Tímarit.is
Landsbókasafn Íslands - Háskólabókasafn
Þekkingarveita í allra þágu

Eftirfarandi grein var sótt af Tímarit.is þann 21. júlí 2016 klukkan 18:40.

Titill
Sandfoksveðrið 5. október 2004

Höfundur
Haraldur Ólafsson (1965)

Tímarit
Náttúrufræðingurinn
72. árgangur 2004
3.-4. Tölublað
Bls. 93-95

Vefslóð
http://timarit.is/view_page_init.jsp?gegnirId=000841923

Landsbókasafn Íslands - Háskólabókasafn á og rekur Tímarit.is. Safnið áskilur sér engan rétt á því myndefni sem birtist á vefnum. Öll endurnot á stafrænum myndum af efni sem fallið er úr höfundarrétti eru heimil án endurgjalds eða leyfis frá safninu.

Birting á Tímarit.is á efni í höfundarrétti er skv. samningi við rétthafa. Safnið á því ekki höfundarrétt að efni sem birt er á vefnum. Öll endurnot, bæði á texta og stafrænum myndum, á efni sem enn er í höfundarrétti eru því óheimil án leyfis viðkomandi rétthafa.

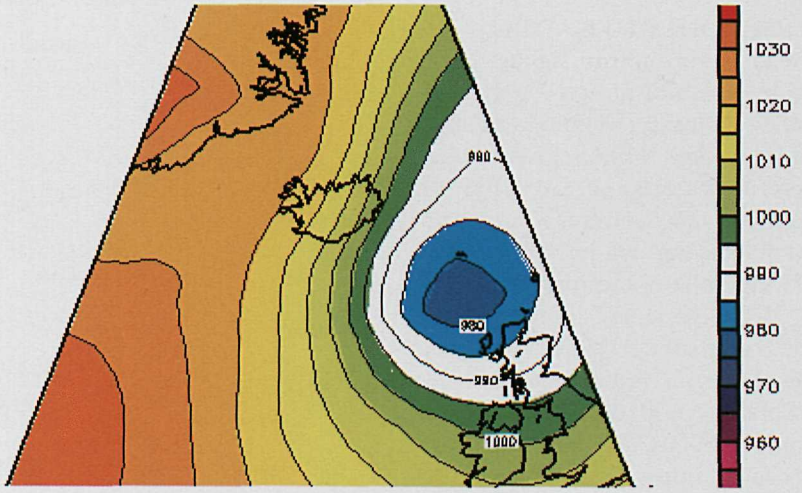
Haraldur Ólafsson

Sandfoksveðrið 5. October 2004

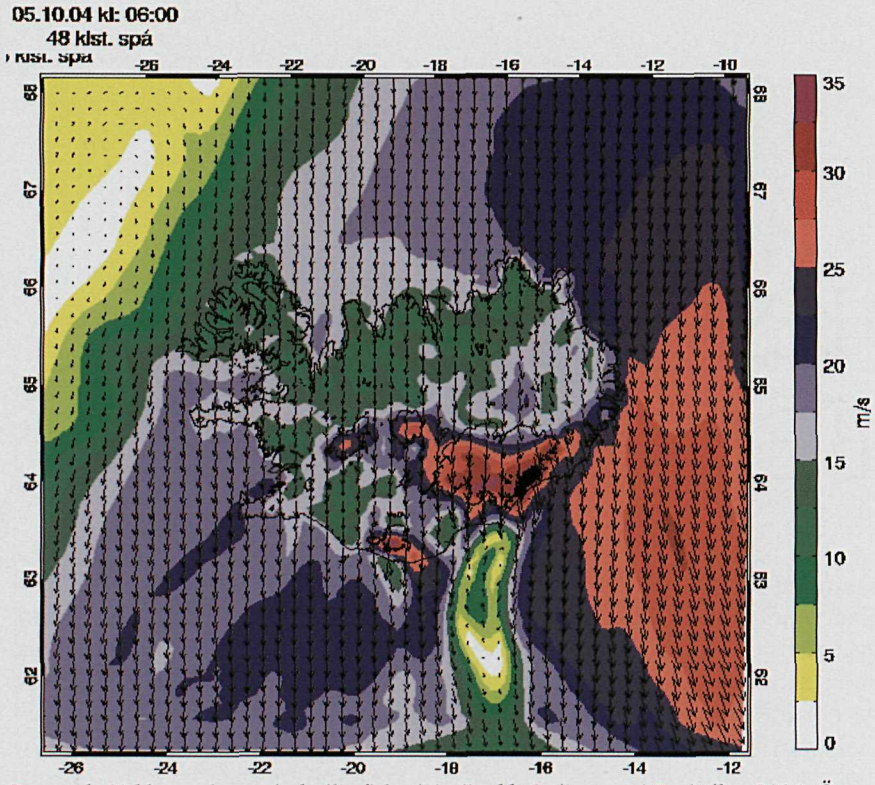
Eitt af því sem hamlar athugunum og rannsóknum á vindi er að hann er í flestum tilvikum ósýnilegur. Það á þó ekki ávallt við, því stundum flytur vindurinn laus efni á borð við snjó eða jarðveg. Má þá oft greina með berum augum iður loftsins næst jörðu. Á gervitunglamyndum má einnig greina leið loftsins sem og ýmis straummynstur sem verða í jaðarlagi lofthjúpsins og nánast ógerningur getur verið að mæla með hefðbundnum hætti. Hér verður rýnt í forsíðumyndina sem tekin var frá gervitungli kl. 13.40 þann 5. október 2004 og fjallað er um í grein Ólafs Arnalds og Sigmars Metúsalemssonar[1] í þessu hefti. Leitast verður við að greina straummynstur í myndinni og skýra þessi mynstur. Þá verður rætt um ástand lofthjúpsins þennan dag sem olli því að sandfok er eins mikið, nær eins langt suður af landinu og myndast eins vel og raun ber vitni. Síðast en ekki síst verður sýnt hvernig veðrinu var spáð með nýju spákerfi sem sett var upp til reynslu fyrr á árinu.

