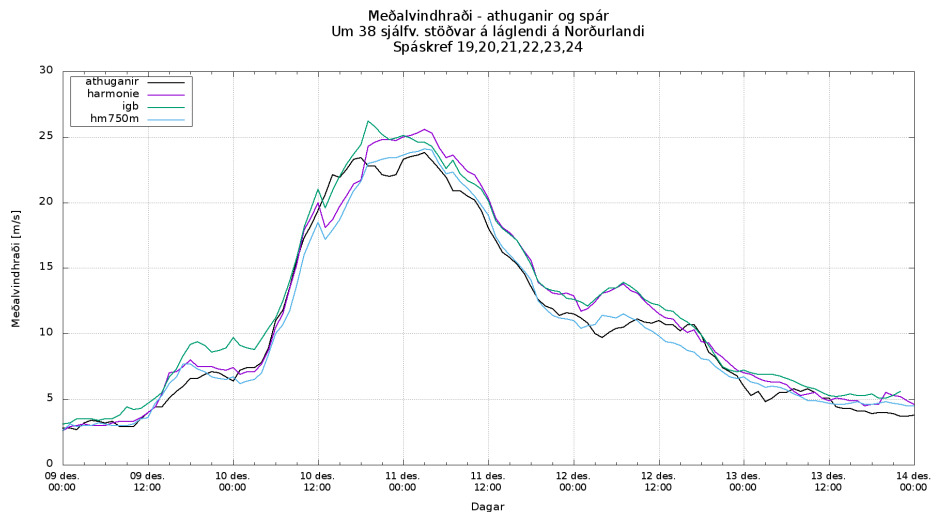
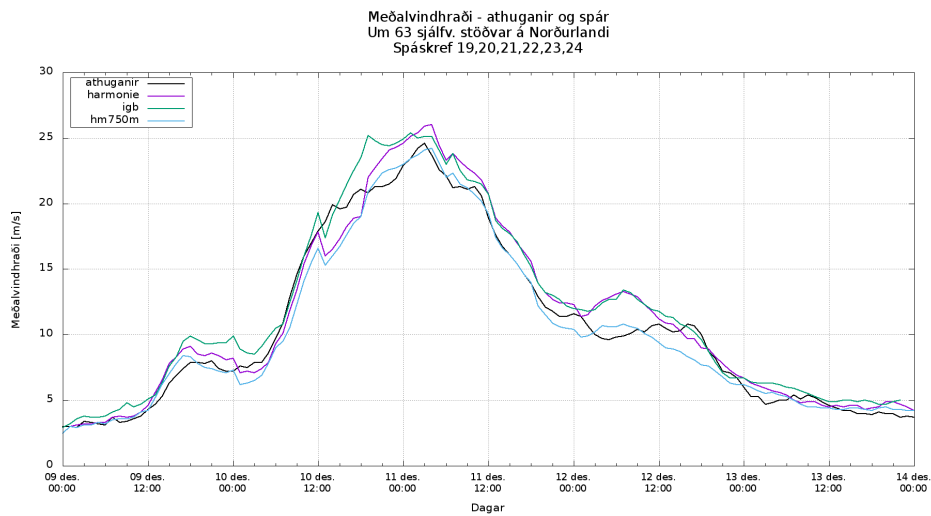
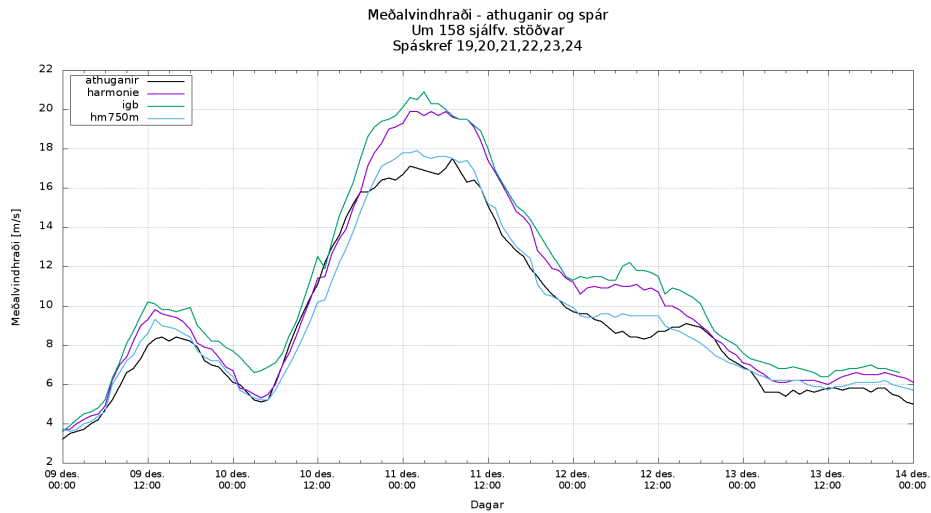
Mynd 5. Hitaspá í 2 metra hæð (°C, vinstra megin) og úrkomutegundarspá (hægra megin) með upphafstíma 9. desember kl. 12 og gildistíma 11. desember kl. 00. Rigning er græn, slydda ljósbleik en snjókoma dökkbleik. Spá kortin eru úr IGB spákeyrslunni.

Mynd 5 sýnir 2 metra hitaspá og úrkomutegundarspá í gildi á miðnætti 11. desember. Sjávarhiti fyrir norðan landið var í desember 2019 um 3°C yfir meðaltali 1980–2010. Spár gerðu ráð fyrir að lægðin bæri fremur hlýtt loft að landinu úr norðri og að hiti yrði yfir frostmarki á láglandi norðanlands. Úrkomuspáin er í takt við hitaspána, en gert var ráð fyrir slyddu á láglandi og rigningu með ströndinni norðaustanlands, en snjókomu til fjalla.

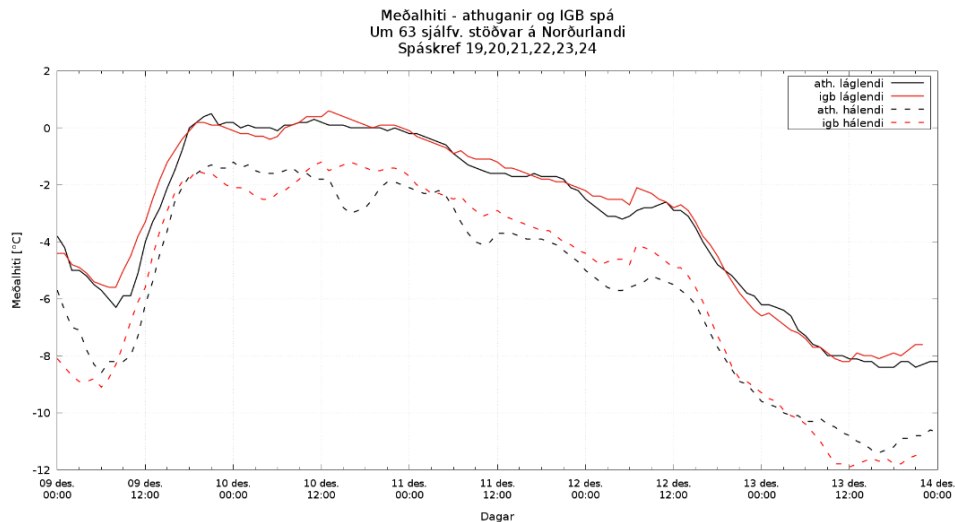
2.3 Sannprófanir á veðurspám

Mynd 6 sýnir samanburð á vindhraðaathugunum og veðurspám, 9.–13. desember 2019. Sýnd eru meðaltöl fyrir allt landið (stöðvar VÍ og sambærilegar stöðvar, 158 stöðvar), fyrir spásvæðin Norðurland vestra og Norðurland eystra (63 stöðvar) og fyrir sama spásvæði en einungis láglandisstöðvar (38 stöðvar). Veðurspárnar byggjast allar á sama veðurlíkani, HARMONIE-AROME, en í mismunandi útgáfum: Harmonie spákeyrsla VÍ, IGB spákeyrsla DMI og hm 750 m tilraunakeyrsla VÍ.

Þegar landið er skoðað í heild sést að keyrslurnar í 2.5 km möskvaneti ofmeta vindhraðann aðeins, einkum þegar hann var sem mestur og þá um 3 m/s, en hm 750 m spákeyrslan hermir mjög vel eftir mældum vindhraða. Allar spárnar ná tímasetningum vindtoppana upp úr hádegi 9. desember og aðfaranótt 11. desember mjög vel, en þriðja toppinum þann 12. desember ekki eins vel. Þegar horft er einungis til á stöðva á Norðurlandi eru allar spárnar mjög góðar. Það er ofmat á vindhraða í Harmonie og IGB rétt fyrir miðnætti 11. desember og þriðji vindtoppurinn er of snemma en spárnar eru að öðru leyti í góðu samræmi við athuganir. hm 750 m spákeyrslan gefur mjög góða spá. Niðurstöður fyrir láglandisstöðvar eru í samræmi við niðurstöður fyrir allt svæðið. Ofmat á vindhraða á öllu landinu í spákeyrslum með 2.5 km möskvastærð eru greinilega ekki vegna ofmats á vindhraða á norðanverðu landinu, þar sem veðurhæð var mest, heldur í öðrum landshlutum. Spákeyrslurnar ná allar þrjár vel að herma vindhraða á Norðurlandi 10.–11. desember, bæði veðurhæð og tímasetningu, en síður staðbundið hámark 12. desember.



Mynd 6. Meðalvindhraði (m/s) athuganir og spár fyrir tímabilið 9. –13. desember 2019. Efst: meðaltal frá 158 stöðvum um allt land, í miðjunni: meðaltal 63 stöðva á Norðurlandi og neðst: meðaltal 38 stöðva á láglendi á Norðurlandi (stöðvarhæð undir 200 m h.y.s.). Fyrir hverja spákeyrslu eru sýndar niðurstöður spáa með upphafstíma kl. 00, 06, 12 og 18 og spáskref 19–24 klst.



Mynd 7. Meðalhiti (°C) athuganir (svartar línur) og spár (rauðar línur) fyrir tímabilið 9.–13. desember 2019. Meðaltal fyrir alls 63 stöðvar á Norðurlandi skipt upp í láglandisstöðvar (<200 m h.y.s., óbrotnar línur) og hálandisstöðvar (>200 m h.y.s., brotnar línur). Spárnar koma úr IGB spákeyrslunni. Sýndar er niðurstöður spáa með upphafstíma kl. 00, 06, 12 og 18 og spáskref 19–24 klst.

Þróun meðalhita, í athugunum og IGB spám, er sýnd á mynd 7. Sýnd er þróun á láglandisstöðvum (hæð undir 200 m h.y.s.) og hálandisstöðvum (hæð yfir 200 m h.y.s.) á Norðurlandi. Ljóst er að spákeyrslunni tókst afar vel að herma eftir meðalhita og breytingum í honum á tímabilinu, jafnt á láglandi sem hálandi.

