Samanburður á LEELA og MTG LI eldingamælikerfum

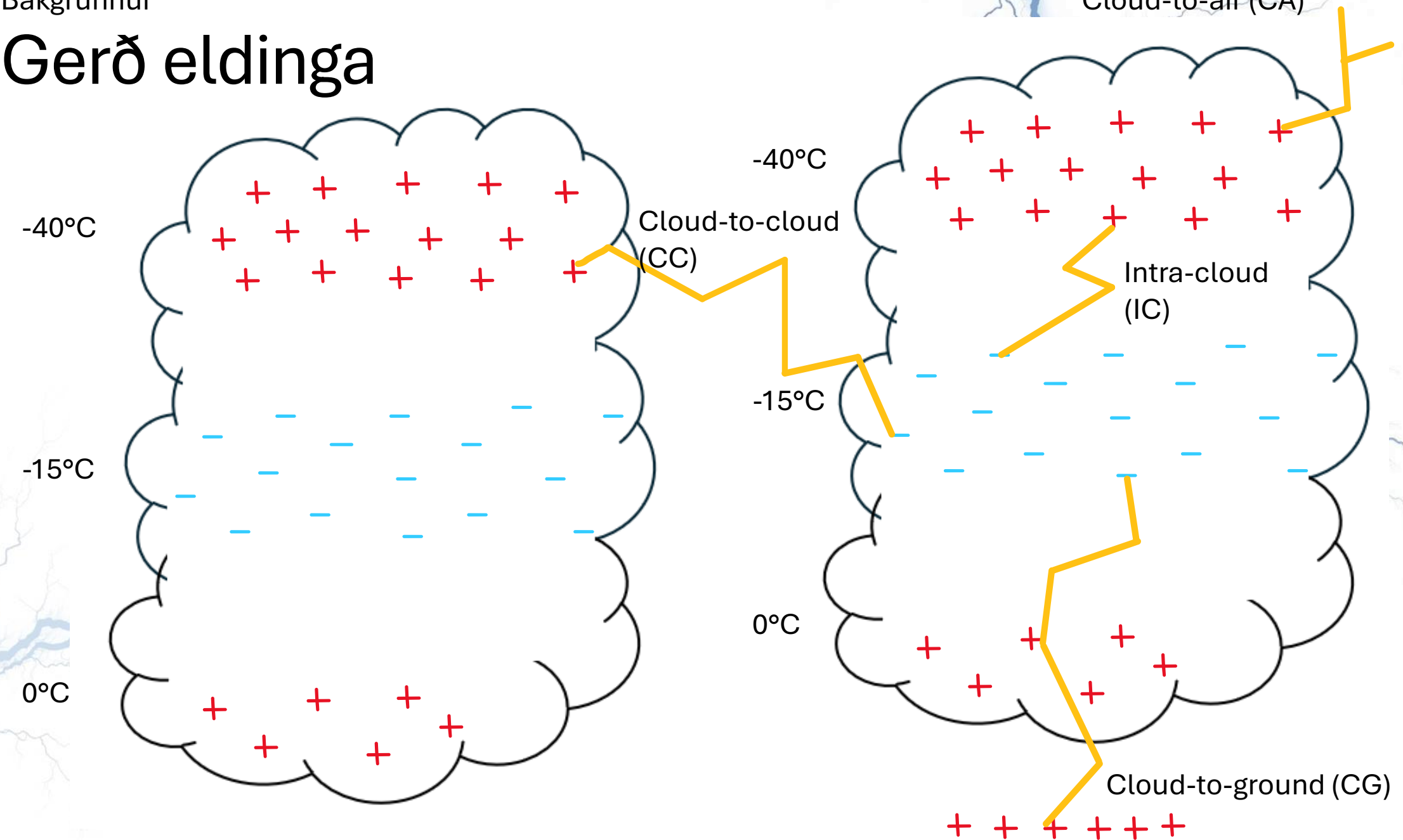
Elísabet Þórdís Hauksdóttir

Leiðbeinendur: Guðrún Nína Petersen and Eiríkur Örn Jóhannesson



Photo: Sigurður Hrafn Stefnisson

