



BELGINGUR

Lokaskýrsla til Orkurannsóknasjóðs Landsvirkjunar

Ólafur Rögnvaldsson

Baldvin B. Magnússon
Tekla Kristjánsdóttir

Bætt miðlun veðurupplýsinga

Verkefnisstyrkur nr. NÝR-23 – 2020

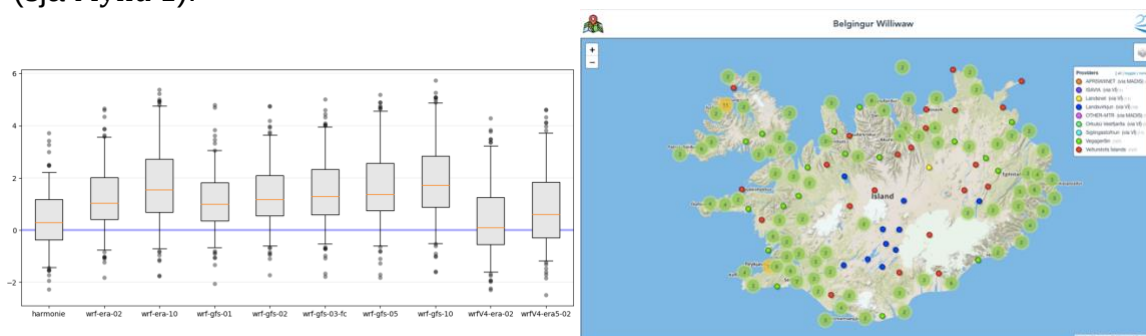
Reykjavík
Desember 2020

Inngangur

Á síðastliðnum tveimur áratugum hafa verið unnar nokkuð margar niðurkvarðanir á veðri yfir Íslandi. Ber fyrst að geta líkanreikninga með MM5 veðurlíkaninu [sjá t.d. 1, 2] en í seinni tíð hafa lengri tímabil verið reiknuð, og með meiri reikniupplausn, með WRF [3] og Harmonie veðurlíkönum [4]. Nýjasta reikniserían var unnin af Belgingi fyrir Landsvirkjun á árunum 2016 til 2019 [5] og spannar hún tímabilið september 1957 til og með ágúst 2019. Samkvæmt verksamningi eru reikniniðurstöður, sem kallaðar eru RÁV2, opin gögn og er hægt að nálgast þau á vefþjóni Belgings (sjá t.d. <http://rav.betravedur.is/RAV2/surface.optimised/>). Í október 2009 opnaði Belgingur gagnatorg veðurupplýsinga þar sem almenningi var gert kleift að velja, skoða og vista veðurupplýsingar með mjög einföldum hætti [6]. Því miður reyndist ekki unnt að tryggja nauðsynlegt aðgengi að veðurmælingum og í september 2014 hættu gögn að berast frá Veðurstofu Íslands. Á árinu 2019 lognaðist vefurinn svo endanlega út af þegar reiturnar af DataMarket ehf., öðrum samstarfsaðila Belgings í því verkefni, voru lagðar til hinstu hvílu.

Auk niðurkvarðana á veðri þá hefur Belgingur fengist við almenna veðurspáþjónustu frá árinu 2004. Hin síðari ár hefur verið lögð mikil áhersla á að bæta bakenda spákerfisins þ.a. það geti bæði reiknað veðurspár fyrir mjög stór landsvæði ásamt því að þjónusta marga stóra viðskiptavinum. Ein afurð þessa þróunarstarfs er mjög öflugt API (e. Application Program Interface) kerfi¹ sem gerir okkur kleift að nálgast veðurupplýsingar upp úr reitskiptum gagnaskráum líkt og um gögn í vensluðum grunni væri að ræða.

Á árunum 2019 og 2020 vann Belgingur að samanburði á mýmörgum niðurvörðunum fyrir Landsvirkjun þar sem lagður var grunnur að uppfærðu upplýsingakerfi sem gæti bæði miðlað reiknuðum og mældum veðurgögnum (sjá Mynd 1).



Mynd 1: Dæmi um samanburð á reikniniðurstöðum hinna ýmsustu niðurkvarðana fyrir vatnsárið 2014-15. Hér er sýnd dreifing á hneigð reiknaðs vindhraða fyrir tíu mismunandi reikniraðir (vinstri rammi). Nýjasta afurð Belgings er myndræn framsetning á veðurmælingum (hægri rammi). Hægt að vista gögn sem json eða csv skrár.