Straummynstrin í myndinni

Ljóst er af sandfokinu sem sjá má meðfram suðurströndinni að býsna hvasst er og af lengd slóðans suður af landinu má ráða að mikið sandfok hefur verið í a.m.k sex klukkustundir. Langmest fýkur af Mýrdalssandi, en sandfok er einnig mikið á Skeiðarársandi og nokkurt á Landeyjasandi. Hins vegar fýkur lítið af Skógasandi og af Meðallandssandi og fjörum með Skaftá þar niður af. Leikur því grunur á að vindur sé þar hægari. Tveir hvirflar koma skýrt fram yfir sjónum suður af Vatnajökli og gefa þeir til kynna að vindhraði aukist mjög hratt er farið er frá vestri til austurs á þeim slóðum. Sé litið á landið í heild sinni má víða greina skýjamynstur sem minnir helst á þvottabretti. Hér eru á ferðinni þyngdarbylgjur eða svokallaðar fjallabylgjur. Myndast þær við það að stöðugur loftmassi lendir á fjöllum og tekur að sveiflast upp og niður. Í toppi bylgnanna er loftið kaldast og þar þéttist rakinn og myndar ský, en í bylgjudölunum er hlýrra og skýjadroparnir hafa gufað upp þegar þangað er komið. Sé hitafall með hæð fasti er línulegt samhengi milli bylgjulengdar og vindhraða. Því lengra sem er milli bylgjutoppa, því hvassara er. Af myndinni að dæma virðist hægari vindur yfir Vesturlandi en Austurlandi. Er það í samræmi við loftþrýstisviðið á 1. mynd sem sýnir að þrýstilínurnar þéttast eftir því sem austar dregur yfir landinu. Suður af Þórisjökli er ský sem varpar löngum skugga í norður. Er hér háský sem myndast hefur í fjallabylgju sem nær upp í gegnum allt veðrahvolfið. Fjallabylgjur geta verið varasamar flugvélum og því geta gervitunglamyndir af þessari gerð veitt mikilvægar upplýsingar fyrir flugumferð.