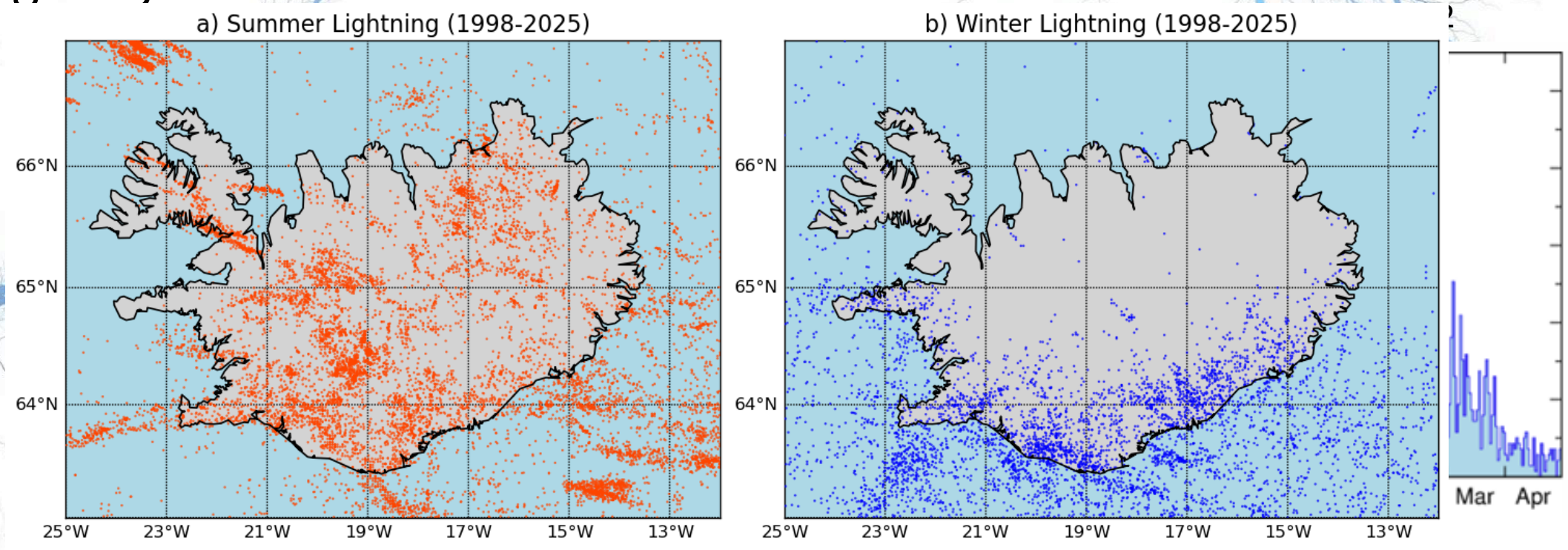
Gerð eldinga



Bakgrunnur

Eldingar á Íslandi

- Óalgengar
- Oftast á veturna, en einnig á sumrin
- Veðurtengdar eða í gosmökki
- Lægri ský borið saman við aðra staði