2.4 Veðurmælingar á völdum stöðvum

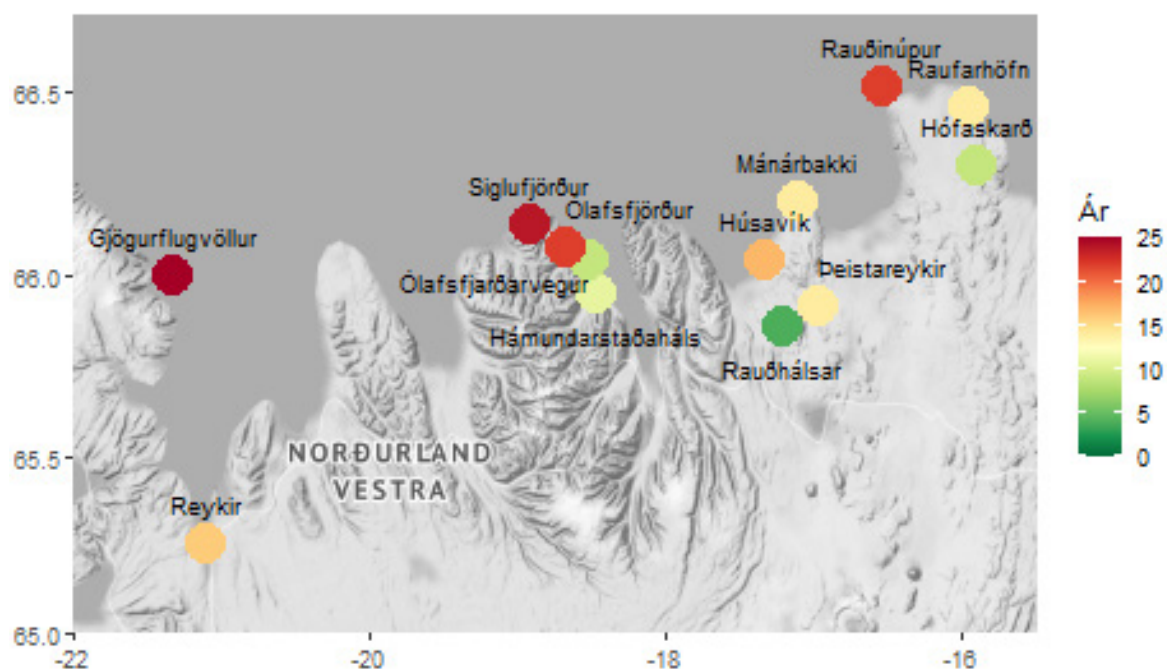
Landsnet óskaði eftir því að sérstaklega yrði skoðað veður á þeim svæðum þar sem kerfi Landsnets datt úr vegna í veðrinu og rafmagnslaust varð.

Valdar voru stöðvar við Húnaflóa og í nágrenni Dalvíkur, Bakka og Kópaskers, sjá töflu 1. Mynd 8 sýnir á korti hvar stöðvarnar eru staðsettar og hve lengi þær hafa mælt, en allar stöðvarnar að undanskildum Rauðhálsnum, Ólafsfjarðarvegi við Sauðanes og Hófaskarði hafa mælt í meira en 10 ár. Á Gjögurflugvelli, Ólafsfirði, Siglufirði og Rauðanúpi hafa verið sjálfvirkar veðurstöðvar í yfir 20 ár.

Myndir 9–12 sýna mældan vindhraða, -hviðu og -átt, hita, lágmarkshita og rakastig á þessum veðurstöðvum, flokkaðar eftir staðsetningu, frá því kl. 01 þann 10. desember til kl. 00 þann 12. desember, þ.e. frá aðfaranótt þriðjudags til aðfaranætur fimmtudags.

Tafla 1. Stöðvaupplýsingar: númer, heiti, eigandi, upphaf mælinga, lengd mælitímabils og gagnaheimta frá upphafi (%).

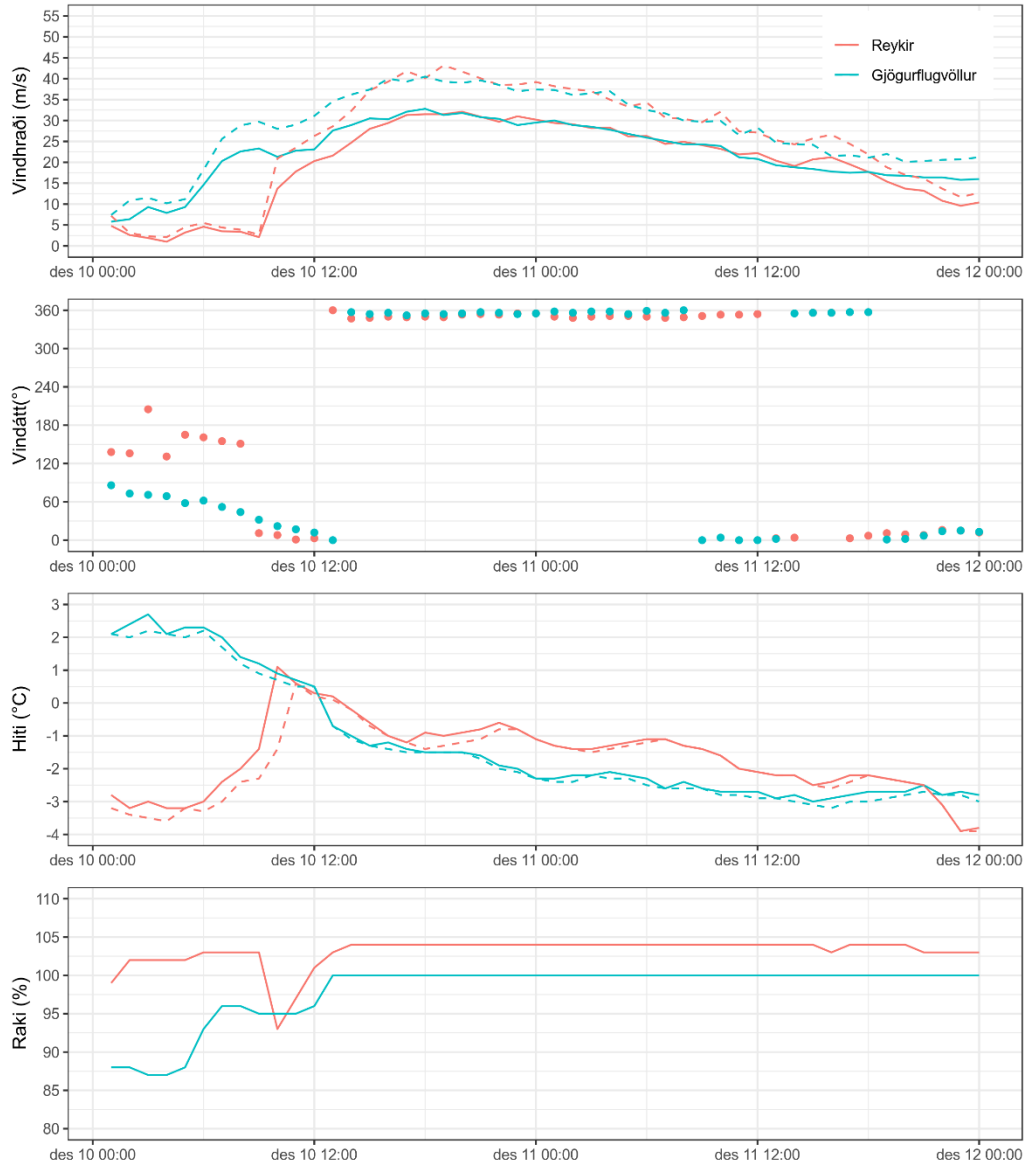
Stöð	Heiti	Eigandi	Upphaf	Hæð y.s. (m)	Lengd (ár)	Gagna-heimta (%)
2197	Reykir í Hrótafirði	VÍ	2003-09-02	15	16	99.9
2692	Gjögurflugvöllur	VÍ	1994-03-08	31	25	98.7
3596	Rauðhálsar	Landsnet	2015-09-16	390	4	99.6
3658	Ólafsfjörður	VÍ	1997-10-30	5	22	99.3
3696	Húsavík	VÍ	2002-09-13	28	17	99.7
3752	Siglufjörður	VÍ	1995-09-16	19	24	98.1
3797	Mánárbakki	VÍ	2005-05-27	17	14	99.1
4500	Þeistareykir	Landsnet	2005-10-21	311	14	97.0
4828	Raufarhöfn	VÍ	2005-05-27	4	14	98.1
4912	Rauðinúpur	VÍ	1997-10-29	59	22	93.8
33563	Hámundarstaðaháls	VG	2008-09-06	103	11	98.7
33661	Ólafsfjarðarvegur við Sauðanes	VG	2010-12-22	73	9	98.6
34732	Hófaskarð	VG	2010-12-23	217	9	95.9



Mynd 8. Staðsetning valdra stöðva á norðanverðu landinu. Litur punktsins gefur til kynna lengd mæliraðar.

