



**National Centre for
Atmospheric Science**
NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

**Veðurstofa
Íslands**

Bylgjubrot af Vatnajökli - flugmælingar

Guðrún Nína Petersen, Haraldur Ólafsson & Stephen Mobbs

Fjallabylgjur

Bylgjur í lofthjúpnum myndast þegar stöðugt loft er þvingað yfir fjallendi

Bylgjurnar geta tekið á sig nokkur form:

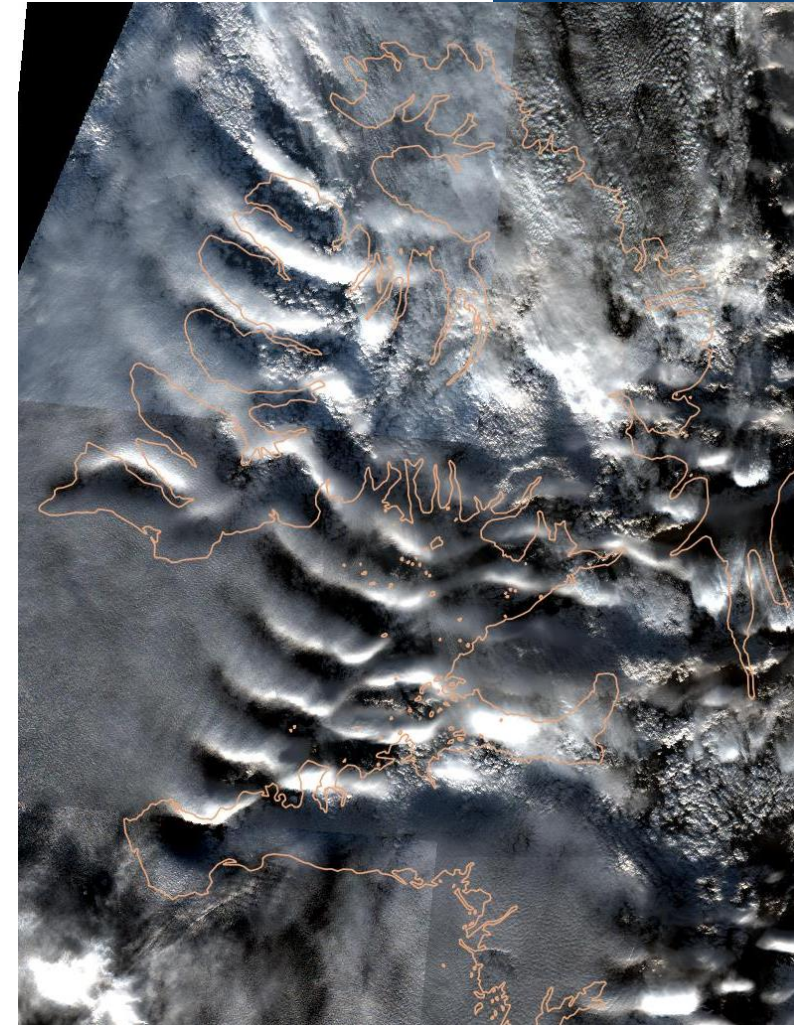
- Aðþrengdar hlébylgjur (e. trapped lee waves)
- Bylgjur sem ferðast upp í gegnum veðrahvolfið
- Bylgjur sem brotna í veðrahvolfinu eða við veðrahvörf

Bylgurnar

- Valda mikilli lóðhreyfingu
- Geta valdið óveðrum hlémegin við fjöll

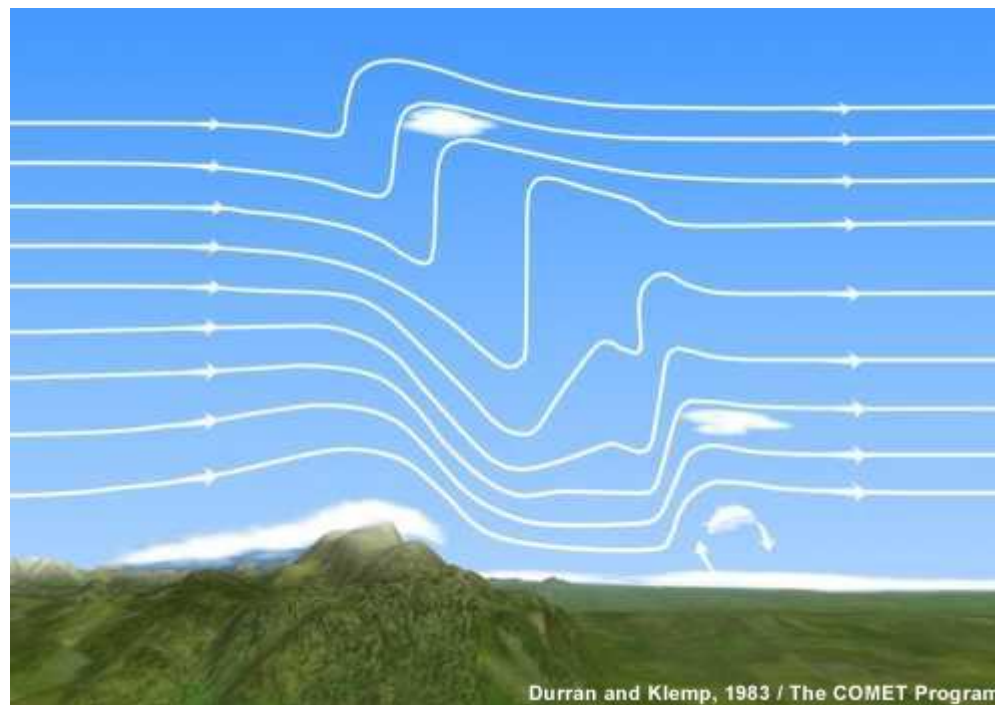
Bylgjur sem brotna valda ókyrrð

Bylgjumyndun ákvarðast af stöðugleika loftsins, vindhraða/átt og fjallendi (stærð, hæð, yfirborð)