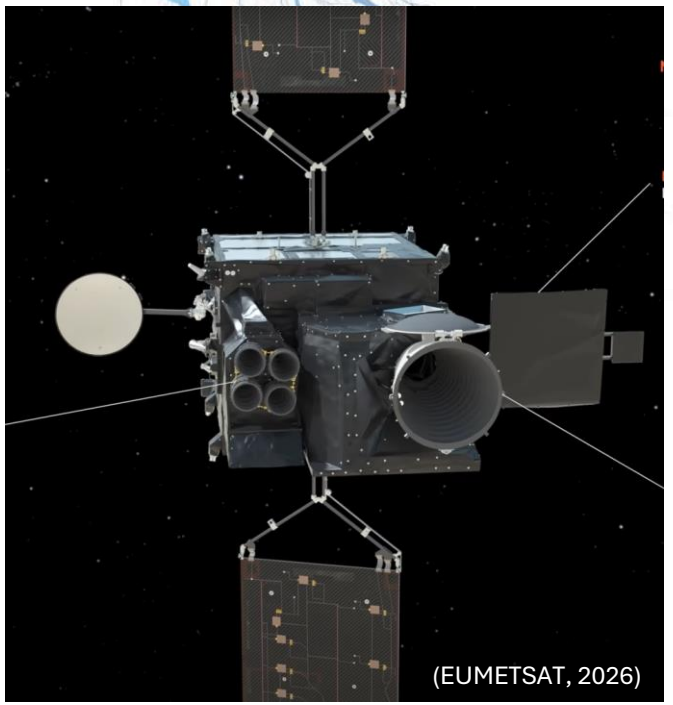


Bakgunnur

Mælikerfi eldinga

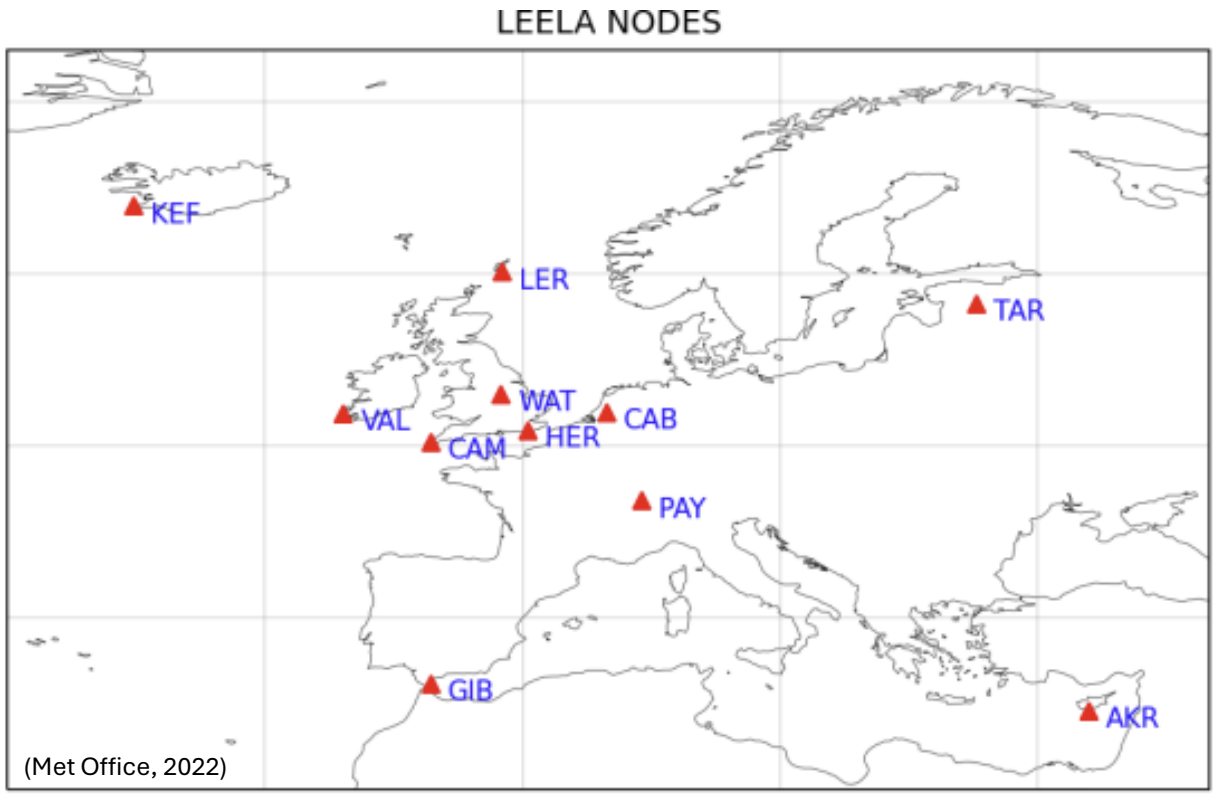
- Jarðbundin kerfi (e. Ground-based system)
  - Mælir rafsviðsmerki frá eldingum
  - Mörg mælitæki
  - Aðallega CG eldingar
  - Dæmi: LEELA
- Geim-/gervitunglabundin kerfi (e. Space-/satellite-based system)
  - Mælir ljós í toppi skýja
  - Eitt mælitæki
  - Öll virkni, en næmast fyrir in-cloud (IC+CC+CA) eldingum
  - Dæmi: MTG LI


(Met Office, 2022)


(EUMETSAT, 2026)

