

Samantekt til

**Stýrihóps um athugun ríkis,
Reykjavíkurborgar og Icelandair Group á
flugvallarkostum**

**á reikningum á veðri vegna mats á mögulegum
flugvallarstæðum á SV-landi**

Nóvember, 2014



BELGINGUR

Experts in high resolution weather forecasting

Belgingur - Grensásvegur 9 - 108 Reykjavík
www.belgingur.eu - Sími: 528 1690

Inngangur

Á vormánuðum 2014 ræddu Matthías Sveinbjörnsson (f.h. Icelandair Group) og Ólafur Rögnvaldsson (f.h. Belgings) möguleikann á að meta veðuráðstæður á suðvesturlandi með því að nota lofthjúpslíkan til að reikna veður fyrri ára af mikilli nákvæmni. Aðferðafræðin nefnist aflræn niðurskráðun (e. dynamical downscaling) og felst í því að endurbæta grófkvarða lofthjúpsgreiningar þ.a. betur sé tekið tillit til landslags á smáum kvarða. Grófkvarða lofthjúpsgreiningin er byggð jafnt á mælingum og veðurreikningum og lýsir hnattrænt hvað best ástandi lofthjúpsins á hverjum tíma. Upplausn greiningarinnar (stærð reiknimöskvanna) er þó ekki nægileg til að hún taki fullnægjandi tillit til landslags þar sem fjöll eru há og brött, líkt og á Íslandi. Greiningin er því notuð sem jaðarskilyrði fyrir fínkvarða lofthjúpslíkan sem reiknar veður í hárrí upplausn (þétttriðnu reiknineti) og tekur þannig tillit til áhrifa flókins landslags á veður.

Tilgangurinn með þessum reikningum væri að útbúa gagnaröð sem mætti nota til að leggja mat á veðuráðstæður á suðvesturlanda landsins. Einkum yrði horft til veðurþátta sem að öllu jöfnu eru ekki mældir með góðu móti, svo sem flugkviku í mismunandi hæð yfir jörðu.

Verklýsing

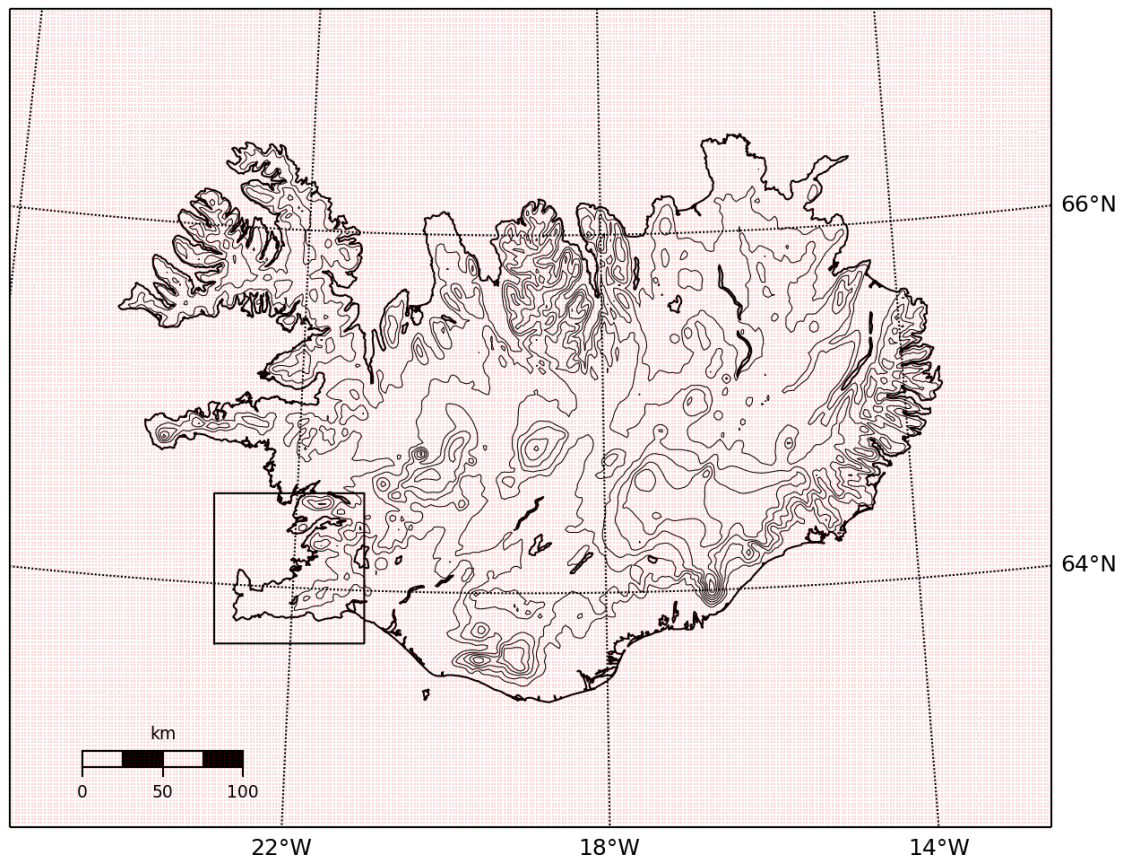
Belgingur hefur reiknað veður yfir fimm ára tímabil frá september 2008 til og með ágúst 2013, fyrir suðvesturland. Í ytra reiknisvæði, sem nær yfir allt Ísland, var notuð 2 km möskvastærð. Í innra svæðinu, sem þekur suðvesturlanda landsins, var reiknað með 666 metra víðum möskvum. Uppsetning reiknisvæða er sýnd á mynd 1, fjöldi lóðflata var 65 fyrir bæði reiknisvæði.