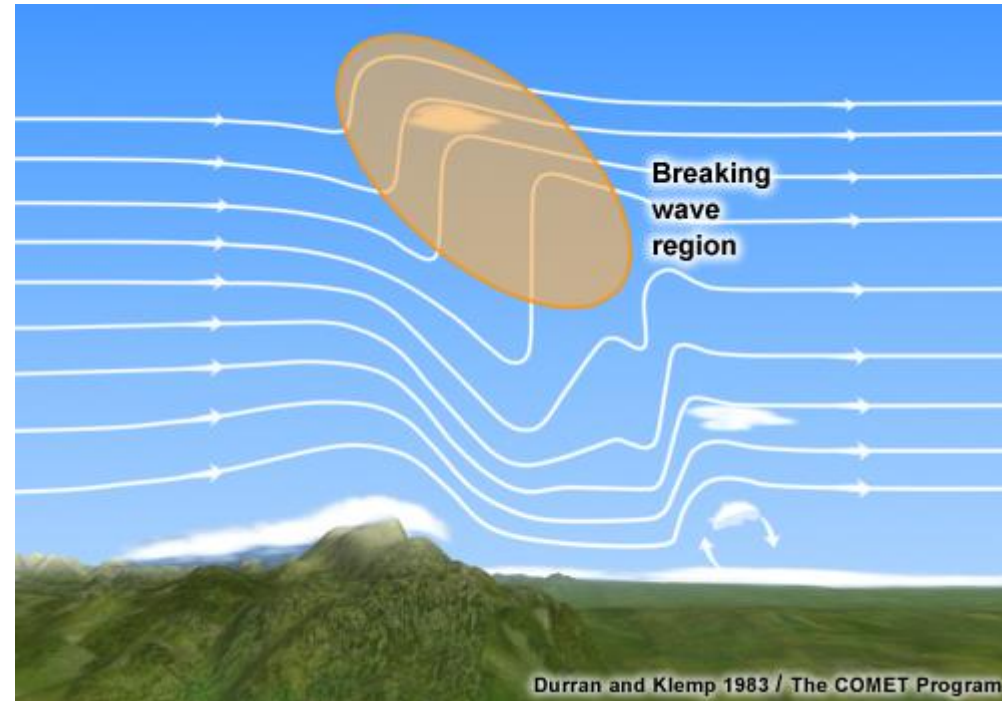
Skólabókardæmi af fjallabylgju

- Hvass vindur þvert á fjalllendi
- Stöðugt loft
- Bylgja yfir fjallinu
- Hlémegin aukin vindhraði við hliðar
- Fjallabylgja hlémegin sem hallar aftur á bak



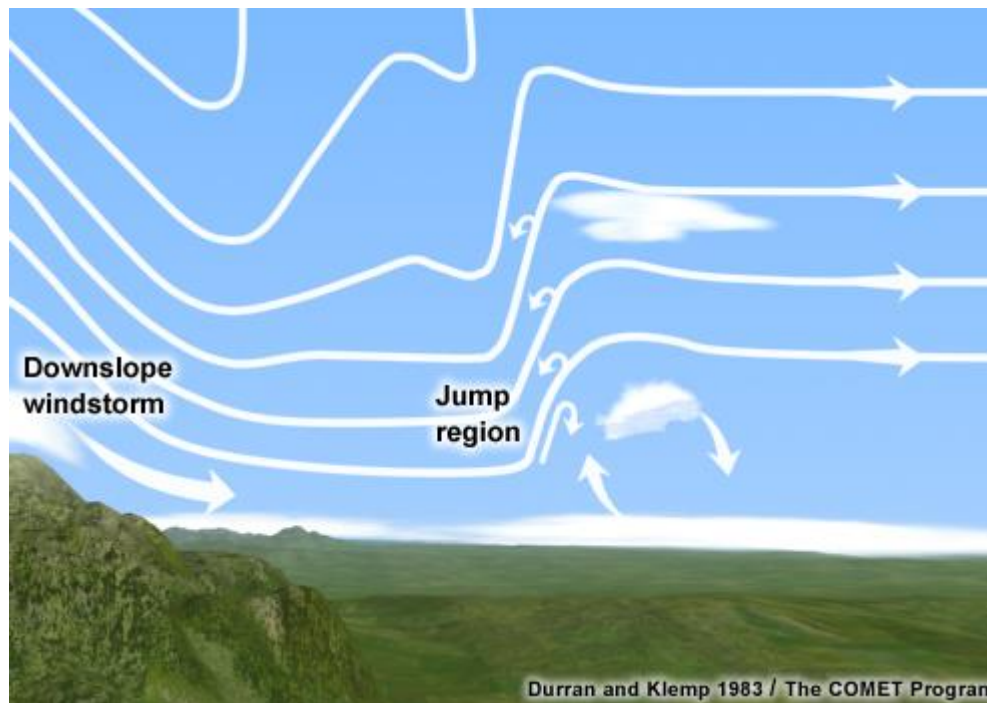
Bylgjubrot

- Bylgjur ferðast upp á við en brotna
 - vegna stöðugs lags í lofthjúpnum (t.d. hitahvarf/veðrahvörf)
 - mikilli vindhraðalækkun
- Mikil ókyrrð
- Ef bylgjur brotna ekki: engin ókyrrð en töluverð bylguhreyfing