1. mynd. Loftþrýstingur við sjávarmál kl. 12.00, 5. október 2004. Byggt á greiningu CDC/NCEP.



2. mynd. 48 klst. spá um vind við yfirborð jarðar kl. 6 að morgni 5. október 2004. Örvar sýna vindátt og litur vindstyrk (m/s).

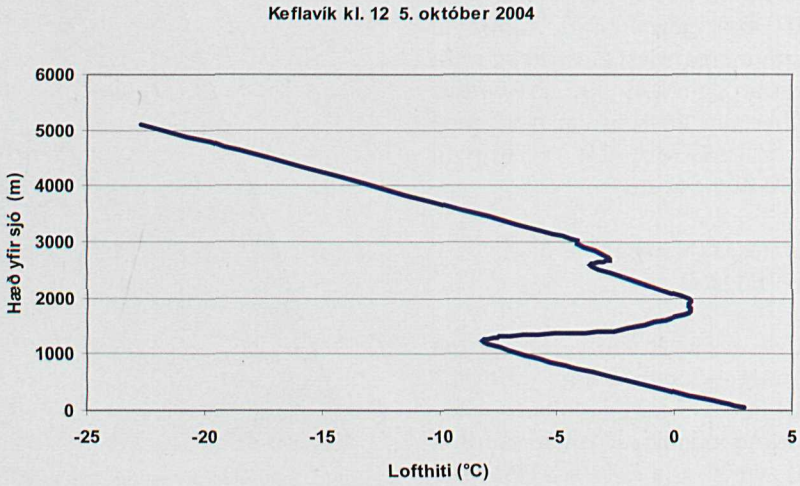
Sjálfvirk veðurstöð Vegagerðarinnar á Mýrdalssandi mældi lengst af 18–22 m/s vindhraða að morgni 5. október og fram yfir hádegi. Vindur hefur verið mældur á Mýrdalssandi síðan 1995 og nær vindstyrkur 20 m/s að jafnaði 10–11 daga á ári, en 23 m/s tvo til þrjá daga á ári. Því fer þannig fjarri að um mjög óvenjulegan atburð sé að ræða hvað snertir vindstyrk á Mýrdalssandi.

Vindurinn reiknaður

Um þessar mundir er í gangi tilraunaverkefni um reikninga á veðri í þéttriðnu neti (HRAS). Reikningar þessir eru gerðir í rauntíma og nýtast því við veðurspár og verður væntanlega sagt frá þeim á þessum vettvangi innan skamms. Í tengslum við HRAS-verkefnið hefur vindur verið reiknaður í þessu veðri og sýnir 2. mynd reiknaðan vind við yfirborð jarðar kl. 6 að morgni þann 5. október 2004. Reikningarnir eru byggðir á upplýsingum sem fyrir lágu 48 klukkustundum fyrr og er því um að ræða tveggja sólarhringa vindaspá. Reiknað er með reiknilíkaninu MM5[2] í neti með 9 km víðum möskvum. Við skilgreiningu jaðarskilyrða er stuðst við lofthjúpsspá Evrópsku veðurstofunnar (ECMWF). Á myndinni koma greinilega fram öll þau atriði sem fyrr eru nefnd og lesin hafa verið úr gervitunglamyndinni. Strengurinn yfir Mýrdalssandi er áberandi, sem og hvassir vindar niður af Vatnajökli og tiltölulega hægir vindar yfir Skógasandi og Meðallandssandi. Skjólið af fjöllunum nær langt suður af landinu og skilin milli hvassviðris og hægari vinds sem ollu hvirflunum suður af Vatnajökli koma vel fram.