Ákveðin grunneftirvinnsla hefur verið unnin á líkanniðurstöðum og gögn gerð aðgengileg á opnum vefþjóni (<http://rav.riv.is/SVland666>). Þeir veðurþættir sem nú eru aðgengilegir eru:

- Hiti og rakastig í tveggja metra hæð yfir jörðu
- Vindhraði og stefna í 10 metra hæð yfir jörðu
- Flugkvika ("zero", "light", "moderate", "severe"), samkvæmt skilgreiningu sem finna má í grein eftir R. Sharman o.fl. frá 2005¹, upp í um 10.000 feta hæð yfir jörðu. Allar breytur eru vistaðar í skrá á klukkustundarfresti.

Gagnaskrár eru á netCDF formati og gögnin eru á reglulegu neti þar sem hnattstaða (lengd og breidd) og hæð yfir sjávarmáli sérhvers hnitpunkts er gefin upp.

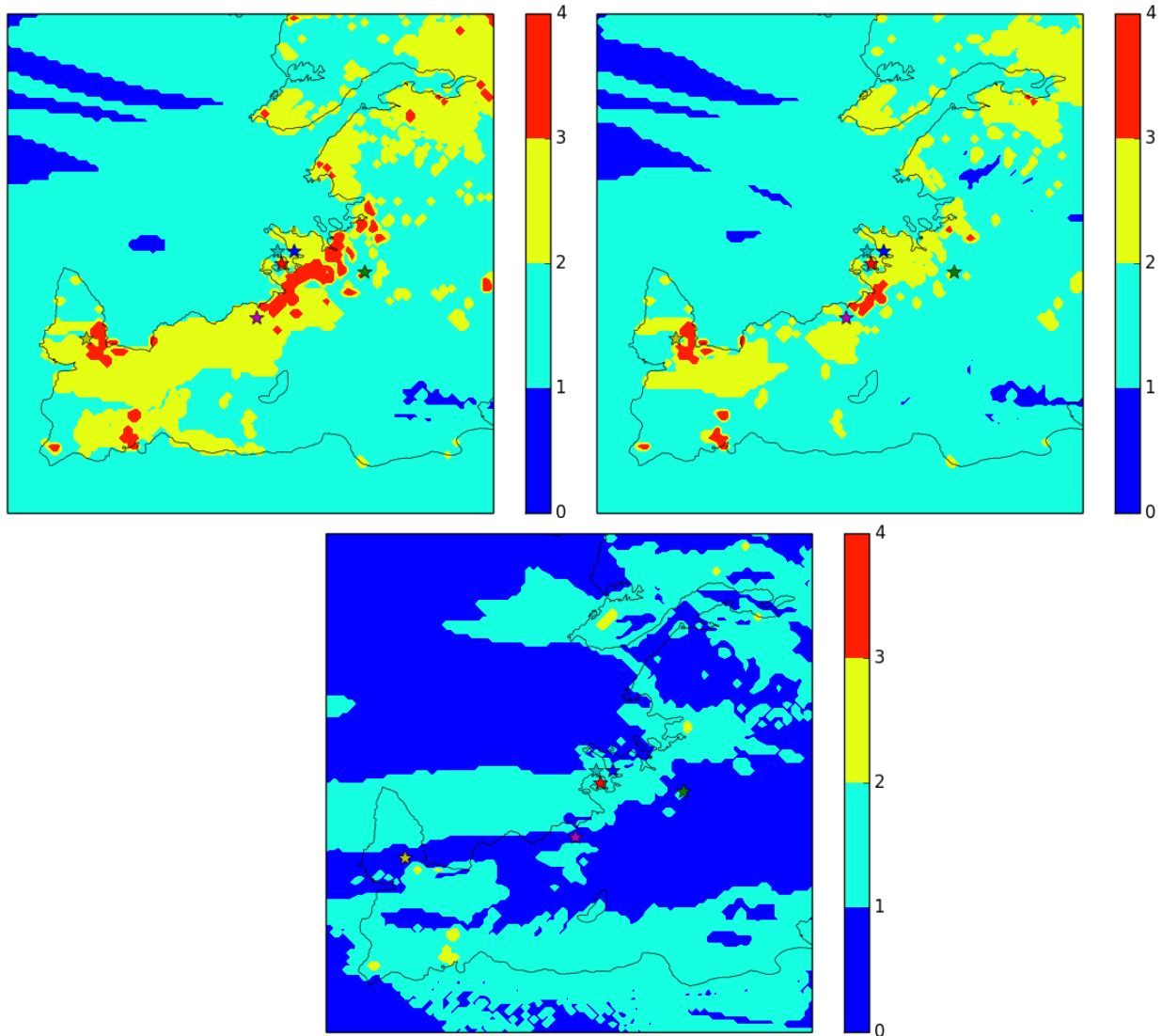
¹ Greinina má nálgast á vefnum - <http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/WAF924.1>