Bakgunnur

LEELA

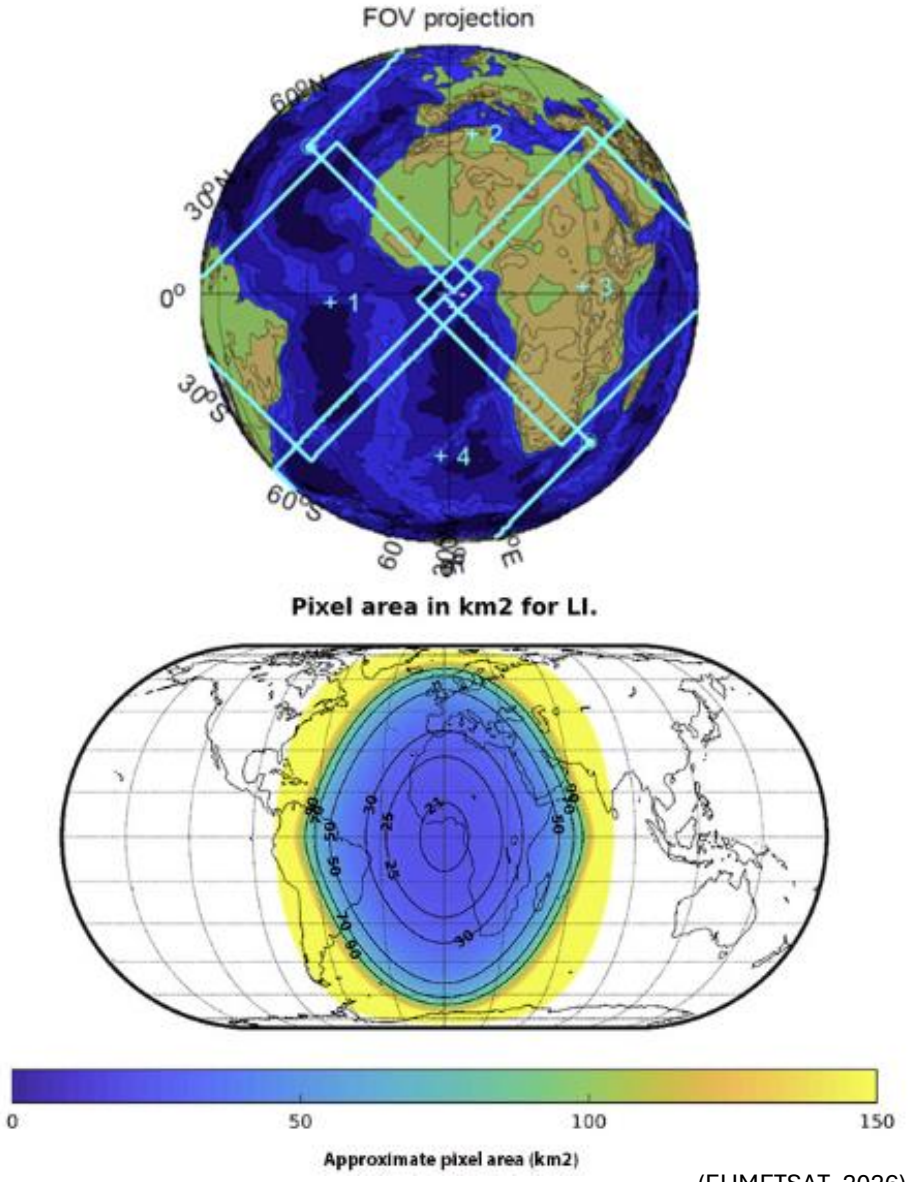


- Lightning Electromagnetic Emission Location by Arrival time difference
- Owner: UK Met Office
- 11 mælitæki á mismunandi stöðum
- Mælir rafsviðsmerki
- Nær fyrir CG eldingum
- Notað á Íslandi 1998 (með fyrrum uppfærslum, spherics, ATDnet)
- Resolution: 0.1 μs and 100 m

Bakgunnur

MTG LI

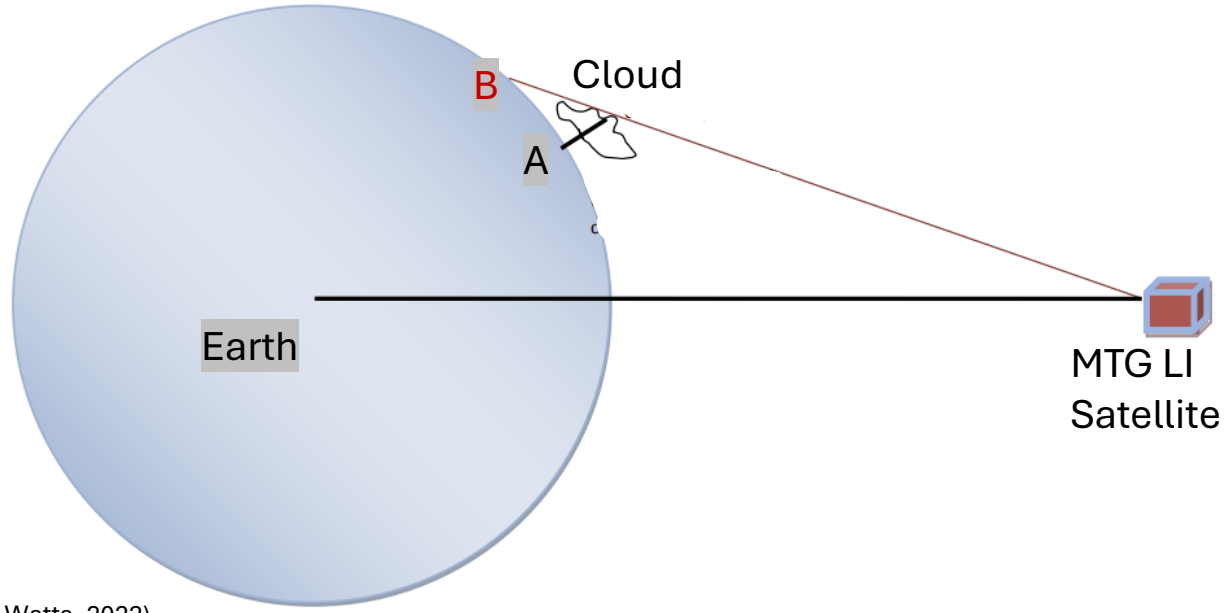
- Meteosat Third Generation Lightning Imager
- Sístöðutungl (lat: 0°, lon: 0°)
- Owner: EUMETSAT
- Sett upp í desember 2022
- Nær 84% af disk jarðar með 4 myndavélum
- Mælir ljósblossa úr toppi skýja
- Nærmt fyrir in-cloud eldingum
- Fimm afurðir → Groups
- Group resolution: 1 ms