Húnaflói

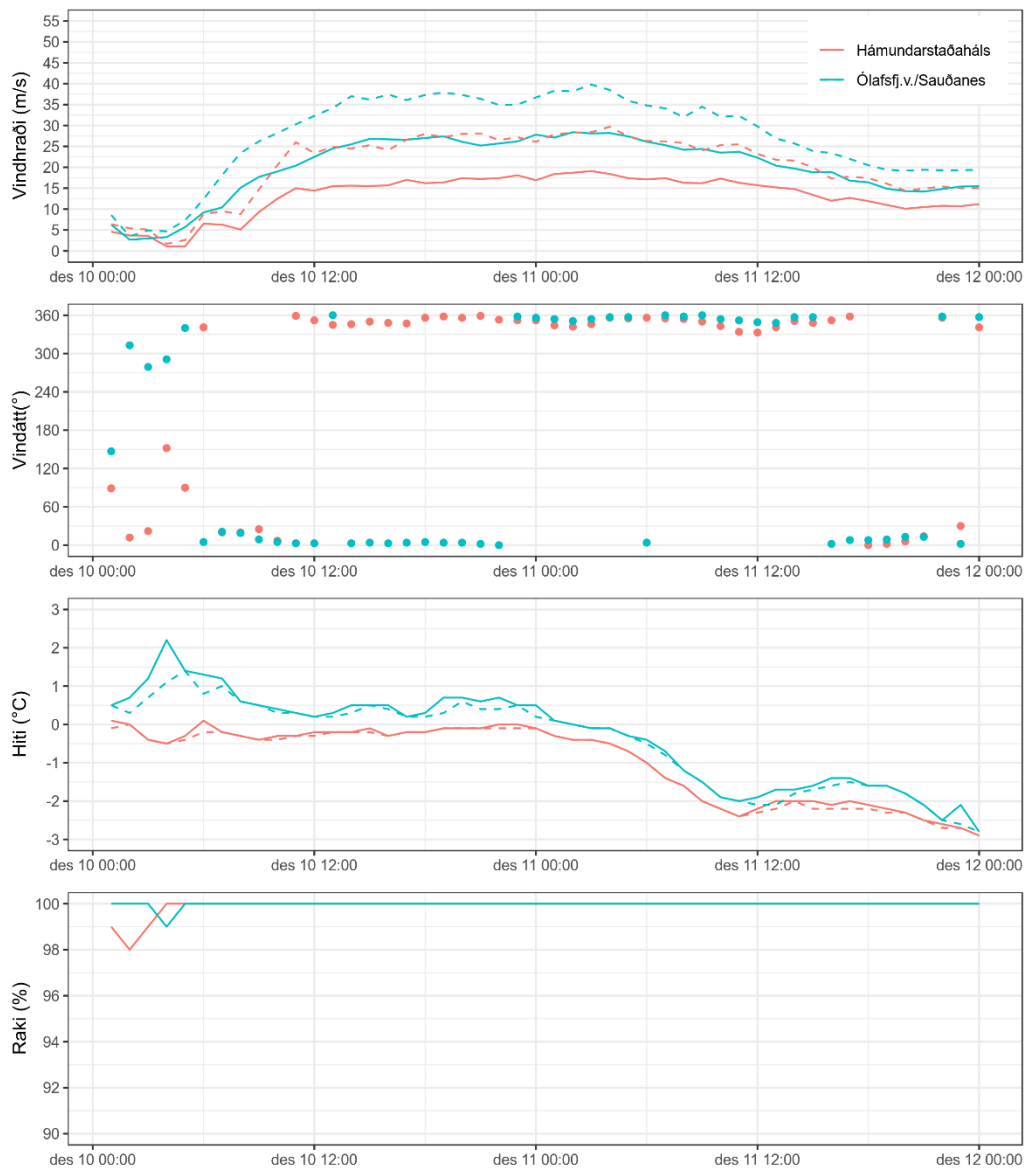
Mynd 9 sýnir veðurmælingar á tveimur stöðvum við Húnaflóa: Gjögurflugvelli á Ströndum og Reykjum í Hrútafirði. Meðan vindur jókst frá því snemma morguns þann 10. á Gjögurflugvelli þá var hægniðri á Reykjum þar til um kl. 9 um morguninn en þá hvessti hratt og vindhraði var af stormsstyrk 20 m/s upp úr hádegi. Vindhraði var yfir 25 m/s frá því kl. 15 þann 10. til kl. 06 þann 11., með hviðum upp fyrir 40 m/s. Vindátt var norðlæg. Meðan á veðrinu stóð var frost um 1–2 stig og raki 100%, það má því gera ráð fyrir að ofankoma hafi verið stöðug. Athugið að rakastig yfir 100% á Reykjum er vegna óvissu í mælingum og það túlkað sem að loftið hafi verið fullmettað.



Mynd 9. Húnaflói: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða (m/s), vindátt (°), hiti og lægsti hiti (°C) og rakastig (%) frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á tveimur veðurstöðvum á svæðinu.

Dalvík

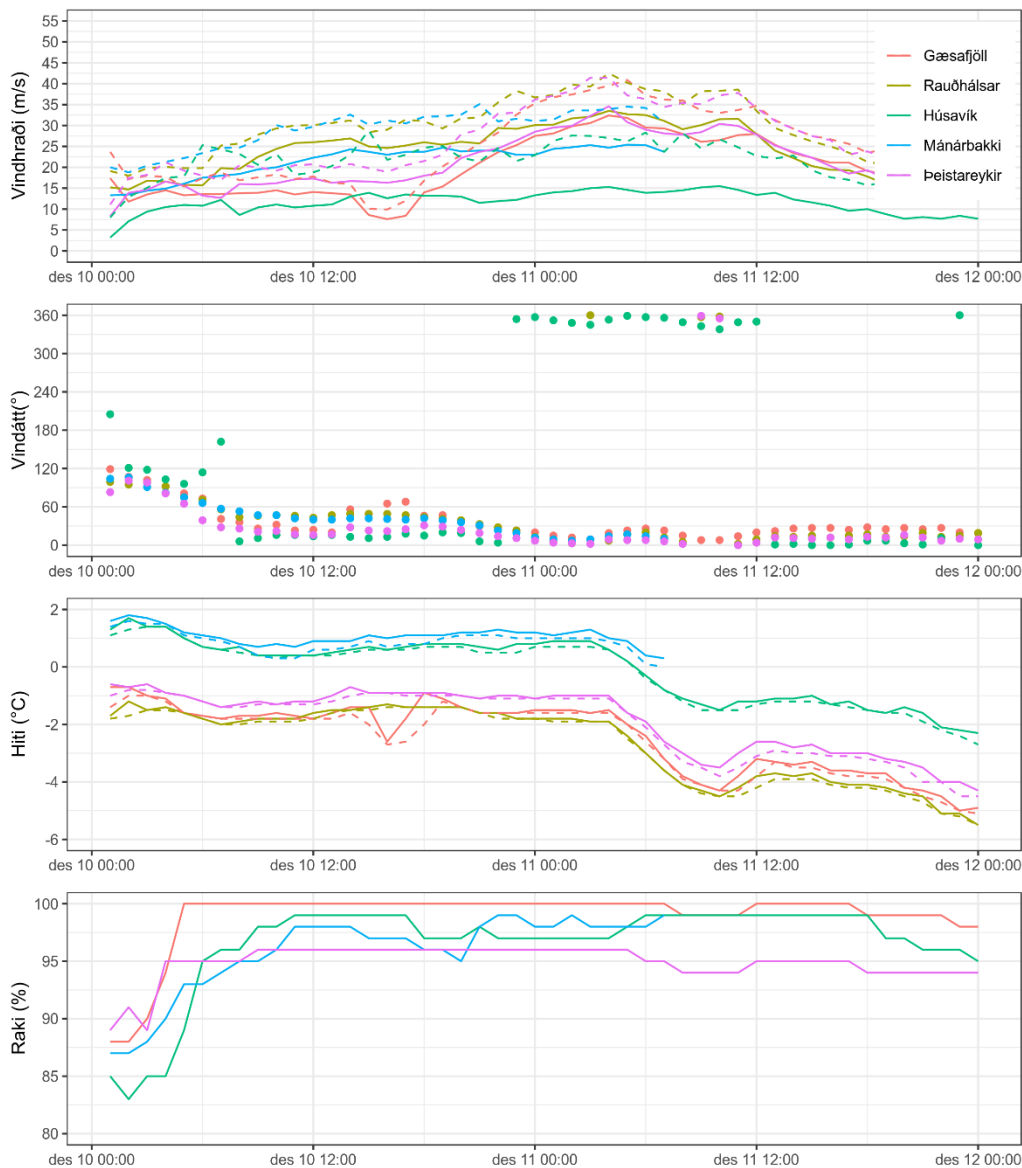
Hámundarstaðaháls og Ólafsfjarðarvegur við Sauðanes eru veðurstöðvar Vegagerðarinnar sem má segja að séu sín hvoru megin við Dalvík. Hámundsstaðaháls stendur hærra, eða í 103 m h.y.s., en Ólafsfjarðarvegarstöðin er í 73 m h.y.s. Mynd 10 sýnir glögg að það hvessti á báðum stöðvum fyrir hádegi þann 10. desember. Vindhraði var í kringum 25 m/s á Ólafsfjarðarvegi í um 18 klst og vindhviður yfir 30 m/s í um 24 klst. Aftur á móti fór vindhraði aldrei yfir 20 m/s á Hámundarstaðahálsi, og vindhviða aldrei yfir 25 m/s. Vindátt var nær hrein norðanátt á báðum stöðvum. Hiti var á báðum stöðum við eða rétt yfir frostmarki allan 10. desember en þann 11. lækkaði hitinn og á hádegi var um tveggja stiga frost. Kerfisbundinn munur á hitastigi milli stöðvanna má rekja til hæðarmuns þeirra. Raki mældist 100% báða sólarhringana sem gefur til kynna stöðuga ofankomu.



Mynd 10. Dalvík: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða (m/s), vindátt (°), hiti og lægsti hiti (°C) og rakastig (%) frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á tveimur veðurstöðvum á svæðinu.

Bakki

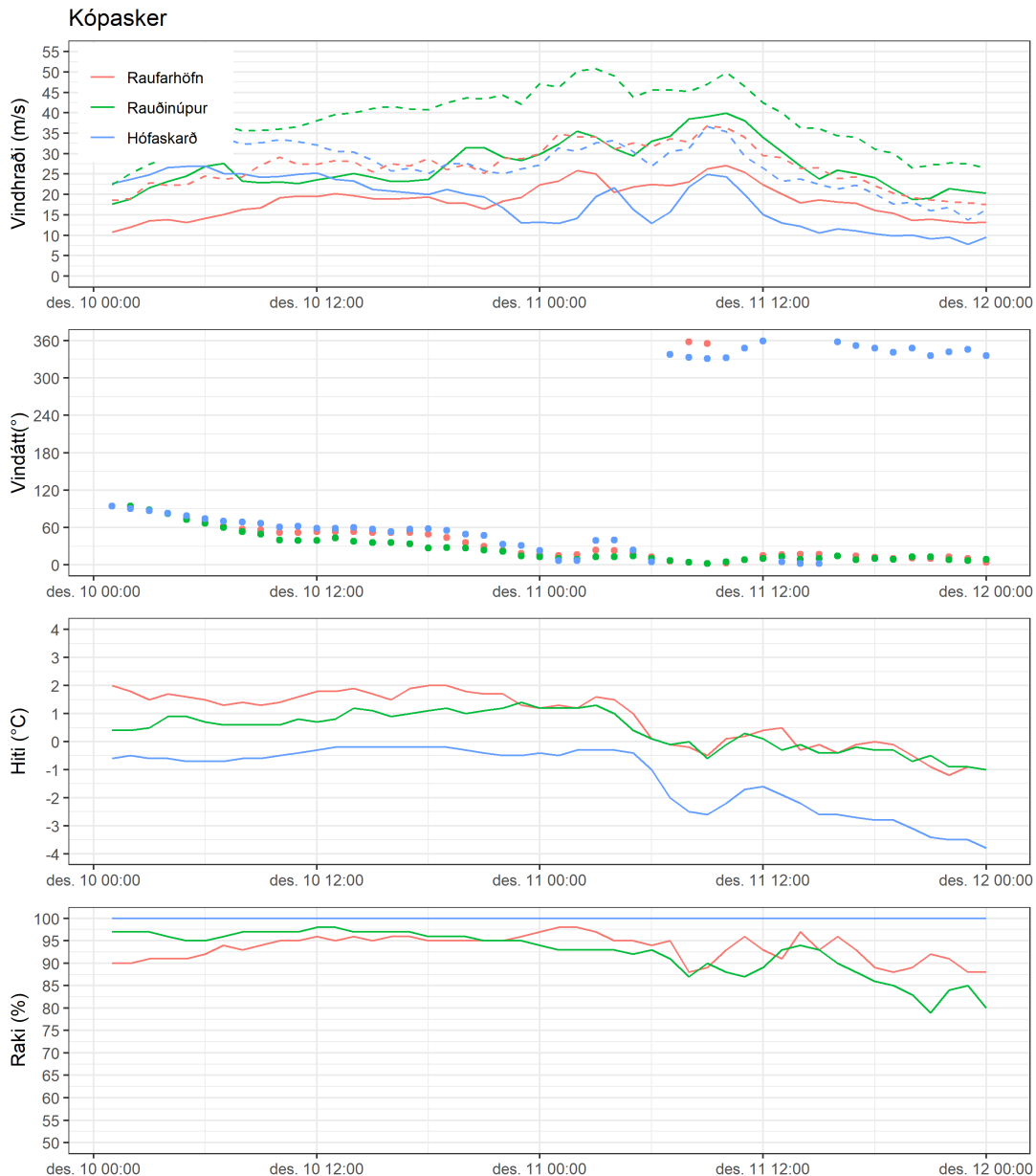
Skoðaðar voru mælingar á fimm veðurstöðvum nálægt Bakka, allt frá Mánárbakka (17 m h.y.s.) í norðri til Gæsafjalla (390 m h.y.s.) í suðri, sjá mynd 11. Vegna rafmagnsleysis datt Mánárbakki út að morgni 11. desember en aðrar stöðvar skiluðu mælingum báða sólarhringana. Veðurhæð á Húsavík var áberandi lægri en á öðrum stöðvum, mest mældist hún 15.5 m/s, enda er stöðin fyrir sunnan kaupstaðinn á skjólsömu svæði. Á öllum öðrum stöðvum fór veðurhæð í og yfir stormsstyrk. Um hádegisbil þann 10. desember náði veðurhæð 20 m/s á Mánárbakka við ströndina og á Rauðhálsum austan Lambafjalla (390 m y.s.m.) en síðdegis á Þeistareykjum og í Gæsafjöllum. Á Mánárbakka var vindhraði fremur stöðugur um 25 m/s þar til stöðin datt út en á hálendisstöðvunum var veðurhæð í hámarki undir morgun þann 11. Vindur var að mestu úr norðnorðaustri. Á láglandisstöðvunum Mánárbakka og Húsavík var hiti rétt yfir frostmarki fram á morgun þann 11. Þegar kólnaði en á hálendisstöðvunum var á sama tíma 1–2 stiga frost en kólnaði að -5°C þann 11. Rakastig var yfir 95% á öllum stöðvum frá morgni þess 11. og ofan-koma því líklega nær stöðug.