Óveður hlémegin fjalla og göndlar

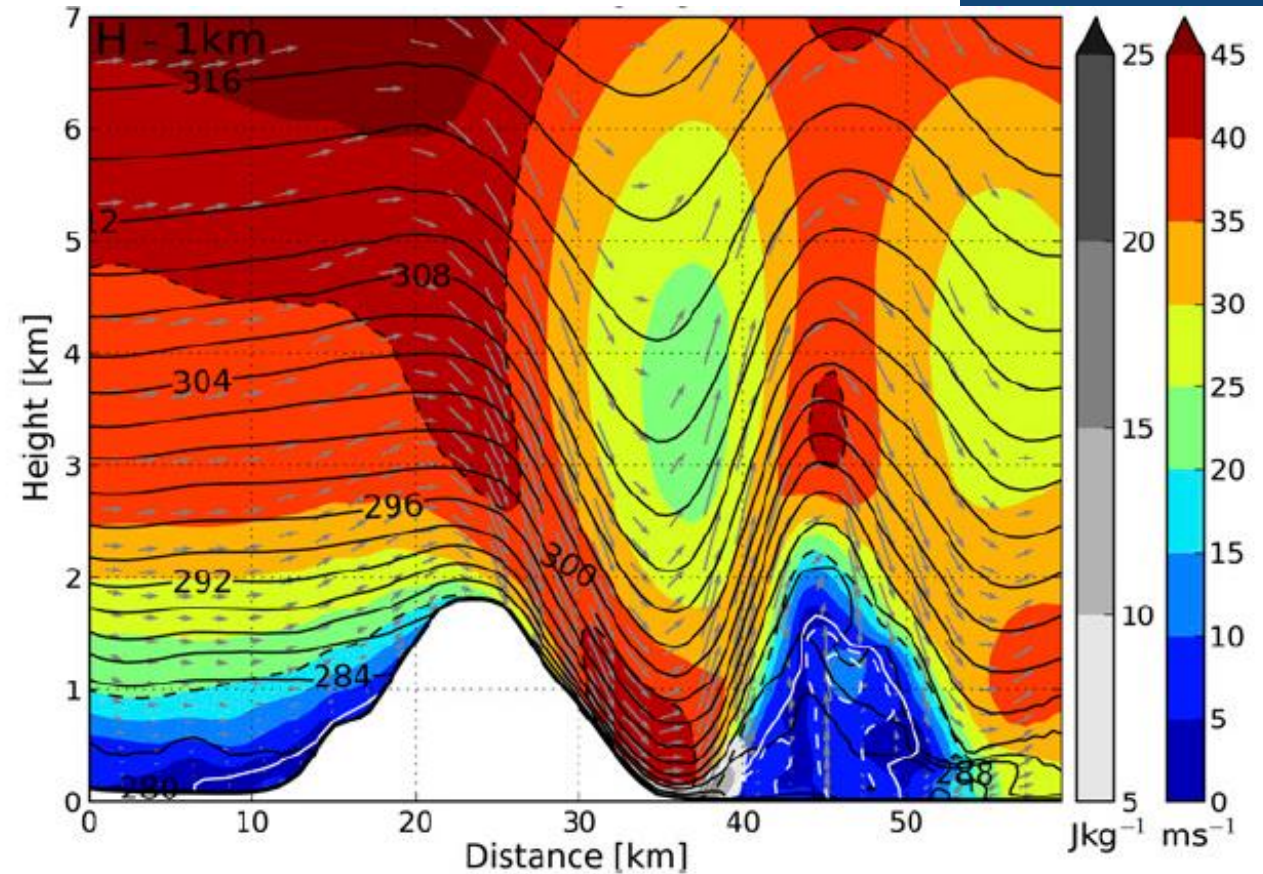
- Óveður hlémegin fjalla eru yfir/í hlíðum hlémegin
- Geta magnast við bylgjubrot
- Geta náð eitthvað frá fjalli => vindsnið, ókyrrð við jörðu
- Þar sem óveðrinu sleppir getur orðið straumstökk og göndlar myndast
=> Mikil ókyrrð og vindáttarbreytingar