(EUMETSAT, 2026)

Aðferð

Parallax og tíma leiðrétting fyrir MTG LI



(Bozzo and Watts, 2022)

- Parallax leiðréttir staðsetningu
- Hugsað fyrir háar breiddagráður
- Reiknað eða look-up töflur (LUT)
- Hæð skýjatoppa →SEVIRI→ LUT
- Tímaleiðrétting:
  - Pýþagóras
  - $time = \frac{distance}{speed\ of\ light}$

SEVIRI = Spinning Enhanced Visible InfraRed Imager

Bakgrunnur

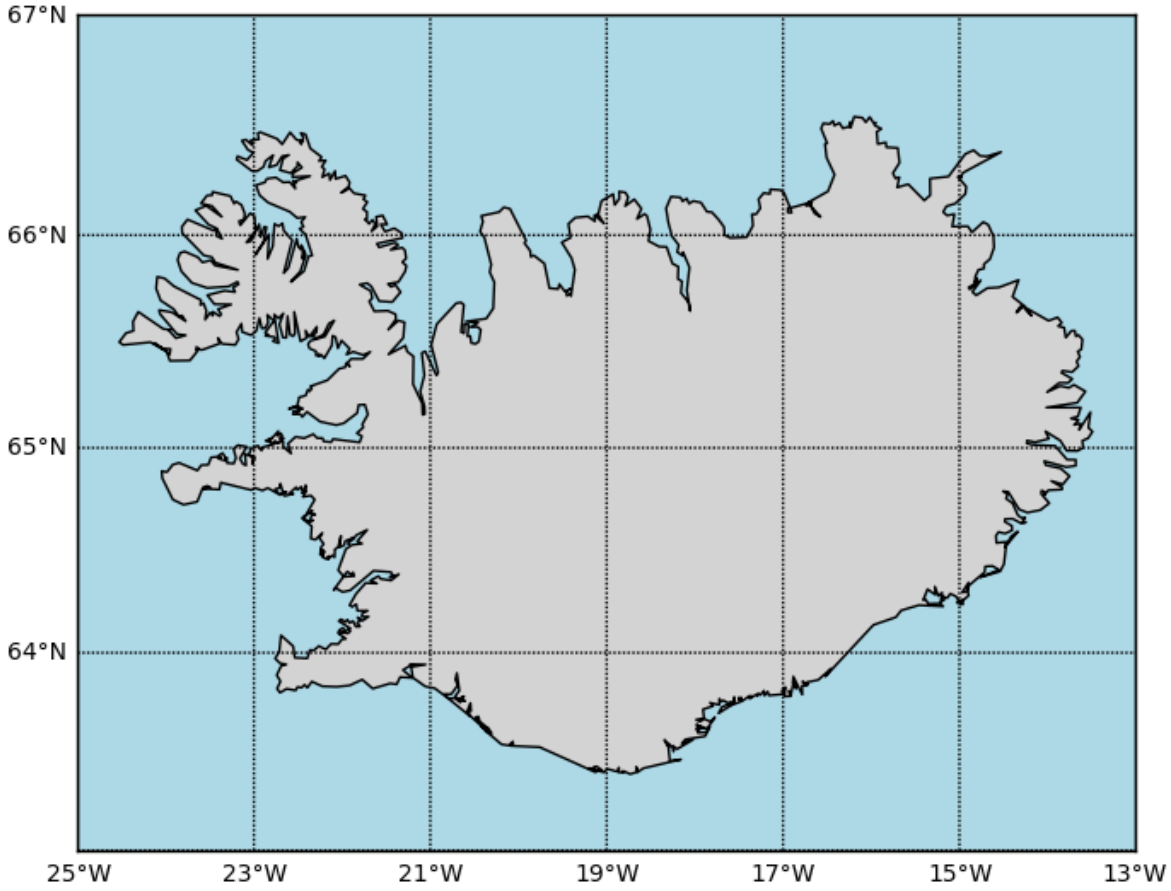
Rannsóknarspurningar ...