Mynd 11. Bakki: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða (m/s), vindátt (°), hiti og lægsti hiti (°C) og rakastig (%) frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á fimm veðurstöðvum á svæðinu.

Kópasker

Valdar voru þrjár veðurstöðvar á Melrakkaslétu: Rauðinúpur, Raufarhöfn og Hófaskarð. Veðurhæð var minnst í Hófaskarði og mest á Rauðanúpi, þar sem vindhraði var yfir 25 m/s frá því um kl. 06 þann 10. til kl. 03 þann 11., sjá mynd 12. Vindmælingar sýna vel hvernig iðurnar á jaðri skilanna gengu inn á land frá þriðjudagskvöldinu, 10. desember, og fram að hádegis á miðvikudegi og hertu tímabundið á vindi. Vindátt var norðnorðaustlæg þann 10. en þegar strengurinn færði sig yfir á austanvert landið varð vindur norðanstaður. Á Raufarhöfn var hiti 1–2°C fyrri daginn en svo kólnaði að frostmarki. Í Hófaskarði var hiti rétt undir frostmarki fyrri daginn en vægt frost þann seinni og rakastig hátt.



Mynd 12. Kópasker: mesti 10 mínútna vindhraði og vindhviða (m/s), vindátt (°), hiti og lægsti hiti (°C) og rakastig (%) frá miðnætti 10. desember til miðnættis 12. desember á þremur veðurstöðvum á svæðinu.

3 Aftakagreining á vindhraða

Mikil truflun varð á raforkukerfi á norðanverðu landinu vegna ísingar og seltu, en ofankoma var mikil í hvasaviðri og hita rétt yfir frostmarki á láglandi.

Gerð var aftakagreining á mældri veðurhæð á þeim svæðum sem urðu verst úti hvað varðar rafmagnsleysi: Húnaflói, Dalvík, Bakki og Kópasker. Tafla 1 inniheldur lista yfir þær veðurstöðvar sem skoðaðar voru. Áður hefur verið unnin aftakagreining fyrir Reyki í Hrútafirði, Gjögurflugvöll, Ólafsfjörð, Húsavík og Siglufjörð en þá var unnið með vindmælingum frá stöðvum í eigu Veðurstofu Íslands sem og sambærilegum stöðvum (Guðrún Nína Petersen, 2015). Gerð var krafa um a.m.k. 10 ár af heillegum mælingum frá hverri stöð. Frá því sú greining var gerð hafa liðið 4 ár og því uppfylla nær allar stöðvarnar sem hér eru skoðaðar þessa kröfu, að undanskildum stöðvunum Rauðhálsnum, Ólafsfjarðarvegi og Hófaskarði, sjá töflu 1 og mynd 8. Þær eru þó teknar með hér þar sem þær eru á þeim svæðum sem verst hvað urðu úti í illviðrinu.

3.1 Útgildi mælinga

Tafla 2 sýnir samanburð á hámarksvindhraða og vindhviðu á stöðvunum og mesta vindhraða og hviðu mældu 10.–11. desember 2019. Þau veðurhæðarmet sem sett voru í veðrinu í desember eru feitletruð. Mest mældist veðurhæðin á Rauðanúpi á Melrakkaslétu, 39.9 m/s og einnig mesta hviðan, 50.8 m/s. Að auki fór vindhraði fór yfir 30 m/s og hviður yfir 40 m/s á Reykjum í Hrútafirði, Gjögurflugvelli, Rauðhálsnum og Þeistareykjum. Veðurhæðarmet voru sett á Raufarhöfn og Ólafsfjarðarvegi við Sauðanes og vindhviðumet á Ólafsfirði.

3.2 Endurkomutími vindhraða 10.–11. desember 2019

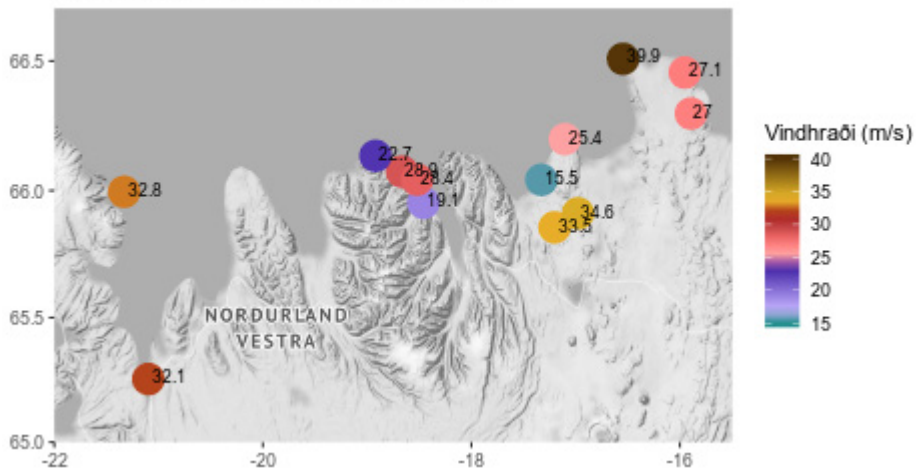
Fyrir hverja stöð í töflu 1 voru reiknuð líkön fyrir endurkomutíma daggildi mesta vindhraða og vindhviðu á sama hátt og í skýrslu Guðrúnar Nínu Petersen (2015). Í framhaldi af því var endurkomutími mesta vindhraða og vindhviðu sem mældist 10.–11. desember 2019 metinn út frá líkönunum. Flestar af þeim stöðvum sem urðu fyrir valinu hafa langar og góðar mæliraðir en þrjár stöðvar hafa mælt í innan við 10 ár. Á Rauðhálsnum hefur einungis verið mælt í fjögur ár og því skal túlka niðurstöður fyrir þá stöð mjög varlega. Ekki er heldur ráðlegt að túlka langan endurkomutíma bókstaflega heldur er rétt að líta á endurkomutíma yfir 10 árum fyrir 10–15 ára langar mæliraðir sem einmitt það sem og yfir 20 árum þar sem mæliraðir eru um 20 ára langar.

Mynd 13 og tafla 2 sýna mesta vindhraða og mestu hviðu sem mældist á völdu stöðvunum 10.–11. desember 2019. Mesti vindhraði er á bilinu 15.5 m/s á Húsavík til 39.9 m/s á Rauðanúpi, en þar mældist einnig mesta hviðan 50.8 m/s. Athyglivert er að mesti vindhraði á Reykjum í Hrútafirði er meiri en mældist á hálendisstöðvunum Þeistareykjum og Rauðhálsnum. Greinilegt er að veðurhæð náði sér vel upp á norðanverðum Tröllaskaga en skammt frá, innar í Eyjafirði, á Hámundarstaðahálsi náði vindhraði ekki stormsstyrk.

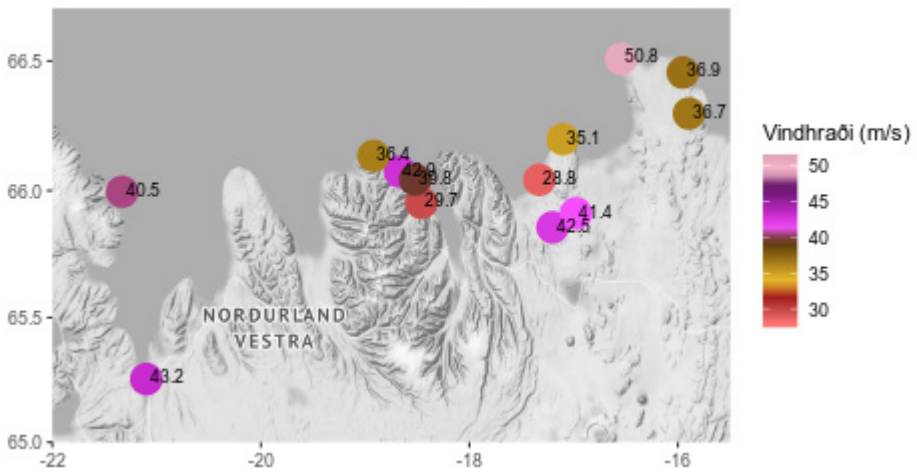
Tafla 2. Útgildi mælinga á vindhraða og vindhviðu fyrir valdar stöðvar. Dagsetning útgilda er innan sviga. Hæstu gildi 10.–11. desember 2019. Feitletruð gildi eru veðurmet á stöðinni.