Fjallabylgjur og göndlar við Öræfajökul

18. nóvember 2008

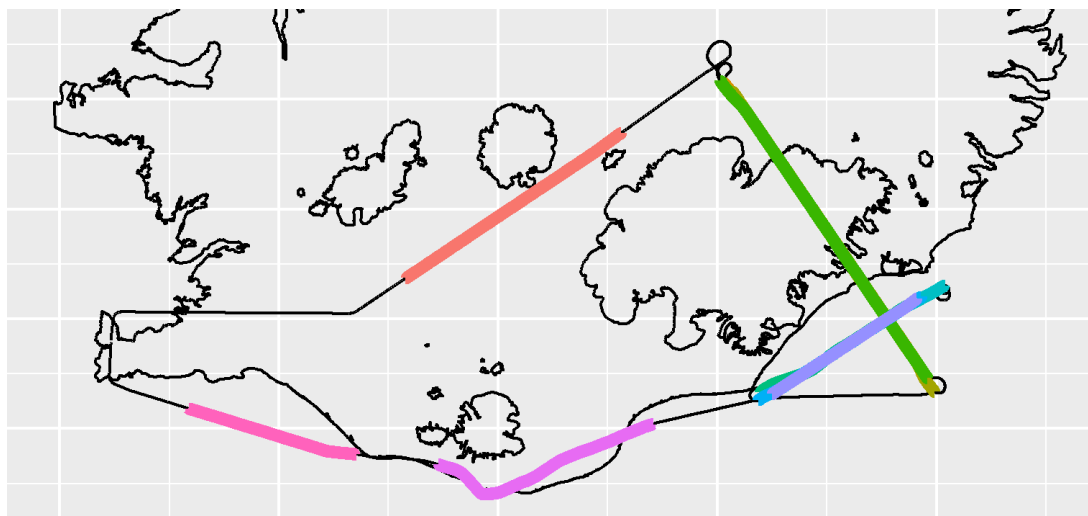
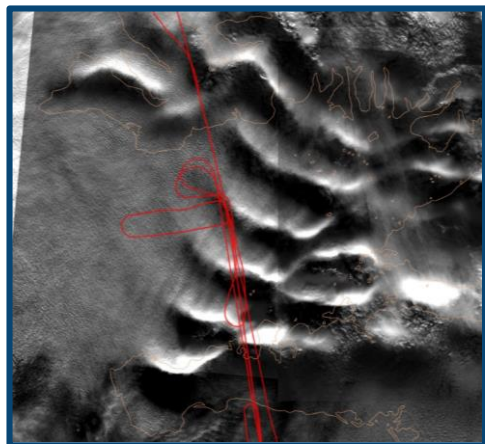
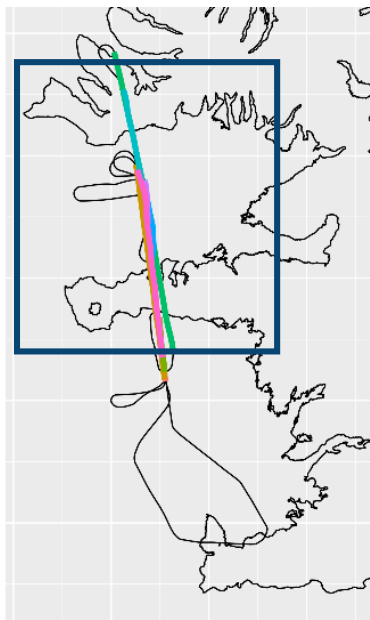
- Cessna 406 frá Erni á leið frá BIRK til BIHN
- Flughæð 10 kft
- Mikil ókyrrð austan Öræfajökuls frá 8 kft að 3 kft í lækkun
- Flugmaður áætlaði hröðun upp á 2.5—3 g í mestu ókyrrðinni
- Minniháttar meiðsli
- Líkanakeysla í 1 km láréttri upplausn: fjallabylgja, óveður hlémegin, göndull



Mælingar á fjallabylgjum eru sjaldgæfar

Á árunum 2016 og 2017 náðust mælingar af fjallabylgjum yfir Íslandi:

- Í október 2016: Aðþrengdum hlébylgjum norður af Snæfellsnesi
- Í október 2017: Bylgjubrot yfir Vatnajökli



