



Greinargerð

30.06.2022

Unnið fyrir: Vegagerðin, hönnunardeild

Hringvegur (1-B2_B4) um Mýrdal, MÁU

-Könnun á veðurfari

Inngangur:

Hér er greinargerð um veðurfarslegar aðstæður á fyrirhuguðum framkvæmdasvæðum, fyrir endurnýjaðan hringveg í Mýrdal. Um er að ræða rannsókn þar sem ólíkir valkostir verða bornir saman með tilliti til veðurs og einkum áhrif veðurs á umferðaöryggi. Þau viðfangsefni sem einkum eru skoðuð eru eftirfarandi:

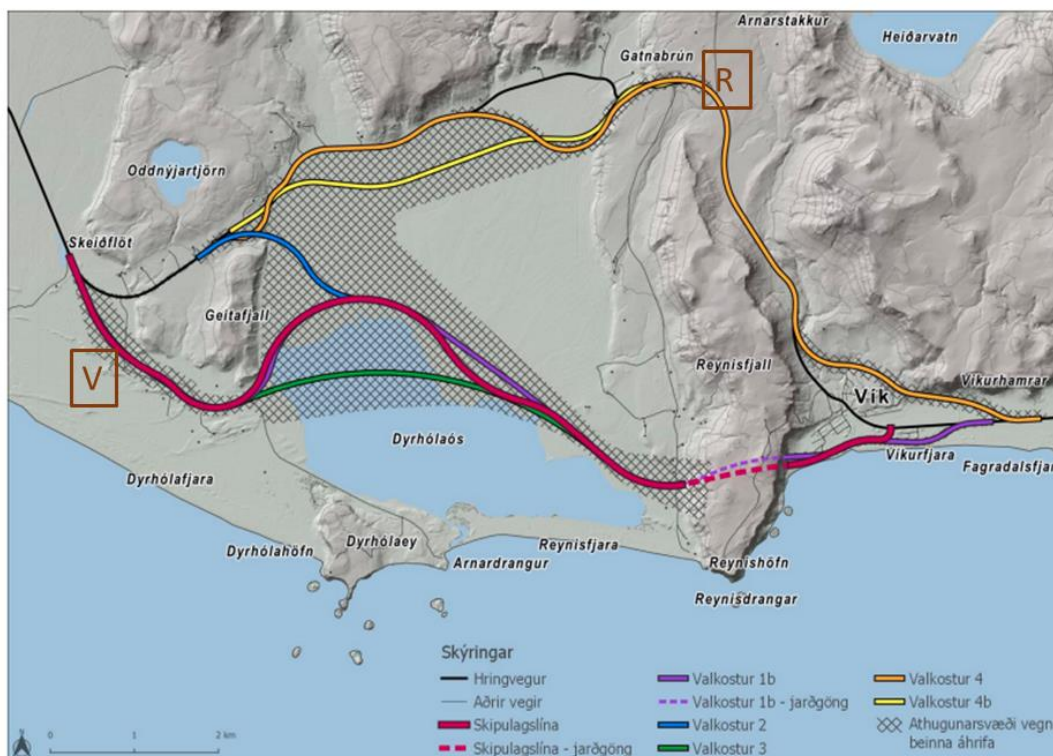
1. Meðalvindur og vindáttadreifing.
2. Óveðursáttir og hviðustaðir ásamt mati á mögum nýjum hviðustöðum.
3. Mat á ísingu og hálfu.
4. Mögulegt sandfok, einkum við Dyrhólaós og í Víkurfjöru.

Niðurstöðum þessarar rannsóknar er ætlað að verða hluti skýrslu þar sem fjallað er um möguleg umhverfisáhrif framkvæmdarinnar og valkosta hennar.

Veðurmælingar og veðurathuganir á framkvæmdasvæðinu

Um áraðir eða frá 1978 hafa verið gerðar samfelldar veðurathuganir og -mælingar á Vatnsskarðshólum í Dyrhólahverfi (20 m). Mæliröðin þykir mjög góð og samfelld. Vindmælir af núverandi gerð hefur verið á Vatnsskarðshólum frá 2003.

Hin veðurstöðin á framkvæmdasvæðinu er stöð Vegagerðarinnar við Heiðarafleggjara á Reynisfjalli (125 m). Þar hófust mælingar 2009 og staðsetning var valin út frá reynslu Vegagerðarinnar og vegfarenda um skeinuhættar vindhviður við veginn. Veðurstöðin Reynisfjall er búin samskonar vindmæli og er á Vatnsskarðshólum. Mynd 1 sýnir staðsetningu veðurstöðvanna.



Mynd 1. Yfirlit yfir skipulagslínu og valkosti. Afstaða veðurstöðvanna Vatnsskarðshólar [V] og Reynisfjall [R] er merktar inn á kortið.

Engar vindmælingar eru tiltækar í Dyrhólaósi eða Reynishverfi, nærri mögulegum gangnamunna undir Reynisfjall. Né heldur ekki í Víkurfjöru.

Hér verður farin önnur leið við greiningu á vindafari með því að setja upp „sýndarveðurstöðvar“. Ekki eiginlegar veðurstöðvar heldur eru lesin gögn úr nýrri veðurendurgreiningu CARRA (Copernicus Arctic Regional Reanalysis)¹. CARRA gögnin eru stöðluð og til reiðu í nokkuð þéttu neti. Vindareikningarnir eru í 3 km láréttri upplausn og í klst. tímaupplausn. Þessi aðferð þar sem stuðst er við veðurmælingar, gervihnattamyndir, land- og hæðarupplýsingar gefur góða nálgun. Þó er sleginn sá varnagli að gæðin séu síðri í hlíðum brattrra fjalla og þar sem áhrif yfirborðs í flóknu landslagi eru yfirgnæfandi. Gögn á þessu formi eru aðgengileg fyrir árabilið 1998-2019.

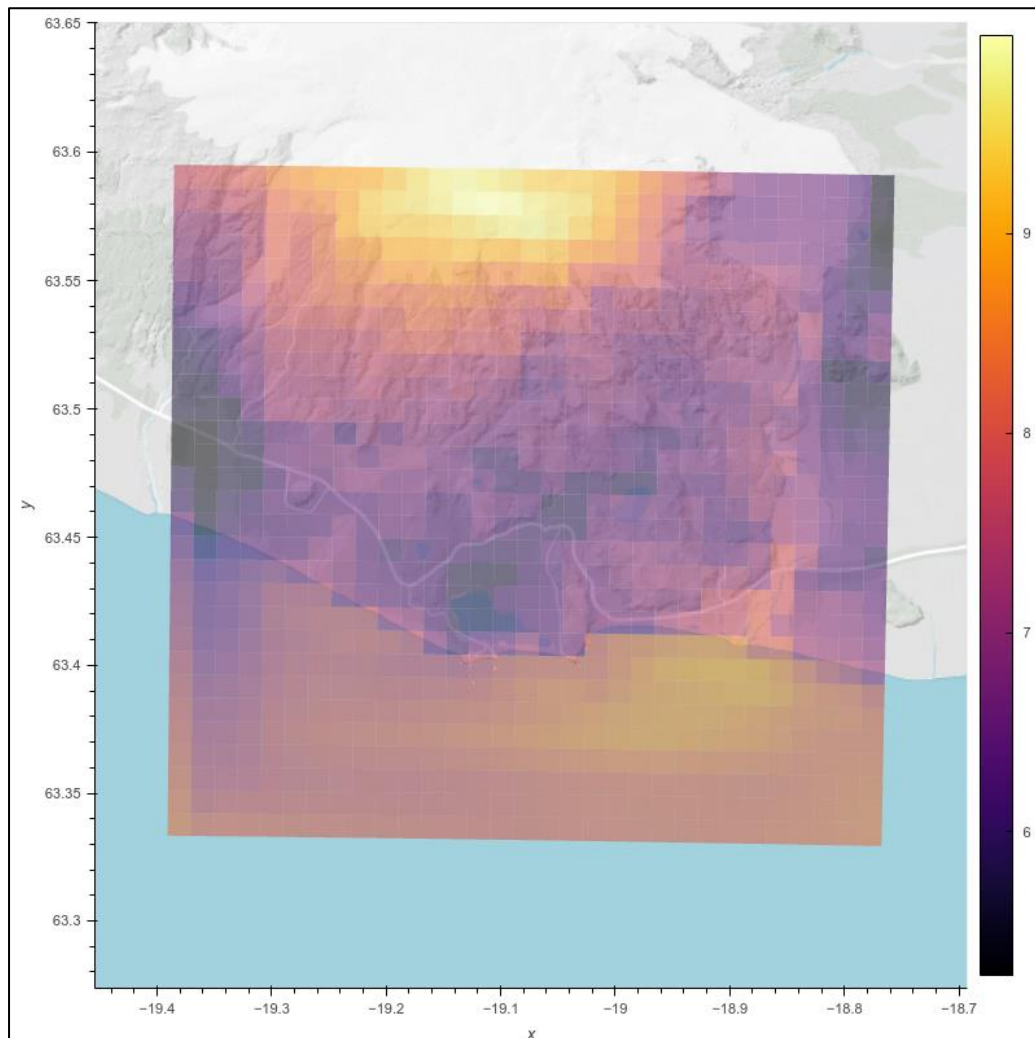
Í síðara skrefinu voru gögn úr CARRA endurgreiningunni. Niðurkvörðuð enn frekar til þess að ná áhrifum yfirborðs, sér í lagi brattrra fjalla og flókins landslags. Við niðurkvörðunina var notast við WRF veðurlíkan, auk þess sem Arctic DEM hæðargögn og CORINE landgerðir voru notaðar til að herma landslagið og yfirborðshréfi sem

¹ Sjá nánar um CARRA:

<https://www.vedur.is/um-vi/frettir/kortleggja-astand-lofthjupsins-aftur-i-timann>

best. Endurgreiningin var niðurkvörðuð í 1 km upplausn fyrir tímabilið júlí 2018 til júní 2021.