Stöð	Heiti	Hámarks- vindhraði (m/s)	Hámarks- hviða (m/s)	Mesti vindhraði 10.-11.12.2019 (m/s)	Mesta hviða 10.-11.12.2019 (m/s)
2197	Reykir í Hrótafirði	35.2 (2015-03-14)	44.7 (2015-03-14)	32.1	43.2
2692	Gjögurflugvöllur	34.0 (2016-02-16)	53.5 (1994-11-21)	32.8	40.5
3596	Rauðhálsar	33.8 (2018-02-24)	43.3 (2015-12-08)	33.5	42.5
3658	Ólafsfjörður	30.9 (1999-01-16)	42.9 (2019-12-10)	28.9	42.9
3696	Húsavík	28.5 (2015-12-08)	42.5 (2014-03-20)	15.5	28.8
3752	Siglufjörður	28.3 (1995-10-24)	56.9 (1995-10-24)	22.7	36.4
3797	Mánárbakki	32.4 (2008-10-25)	43.2 (2008-10-24)	25.4	35.1
4500	Þeistareykir	35.0 (2016-03-14)	44.4 (2017-02-24)	34.6	41.4
4828	Raufarhöfn	27.1 (2019-12-11)	39.7 (2018-10-24)	27.1	36.9
4912	Rauðinúpur	41.3 (2008-10-24)	52.9 (2008-10-24)	39.9	50.8
33563	Hámundarstaðaháls	26.2 (2010-04-10)	42.6 (2014-03-10)	19.1	29.7
33661	Ólafsfjarðarvegur við Sauðanes	28.4 (2019-12-11)	54.6 (2018-01-14)	28.4	39.8
34732	Hófaskarð	37.3 (2016-02-05)	45.0 (2016-02-05)	27.0	36.7

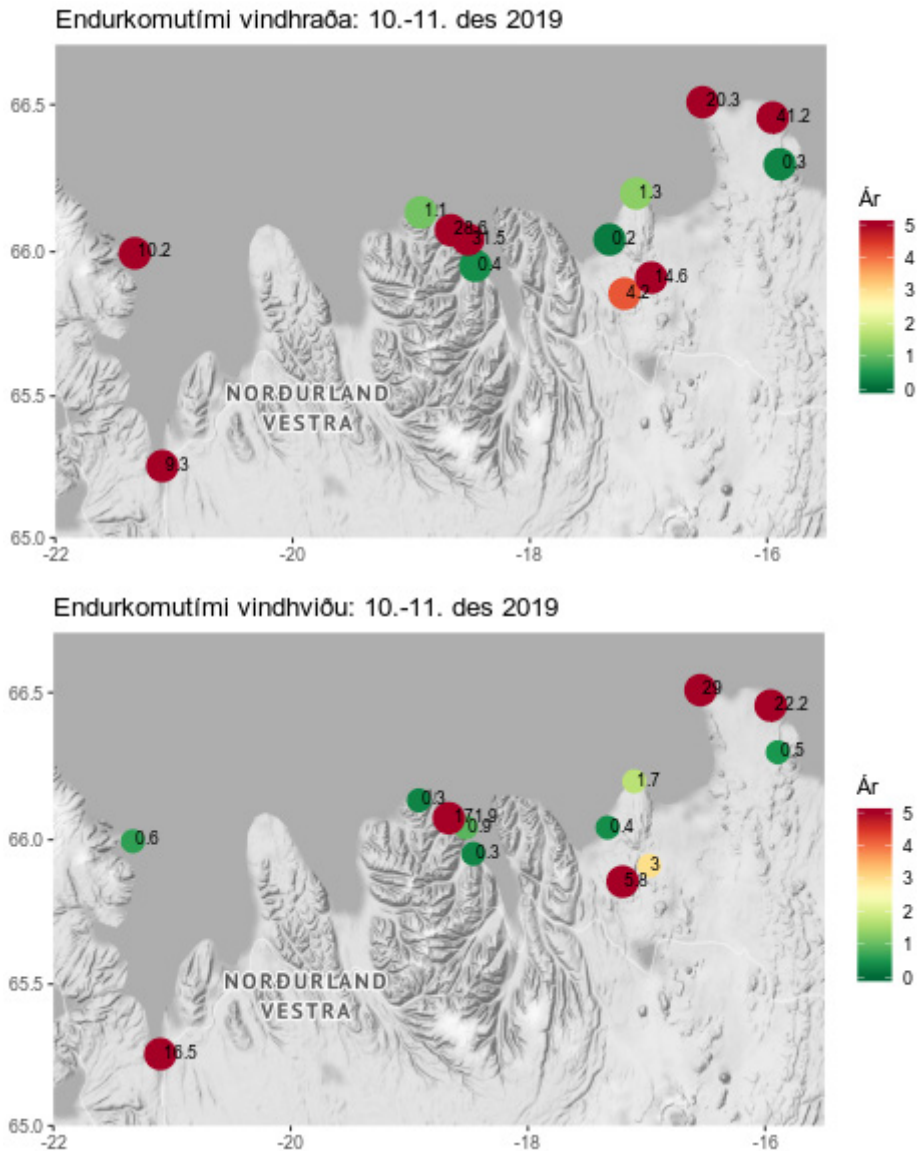
Vindhraði tímabilsins: 10.-11. des 2019



Vindhviða tímabilsins: 10.-11. des 2019



Mynd 13. Mesti vindhraði (m/s, efri) og mesta vindhviða (m/s, neðri) á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019.



Mynd 14. Metinn endurkomutími (ár) mesta vindhraða (efri) og mestu vindhviðu (m/s, neðri) á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019. Athugið að gildi yfir 10 árum má ekki túlka bókstaflega, frekar að um sé að ræða atburð með meira en 10 ára endurkomutíma.

Mynd 14 og tafla 3 sýnir metinn endurkomutíma þessa vindhraða og vindhviða. Skipta má veðurstöðvunum í tvennt: veðurstöðvar þar sem vindhraði/vindhviða var af styrk sem mælist nokkuð oft, jafnvel á hverju ári og veðurstöðvar þar sem vindhraði/vindhviða hefur endurkomutíma yfir 10 ár og jafnvel 20 ár.

Tafla 3. Metinn endurkomutími (ár) mesta vindhraða og mestu vindhviðu á völdum stöðvum 10.–11. desember 2019. Útreiknuð gildi langt yfir lengd tímaraðar eru ekki skráð heldur að endurkomutími sé metinn sem meira en 10 eða 20 ár. Langur endurkomutími er feitletraður.

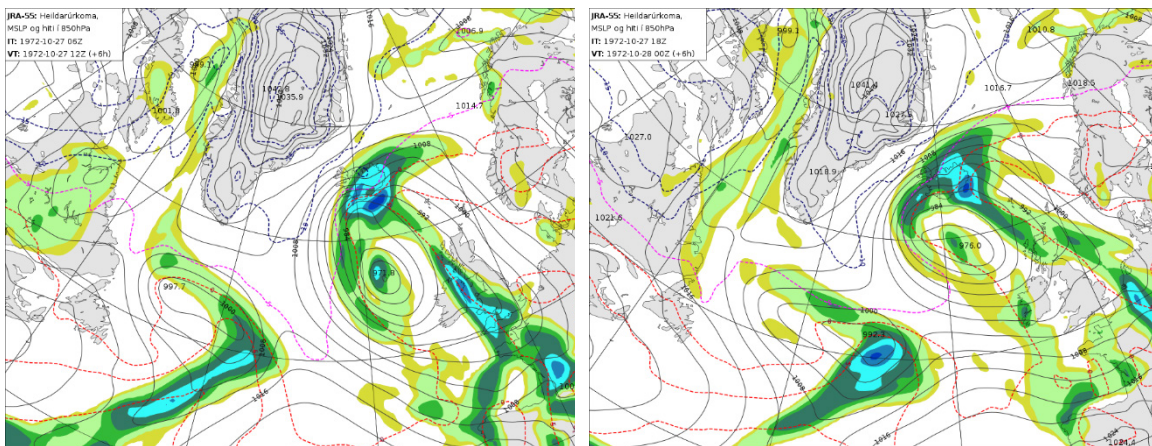
Stöð	Heiti	Mesti vindhraði (m/s)	Mesta hviða (m/s)	Endurkomu-tími mesta vindhraða (ár)	Endurkomu-tími mestu hviðu (ár)
2197	Reykir í Hrótafirði	32.1	43.2	9	17
2692	Gjögurflugvöllur	32.8	40.5	10	1
3596	Rauðhálsar	33.5	42.5	20	5
3658	Ólafsfjörður	28.9	42.9	>20	>20
3696	Húsavík	15.5	28.8	1	1
3752	Siglufjörður	22.7	36.4	1	1
3797	Mánárbakki	25.4	35.1	1	2
4500	Þeistareykir	34.6	41.4	14	3
4828	Raufarhöfn	27.1	36.9	>20	>20
4912	Rauðinúpur	39.9	50.8	20	>20
33563	Hámundarstaðaháls	19.1	29.7	1	1
33661	Ólafsfjarðarvegur við Sauðanes	28.4	39.8	>10	1
34732	Hófaskarð	27.0	36.7	1	1

4 Eldri þekkt ísingarveður

Ísingarveður eru nokkuð algeng á Íslandi og verða í öllum landshlutum. Þau veður sem hafa valdið miklu tjóni á rafdreifikerfinu frá seinni hluta síðustu aldar eru u.þ.b. 10. Tekið hefur verið saman stutt yfirlit yfir þau veður sem ollu tjóni á norðanverðu landinu og borin saman við desemberillviðrið 2019. Fyrir þau veður sem urðu eftir haustið 1979 er í yfirlitinu notast við spákort úr ERA Interim endurgreiningunni (Dee o.fl., 2017) og ICRA endurgreiningunni (Nawri o.fl., 2015). Fyrir þau veður sem urðu fyrir þann tíma eru sýnd kort úr japönsku endurgreiningunni JRA-55 (Kobayashi o.fl., 2015) en sú greining nær aftur til ársins 1958.

4.1 27. október 1972

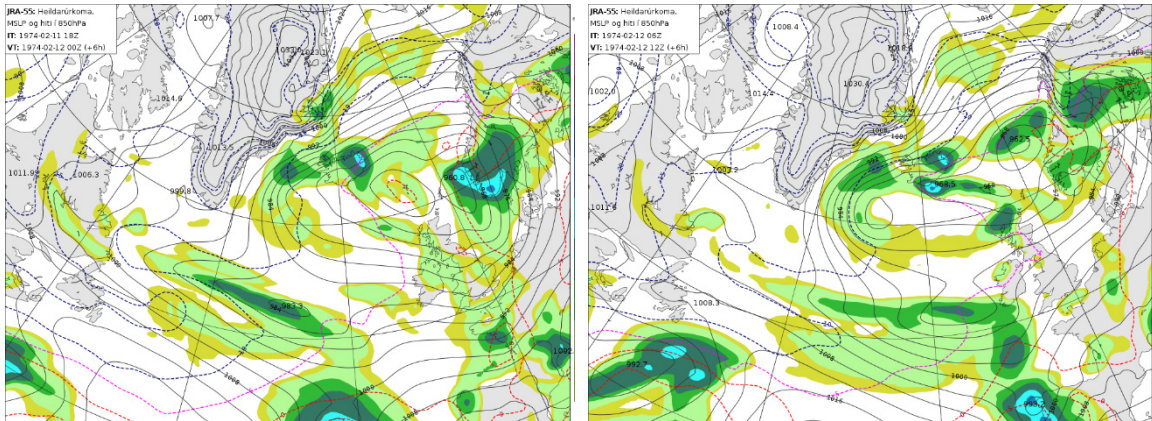
Þann 27. október 1972 var lægð langt suður í hafi en skil hennar komu upp að landinu um morguninn, sjá mynd 18. Yfir Grænlandi var um hæð. Að morgni dags var skallið á rok við suðausturströndina með rigningu en í öðrum landshlutum var hiti nálægt frostmarki á láglandi og snjókoma eða slydda. Úrkoma var um allt land, mest suðaustanlands, fram á næsta morgun, þann 28. október. Norðan skilanna var norðaustanátt en sunnan þeirra austanátt, víða hvassviðri eða stormur. Útbreiðslusvæði ísingar var mjög stórt og miklar og víðtækar skemmdir urðu á síma- og rafmagnslínunum. Mestur var skaðinn í Dölum, á Vestfjörðum og við Húnaflóa en einnig urðu ísingarskemmdir í Eyjafirði og allt austur á Tjörnes. Einnig var ísing á Snæfellsnesi suður í Hvalfjörð og á Kjalarnes og á Suðurlandi í Grímsnesi, Mýrdal, Meðallandi og austur í Örafí (Flosi Hrafn Sigurðsson og Eiríkur Sigurðsson, 1975).