FAAM – Facility for Airborne Atmospheric Measurements

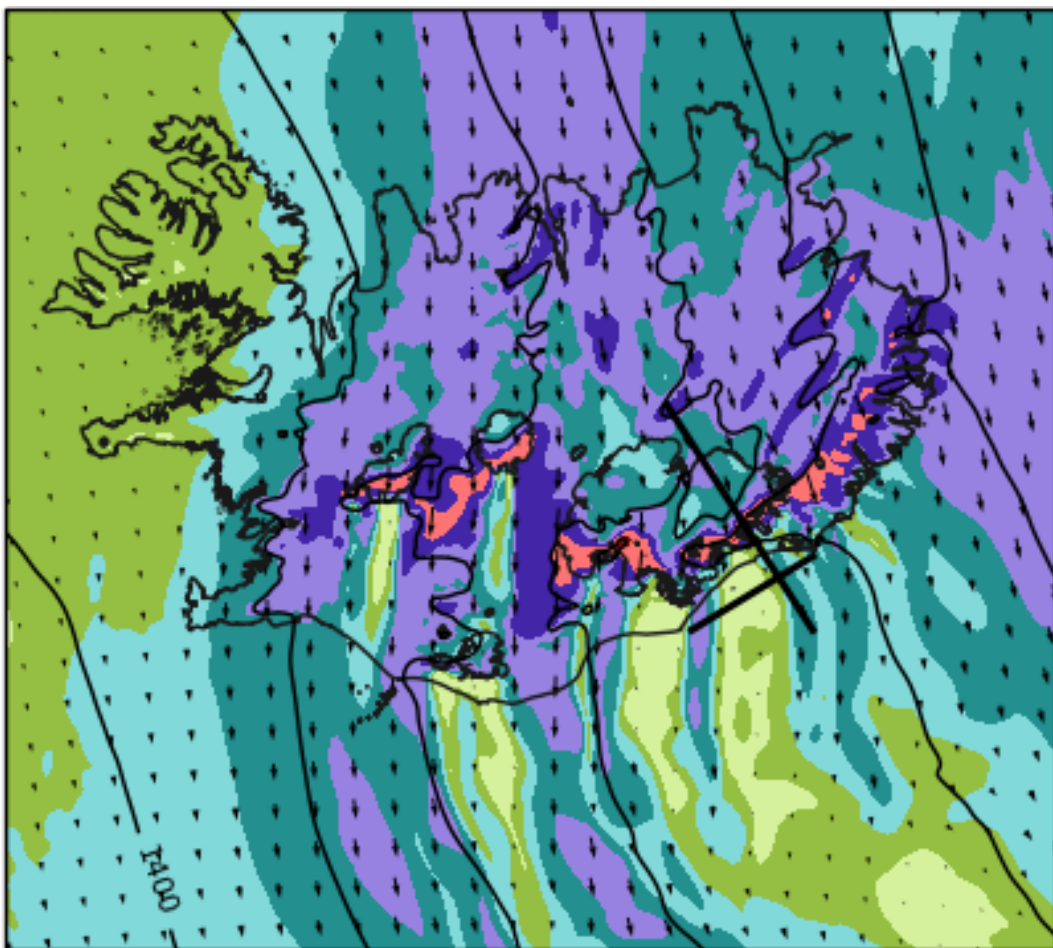


faam.ac.uk

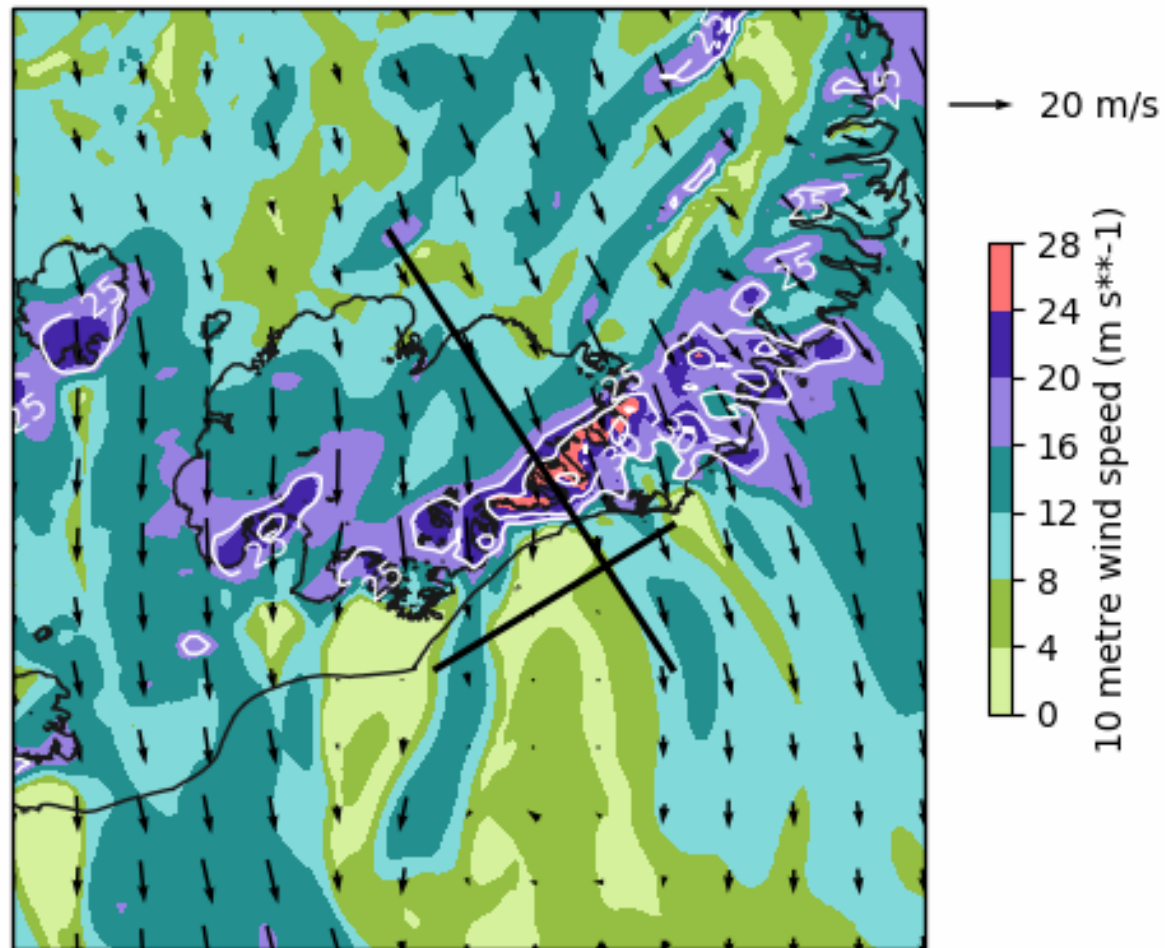
- Bresk rannsóknarflugvél
- Í umsjón NCAS
National Centre for Atmospheric Sciences
- Breytt Bae 146-30
- Útbúið hefðbundum veðurmælum auk mæla fyrir ókyrrð, agnir, skýjaagnir, gas,...
- Pláss fyrir 18 manns og flugfreyju
- Vera á Íslandi:
 - 3 vikur feb-mars 2007
 - 1 vika október 2016
 - 1 vika október 2017

4. október 2017: fremur hvöss NV-átt

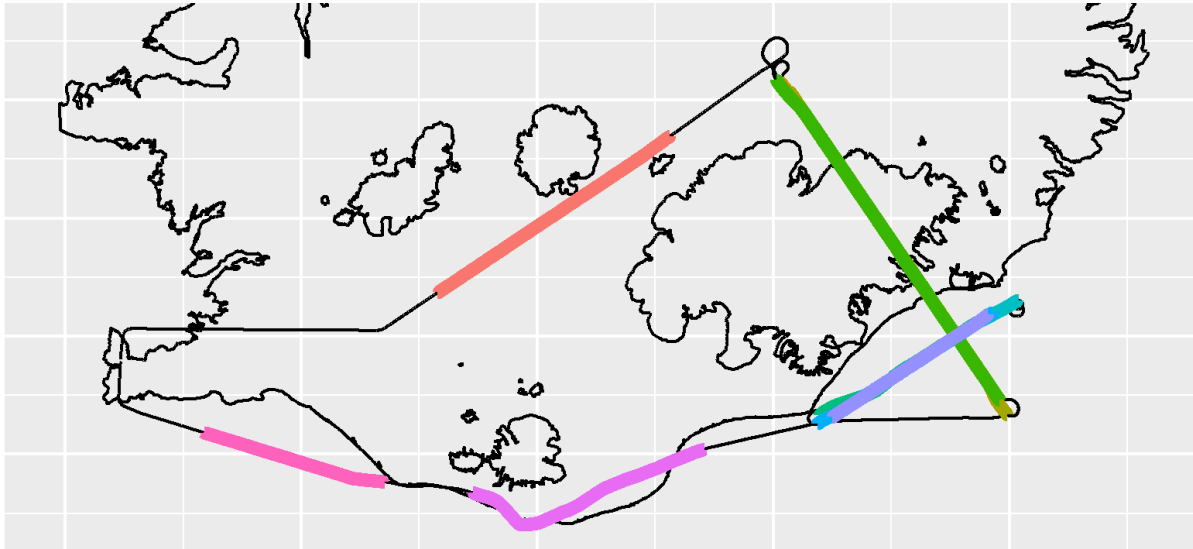
Vindur í 850 hPa (~1500 m)