Mynd 2 sýnir meðalvindhraða í 1 km. WRF keyrslunni í Mýrdal og nágrenni þessi þrjú ár. Sýnir jafnframt afmörkun þess svæðis sem keyrslurnar ná til.



Mynd 2. Afmörkun landsvæðis í niðurkvarðaðri veðurkeyrslu WRF líkans ásamt meðalvindhraða í hverjum reit, 1 x 1 km, frá 1. júlí 2018 – 30. júní 2021.

Samanburður mælinga við endurgreiningar

Gerður er einfaldur samanburður niðurkvörðunar endurgreiningarinnar og mælinga á Vatnsskarðshólum og á Reynisfjalli. Niðurstöður eru sýndar í töflum 1 og 2.

Tafla 1.

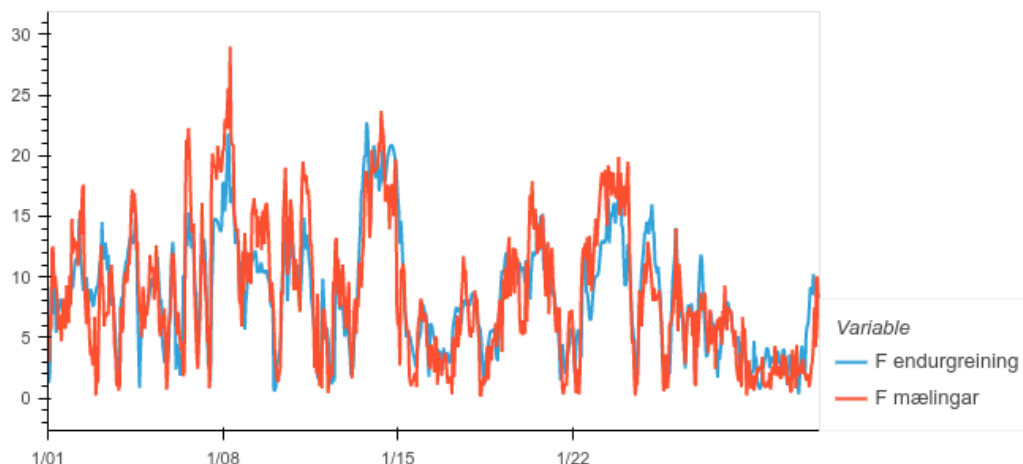
Reynisfjall. 1. júlí 2018 - 30. júní 2021		
	Mælingar	Endurgr.
Meðalv.	6,05 m/s	5,93 m/s
Meðalhiti	4,93°C	5,21°C

Tafla 2.

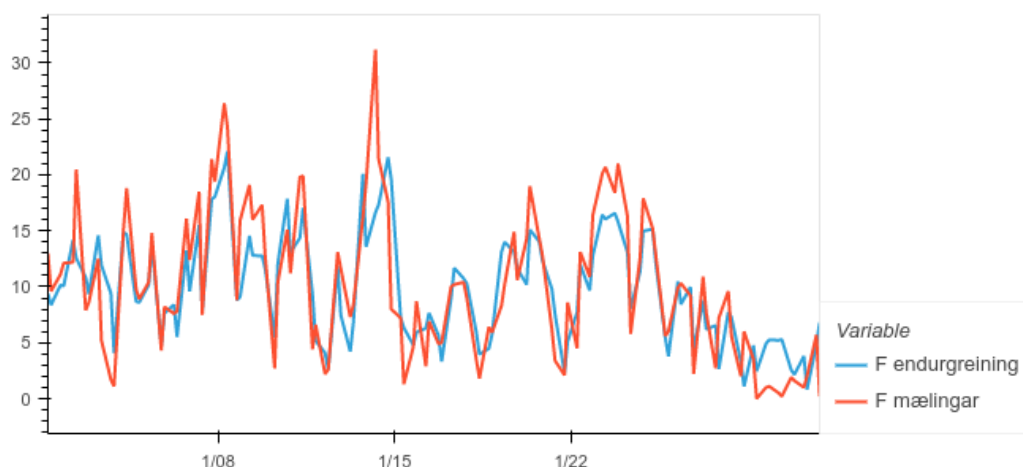
Vatns.sk.h. 1. júlí 2018 - 30. júní 2021		
	Mælingar	Endurgr.
Meðalv.	7,03 m/s	6,88 m/s
Meðalhiti	5,83°C	5,95°C

Á Reynisfjalli er lítil skekkja að jafnaði í meðalvindi, en hafa verður í huga að þar er mælt í 6 m hæð yfir jörðu á meðan endurgreiningin metur vind í 10 m. Á Vatnsskarðshólum miðast hvorutveggja við 10 metra yfir jörðu. Frávik mælinga og reiknaðs vinds virðast á Vatnsskarðshólum einkum koma fyrir þegar hvasst er í A-átt og byljóttur vindur magnaður af fjöllum mælist á Vatnsskarðshólum. Í V- og SV-áttum að vetri er vindur sýnilega vanmetinn, bæði á Reynisfjalli og á Vatnsskarðshólum. Skýrist af snörpum éljum og misvindi um leið og þau ganga yfir. Þekkt “vandamál” í flestum ef ekki öllum veðurlíkönum.

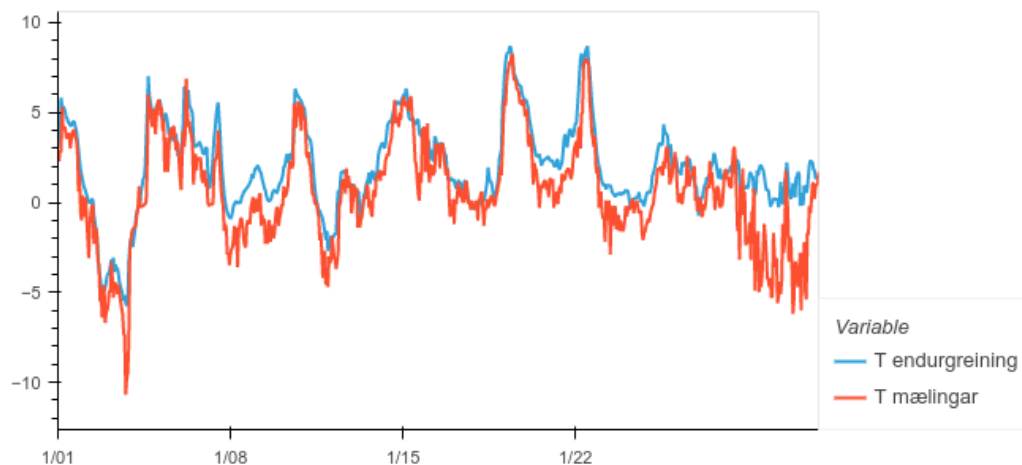
Margt bendir til þess að munur á hita á Reynisfjalli (mynd 5) skýrist a.m.k. að einhverju leyti af köldum og fremur stilltum vetrardögum eða næturhita á öðrum árstímum. Myndun kuldapolla eða hitahvarfs við jörðu ofan Gatnabruvar á slíkum dögum virðist vanmetin að einhverju leyti í endurgreiningunni.



Mynd 3. Samanburður á 10 mín vindhraða í mælingum og endurgreiningu á Reynisfjalli í janúar 2020.



Mynd 4. Samanburður á 10 mín vindhraða í mælingum og endurgreiningu á Vatnsskarðshólum í janúar 2020. Mæligögn með 3 klst upplausn.



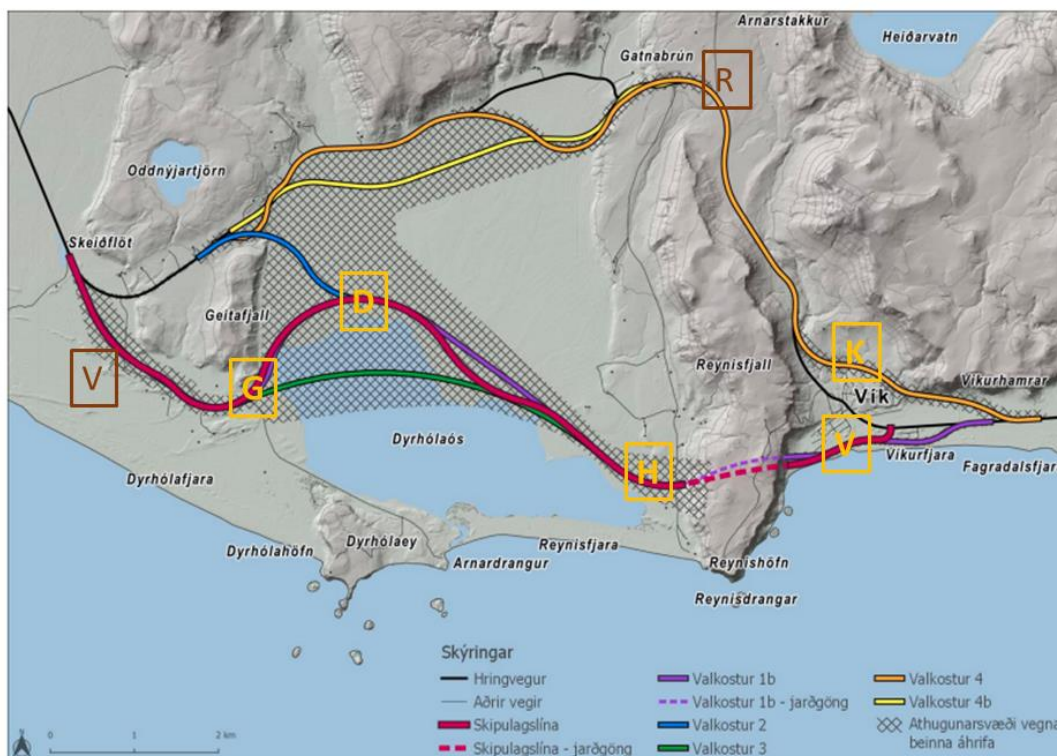
Mynd 5. Samanburður á hita í 2 m hæð í mælingum og endurgreiningu á Reynisfjalli í janúar 2020.