- Mæla bæði LEELA og MTG LI eldingar á sama tíma og sama stað?
- Byggist mæligeta MTG LI á tengund veðurs í eldingaveðri?
- Getur MTG LI bætt eldingamælingar á Íslandi og notað á vaktinni til að vara við eldingaveðri?

Aðferð

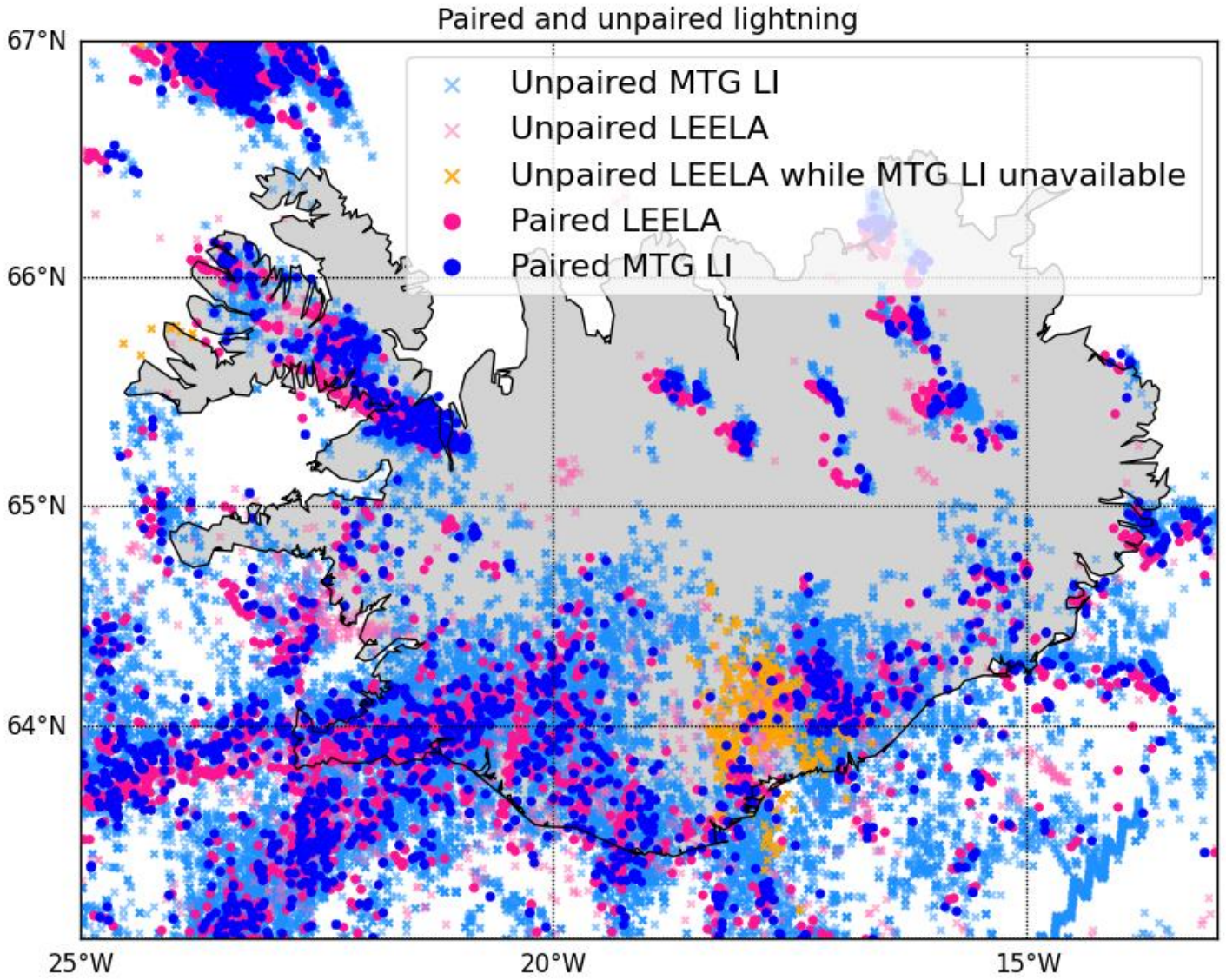
Svæði og tímabil

- Íslandsboxið
- Tímabil: 8. júlí 2024 to 31. desember 2025
- Veður:
  - **5. febrúar 2025 – Með skilum**
  - 16. júlí 2025 – Uppsteymi að sumri
  - 15. ágúst 2025 – Uppsteymi að sumri
  - 6. apríl 2026 – Uppstreymi að vetri