Í þessu verkefni var rekið ákveðið smiðshögg á þessa vinnu og tvinnuð saman opið aðgengi að bæði reiknuðum og mældum veðurgögnum og þannig stuðlað að frekari þróun á opnu upplýsingasamfélagi á Íslandi².

¹ Sjá nánar hér <https://github.com/Belgungur/WOD-Documentation/wiki/Getting-Started-With-WOD-APIs>

² Sjá opinn vef <https://urdur.belgungur.is/>

Markmið

Markmið verkefnisins var að bæta til muna opið aðgengi að veðurmælingum og veðurreikningum ásamt því að vísa veginn um hvernig aðgengi að eldri reiknigögnum, t.d. gögnum úr Harmonie keyrslum Veðurstofu Íslands og niðurvörðunum sem hugsanlega verða unnar í framtíðinni, ætti að vera háttað. Ennfremur mætti nýta niðurstöður verkefnisins sem ákveðið „sniðmát“ fyrir opna dreifingu veðurspáa.

Í verkefninu var leitast við að svara eftirfarandi spurningum

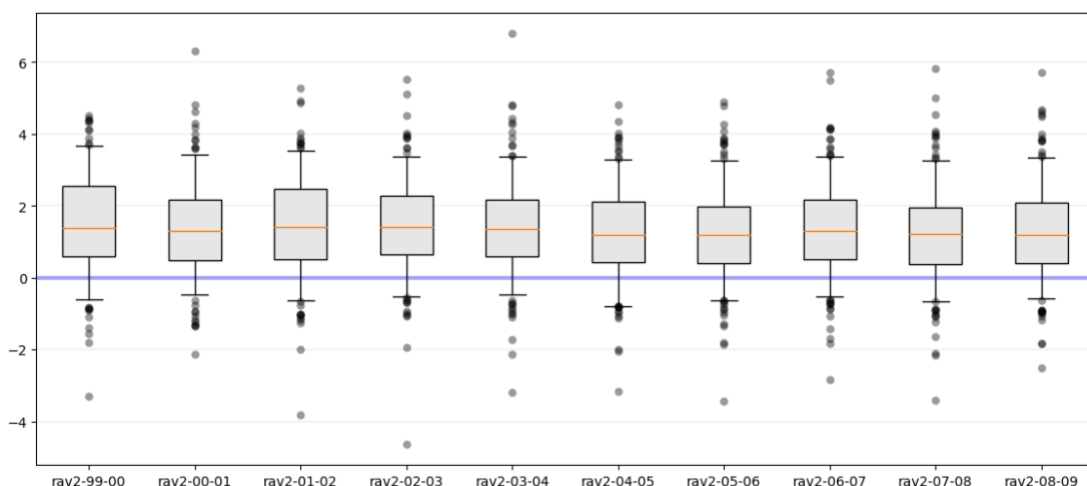
1. Hver eru almenn gæði RÁV2 reikniraðarinnar
2. Hvernig er best að setja fram upplýsingar um samanburð á mældu og reiknuðu veðri yfir margra áratuga tímabil

Gögn að rannsókni lokinni

1. API aðgengi að rúmlega sextíu ára reikniröð (RÁV2) af veðri yfir Íslandi í neti með 2km reiknimöskvum
2. Vefaðgengi að veðurmælingum frá Íslandi
3. Vefaðgengi að samanburði á völdum veðurpáttum úr RÁV2 reikniröðinni borin saman við mælingar

Niðurstöður

Búið er að reikna ýmsa stika er lýsa fráviki reiknaðs gildis við mælt fyrir tímabilið september 1979 til og með ágúst 2019. Niðurstöður má finna á vefnum <http://rav.betravedur.is/RAV2/comparison/> en í stuttu máli má segja að kvaðratfrávik (e. root mean square error) vinds séu á bilinu 3 til 4 m/s og meðalvilluhneigð (e. bias) 1 til 2 m/s (sjá Mynd 2). Frávik frá mældum gildum eru hærri fyrstu tvo áratugina en fara svo lækkandi er líður á 21. öldina. Ekki er gott að fullyrða um orsakir þessa, en væntanlega liggur engin ein ástæða að baki. Vindhraðamælingar frá mönnum stöðvum voru t.a.m. alls ráðandi fyrri hluta tímabilsins og oft var vindhraði gefinn upp með takmarkaðri mælinákvæmni, t.d. bara í heilum eða hálfum metra á sekúndu.