Mynd 15. Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa. Spákort úr JRA-55 endurgreiningunni sem sýna stöðuna 27. október 1972 kl. 12 (vinstri) og 28. október 1972 kl. 00 (hægri).

4.2 12. febrúar 1974

Þann 9. febrúar 1974 gerði hvassa og kalda norðanátt með stórhrið á Vestfjörðum og Norðurlandi sem stóð fram á 13. febrúar. Á miðnætti þann 12. febrúar var 957 hPa lægð langt suður í hafi. á norðausturleið, og um 1030 hPa hæð yfir Grænlandi. Á miðnætti aðfaranótt 12. febrúar var lægðin komin yfir Færeyjar (mynd 16, vinstri). Skil hennar lágu þá yfir norðanverðu landinu. Það hafði hlýnað og úrkoma hennar olli ísingu víða um landið, mestri þó á austanverðu Norðurlandi. Ísing myndaðist á síma- og raflínunum og urðu óvenju miklar síma- og rafmagnsbílanir, mestar á austanverðu Norðurlandi (Veðráttan, 1974).

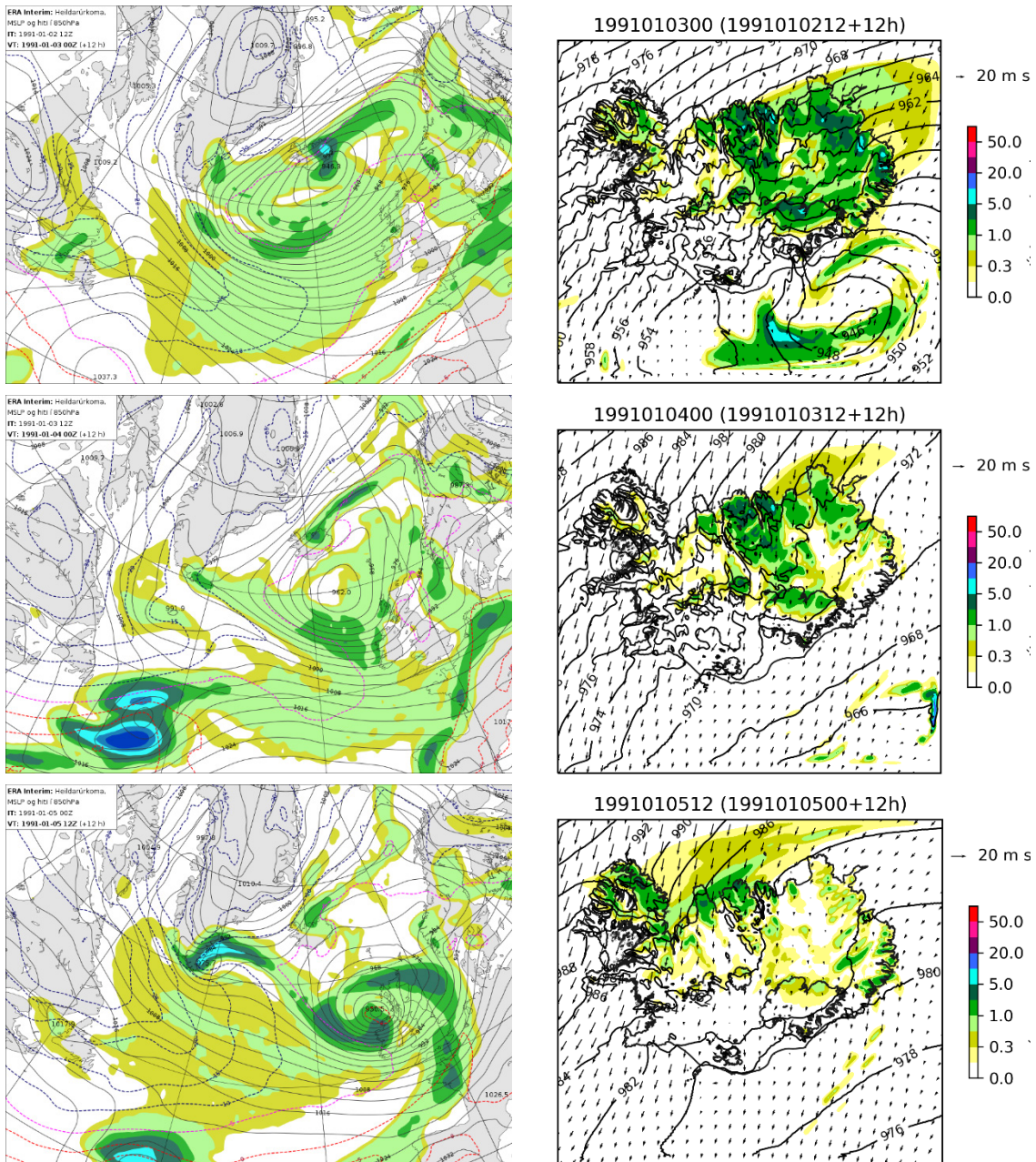


Mynd 16. Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa. Spákort úr JRA-55 endurgreiningunni sem sýna stöðuna 12. febrúar 1974 kl. 00 (vinstri) og kl. 12 (hægri).

4.3 2.–6. janúar 1991

Á nýjársgdag 1991 nálgadist lægð landið úr suðri og það hvessti smám saman af austri og norðaustri. Lægðin bar hlýtt og rakt loft upp að landinu. Á skilum hennar myndaðist djúp lægð sem kom upp að suðausturströndinni þann 2. janúar. Henni fylgdi norðaustan slydduhrið um meginhluta Norður- og Austurlands. Um kvöldið jókst úrkoma og veðurhæð jafnt og þétt á Norðurlandi (mynd 17, efst). Þann 3. janúar þokaðist lægðin suður og þá dró úr vindhraða á Austurlandi, en lægðardrag sem lá til norðausturs fyrir austan landið eflðist og jók veðurhæð á Norðurlandi tímabundið um miðnætti (mynd 17, miðja). Samfelld slydda og slydduél voru á norðanverðu landinu þann 4. janúar, mest var úrkoman astantil og á annesjum. Þann 5. dró verulega úr úrkomu sem og veðurhæð astantil á Norðurlandi en enn var mjög hvasst á Norðurlandi vestra og Vestfjörðum fram eftir degi (mynd 17, neðst). Þegar leið á daginn varð vindátt austanstæðari og víða slydda eða snjócoma astantil á landinu. Þann 6. nálgudust skil landið úr suðvestri og þá jókst aftur vindhraði norðanlands og vindátt varð austnorðaustlæg.

Úrkoma var óvenju mikil í þessu veðri en einnig misskipt. Talið er að þrjú úrkomusvæði hafi valdið ísingu í mjög rakri norðaustanátt. Þau komu inn á landið 2. janúar, að kvöldi 3. janúar og aðfaranótt 4. janúar. Mest var ísing um miðbik Norðurlands, frá Blönduósi til Húsavíkur, en ísingar varð vart á mjög stóru svæði, frá Dölum og Vestfjörðum, austur um allt Norðurland og suður með Austfjörðum (Árni Jón Eliasson, 1992).

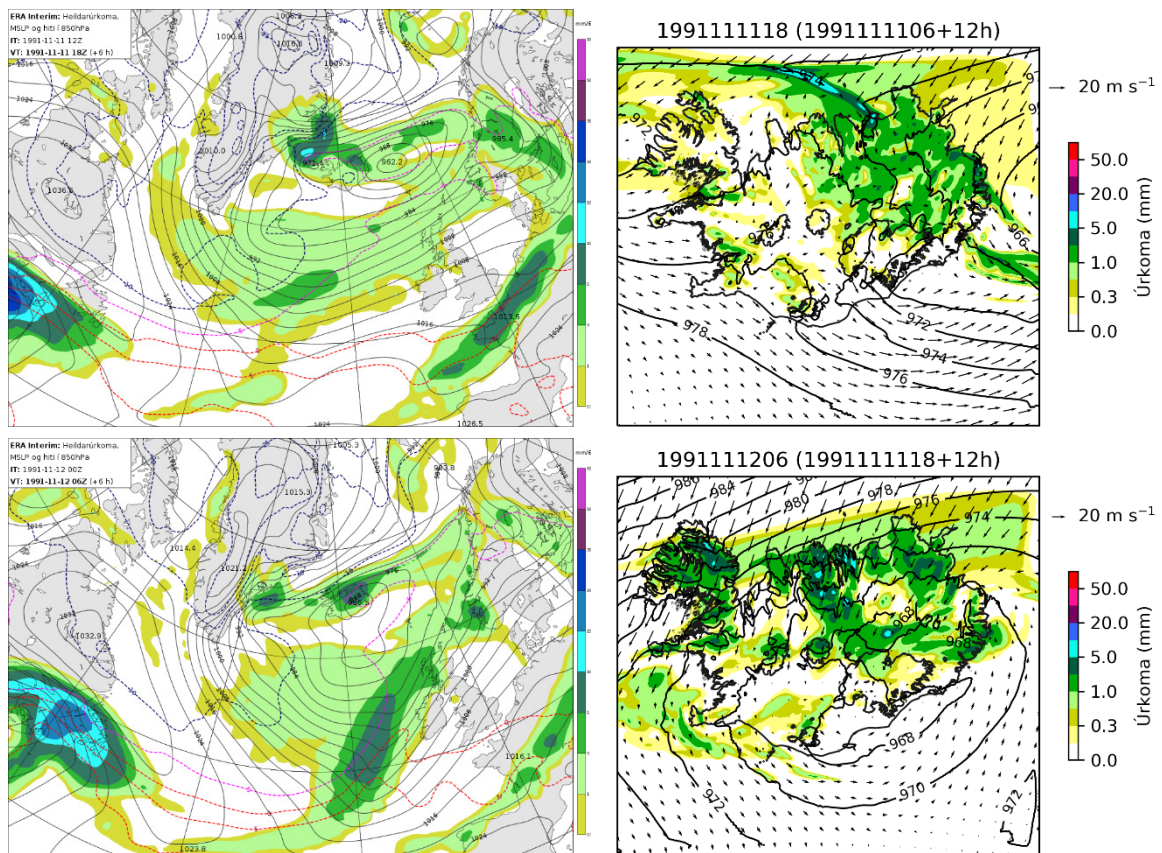


Mynd 17. Vinstri: Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma (mm/1 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og vindur úr ICRA endurgreiningunni. Efst: 3. janúar 1991 kl. 00, í miðjunni: 4. janúar 1991 kl. 00 og neðst: 5. janúar 1991 kl. 12.