Aðferð + Niðurstöður

Mælingar paraðar saman

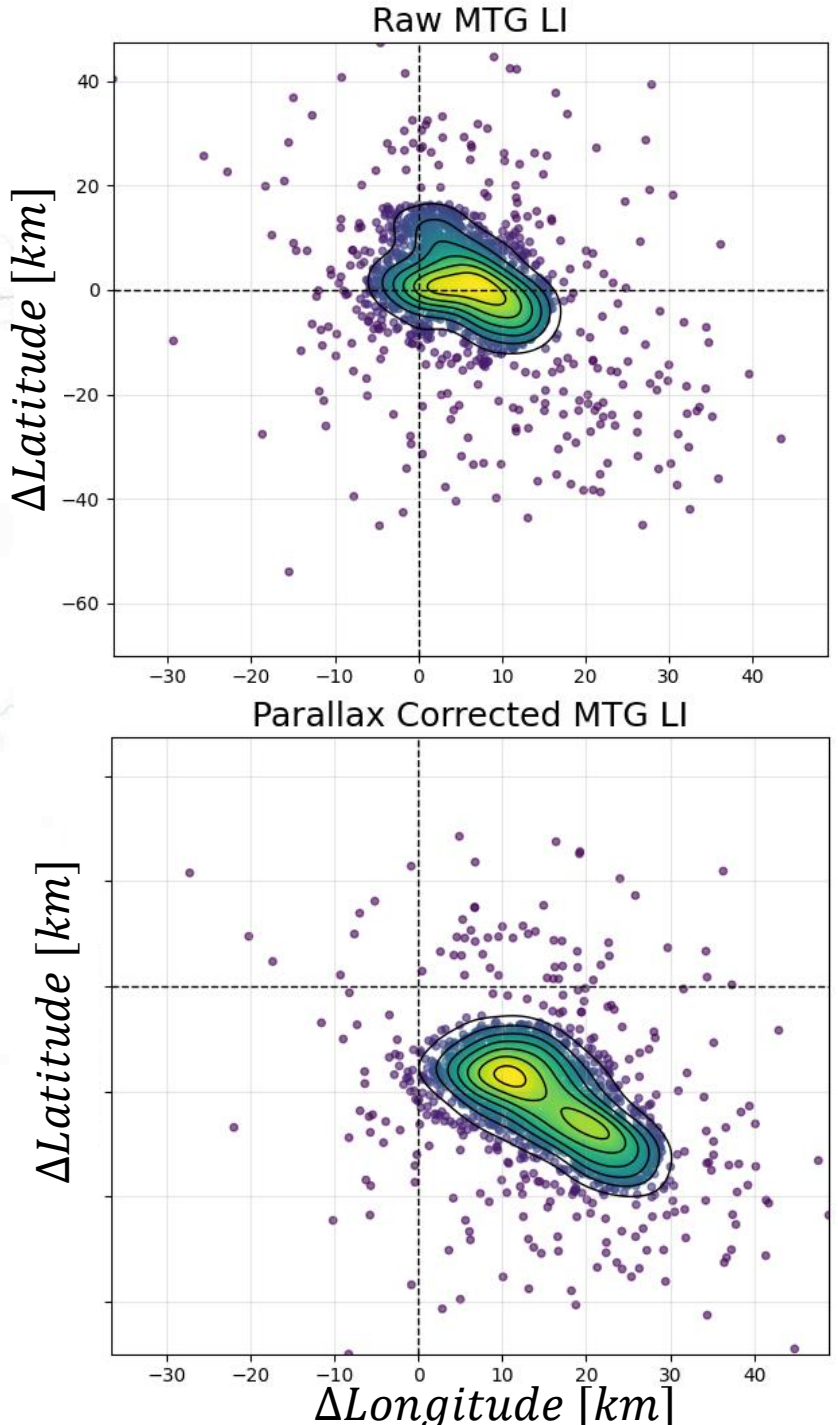


- MTG LI tíma leiðrétt, en ekki parallax leiðrétt
- Pörun – ein elding frá hvoru kerfi
- Þröskuldar í tíma og rúmi: 16.5 km, 100 ms
- Næsti nágranni
- Fleiri mælingar frá MTG LI, en ekki allar mælinar frá LEELA paraðar – 52%
- Vandamál: Ekki endilega verið að para sömu eldinguna

Niðurstöður

Fjarlægð frá LEELA kerfinu

- Óleiðrétt MTG LI:
  - Austurfærsla
  - Meðaltal: 8.49 km
  - Miðgildi: 8.45 km
- Parallax leiðrétt MTG LI:
  - Meiri suðausturfærsla
  - Meðaltal: 26.41 km
  - Miðgildi: 24.96 km
- Röng staðsetning á óleiðréttum gögnum?
- Skýjahæð of há í LUT töflunum?
- Eldingar ekki í toppi skýja?