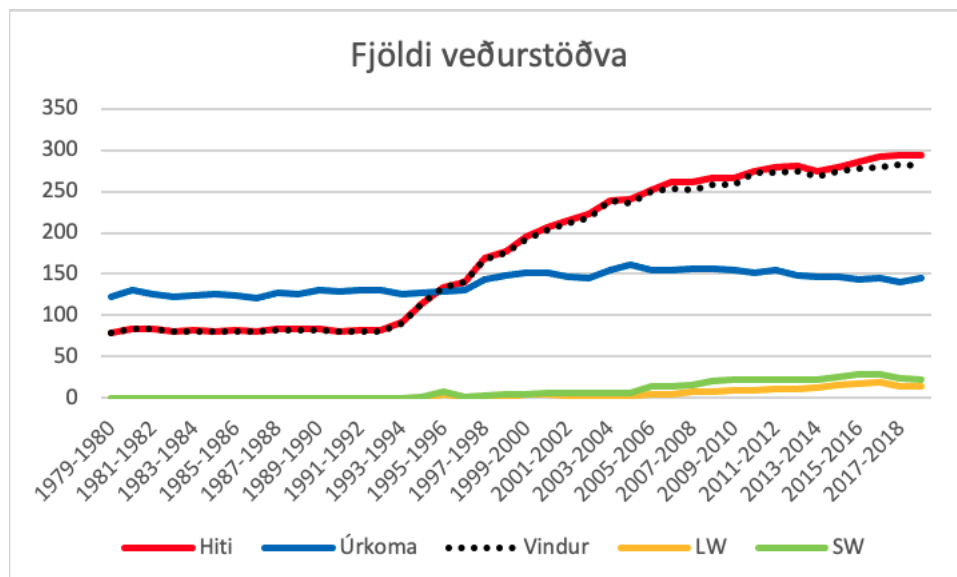


Mynd 2: Villuhneigð (lóðréttur ás) [m/s] reiknaðs vindhraða í 10 metra hæð yfir jörðu fyrir tímabilið september 1999 til og með ágúst 2009.

Ennfremur hafa gæði hnattrænna loftþjúpsgreininga aukist með árunum, og þar með gæði RÁV2 raðarinnar. Á ársgrundvelli er kvaðratfrávik hita í kringum

2°C og villuhneigð er neikvæð á bilinu 0.5 til 1.0 °C. Fyrir úrkomu eru þessi gildi á bilinu 200-300 mm/ári (þ.e. kvaðratfrávik) og 100-200 mm (villuhneigð).

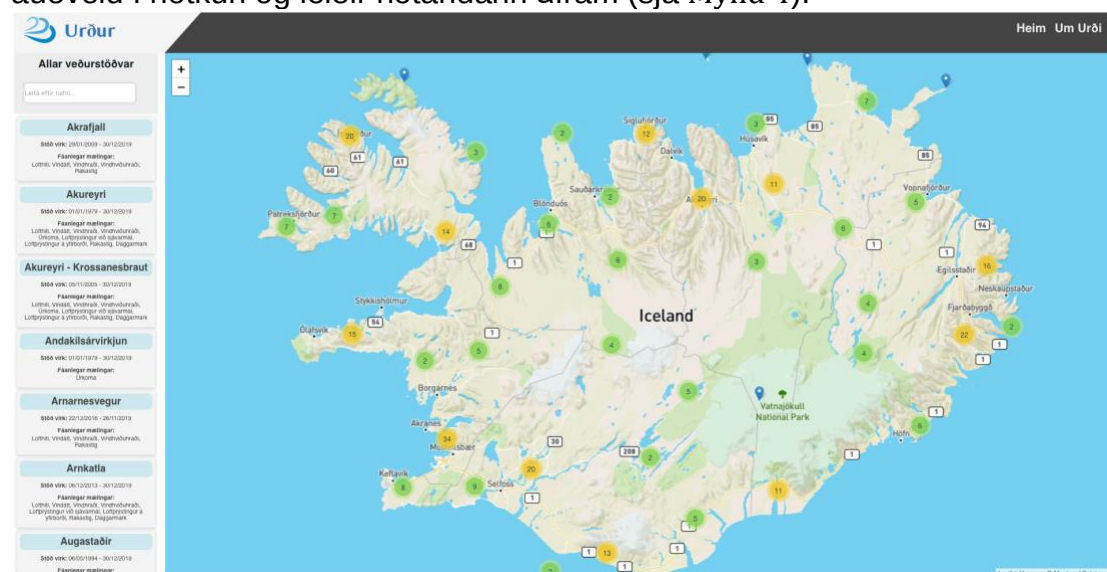
Fjöldi veðurstöðva sem notast var til samanburðar við reikninga er sýndur á Mynd 3.