10 m vindur



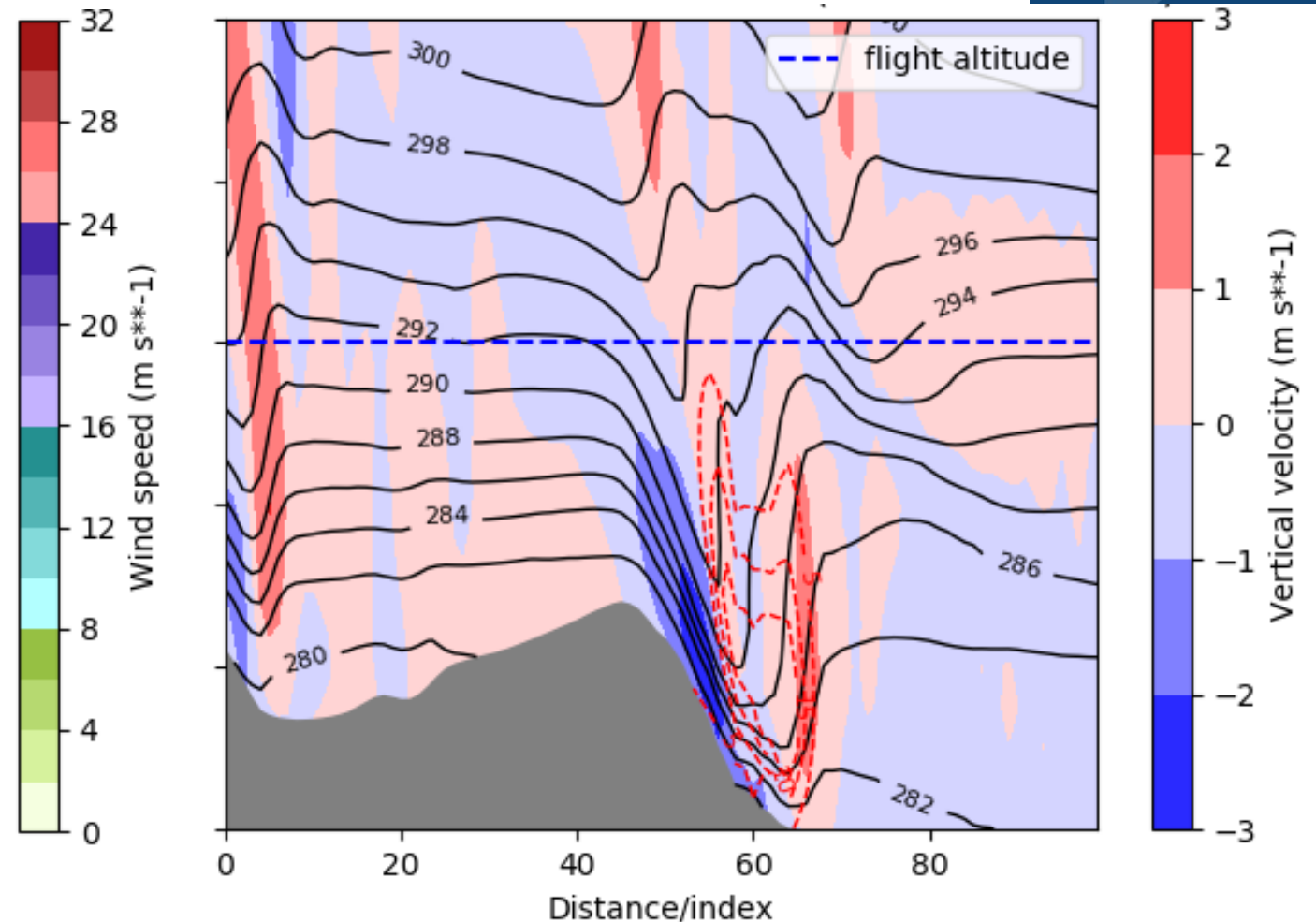
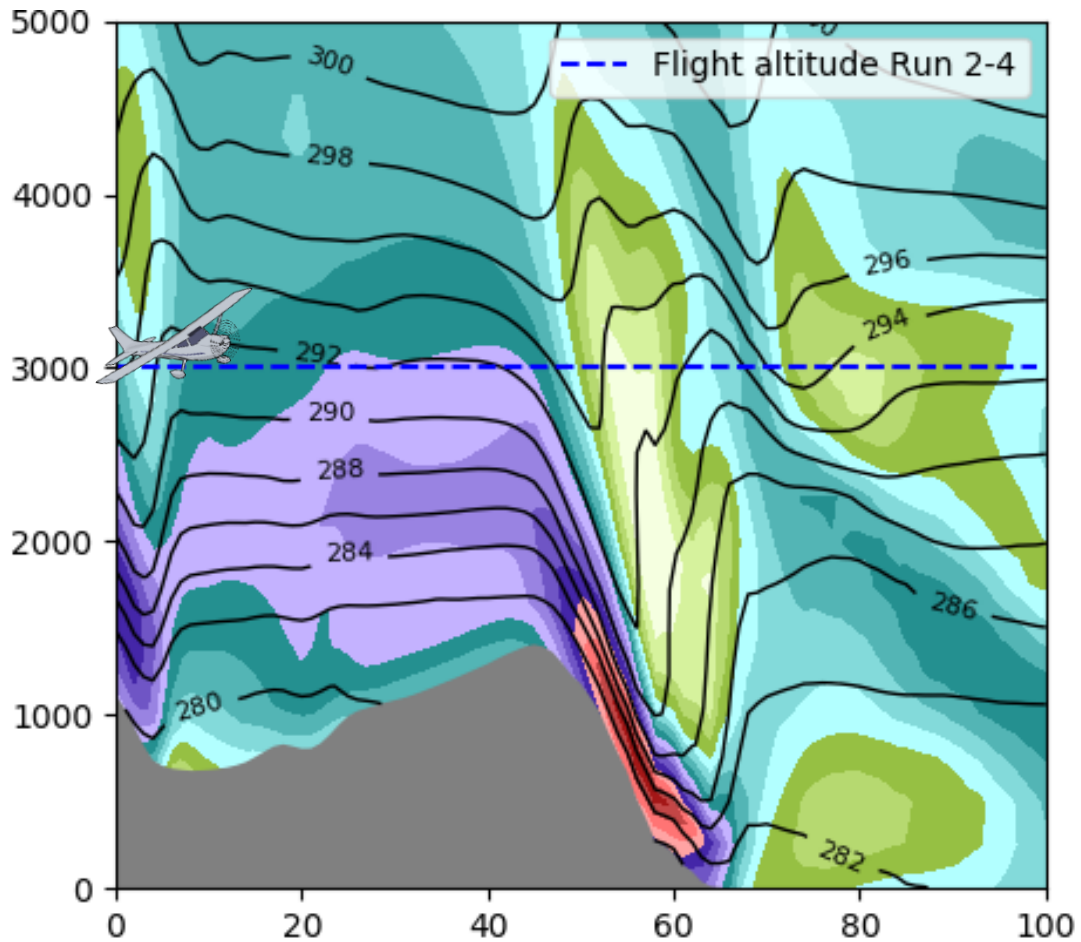
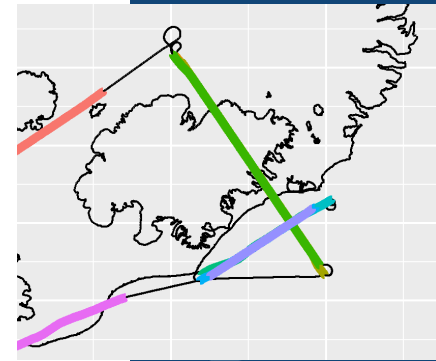
Flogið frá BIKF norður fyrir Vatnajökul