Orsakir vindamynstursins

Hvað sandana syðst á landinu varðar kemur vindurinn heim og saman við að loftstraumurinn hafi leitað framhjá Mýrdals- og Eyjafjallajökli. Vindstrengir myndast þá beggja vegna jöklanna, en vegna landslags og svigkrafts jarðar er eystri strengurinn, þ.e. vindurinn yfir Mýrdalssandi, þeirra hvassastur. Hlémegin jöklanna er mun hægari vindur, a.m.k. þegar komið er niður á Skógasand. Vindstrengir af þessu tagi eiga sér nokkra hliðstæðu í straumi vatns þar sem farvegur þrengist og straumhraði eykst. Er því nánar lýst í grein undirritaðs í Náttúrufræðingnum 1998.[3] Sé vindur mjög hvass, er nauðsynlegt að loftmassinn sé mjög stöðugur til að vindur leggist í strengi eins og hér er lýst og að skjól myndist hlémegin fjallanna. Það á svo sannarlega við í þessu tilviki, því sjá má á háloftaathugun, sem gerð var í Keflavík kl. 12 þennan sama dag, að í 1200 metra hæð var um 8 stiga frost en á sama tíma var frostlaust frá 1700 upp í 2000 m hæð yfir jörðu (3. mynd). Heitir það hitahvarf þar sem hiti hækkar með hæð og á þessu hæðarbili í lofthjúpnum er fremur óvenjulegt að hitahvörf séu svona sterk. Hitahvörfin eiga tvímælalaust

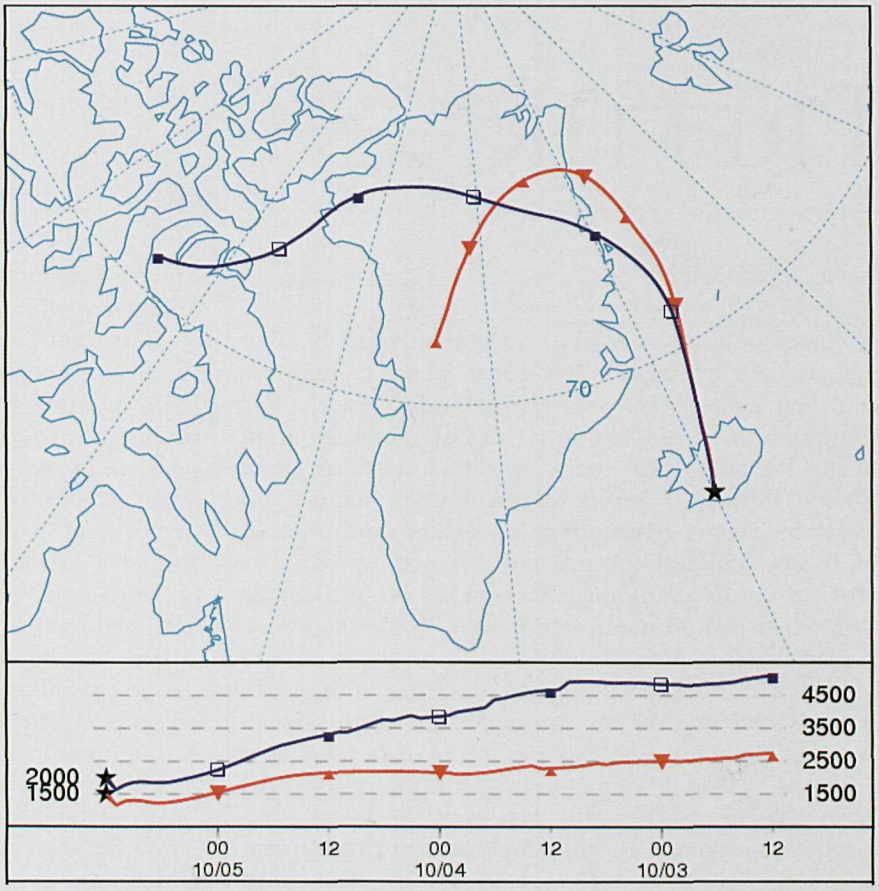


3. mynd. Hitamælingar yfir Keflavík kl. 12.00, 5. október 2004.

einnig ríkan þátt í myndun fjallabylgnanna og líklegt er að fjallabylgjur hafi stuðlað að hvössum vindi hlémegin Vatnajökuls. Nánar segir frá fjallabylgjum í grein undirritaðs í Náttúrufræðingnum[4] og almennt er fjallað um vinda í grennd við fjöll í annarri grein.[5]