Mynd 3: Fjöldi veðurstöðva yfir fjörutfu ára tímabil. Sjálfvirkar veðurstöðvar hefja innreið sína í kringum 1994-1995.

Athugið að ótrúverðugt hitamynstur kemur fram í RÁV2 reikningum fyrir tímabilið fyrir september 1979 (ekki sýnt). Af þeim sökum var ekki lagt í ítarlega greiningu gagna fyrir tímabilið september 1957 til ágúst 1979.

Útbúið hefur verið heilsteypt viðmót sem veitir opið aðgengi að veðurmælingum og veðurreikningum fyrir tímabilið 1979-2019. Vefsíðan, sem er á slóðinni <https://urdur.belgingur.is>, hefur skýra og fallega hönnun og er auðveld í notkun og leiðir notandann áfram (sjá Mynd 4).



Mynd 4: Vefviðmót Urðar er stílhreint og einfalt í notkun.

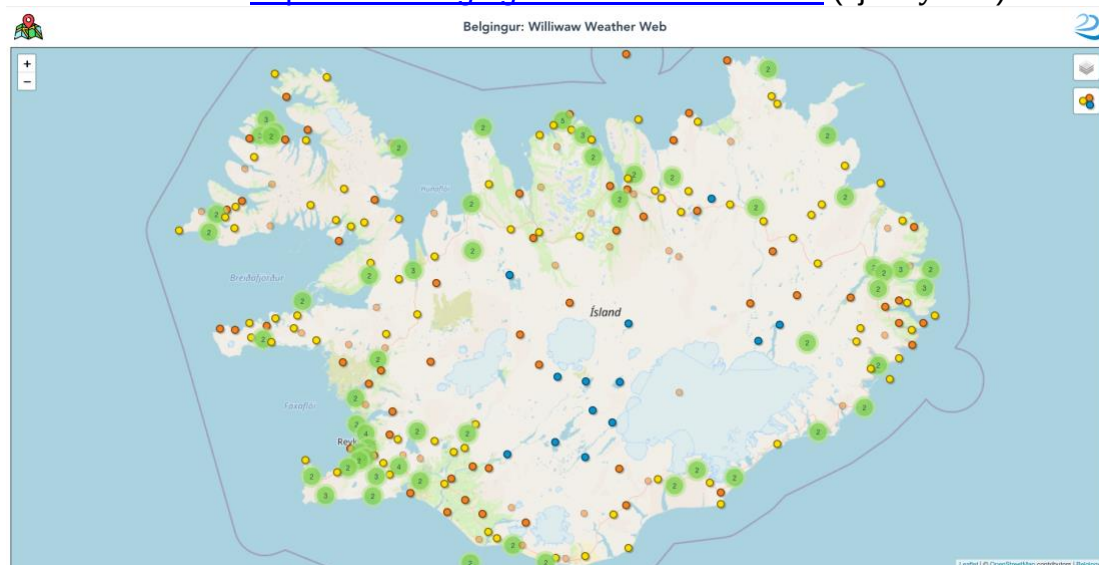
Á vefsíðunni eru 336 stöðvar sem hægt er að skoða nánar og finna meðaltal af vikulegum eða mánaðarlegum mælingum fyrir hvert ár. Einnig er hægt að bera saman á grafi ár við ár, ár við margra ára tímabil, og árabil við árabil, allt á milli mælinga og reiknaðra gilda úr RÁV2 reikniröðinni. Mælingarnar sem eru í boði eru margvíslegar og eru mismunandi mælingar fánlegar fyrir hverja og eina stöð. Helstu mælingarnar sem eru í boði eru lofthiti, vindhraði, úrkoma, rakastig og daggarmark (sjá Mynd 5).