Staðir á framkvæmdasvæði til sérstakrar skoðunar

Rétt þykir að skoða sérstaklega 5 staði með “sýndarveðurstöðvum” upp úr tveggja þrepa endurgreiningu. Þeir eru:

- G. Við suðausturhorn Geitafjalls. Horft er einkum til mögulegra vindhviða af völdum vindmögnunar sérstaklega í N- og NV-áttum. Sú er tilfinning ábúenda á þessum slóðum.
- D. Dyrhólaós við Hvammsá þar sem skipulagslína og valkostur 2 liggja saman. Einkum verður litið til sandfoks og hættu á ísingu.
- H. Við Hellur vestan undir Reynisfjalli, en þar verður vindmögnun og byljótt í hvasstri A-átt eftir því sem staðkunnugir segja. Einkum litið á vindafar og hviðuhættu.
- V. Víkursandur² austan undir Reynisfjalli. Einkum verður lagt mat á vindafar og sandfok
- K. Ofan við Víkurkirkjugarð við veglínu í valkosti 4.

² Puntkurinn er kallaður Víkursandur og er hann réttilega í Víkurfjöru sem venja er að kalla allan sandflákan neðan Víkurkaupþúns.

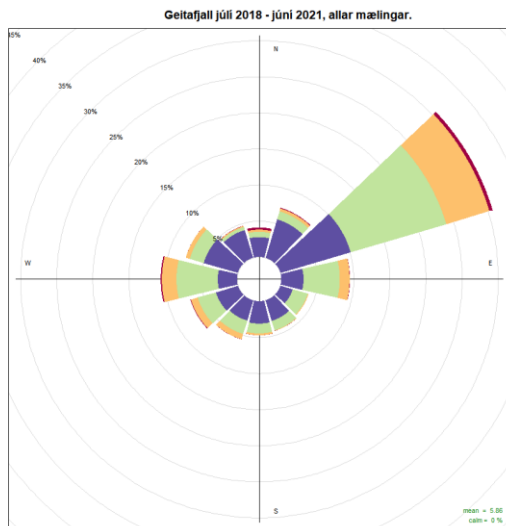


Mynd 6. Staðir til sérstakrar skoðunar. G- Geitafjall, D-Dyrhólaós, H-Hellur, V- Víkursandur, K-Víkirkirkjugarður.

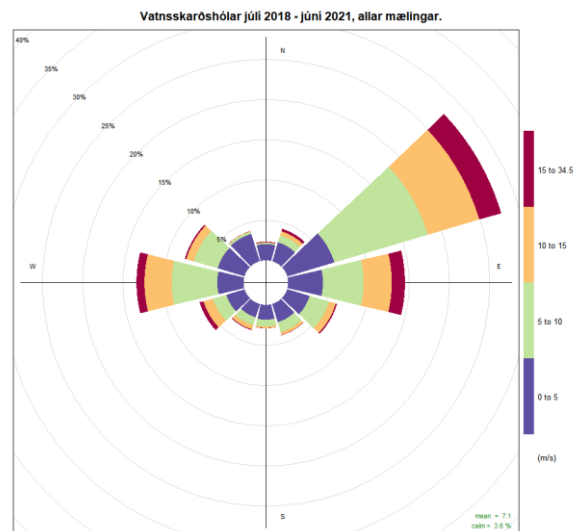
G - Geitafjall

Vindrós fyrir Geitafjall sem unnin er upp úr þriggja ára gögnum veðurendurgreiningu CARRA er á mynd 7. Til samanburðar er vindrós fyrir mælingar á Vatnsskarðshólum á sama tímabili á mynd 8.

Við Geitafjall reiknast meðalvindur þessi 3 ár vera 5,9 m/s á meðan það er umtalsvert vindasamara á Vatnsskarðshólum eða 7,1 m/s. Dreifing vindátta er svipuð með ríkjandi NA-átt. En greinileg frávik eru í A-áttinni þar sem hún er meira áberandi í Vatnsskarðshólum og meira líka um hvassviðri þar en við Geitafjall. Það á sér augljósar skýringar þar sem staðsetning Vatnsskarðshóla er opnari og eins nær sjónum. Staðurinn við Geitafjall nýtur betra skjóls í flestum vindáttum e.t.v. að NA-áttinni undanskilinni.



Mynd 7. Vindrós fyrir stað á vegi undir Geitafjalli.



Mynd 8. Vindrós fyrir Vatnsskarðshóla

Við Geitafjall er sérstaklega verið að horfa til vindafars samfara NV-átt. Einkum þegar hvasst er og hér er miðað við 15 m/s í meðalvindi. Minni meðalvindur en það magna ólíklega upp hviður sem heitið getur³. Oft er miðað við að hviður séu skeinuhættar akandi umferð þegar þær ná styrknum 30-35 m/s. Meðalvindur um 15 m/s er því nokkurskonar lágmarksþröskuldur fyrir mögnum sterkrar vindhviðu. Oftast þarf heldur meiri veðurhæð til að magna upp markverða vindhviðu (sjá umfjöllun um mælingar á Reynisfjalli).

Tilvik í NV vindáttarfjórðungnum ($d > 270^\circ$) undir Geitafjalli þar sem meðalvindur er jafnframt 15 m/s eða meiri reiknast vera 43 á þessum þremur árum. Það samsvarar 0,16% alls tímans. Mesti reiknaði meðalvindur reynist vera 19 m/s við þessi skilyrði, 27. des 2020. En þá var vindáttin nánast hánorðan.

Geitafjall er lágt og þar er veruleg vindmögnun ólíkleg. Þar fyrir utan kemur hvöss NV-átt varla fyrir.

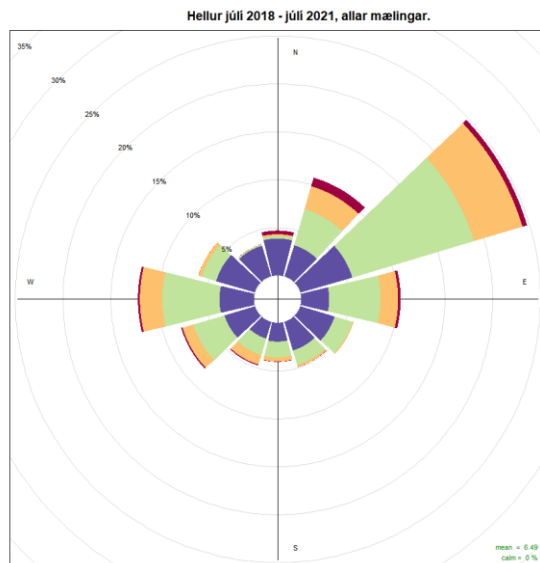
H - Hellur

Staðsetning vegar við Hellur er vestan undir bröttu Reynisfjallinu. Það er því einkum A-stæður vindur sem getur valdið vindmögnun á nokkuð víðu vindáttarbili.

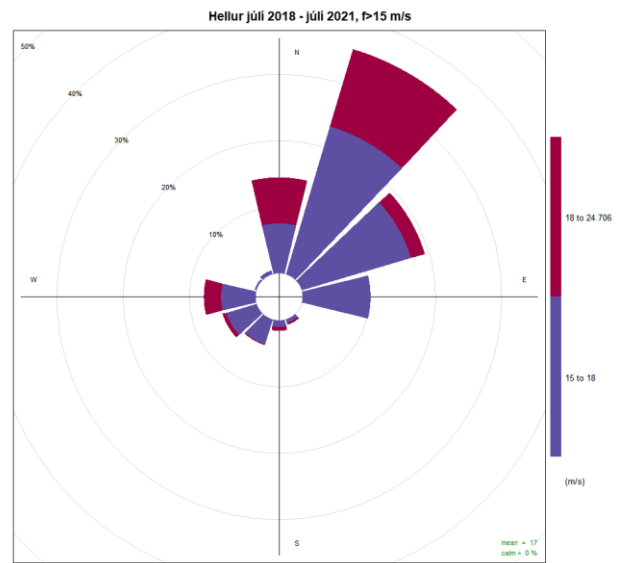
Vindrós fyrir Hellur sem unnin er upp úr þriggja ára gögnum veðurendurgreiningu CARRA er á mynd 8. NA- og A-áttir eru ríkjandi

³ Mælingar á stöðum þar sem fjöll magna upp vindhviður leiða í ljós að algengur hviðustuðull, þ.e. margfelldi meðalvinds fyrir augnablikshviðu er oft á bilinu 1,6 – 2,0. Einstaka sinnum er stuðulinn hærri undir háum og/eða bröttum fjöllum.

og einnig sem óveðursáttir eins og sést á vindrós þar sem búið er að einangra tilvik þar sem meðalvindur er 15 m/s eða meiri (mynd 9).



Mynd 8. Vindrós fyrir stað á vegi undir Reynisfjalli við Hellur.