Mynd 1: Staðsetning og stærð reiknisvæða. Fjöldi reiknimöskva í ytra svæðinu er 326×256 þar sem hver möskvi er 2 km á hlið. Innra svæðið er hreiðrað (e. nested) inn í það stærra og er með 142×142 möskvum. Hver möskvi innra svæðisins er 666 metrar á hlið. Hæðarlínur eru teiknaðar með 250 millibili.

Dæmi um framsetningu á reiknaðri kviku

Flugkvika hefur verið reiknuð eftir forskrift greinar R. Sharman o.fl. frá 2005. Þar hefur hermd kvikuorka (e. turbulence kinetic energy) í neðstu 10.000 fetum yfir jörðu verið umreiknuð í flugkviku sem er flokkuð sem 0 ("zero"), 1 ("light"), 2 ("moderate"), og 3 ("severe"). Mynd 2 sýnir reiknaða flugkviku í 250, 500, og 2.500 feta hæð yfir jörðu þann 21. janúar 2010 kl. 16:00. Reikningarnir benda til að kvika aukist eftir því sem nær dregur jörðu og verði jafnvel "severe" í neðstu 500 fetunum yfir Keflavíkurflugvelli.



Mynd 2: Reiknuð kvika þann 21. janúar 2010 kl. 16:00 í 250 (efst til vinstri), 500 (efst til hægri), og 2.500 (neðst) feta hæð yfir jörðu. Kvika er meiri (gul - moderate, rauð - severe) nær jörðu en minnkar eftir því sem ofar dregur. Núverandi og möguleg flugvallarstæði eru táknud með stjörnum.

Tillögur að frekari úrvinnslu

Til að unnt sé að leggja magnbundið mat á gæði reikniraðarinnar þarf að bera líkaniðurstöður saman við mælingar. Æskilegt er að bera reikninga saman við mælingar á jörðu niðri sem og við mælingar af lóðréttri lagskiptingu lofthjúpsins, sem teknar hafa verið um árabíl frá Keflavík.

Að því gefnu að líkaniðurstöðum beri ásættanlega saman við mælingar yrði farið út í frekar úrvinnslu á kvikureikningum.

Belgingur leggur til að reiknuð flugkvika eftir mismunandi aðflugsgeislum, þ.e.

aðflugsgeislum fyrir núverandi og mögulegar flugbrautir eins og þær eru/verða skilgreindar af Isavia, yrði borin saman við flugkviku fyrir aðflugsgeisla flugbrautar 13/31 á Reykjavíkurlflugvelli. Þannig fengist hlutfallslegur samanburður við mest notuðu flugbraut Reykjavíkurlflugvallar.

Framsetning á gögnum yrði bæði í formi einfaldra stöplarita og taflna þar sem hver flugbraut (núverandi og möguleg) yrði borin saman við braut 13/31 á Reykjavíkurlflugvelli. Ennfremur yrðu unnin kort sem sýndu meðalkviku í mismunandi vindáttargeirum, og í mismunandi hæð yfir jörðu, og frávik hennar frá meðalkviku yfir Reykjavíkurlflugvelli.

Vinna við þessa verkþætti er áætluð sem hér segir:

- Verkefnisstjórnun, fundir og almenn samskipti við verkkaupa - 4 klst
- Samanburður á reikningum við mælingar - 24 klst
- Úrvinnsla á kvikureikningum - 32 klst
- Ritun greinargerðar - 16 klst
- Kynning á niðurstöðum - 4 klst

Heildartímafjöldi er áætlaður sem 80 klst., tímagjald er 16.920 ISK auk VSK.
Heildarkostnaður vegna verksins er því áætlaður sem 1.353.600 ISK auk VSK.

Niðurlag

Það er von okkar að þeir verkþættir sem hér hefur verið lýst geti nýst starfi stýrihópsins við mat á flugvallarkostum á suðvesturlandi.

Fyrir hönd Belgings.

Dr. Ólafur Rögnvaldsson, framkvæmdastjóri.

or@belgingur.eu