Að ná góðri mynd

Þá eru ónefnd skilyrði þess að svona góð mynd náist af sandfokinu þetta langt suður af landinu. Hér koma hitahvörfin aftur við sögu. Við venjulegar aðstæður veldur flæði varma og raka frá hlýju yfirborði sjávarins suður af landinu lóðréttri blöndun lofts og myndun bólstraskýja þegar komið er nokkurn spotta suður af landinu. Í þessu tilviki hamla hitahvörfin því að rakt sjávarloft nái að rísa nægilega hátt til að ský myndist. Lóðrétt blöndun lofts er bundin við lagið undir hitahvörfunum sem er ekki nema rúmur kílómetri á þykkt og rykið af landinu þynnist því mun minna en ella.



4. mynd. Reiknuð leið loftsins sem var í 2 km hæð yfir sunnanverðu Íslandi á hádegi 5. október 2004 (NOAA/HYSPLIT).

Upprunni hlýja loftsins

Ljóst virðist að hlýja loftið, sem er í um 2 km hæð, á ríkan þátt í myndun vindstrengjanna sem ollu sandfokinu. Það hefur auk þess haft hemil á lóðréttri blöndun lofts og þannig dregið úr dreifingu ryksins og skýjamyndun suður af landinu. Vert er því að velta fyrir sér uppruna þessa loftmassa. 4. mynd sýnir leið loftsins síðustu þrjá sólarhringana. Loftið sem var yfir landinu í 2 km hæð var í um 4 km hæð yfir Grænlandsjökli tveimur sólarhringum fyrr. Hér má því segja að um hlýjan og þurran hnjúkaþey af Grænlandi hafi verið að ræða.

Lokaorð

Hér hefur verið sýnt að býsna marga þætti í mynstri vinda má lesa við góðar aðstæður úr gervitunglamyndum. Sandurinn og skýin geta sagt til um styrk og stefnu vinda og eins má undir vissum kringumstæðum draga ályktanir um hitabreytingar með hæð. Koma þessir þættir til viðbótar við hefðbundnar mælingar á vindi á landi og sjó og eru mikilvægar til staðfestingar á hermun lofthjúpsins í því skyni að spá um veður. Samanburður á gervitunglamyndinni og vindaspá tvo sólarhringa fram í tímann lofar góðu um staðbundnar veðurspár á Íslandi, en reikningar fyrir slíkar spár eru nú þegar hafnir í tilraunaskyni.

Heimildir

1. Ólafur Arnalds og Sigmar Metúsalemsson 2004. Sandfok á Suðurlandi 5. október 2004. Náttúrufræðingurinn 72. 90–92.
2. Dudhia J. 1993. A Nonhydrostatic version of the Penn State NCAR Mesoscale Model – Validation tests and simulation of an Atlantic cyclone and cold-front. Monthly Weather Review 121 (5). 1493–1513.
3. Haraldur Ólafsson 1998. Vindstrengir og skjól við fjöll. Ungmennafélagsveðrið 14. júlí 1990. Náttúrufræðingurinn 68. 37–46.
4. Haraldur Ólafsson 1997. Hvers vegna hvessti í Kverkfjöllum? Náttúrufræðingurinn 66. 127–131.
5. Haraldur Ólafsson 2003. Winds in complex terrain. NOMEK2003, útg. SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut). Fáanlegt á http://www.vedur.is/~haraldur

Póst- og netfang höfundar

Haraldur Ólafsson
haraldur@vedur.is
Veðurstofu Íslands
Bústaðavegi 9
IS-150 Reykjavík

Um höfundinn

Haraldur Ólafsson (f. 1965), lauk stúdentsprófi frá MH (1984), cand. mag (1986) og cand. scient próf (1991) frá Háskólanum í Osló og doktorsprófi frá Háskóla Paul Sabatier í Toulouse í Frakklandi (1996). Haraldur er prófessor við Háskóla Íslands með aðsetur á Veðurstofu Íslands.