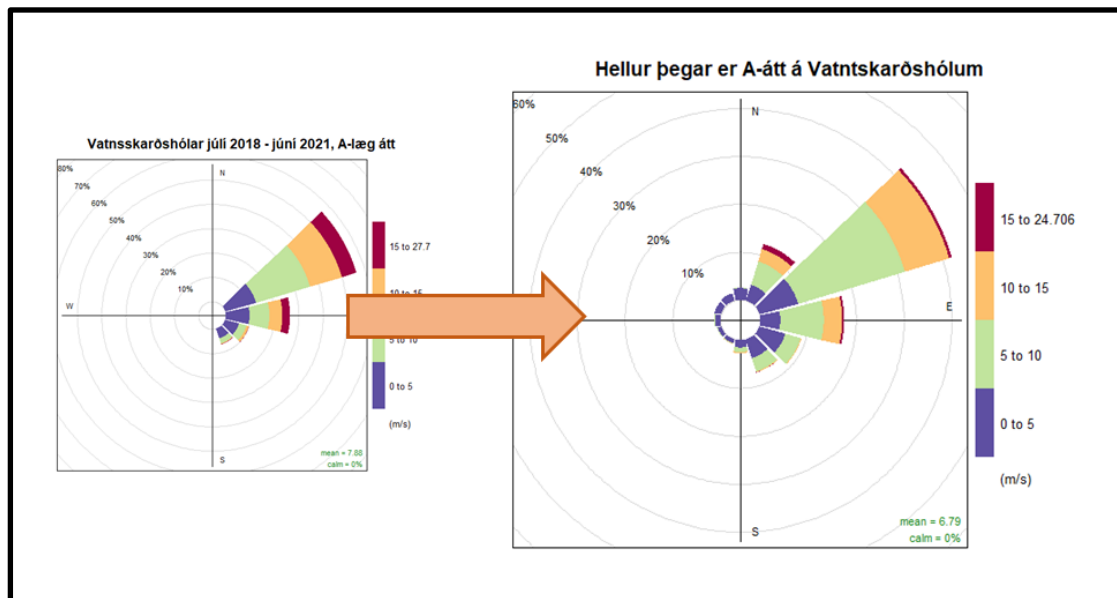
Mynd 9. Vindrós fyrir stað á vegi undir Reynisfjalli við Hellur fyrir $f > 15$ m/s.

Reiknaður A- og NA vindur á Hellum þar sem vindátt í geira frá 15° til 145° og vindhraði jafnframt a.m.k. 15 m/s kemur fyrir í 1,7% tilvika sem jafngildir um 150 klst. á ári.

Áhugavert er að bera saman mælingar á Vatnsskarðshólum við endurgreiningu á Hellum og einkum í A-lægri vindátt. Á báðum stöðum er A-átt ríkjandi og einkum ANA. Á meðan Vatnsskarðshólar standa á bersvæði má ætla að skjól sé á Hellum í A-átt undir Reynisfjalli. Samanburður vinddreifingar er sýndur á mynd 10. Skjóláhrifin vestan undir Reynisfjalli virðast í heild sinni óveruleg, þar sem miðgildi vindhraðans í þessum áttum er á Vatnsskarðshólum 7,0 m/s, en 6,5 á Hellum. Hins vegar þegar grannt er skoðað má sjá að skjólið kemur betur fram þegar nokkuð hvasst er á Vatnsskarðshólum ($f > 10$ m/s). Meðalvindur þá er 32% meiri að jafnaði á Vatnsskarðshólum en á Hellum. Þennan mikla mun er hægt að skýra með því að fjallið valdi byljóttari vindi og dragi þar með úr reiknuðum meðalvindi. Getur líka verið vanmat í endurgreiningunni vegna truflunar sbr. samanburð á Vatnsskarðshólum í töflu 2. Annar þátturinn útilokar varla hinn og eyðir ósunnni um það hvort vindur sé í raun byljóttur á þessum stað.

Samtal við reyndan bílstjóra sem þekkir leiðina niður að Reynisfjöru vel, leiðir í ljós að á þeim stað sem um ræðir við fjallið, þ.e. við Hellur getur orðið talsvert sviptivindasamt og norður undir til móts við kirkjuna á Reyni. Í SA-átt slær upp frá Dröngunum og með fjallinu. Mest misvindi er þá við Reyni. A-átt er byljótt og ekki síst á veginum við Hellur, en sjaldan aftaka hvasst. Slær fyrir úr NA- í SA-átt við þær aðstæður. Í NA-átt verður leiðinlega hvasst og hviður fylgja þegar verst lætur.

Niðurstaða reikninga vinds með endurgreiningu á nýju vegstæði ásamt reynslu af akstri á svipuðum slóðum niður í Reynisfjöru gerir það að verkum að æskilegt er að afla þarna vindmælingar til samanburðar við aðra hviðustaði s.s. á Reynisfjalli, en einnig undir Eyjafjöllum. Þar sem hvassir A-stæðir vindar eru tíðir á þessum slóðum, ætti að nægja að mæla í nokkrar vikur eða mánuði að t.d. haustinu til að fá fram óyggjandi samanburði í dæmigerðu og algengu veðri.



Mynd 10. Hér er búið að einangra tilvik A-áttar á Vatnsskarðshólum (N=2.365) og til hægri er vindáttadreifing á Hellum fyrir sömu tilvik.

D- Dyrhólaós

Um Dyrhólaós eru sýnd tvö vegstæði auk skipulagslínunnar. Valkostur 2 og skipulagslínun liggja ofan óssins, þ.e. á ræktuðu þurrlendi. Valkostur 3 er hins vegar sýndur á landfyllingu þvert yfir ósinn.

Dyrhólaós er í raun sjávarlón fremur en árós og líkist fremur stöðuvatni sem aðgreint er frá sjónum með sandgarði⁴.

⁴ Dyrhólaós: Jarðvætti í Mýrdalshreppi. Kötlusetur. Sótt 14. júní 2022: <https://www.kotlusetur.is/post/dyrhólaós-jarðvætti-í-mýrdalshreppi>.

Vatnshæð tekur breytingum eftir sjávarföllum úti fyrir, brimi og tengdum þáttum. Þó lækki í ósnum haldist leirurnar blautar. Munur flóðs og fjörur telst vera undir 1 m og vatnið í ósnum ísalt (< 5 ‰)⁵

Hér verða skoðaðir tveir þættir: Annars vegar líkur á sandfoki á þessum slóðum og hins vegar hvort meiri hætta sé á ísingu á veginum þarna vegna staðháttar, en annars væri.

1.

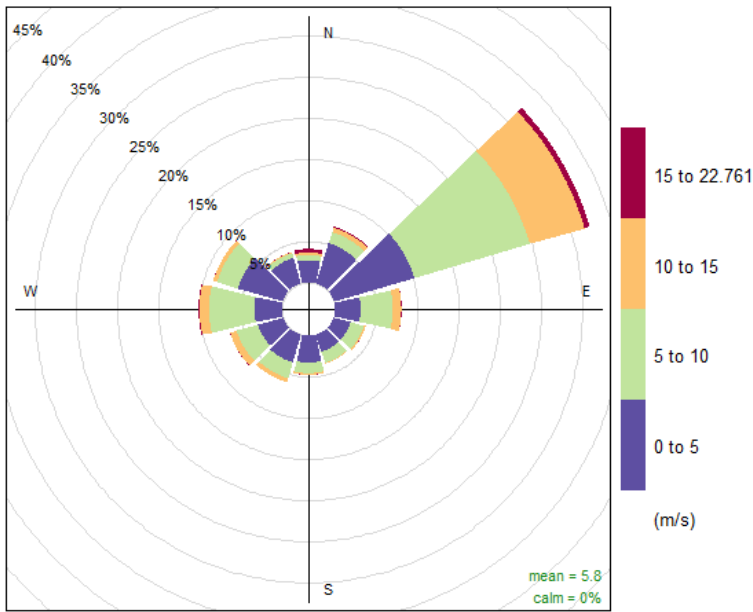
Sandfok, sem á uppruna sinn í nánasta umhverfi Dyrhólaóss, verður fyrst og fremst frá sandgarðinum, þ.e. Reynisfjöru á milli sjávar og óssins. Þá frekar á vorin og sumrin þegar líklegast er að sandurinn þorni. Að sama skapi úr Dyrhólafjöru. Sandfok verður ekki úr sjálfum ósnum þar sem hann þornar aldrei nægjanlega að mati þeirra sem vel þekkja til. Norðan hans er gróið ræktarland.



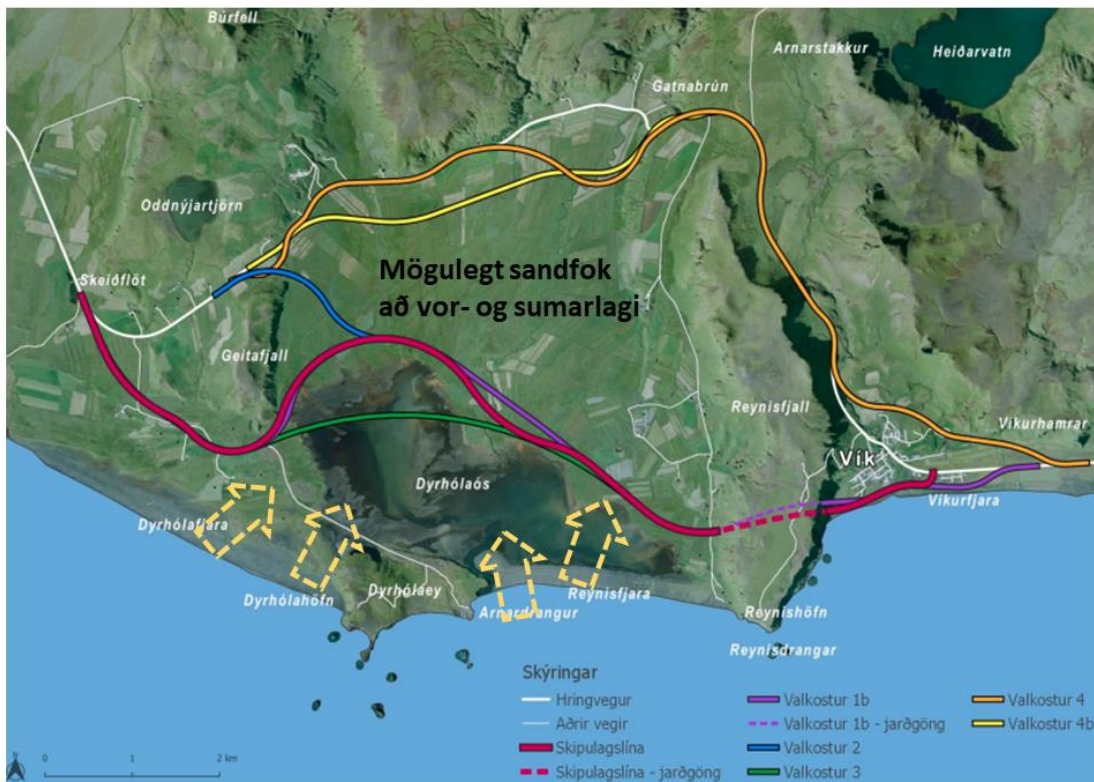
Mynd 11 Yfirlitsmynd Reynisfjöru og hluta Dyrhólaóss. Mynd: Þórir N. Kjartansson (2022). Upptök sandfoks er úr fjörunni.