Mynd 5: Samanburður á vikumeðaltali reiknaðs og mælds hita á veðurstöðinni á Skálholti fyrir árið 2000.

Viðmótið býður einnig upp á uppsetta töflu með meðaltölum af mælingum frá hverjum mánuði sem veðurstöðin var virk. Síðast en ekki síst er hægt að sækja csv eða json skjal með öllum tiltækum mælingum, meðaltöl af mælingum eða meðaltöl af RÁV2 frá sérhverri veðurstöð sem veðurá hugamenn gætu nýtt sér.

Þess má ennfremur geta, þótt ekki hafi það verið beint markmið þessa verkefnis, að nú er hægt að nálgast nýjustu veðurmælingar í gegnum API-viðmót á vefnum <https://wod.belgingur.is/scratch/williwaw/> (sjá Mynd 6).



Mynd 6: Á Williwaw vefnum á nálgast veðurmælingar fyrir Ísland síðustu sjö daga.

Athugið að þessi vefur en ennþá á tilraunastigi og á eftir að taka e-m breytingum. Stefnt er að samþætta Urði og Williwaw vefina í fyllingu tímans.

Samantekt

Búið er að reikna ýmsa stika er lýsa fráviki reiknaðs gildis við mælt fyrir tímabilið september 1979 til og með ágúst 2019. Niðurstöður má finna á vefnum <http://rav.betravedur.is/RAV2/comparison/>.

Ennfremur hefur verið útbúið heilsteypt viðmót sem veitir opið aðgengi að veðurmælingum og veðurreikningum fyrir tímabilið 1979-2019. Vefsíðan, sem er á slóðinni <https://urdur.belgingur.is>, ber skýra og fallega hönnun sem er auðveld í notkun og leiðir notandann áfram.

Loks má nálgast nýjustu veðurmælingar í gegnum API-viðmót á vefnum <https://wod.belgingur.is/scratch/williwaw/>.

Þakkir

Verkefnið var styrkt af Orkurannsóknasjóði Landsvirkjunar, styrknúmer NÝR-23 – 2020. Auk þess hlutu tveir námsmenn við Háskólann í Reykjavík, þau Baldvin Búi Magnússon og Tekla Kristjánsdóttir, styrk úr Nýsköpunarsjóði námsmanna, styrknúmer 208246-0091, til að hanna og forrita vefviðmótið að baki gagnavefnum Urði.

Tilvísanir

- [1] Rögnvaldsson, Ó., P. Crochet and H. Ólafsson, 2004. Mapping of precipitation in Iceland using numerical simulations and statistical modeling. *Meteorolog. Z.*, Vol. **13**, No. 3, 209-219 (June 2004).
- [2] Bromwich, D. H., L. Bai, G. G. Bjarnason, 2005. High-Resolution Regional Climate Simulations over Iceland Using Polar MM5. *Mon. Wea. Rev.* **133**, 3527–3547.
- [3] Rögnvaldsson, Ó., J. F. Jónsdóttir and H. Ólafsson, 2007. Numerical Simulations of Precipitation in the Complex Terrain of Iceland – Comparison with Glaciological and Hydrological Data. *Meteorolog. Z.*, Vol. **16**, No. 1, 71-85 (February 2007).
- [4] Rögnvaldsson, Ó., 2013. Numerical simulations of winds and precipitation in Iceland - Die zweite Aufgabe der theoretischen Meteorologie. Dissertation for the degree of philosophiae doctor. University of Bergen, Norway. ISBN: 978-82-308-2225-8. Available on-line: <https://bora.uib.no/handle/1956/6700>.
- [5] Nawri, N., B. Pálmason, G. N. Petersen, H. Björnsson, and S. Þorsteinsson, 2017. The ICRA atmospheric reanalysis project for Iceland. *Technical report*. Available on-line: https://www.vedur.is/media/vedurstofan-utgafa-2017/VI_2017_005_rs.pdf
- [6] Ólafsson H., B. Aubron, and Ó. Rögnvaldsson, 2020. Comparison of precipitation of RÁV2 simulations. Paper to be submitted to *Atmosphere*.