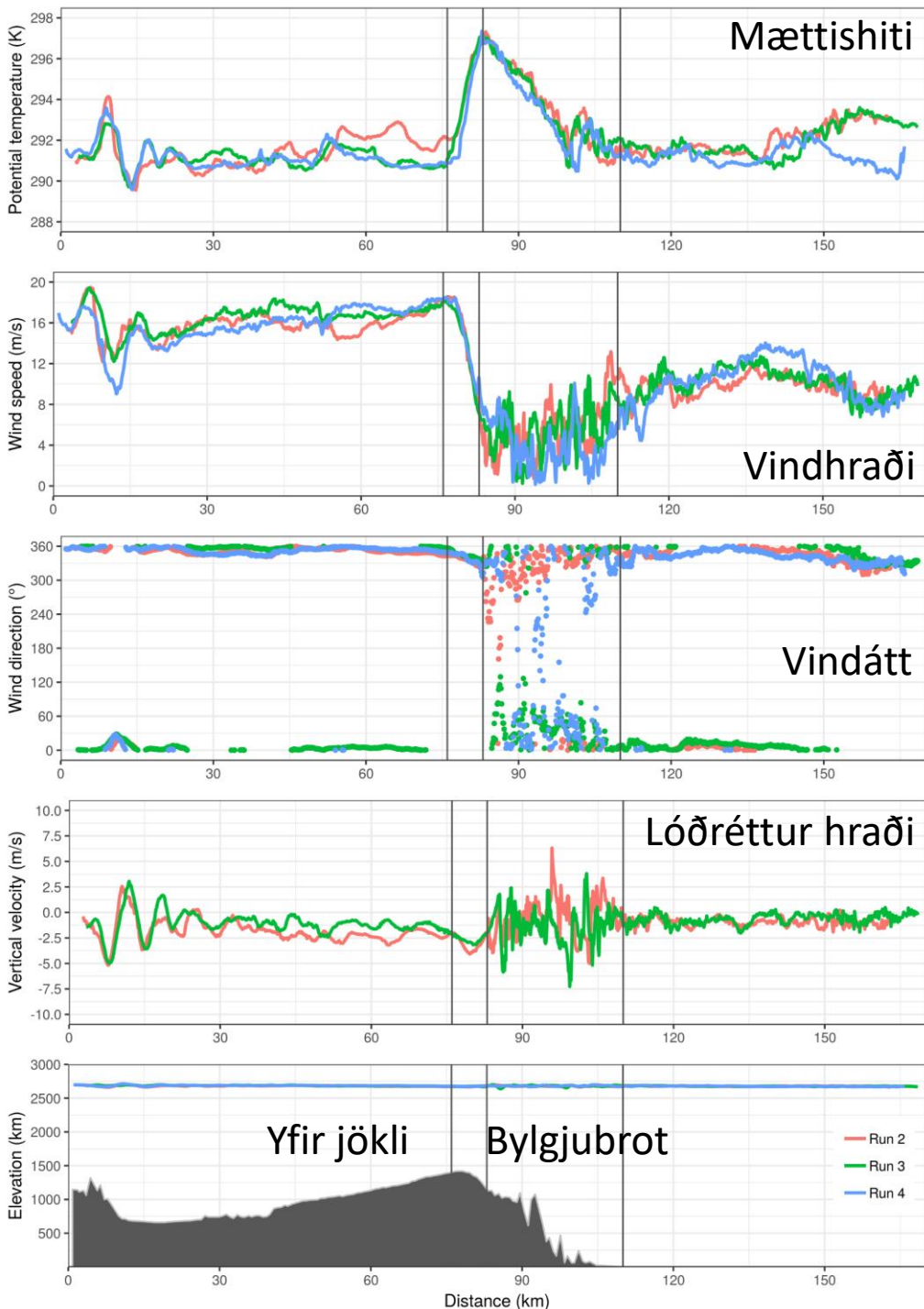


- 3 leggir yfir og suður af Vatnajökli í 9 kft (~2700 m)
- 4 leggir suður af Vatnajökli í 800—4000 ft (240—1200 m)