⁵ Gerðir árósa og strandlóna – Stöðuskýrsla til Umhverfisstofnunar. Hafrannsóknastofnun og Veiðumálastofnun, ágúst 2014. Ritsj. Agnes Eydal og Halla Margrét Jóhannesdóttir.

Dyrhólaós júní 2018 - júní 2021, allar mælingar.



Mynd 12. Vindrós fyrir reiknaðan vind á stað við Dyrhólaós. Sjá mynd 6.



Mynd 13. Helstu vindáttir sem geta borið sand af Reynisfjöru og Dyrhólafjöru yfir vegstæði.

Við vindáttagreiningu á Dyrhólaósi var horft til vor- og sumarmánaðanna, apríl til ágúst (2018 – 2021). Athuganir hér á landi benda til þess að þurr sandur fari að fjúka að einhverju marki við um 8-10 m/s⁶.

0,6% mælinga reyndust uppfylla skilyrði um S- eða SV-læga vindátt (150° til 230°) og vindhraða a.m.k. 8 m/s. Við nánari athugun kemur í ljós að megnið að þessum tilvikum eru fimm atburðir. Tveir í lok ágúst og þá fylgdi með rigning. Sá lengsti til 7. apríl 2020. Þá var einnig rigning. Nokkuð djúp lægð fyrir árstímann fylgdi sunnanátt í júlí 2020. Fylgdi henni væta og sandurinn því orðið blautur. Síðasta tilvikið var seint í maí. Einnig þá var rigning í Mýrdalnum.

Sandfok sem eitthvað kveður að berst því sárasjaldan úr fjörunum í S-áttum og inn yfir Dyrhólaós. Sandfok í þurrum vindi á milli norðurs og austurs er hins vegar nokkuð algengt. Berst þá á haf út og er því ekki frekar til umfjöllunar hér.

2.

Ísing á nýjum vegi er metin almennt og ekki er unnt að styðjast við mælingar. Ísing á vegi er algengust þegar blautur vegurinn frýs. Svokölluð glærahálka. Ekki er álitid að munur sé á skilyrðum fyrir myndun hennar eftir vegstæðum á láglandi í Mýrdal. Á það líka við um val á vegstæðum við Dyrhólaós. Öðru máli gengnir um vegstæði yfir Reynisfjall í aukinni hæð, þar sem hálka myndast fyrr og frekar en á láglandi.

Til eru aðrar gerðir hálku, s.s. héluísing og frostrigning. Báðar eru metnar fátíðar í Mýrdal og ekki eru forsendur til að meta mögulegan breytileika. Fjórða gerð ísingar á vegum er hins vegar tekin hér til skoðunar, en það er þegar aukinn raki úr umhverfinu ýmist hægir á þorum vegarins áður en frystir eða þegar viðbótarrakinn beinlínis þéttist á köldu vegyfirborðinu.

Hér og þar um landið má finna dæmi um hálkustaði þar sem vegur liggur ýmist alveg í fjöruborðinu eða í svipaðri hæð og straumvatn. Þegar Gilsfjörður var þveraður fyrir meira en 20 árum var farið í veðurmælingar, fyrir og eftir framkvæmd þar sem vaknað höfðu upp spurningar hvort vegagerðin hefði í för með sér m.a. breytingar á veðurfari við fjörðinn. Unnið var úr mælingunum⁷ einkum með tilliti til lagnaðaríss, en ekki var minnst á aukna ísingu eða hálku á vegi. Reynsla manna er hins vegar sú að á vegfyllingunni yfir fjörðinn, beri

⁶ Gunnhildur Ingibjörg Georgsdóttir, 2012, Sandfok á Íslandi 2002-2011: Tíðni, upptakasvæði og veðuraðstæður, meistararitgerð, Jarðvísindadeild, Háskóli Íslands, 88 bls.

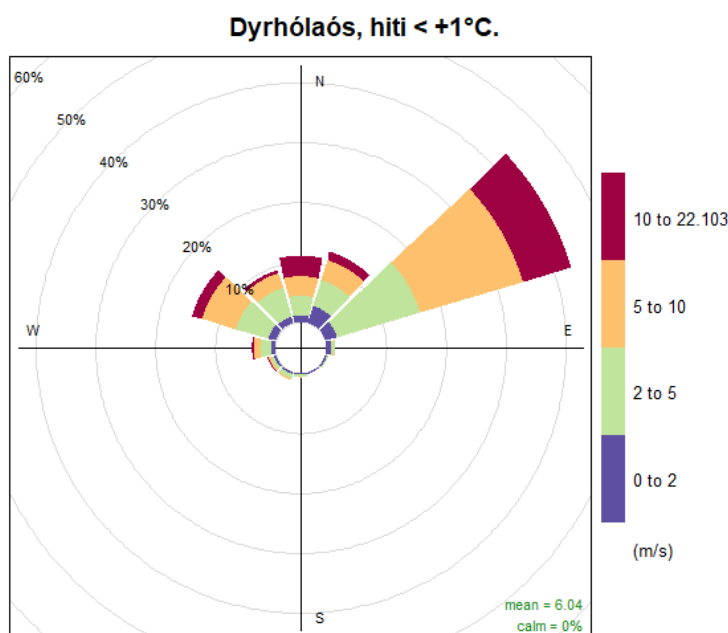
⁷ Mat á veðurfarslegum áhrifun vegþverundar yfir Gilsfjörð. Árni Sigurðsson. Veðurstofa Íslands, 2005. Greinargerð 05002.

ekki á hálfu umfram aðra staði, nema þegar þúsar yfir veg í sjógangi og frosti.

Valkostur 3 þar sem vegur er sýndur á fyllingu úti í Dyrhólaós má ætla að ísing verði í einhverjum tilvikum algengari enn annars. Einkum í hvassri N-átt með frosti, þegar kröpp vindbára brýtur á. Aðdragandi slíkrar öldu er þó lítill norðan vegar og máttur hennar því einnig. Meira brot væri að vænta úr suðri, en á það ber að líta að hiti er lang oftast yfir frostmarki samfara hvössum suðlægum vindi.

Veglínan sem sýnd er uppi á landi er betur varin fyrir aðstreymi raka úr umhverfinu. Hæð vegarins yfir umhverfinu skiptir þar miklu, en líka verður að hafa í huga að þegar kalt er og hægur vindur, er oftast vindátt af landi fremur en af sjó eins og sjá má á vindrós á mynd 14.

Niðurstaðan er því sú að ólíklegt má ætla að meira sé um ísingu eða hálfu við Dyrhólaós en annars er á þessum slóðum. Meiri óvissa hinsvegar með valkost 3 á fyllingu úti í Dyrhólaósi.



Mynd 14. Vindrós fyrir Dyrhólaós, eingöngu tilvik þegar er frost eða alveg við frostmark (N= 3.003)

V – Víkursandur

Fyrir Víkursand eru annars vegar skoðaðar líkur á hviðum í V-átt frá Reynisfjalli (1), um sandfök (2) og að síðustu um hættu á hálfu (3).

1.

Með hægum vestanvindum er almennt séð, skýlt í Víkurfjöru. Vindrósir fyrir stað í fjörunni sem kallaður er Víkursandur sýnir að V-átt er ekki svo óalgeng og vindur 15 m/s eða meiri reiknast í 0,3% tilvika sem

samsvarar um 26 klst á ári. A- og NA-átt á Hellum handan Reynisfjalls er 5 sinnum algengari þegar miðað er við þau þrjú ár sem eru til skoðunar. Ætla má þegar hvasst er af vestri, verði misvindi með snörpum hviðum austan við Reynisfjall við munna ganganna. Eins og áður er engum mælingum til að dreifa og þessar slóðir fáfarnar, einkum og sér í lagi þegar hvasst er eða stormur og þegar líklegast má telja að misvindi nái sér upp vegna truflunar frá Reynisfjalli.

Gera má ráð fyrir að aðstæður í V-átt sé nokkuð áþekkar víðast í Mýrdal, a.m.k. nærri sjónum. Því er farin sú leið hér að skoða tíðni V-storms á Vatnsskarðshólum í mælingum þar allt frá 1981.

Talin eru tilvik vindmælinga á athugunartíma þar sem vindur er 18 m/s eða meiri fyrr vindátt á milli 250° og 310°. Samtals eru slík tilvik 410 á ríflega 40 árum eða að jafnaði 10/ári. Skilgreind voru tilvik V-storma og oftast en ekki eru þeir skammvinnir, en nokkur dæmi eru um lengri slík veður sem standa í allt að 1 til 2 sólarhringa. Langflest eru þau að vetrinum, þó finnast örfáar mælingar í júní til ágúst. Heldur fleiri bæði í maí og september, en slík veður teljast þó fátíð einnig þá.

Talningin er sett fram með töflu yfir vetur með tilteknum fjölda tilvika. Þrjú vetur mældist aðeins 1 tilvik með V-átt (1981-82, 2005-06 og 2012-13). Flest voru þau 2011-12 eða 13 talsins. Algengast er að V-stormarnir séu 5 til 9 á vetri.

Tafla 1.