4.4 11.–12. nóvember 1991

Þann 10. nóvember 1991 kom vaxandi lægð upp að suðausturströnd landsins og varð kyrrstæð á hafinu milli Íslands og Færeyja fram á 12. nóvember. Hún dró skil inn yfir landið úr norðri þann 10. sem fylgdi allhvöss norðanátt með snjókomu eða slyddu um vestanvert landið. Meginkil lægðarinnar gengu svo inn á suðaustanvert landið seint sama dag. Fremur flókin staða var við landið þann 11. með meginlægðina austur af landinu en smálægð úti fyrir Vestfjörðum (mynd 18, efri). Þá var til að mynda norðanátt við norðausturströndina, fremur hæg suðlæg átt á Norðurlandi vestra en vestlæg átt inn Breiðafjörðinn. Úrkoma var mest norðaustantil, ýmist

rigning, slydda eða snjócoma. Við Breiðafjörð var snjóaði nær samfelld frá 10. og fram á þann 11. Líklega var umtalsverð slydda aðfaranótt 12. nóvember. Á Norðurlandi var úrkoma í fyrstu rigning en síðdegis þann 10. fór að snjóa. Þegar smálægðin fjarlægðist landið urðu línur skýrari, með skörpum skilum sem lágu frá vestri til austurs yfir norðanvert landið, norðan þeirra var norðaustan stormur og snjókomu en rigningu á annesjum. Aðfararnótt 12. nóvember var slydduhríð víðast hvar á Norðurlandi. Sunnan heiða var hægviðri og úrkomulítið en þó norðaustan hvassviðri syðst á landinu (mynd 18, neðri). Lægðin austantil grynntist svo smá saman þann 12. og skilin trosnuðu. Óvenjulegt við þetta áhlaup er að það hófst með snjókomu en síðan hlýnaði upp fyrir frostmark í hlýrri norðaustanátt en lægðin dældi lofti sunnan úr hafi norður fyrir land. Ísing hlóðst á háspennulínur í innanverðum Breiðafirði, í Austur-Húnavatns-sýslu, Skagafirði, Eyjafirði, Þingeyjarsýslum og á innanveður Fljótsdalshéraði (Árni Jón Eliásson, 1994a), líklega að mestu norðan skilanna að kvöldi 11. og fram eftir 12. nóvember.

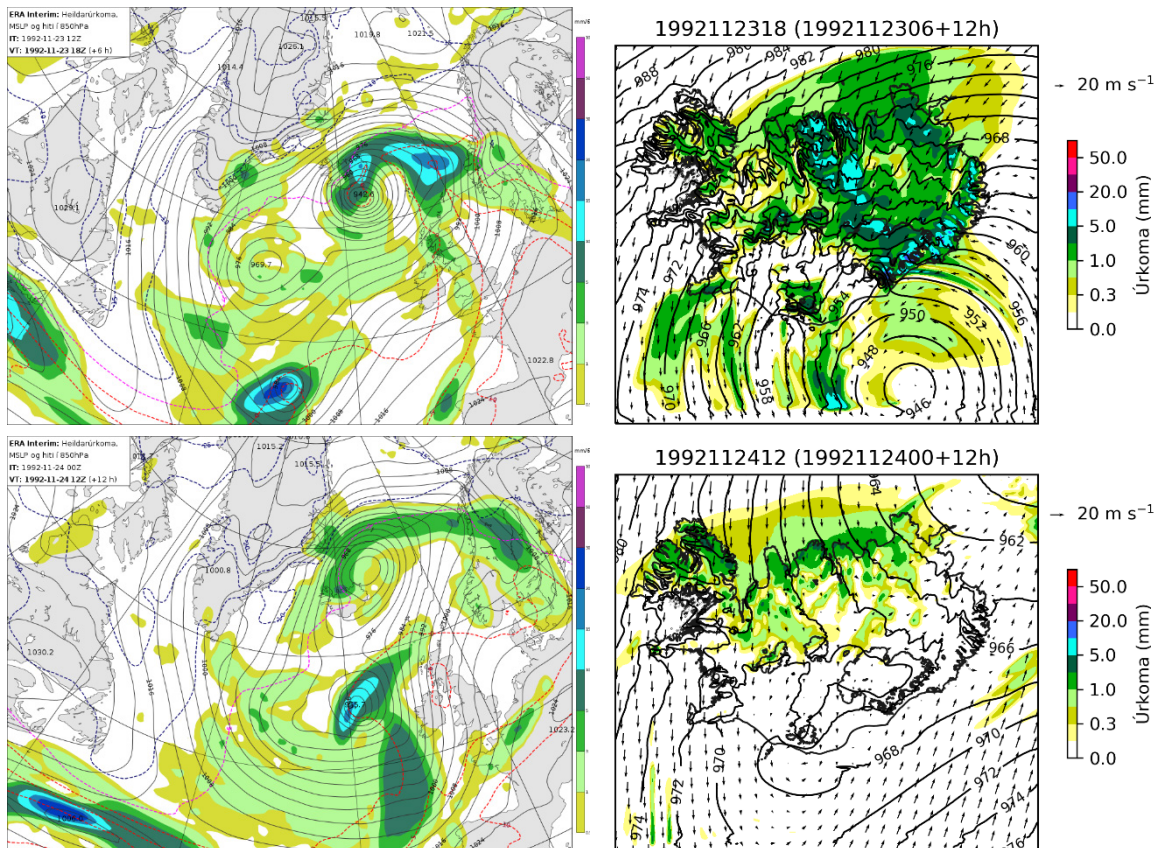


Mynd 18. Vinstri: Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma (mm/1 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og vindur úr ICRA endurgreiningunni. Efri: 11. nóvember 1991 kl. 18 og neðri 12. nóvember 1991 kl. 06.

4.5 23.–25. nóvember 1992

Að morgni 23. nóvember 1992 var víðáttumikið lægðarsvæði fyrir sunnan landið með tveimur kröppum lægðarmiðjum. Sú austari nálgadist landið og skil hennar gengu inn á landið fyrst suðaustan- og austanlands. Vindur varð norðaustlægur, víðast hvassviðri eða stormur en ofsaveður eða fárviðri fram á kvöld undir Eyjafjöllum og sunnan Vatnajökuls (mynd 19, efri). Á láglandi var hiti 1–4°C og snjócoma eða slydda víðast hvar, mest á Austurlandi. Á Vestfjörðum

voru snjó- og slydduél. Aðfararnótt 24. nóvember þokaðist lægðin norður með austurströndinni og varð þá vindátt norðanstaðari og dró hratt úr veðurhæð þegar leið á morguninn nema á Vestfjörðum en þar var hvasst mun lengur. Sömuleiðis þokaðist úrkomusvæðið norður og norðvestur yfir landið og dró úr úrkomu austantil en jók á úrkomu á Vestfjörðum (mynd 19, neðri). Undir morgun þann 25. kom djúp og hlý lægð upp að landi og fór norður yfir austanvert landið. Vindátt var breytileg og hvas sviðri eða stormur vestanlands. Á Norður- og Austurlandi rigndi en vestanlands var snjócoma eða slydda, mest á Vestfjörðum. Í veðrinu hlóðst ísing á línur á Vestfjörðum, Norðurlandi vestra og við Eyjafjörð og olli rafmagnstruflunum. Einnig varð einhverrar slydduísingar vart undir Eyjafjöllum, en líklegra er að veðurhæð á svæðinu hafi ollið rafmagnsbilunum (Árni Jón Eliasson, 1994b).

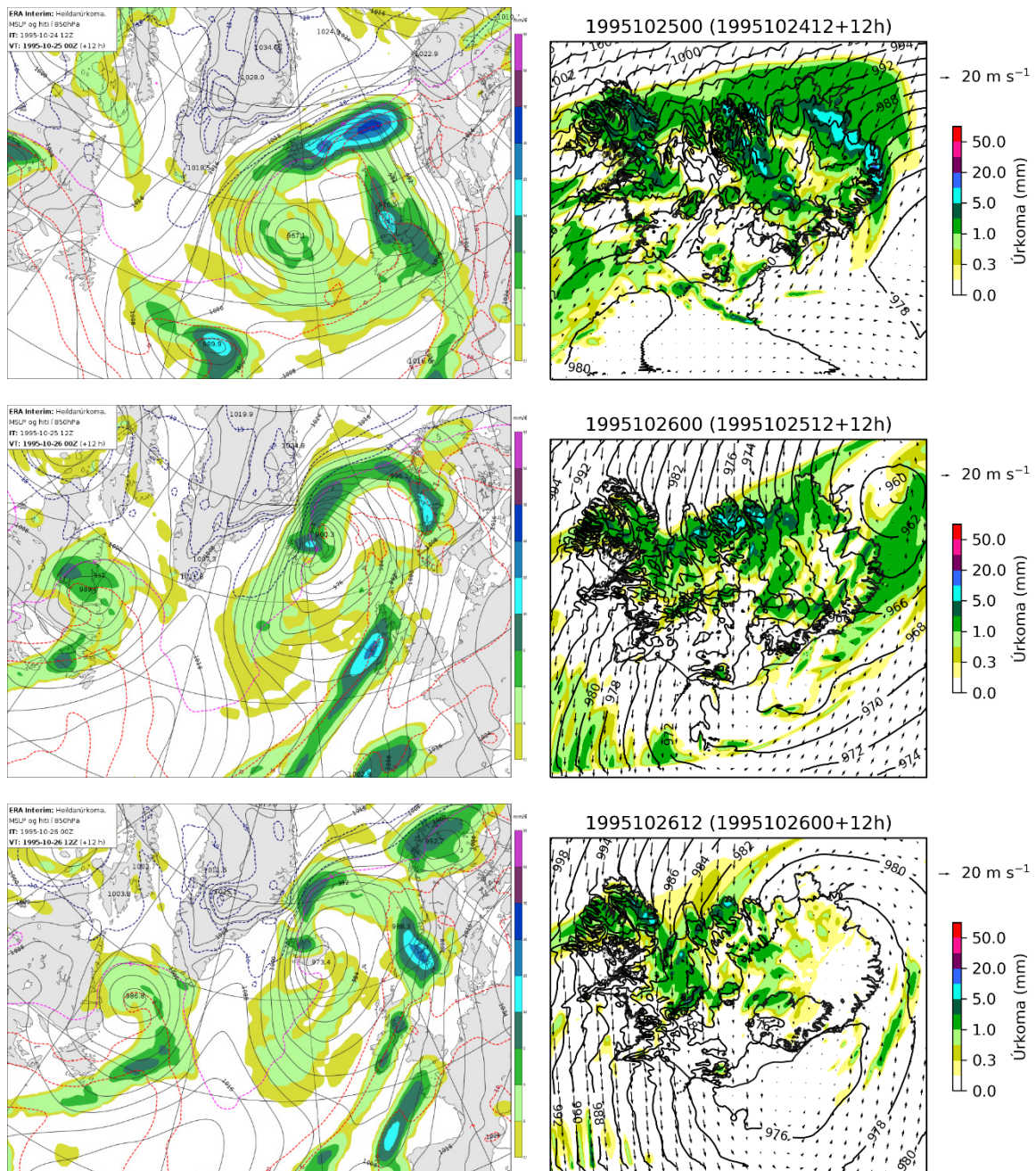


Mynd 19. Vinstri: Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma (mm/1 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og vindur úr ICRA endurgreiningunni. Efri: 23. nóvember 1992 kl. 18 og neðri 24. nóvember 1992 kl. 12.