Þversnið yfir Vatnajökul

Líkanareikningar gera ráð fyrir bylgju sem brotnar yfir suðurhlíðum Vatnajökuls. Í bylgjubroti: lítill láréttur vindhraði en ókyrrð





Yfir jökli

- Vindhraði ~15 m/s, norðlæg átt
- Lóðréttur hraði ~-2 m/s
- Mættishiti ~290 K

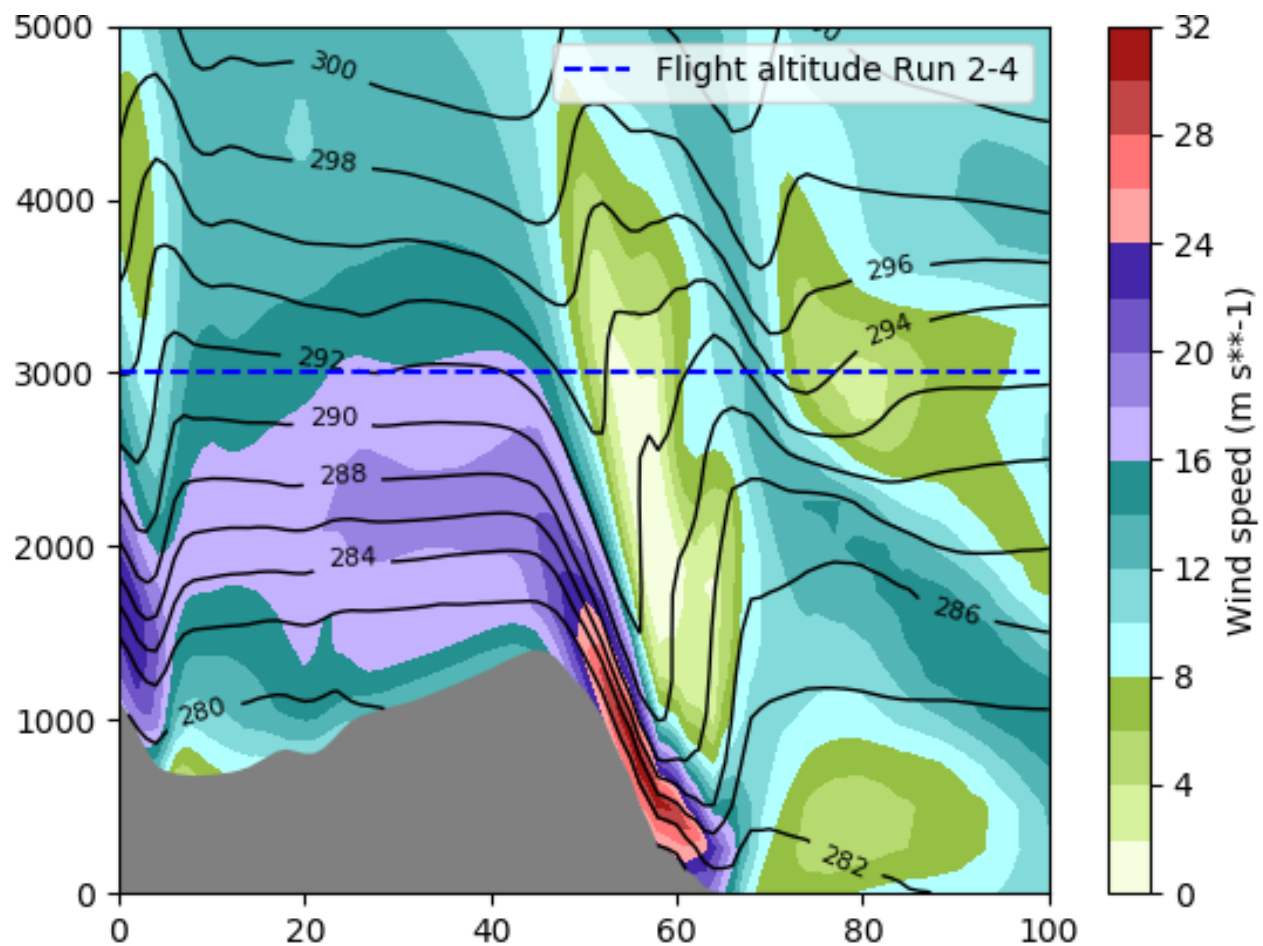
Í bylgju:

- Vindhraði lækkar að 5 m/s
- Breytileg vindátt
- Niðurstreymi eykst
- Mættishiti lækkar um 6K á 5 km

Í bylgjubroti:

- Vindhraði ~5 ±3 m/s
- Breytileg vindátt
- Kvika/ókyrrð ± 5 m/s
- Mættishitinn lækkar að ~290K

Bylgjubrot yfir Vatnajökli: Eins nálægt skólabókinni eins og kostur er!



Mælingarnar eru einstakar!

- Fyrstu flugmælingar á bylgjubroti yfir íslenskum fjöllum
- Fáar mælingar til af bylgjubroti í veðrahvolfinu
- Sjaldgæft að ná eins hreinum mælingum
- Veðurlíkanið gefur góða mynd af ástandinu
- Mikilvægt að geta sannreynt líkön
- Mikilvægt að geta sannreynt skólabókardæmið!



Takk fyrir