Fjöldi tilvika á vetri með V-stormi. Vatnsskarðshólar 1981 -2022		
		%
1 til 4	17	41
5 til 9	20	49
> 9	4	10

Á sama hátt og á Hellum vestan Reynisfjalls kann að vera heppilegt að gera vindmælingar um tíma. Hvöss V-átt er þó mun fátíðari og einkum bundin við vetrarmánuðina. Ef talin er þörf á vindmælingum þurfa þær því að ná til lengri tíma eigi þær að skila markverðum niðurstöðum um hviður eða annað misvindi í þeirri vindátt.

2.

Sandur fýkur auðveldlega úr Víkurfjöru og helst. Skoðað er sandfok og sundburður af tvennum ólíkum toga.

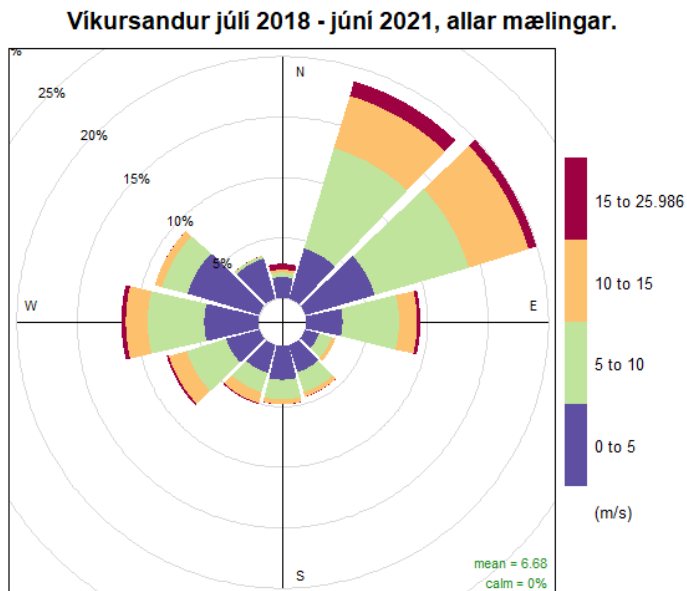
(a) þegar þurr sandur fýkur ofan fjörunnar sem einkum gerist á vorin og sumrin.

(b) Hins vegar þegar verður meiriháttar sandfok úr fjörunni í aftakaveðri þegar saman fer hvöss af S- eða SV-átt með miklu brimi líkt og gerðist í febrúar 2022.

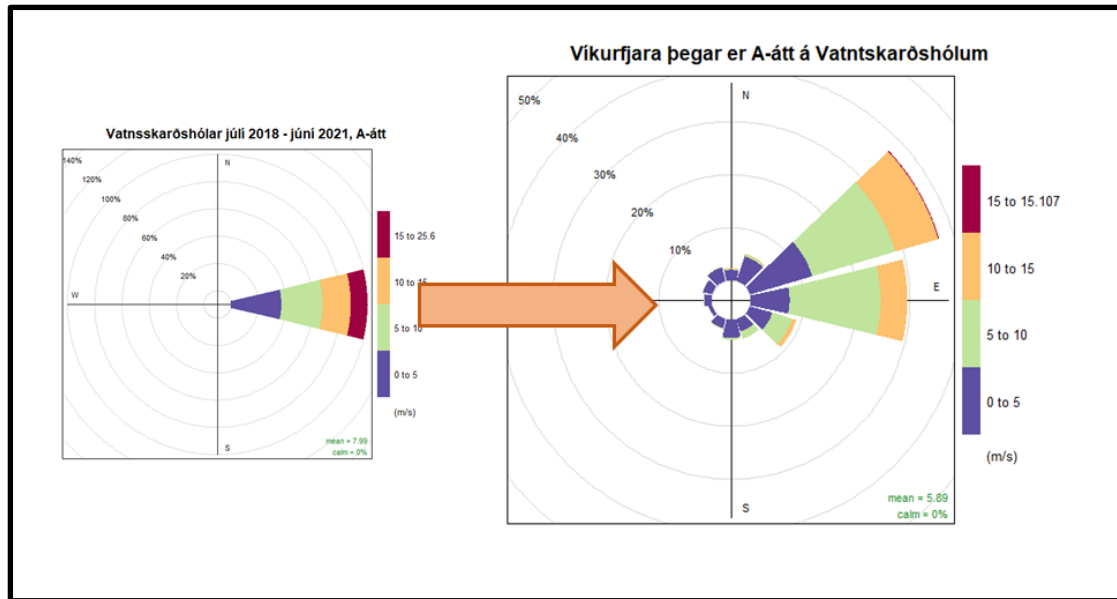
(a)

þegar Víkursandur er þurr getur fok haft áhrif á umferð og öryggi vegfarenda, einkum þegar blæs eftir sandinum í A-átt þegar þurrt er í veðri, en einnig í V-átt.

Vindrós fyrir Víkursand er á mynd 15. Há tíðni NA-áttar bendir til þess að þegar blæs af austri, þvingar staðbundið landslagið vindáttina í NA, a.m.k. í sumum tilvikum. Að sama skapi lítur út fyrir að SA-lægur vindur verði A-stæður. Þetta er auðvelt að prófa með samanburði við mælingar á Vatnsskarðshólum líkt og gert var á Hellum (mynd 10).



Mynd 15. Vindrós fyrir reiknaðan vind á stað í Víkurfjöru. Sjá mynd 6.



Mynd 16. Hér er búið að einangra tilvik A-áttar á Vatnsskarðshólum (N=621) og til hægri er vindáttadreifing í Víkurfjöru fyrir sömu tilvik.

Slíkur samanburður er sýndur á mynd 16 þar sem þör A-áttar, 75° til 105° eru borin saman við vindáttir í Víkurfjöru. Hnik vindáttarinnar til norðausturs kemur þar vel fram. Sandur úr næsta nágrenni getur fokið yfir vegstæði skv. skipulagslínu eða valkosti 1b. sem nær austur fyrir varnargarð á Víkursandi. Erfitt er að hugsa sér sandfök nema þegar blæs eftir ströndinni. Það er í A-átt og þegar sandurinn er jafnframt þurr (mynd 17).



V – Víkurfjara sandfok

Mynd 17. Umhverfi Víkurfjörú. Það er helst í A-átt sem vart verður sandfoks við veg. Ljós. Þórir N. Kjartansson

Í N-átt er varla hægt að tala um sandfok á mjórri ræmu á milli vegar og gróins lands. Verði svo að vegurinn liggir eftir sandinum, ætti líka að vera tiltölulega lítið mál að græða “ræmuna” norðan hans upp. Úr fjörunni getur borist sandur, en rétt eins og við Dyrhólaós, en aðeins í undantekningartilvikum þar sem lang oftast fylgir væta með SA-, S- og SV-áttum. Það er aðeins í allra verstu veðrum, sem blautur sandurinn fer af stað eins og áður er getið.

Til að meta tíðni sandfoks er eftirfarandi aðferð beitt:

- Skoðaðar eru athuganir á veðri á Vatnsskarðshólum allt aftur til 1981, en þegar þurr A-átt er þar, eru miklar líkur á áþekku veðri við Vík.*
- Sandurinn þornar helst á vorin og sumrin. Þá er helst von á sandfoki ofan fjörunnar neðan Víkur. Því eru eingöngu skoðaðar athuganir frá apríl til ágúst.*
- 10 m/s er valið þröskuldsgildi á Vatnsskarðshólum fyrir vindhraða og vindáttageiri á milli 75° og 110°. Hrein A-átt eða 90° er oftast uppgefin í veðurathugun þar.*
- Öllum athugunum er sleppt, þar sem sögð er úrkoma af einhverju tagi á athugunartíma eða á síðustu klukkustund.*

Með ofangreindum skilyrðum varð til gagnasafn yfir rúmlega 40 ára tímabil sem samanstendur af 785 veðurathugunum.

Athuganir á Vatnsskarðshólum eru gerðar 7 sinnum á dag, eða kl.: 06,09,12,15,18, 21 og 24.

Sandfokstilvik er skilgreint á eftirfarandi hátt:

Þegar a.m.k. tvær athuganir samfelld uppfylla skilyrðin að ofan eða ein stök þar sem jafnframt er getið um mistur eða sandfok í veðurorði skeytis. Jafnframt A-átt a.m.k. 10 m/s.

Í ljós kemur að líkleg sandfokstilvik eins og þau eru skilgreind hér, eru á bilinu 3 til 8 frá apríl til ágúst. Tíðnin samsvarar um 1/30 eða einu sanfoksveðri á mánuði, Algengt er að þau standi yfir í 3 til 9 klst í senn. Hafa ber í huga að hér eru leiddar líkur að því að sandur sé þurr, en þarf alls ekki að vera í öllum tilvikum.

Athyglisvert er að sjá að árin 2003, 2004, 2005, 2008 og 2009 skera sig úr að þessu leyti með 9 eða fleiri tilvik sandfoks. Flest voru þau 2003 eða 17 talsins. Það vor var þurrt og A-áttir þrálátar frá því viku af apríl og fram yfir miðjan júní. Algengt var að mistur eða sandfok væri uppgengið í veðurathugun. Aftur tíð sandfok 2008 frá maí og fram í júlí, en þá var bæði þurrt og með afbrigðum hlýtt og sólríkt sunnanlands. Lítið þurfti því til þess að hreyfa við sandinum.

Svo eru ár þar sem skilyrði til sandfoks koma vart fyrir. Algengt að svo háttaði til frá 1981 og fram yfir 2000. Síðan aftur allra síðustu vor/sumur, þ.e.: 2018, 2019 og 2020.

Sandfok getur orðið markvert og jafnvel hvítleitt, en mikil áraskipti eru á því. Þess verður helst vart samfara löngum þurrkaköflum á vorin eða snemma sumars í veðurlagi sem einkennist af þurrum austan þræsingi. Í um 50% ára er varla hægt að tala um skilyrði til þess að sandur hreyfist að marki í Víkurfjöru. Þá yfir vegstæðið mögulega í 1 til 3 skipti á ári.