4.6 24.–26. október 1995

Dagana 24.–26. október 1995 gerði norðnorðaustan aftakaveður um land allt, með mikilli ofankomu sem leiddi til mannskæðra snjóflóða á Vestfjörðum. Hiti var við frostmark og skilyrði góð fyrir ísingarmyndun. Mikil ísing hlóðst á línur á öllu norðanverðu landinu aðfararnótt 25. október og fram undir hádegi, allt frá sjávarmáli og upp í 100–150 m h.y.s. Mest var ísing á Vestfjörðum, á Norðurlandi vestra og eystra, en ísingar varð vart frá Snæfellsnesi í vestri, á öllu Norðurlandi og austur á Austfirði.

Lægðarbylgja myndaðist suðvestur af Írlandi 23. október (mynd 20, efst), dýpkaði á hraðri leið sinni norður á bóginn og var á milli Íslands og Færeyja að morgni 25. október. Kuldaskil lægðarinnar fóru norðaustur yfir landið þann 25. október með norðaustanstormi um allt norðanvert landið og mikilli ofankomu, slyddu og snjókomu (mynd 19, miðja). Undir morgun þann 26. fór lægðin suður yfir austanvert landið og þar lægði og stytta upp. Mikill norðanvindstrengur var þá yfir vestanverðu landinu og áframhaldandi ofankoma á Vestfjörðum og Norðurlandi vestra (mynd 19, neðst). Undir kvöld dró einnig úr vindstyrk norðvestantil en ekki dró úr úrkomu fyrr en að kvöldi þess 27.



Mynd 20. Vinstri: Úrkoma (mm/6 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og hiti í 850 hPa úr ERA Interim endurgreiningunni. Hægri: Úrkoma (mm/1 klst), þrýstingur við sjávarmál (hPa) og vindur úr ICRA endurgreiningunni. Efst: 25. október 1995 kl. 00, í miðju: 26. október 1995 kl. 00 og neðst: 26. október kl. 12.

4.7 Samanburður á þekktum ísingarveðrum

Þessi stutta samantekt nokkurra þekktra ísingarveðra sýnir að ákveðið veðurlag veldur flestum víðtækari ísingaratburðum á norðanverðu landinu. Í flestum tilvikum kom lægð upp að suðausturströndinni og fór norður með, eða yfir, austanvert landið. Á sama tíma var hæð yfir Grænlandi og við það myndaðist gjarnan mikill þrýstistigull yfir landinu, sjá töflu 4. Reyndar má í flestum tilvikum líkja Grænlandi við vegg vestan Íslands sem er erfitt fyrir loft að komast yfir, hvort sem hæð er yfir Grænlandi eða ekki. Vindátt var gjarnan af norðaustan en ef lægðin gekk svo aftur suður yfir landið varð vindátt norðanstæðari og veðurhæð mest norðvestantil. Slydduísing myndast einkum þegar ofankoma verður í hita við frostmark, u.þ.b. $-0^{\circ}\text{C} - +1.5^{\circ}\text{C}$. Í öllum þessum atburðum sáu lægðir um að dæla hlýju lofti norður á bóginn svo norðaust- og norðlægar áttir að landinu voru fremur hlýjar og rakar. Þeim fylgdi því mikil ofankoma í hita í kringum frostmark.

Tafla 4. Staðsetning hæða og lægða og þrýstistigull yfir landinu í þekktum ísingar-atburðum.

Ísingartilvik	Lægð fór á milli Íslands og Færeyja	Hæð yfir Grænlandi	Hámarks þrýstistigull yfir landinu
27. október 1972	Nei, en kom upp að suðurströndinni um tíma	Já	28.4 hPa
12. febrúar 1974	Já	Já	20.1 hPa
2.-6. janúar 1992	Já, og fór svo suður	Já	29.2 hPa
11.-12. nóvember 1991	Já, og fór svo suður Önnur lægð fyrir vestan land	Já	23.9 hPa
23.-25. nóvember 1992	Já, og fór svo til vesturs	Já	32.6 hPa
24.-26. október 1995	Já, og fór svo suður	Já	31.7 hPa
10.-11. desember 2019	Já, og fór svo suður	Já	36.3 hPa

5 Niðurstöður

Illviðrið sem gekk yfir landið á aðventu 10.–11. desember 2019 var nokkuð óvenjulegt hvað ísingu varðar. Einnig var veðurharkan óvenjuleg á norðanverðu landinu. Meðfylgjandi mikilli veðurhæð, jafnvel ofsaveðri og fávirði, var mikil ofankoma, rigning, slydda og snjókoma. Hiti á láglendi var rétt yfir frostmarki fyrri daginn en rétt undir þann seinni. Norðanhvassviðrið bar einnig seltu inn á land. Nokkur vindhraða- og vindhviðumet voru slegin en úrkomumælingar eru óáreiðanlegar vegna hvassviðris.

Gerð var greining á endurkomutíma vindhraða á völdum stöðvum á norðanverðu landinu. Niðurstaða þess mats er að meðan veðurhæð var á mörgum stöðvum eins og búast má við nokkuð reglulega þá var hún mjög óvenjuleg á öðrum stöðvum, með endurkomutíma yfir 10 og jafnvel 20 ár. Áhugavert gæti verið að greina þessar niðurstöður betur, þ.e. hvað veldur þessum mikla mun í endurkomutíma.

Samanburður við eldri þekkt víðtæk ísingarveður sýnir að í flestum tilvikum er um svipað veðurlag að ræða, lægðir sem koma upp að austanverðu landinu og fara norður, en koma stundum suður yfir austanvert landið aftur. Þær bera fremur hlýtt og rakt loft að landinu norðanverðu með mikilli ofankomu í hita um frostmark á láglendi. Mikill þrýstistigull myndast yfir landinu sem veldur hárrí veðurhæð og í sumum tilvikanna stendur veðrið yfir í fleiri daga. Illviðrinu á aðventu svipar nokkuð til illveðrana í janúar 1991 og október 1995. Þau veður stóðu einnig yfir í nokkra daga.

Þrátt fyrir að veðurhæð illviðrisins hafi á völdum veðurstöðvum verið frá algeng til mjög óvenjulegrar þurftu margir þættir að fara saman til að veðrið hefði þau samfélagslegu áhrif sem það gerði. Án ítarlegri skilyrða um hvaða samsetning af veðurhæð, hitastigi, úrkomutegund og úrkomumagni sé líklegust til að valda slíku tjóni er óvarlegt að leggja tölfræðilegt mat á það hversu oft svona veður geti gerst. Eftir sem áður sýnir reynslan að gera megi ráð fyrir slíku illviðri á um það bil áratugs fresti.

Heimildir

- Árni Jón Eliasson (1992). Ísing á háspennulínunum á Íslandi, júní 1990 – maí 1991. RARIK-92208.
- Árni Jón Eliasson (1994a). Ísing á háspennulínunum á Íslandi, júní 1991 – maí 1992. RARIK-94210.
- Árni Jón Eliasson (1994b). Ísing á háspennulínunum á Íslandi, júní 1992 – maí 1993. RARIK-94212.
- Bengtsson, L., Andrae, U., Aspelien, T., Batrak, Y., Calvo, J., de Rooy, W., Gleeson, E., Hansen-Sass, B., Homleid, M., Hortal, M., Ivarsson, K.I., Lenderink, G., Niemelza, S., Nielsen, K.P., Onvlee, J., Rontu, L. Samuelsson, P., Munoz, D.S, Subias, A., Tijm, S., Toll, V., Yang, X. & Koltzow, M.O. (2017). The HARMONIE-AROME Model Configuration in the ALADIN-HIRLAM NWP System. *Monthly Weather Review*, 145, 1919-1935.
- Daníel Þorláksson, Elín Björk Jónasdóttir, Guðrún Nína Petersen & Sigrún Karlsdóttir (2020). *Aftakaveðrið í desember 2019*. Skýrsla VÍ 2020-001. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Dee, D.P., Uppala, S.M., Simmons, A.J., Berrisford, P., Poli, P., Kobayashi, S., Andrae, U., Balmaseda, M.A., Balsamo, G., Bauer, P., Bechtold, P., Beljaars, A.C.M., van de Berg, L., Bidlot, J., Bormann, N., Delsol, C., Dragani, R., Fuentes, M., Geer, A.J., Haimberger, L., Healy, S.B., Hersbach, H., Hólm, E.V., Isaksen, L., Kållberg, P., Köhler, M., Matricardi, M., McNally, A.P., Monge-Sanz, B.M., Morcrette, J.-J., Park, B.-K., Peubey, C., de Rosnay, P., Tavolato, C., Thépaut, J.-N. & Vitart, F. (2011). The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system. *Q.J.R. Meteorol. Soc.*, 137, 553-597. doi:10.1002/qj.828
- Guðrún Nína Petersen (2015). *Greining á öfgaveðurhæð frá sjálfvirkum veðurmælingum*. Skýrsla VÍ 2015-004. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Guðrún Nína Petersen (2016). *Veðurhæð í nágrenni fyrirhugaðrar háspennulínu frá Kröflu að Fljótsdalsvirkjun, Kröflulína*. Greinagerð GNP/2016-2. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.
- Kobayashi, S., Ota, Y., Harada, Y., Ebata, A., Moriya, M., Onoda, H., Onogi, K., Kamahori, H., Kobayashi, C., Endo, H., Miyaoka, K. & Takahashi, K. (2015). The JRA-55 Reanalysis: General specifications and basic characteristics. *J. Meteor. Soc. Japan*, 93, 5-48, doi:10.2151/jmsj.2015-001.
- Nikolai Nawri, Bolli Pálmason, Guðrún Nína Petersen, Halldór Björnsson & Sigurður Þorsteinsson (2017). *The ICRA atmospheric reanalysis project for Iceland*. Skýrsla VÍ 2017-005. Reykjavík: Veðurstofa Íslands.