Algengur vindhraði á Vatnsskarðshólum við skilyrði til sandfoks er 10-13 m/s. Með meiri vindi en það, fylgir undantekingarlítið úrkoma (með skilum lögðar samfara A-átt).

Við mat á sandfokstilvikum í Víkursandi er horft fram hjá V-átt. Bæði er metið svo að á vorin og sumrin sé oftast ágætt skjól frá Reynisfjalli og eins er V-átt ekki eins algeng og þrálát og A- og NA-átt á þessum árstíma. Í þriðja lagi snýst gjarnan til V-áttar strax í kjölfar SA-áttar eftir rigningu, og sandurinn ætti því frekar að vera blautari. Á því kunna þó að vera undantekningar.

(b)

Af öðrum toga er fátíðara sandfok, þegar sandur berst í miklum mæli upp í byggðina með S eða SV-stormum og í bleytuveðri. Þau tilvik sem eru skráð eru eftirfarandi:

15. febrúar 1954⁸

Afspyrnurok var af SV. Svo hvasst var að sand skóf úr fjörunni og settist í skafla á götum.

21. mars 1976⁹

Tíðar SV-áttir um veturinn og fylgdi hvað eftir annað sandfok. Hvað verst 21. mars. Miklir sandskaflar á götum í þorpínu.

9. janúar 1990¹⁰

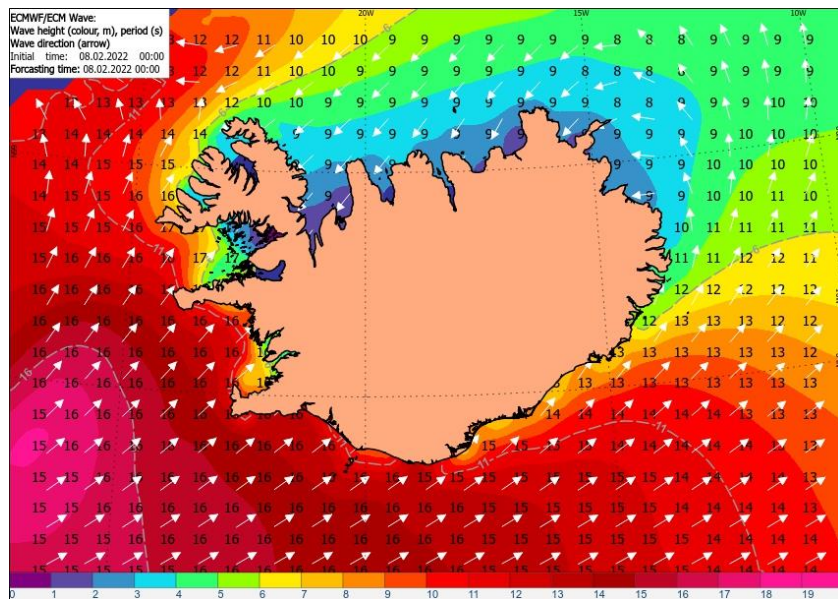
Mikið brim og flóð með allri suðurströndinni samfara stórstreymi og hárrí sjávarstöðu. Mikill sandur barst inn í byggðin í þessu veðri og hlaut tjón af.

22. mars 1994⁹

Mjög hvasst af SV og V og varð mikið sandfok í Vík og nágrenni. Verfræðistofa mat sandmagnið sem barst upp á bakkana og inn að og í syðsta hluta byggðarinnar um 7-8 þús m³.

8. febrúar 2022¹¹

Sjógangur og stormur. Mikill sandur gekk upp á land í Vík. Heimamenn töldu þetta sambærilegt við atburðinn frá því í mars 1994.



Mynd 18. Greining ölduhæðar í líkani. 8. feb. 2022 kl. 00. Allt að 11-12 m SV-alda við ströndina og 14-15 m lengra úti fyrir.

⁸ Tíminn, 17. febrúar 1954.

⁹ Tíminn, 25. mars 1976.

¹⁰ Vík í Mýrdal, Landeyðing, skipulagsmat og tillögur um aðgerðir. Lágsvæði - 2. Áfangi, (2. hluti). Fjarhitun hf., nóv. 1994, 018/GÍ.

¹¹ Mesta Sandfokið í 28 ár. Frétt á mbl.is:

https://www.mbl.is/frettir/innlent/2022/02/09/mesta_sandfokid_i_28_ar/



Frétt úr Tímanum 17. feb. 1954.

Í þessum tilvikum er ekki um eiginlegt sandfok að ræða. Að mestu berst sandurinn með miklum brimsköflum sem róta um sandi í fjöruborðinu og þar fyrir neðan. Líkast til þarf að fara saman ölduhæð úti fyrir allt að 12-15 m sem rótar upp sandi og slegnir hátt í loft. Stormur ber síðan sandblandað sjávarlöðrið langt upp á landi.

Sennilega þarf aftaka ölduhæð líkt og mældist og fylgst var vel með 7. feb. 2022 (14-16 m) og storm af S eða SV að auki. Svo mikið hafrót við ströndina er fátítt, en trúlega berst sandur oftast inn yfir mögulegt vegstæði í minna mæli með sjávarlöðri samfara lægri ölduhæð, en í stórsjó samt, þ.e. 6-10 m ölduhæð. Sjávarhæðin og strandlínan á hverjum tíma skiptir þar máli.

Aftakaatburðirnir frá 1954 eru fimm talsins, þar sem greint er frá því að sandur hafi borist í verulegum mæli upp í Víkurþorp. Fyrir þann tíma eru heimildir óljósar eða engar, en af frásögnum að dæma sitja slíkir atburðir í minni fólks. Ætla má að stórgert sandfok af þessum toga hafi endurkomutíma um 15 ár. Lítið er vitað um mögulegan sandburð samfara minni sjógangi, en þegar verst lætur.

3.

Um hættu á ísingu í Víkurfjöru vísast til umfjöllunar um hálfu við Dýrhólaós á bls 15. Vel er hægt að hugsa sér aðstæður í Víkurfjöru umfram þær sem almennar eru í Mýrdal. Horfa verður til þess að vegstæði í Víkurfjöru liggur nærri sjónum. Þegar er mikið brim á sandinum berst eðlilega sjávarlöður yfir veginn í mismiklum mæli. Brimasamast er þegar vindur standur af hafi, en þá er jafnframt oftast hiti markvert ofan frostmarks í fjörunni. Einnig að vetri. Alls ekki er útilokað að stöku sinnum sé brim þegar jafnframt er frost, jafnvel í N-átt.

- a. Með hvassri SV-átt á veturna. Þá er jafnframt SV-brim og sjávarlöður í Vík. Með slíku veðurlagi, þ.e. útsynningi fylgja oftast él. Sjálf élin eru hálfvaldur almennt í Mýrdal, en vera má að sjávarlöður frá brimi auki á ísingu eða fjölgi tilvikum í einhverjum mæli þegar svo háttar til.
- b. Þegar kalt er í veðri með hægum vindi eða norðanstæðum. Oftast er aldan hvað minnst undan Víkurfjöru í slíku veðurlagi.

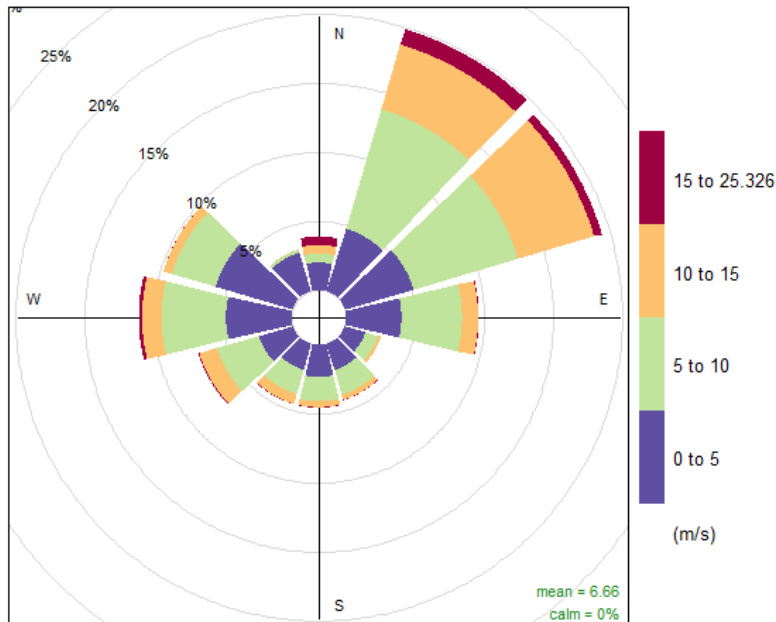
Þó getur verið undiralda langt að kominn sem brotnar í fjörunni. Oftast er slík alda fremur afl-lítill. Á því geta þó verið undantekningar og til þess að aldan skili sjávarlöðri í einhverjum mæli og yfir veg þarf aldan að vera umtalsverð. Verður þá aðeins þegar stórsjór er suður undan landinu samfara djúpum lögðum í átt til Bretlandseyja.

Með því að bera saman öldugögn og hitamælingar á landi væri unnt að kanna algengi sjógangs við ströndina þegar jafnframt er frost í Vík.

K – Kirkjugarður

Í valkosti 4 er skoðaður sérstaklega staður á vegstæði, þar sem hvassir N- og NA vindar eru þekktir og talsvert misvindi sem Hrafnatindar (306 m) ofan Víkurkaupþúns orsaka. Reiknaðir eru vindar fyrir “sýndarveðurstöð” við veglínu í valkosti 4 skammt ofan við kirkjugarðinn. Vindrósin (mynd 19) er mjög áþekkt og fyrir Víkursand. Þó er NA-áttin sýnilega hvassari. Tíðni vinds 15 m/s eða meiri í N og NA-átt er 2,3% (f>15 m/s og N- eða NA-átt (d>345° eða d<75°)). Á Reynisfjalli er tíðnin 1,1% fyrir þessi vindmörk á sama tímabili.

Kirkjugarður júlí 2018 - júní 2021, allar mælingar.



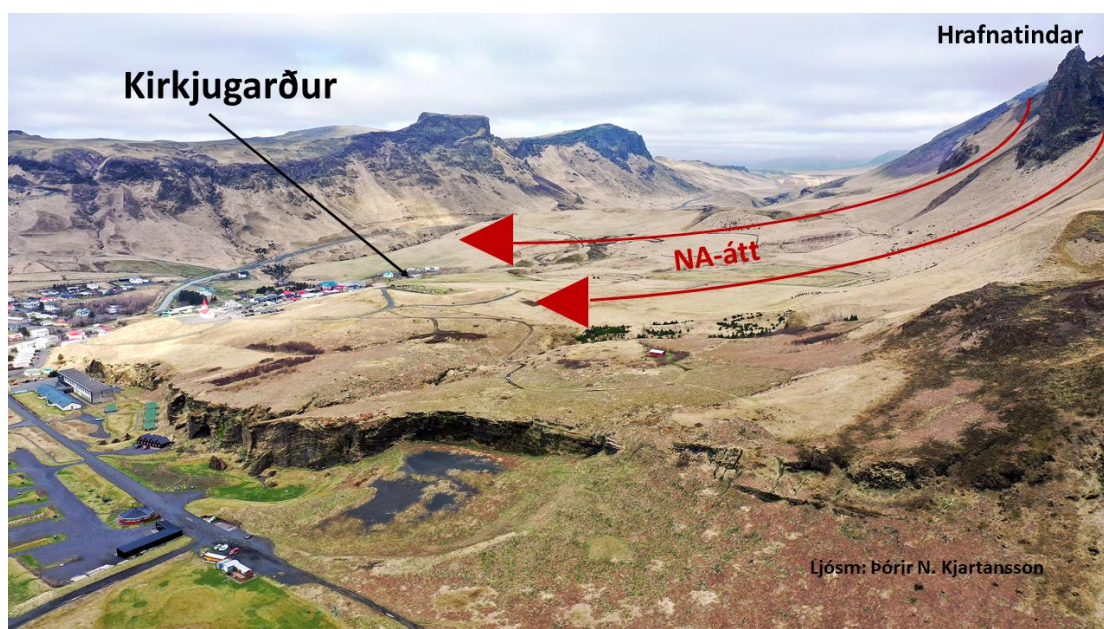
Mynd 19. Vindrós fyrir reiknaðan vind á stað ofan Kirkjugarðs. Sjá mynd 6.

Vindrósin sýnir að strekkingur eða allhvass vindur af NA er ríkjandi ofan kirkjugarðsins. Að vetrinum (nóv-apríl) blæs NA-átt a.m.k. 10

m/s í um 7% tímans, þá þrjá vetur sem gögnin ná til. Að sumrinu, júní til ágúst er tíðnin hins vegar ekki nema 1%.

Þegar snjór er yfir að vetrinum má gera ráð fyrir að skafrenningur sé algengur þvert yfir veglínuna eins og hún er sýnd ofan Víkurkaupþúns í valkosti 4. Hafa verður í huga að svæði skafrenningsins er ofan úr hlíðinni teygir sig upp í 300 m hæð neðan Hrafnatinda. Mynd 20 sýnir afstöðu þessa svæðis sem um ræðir, úr lofti. Vel er þekkt hröðun sú sem verkar á kalt loftið þegar það streymir niður fjallshlíðar þar sem fyrirstaða er lítil. Sú mögnun á verulegan þátt í algengri allhvasstri NA-áttarinnar.

Þarna er möguleiki á mótvægisáðgerðum með því að auka yfirborðshrýfið í hlíðinni ofan byggðarinnar með skjólbeltum eða annari ræktun skóglendis þar sem sígræn tré koma að mestu gagni við að hemja vind og skafrenning.



Mynd 20. Séð yfir Vík og Reynisfjall ásamt núverandi vegi austan þess. Ríkjandi NA-vindar koma ofan að frá Hrafnatindum og Fagradalsheiði enn ofar. Drónamynd 22.apríl 2022: Þórir N. Kjartansson

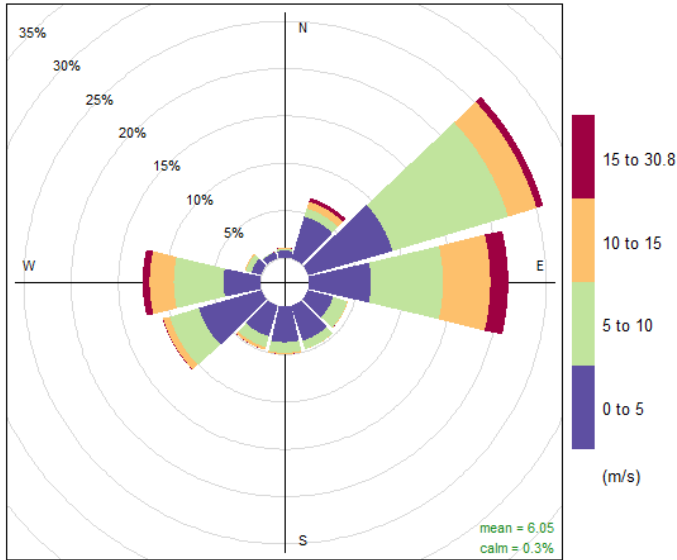
Gera má ráð fyrir einhverjum sviptivindum af fjöllum í NA-átt. Fyrir því er reynsla, en ofan kirkjugarðs er ekki dæmigerður hviðustaður eins og þeir eru skilgreindir. En óyggjandi mat fæst ekki nema með mælingum á vindhviðum nærri vegstæði ofan Kirkjugarðsins.

Um veðurmælingar á Reynisfjalli

Vindmælir Vegagerðarinnar á Reynisfjalli hefur verið starfræktur frá 2009. Til samanburðar við aðra staði sem hér hafa verið til umfjöllunar er vindrós af Reynisfjalli fyrir sama þriggja ára tímabil sýnd á mynd 20. Hún er áþekkt öðrum þeim sem hér hefur verið fjallað um og unnar upp úr endurgreiningum. Athyglisvert er að mældur

meðalvindur er lægri á Reynisfjalli (6,05 m/s) heldur en hann reiknast bæði við Kirkjugarðinn (6,66 m/s) og í Víkursandi (6,68).

Reynisfjall júlí 2018 - júní 2021, allar mælingar.



Mynd 20. Vindrós fyrir Vegagerðarmælinn Reynisfjall. Tímabilið er það sama og aðrar vindrósir þar sem vindur er reiknaður.

Vindmælirinn við Heiðarafleggjarann, er þekktur hviðustaður og hvimleiður. Í lýsingu á hviðustaðnum Reynisfjalli, kemur vel fram hve staðurinn er varhugaverður¹²

Reynisfjall (1)

SV-átt / A (NA)-átt

Eini staðurinn við hringveginn sunnanlands þar sem landslagið magnar upp vind í SV-átt. Loftið berst yfir skarpar brúnir Fjallsenda Reynisfjalls. Magnast og iðuköst ná niður og þvert á veginn á um 500 metra kafla. Ekki er stætt þarna á meðan verst lætur. Ekki algengt og þá helst yfir vetrarmánuðina. Stundum verður mikil blinda í eljum og hálka sem eykur hættu af útafakstri. Eins er vindmögnun í A- og NA-átt, algengt, ekki síður á sumrin og stendur þá þvert á veginn.

Áberandi er hvað hviðuveður eru algeng að sumarlagi, sérstaklega á Reynisfjalli eins og sést á meðfylgjandi töflu sem unnin var í tengslum við kortlagningu á hviðustöðum. Ef miðað er við 35 m/s þröskuld í hviðu er hlutfallið 0,67% á Reynisfjalli (2011-2020) samanborið við 0,78% á Steinum undir Eyjafjöllum. Sá staður er í 10. sæti landslistans yfir tíðni slíkra óveðra.

¹² Einar Sveinbjörnsson, 2021. Gerð vindhviðukortapekju fyrir helst þjóðvegi. Rannsóknasjóður Vegagerðarinnar.

Tafla 2. Mestu hviðustaðir að sumri þar sem eru vindmælar.

Sumar, (júní-ág. 2011-2020)	
Tíðni þegar $fg \geq 25$ m/s. 10 hæstu.	
Hraunsmúli	2,2%
Kjalarnes	2,1%
Hafursfell	2,0%
Reynisfjall	2,0%
Hafnarfjall	1,8%
Hamarsfjörður	1,8%
Hvammur	1,4%
Lómagnúpur	1,1%
Stafá	1,1%
Vatnsskarð eystra	0,9%

Að síðustu er hér gerður samanburður á hita að vetri, annars vegar á Vatnsskarðshólum, og hins vegar á Reynisfjalli. Hæðarmunur á milli stöðvanna er um 100 m. Þar sem ekki er athugað á nóttunni, á Vatnsskarðshólum, var borinn saman hiti snemma að morgni annars vegar og að kvöldi hins vegar. Um 0,9 til 1,0°C kaldara er að jafnaði á Reynisfjalli í skammdeginu.

Tafla 3. Samanburður á meðalhita (°C) snemma morguns og að kvöldi.

	2011-2020 Kl. 06 og 21.		
Mán	Vatnsskarðsh.	Reynisfjall	Mism.
nóv	3.69	2.72	0.97
des	1.88	0.90	0.98
jan	2.23	1.25	0.98
feb	2.58	1.68	0.90
mar	2.15	1.12	1.03
apríl	3.90	2.86	1.04

Einar Sveinbjörnsson, veðurfræðingur
vedurvaktin@vedurvaktin.is