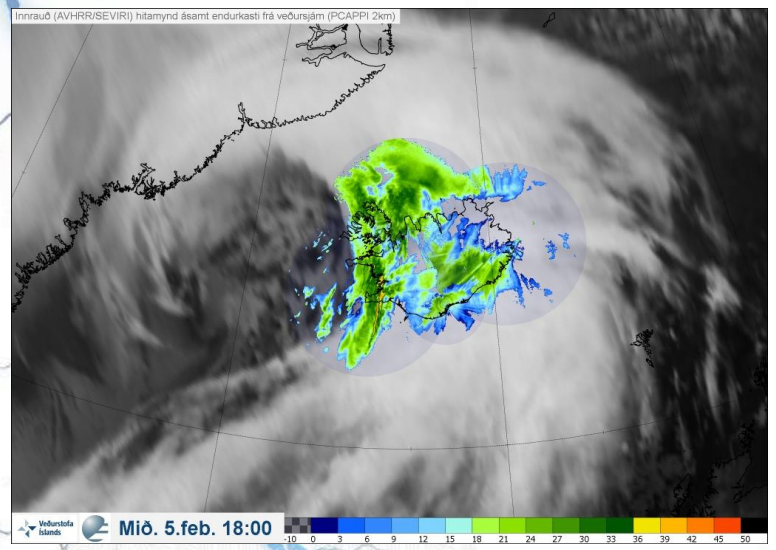
Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

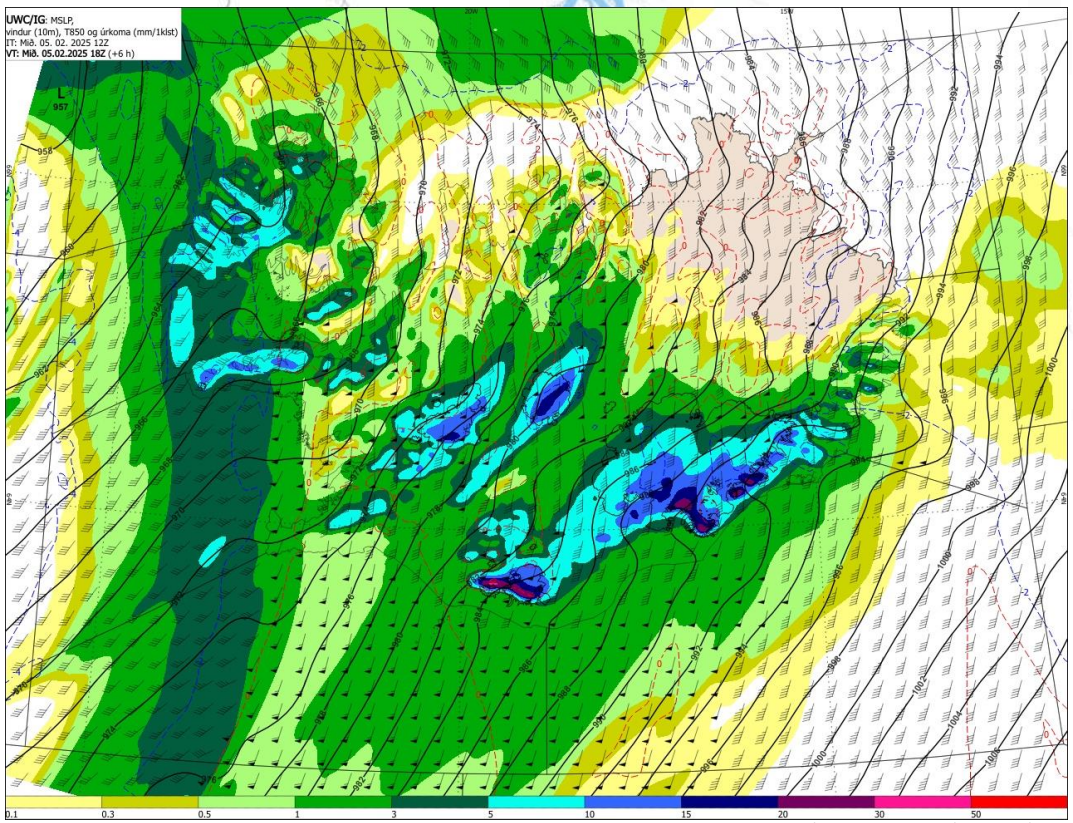
- Skil gegnu yfir landið
- Sunnan rok eða ofsaveður
- Rauðar og appelsínugular viðvaranir voru í gildi frá kl. 14
- Hámark um kl. 18 sunnan- og vestantil



(Icelandic Meteorological Office)



(Icelandic Meteorological Office)

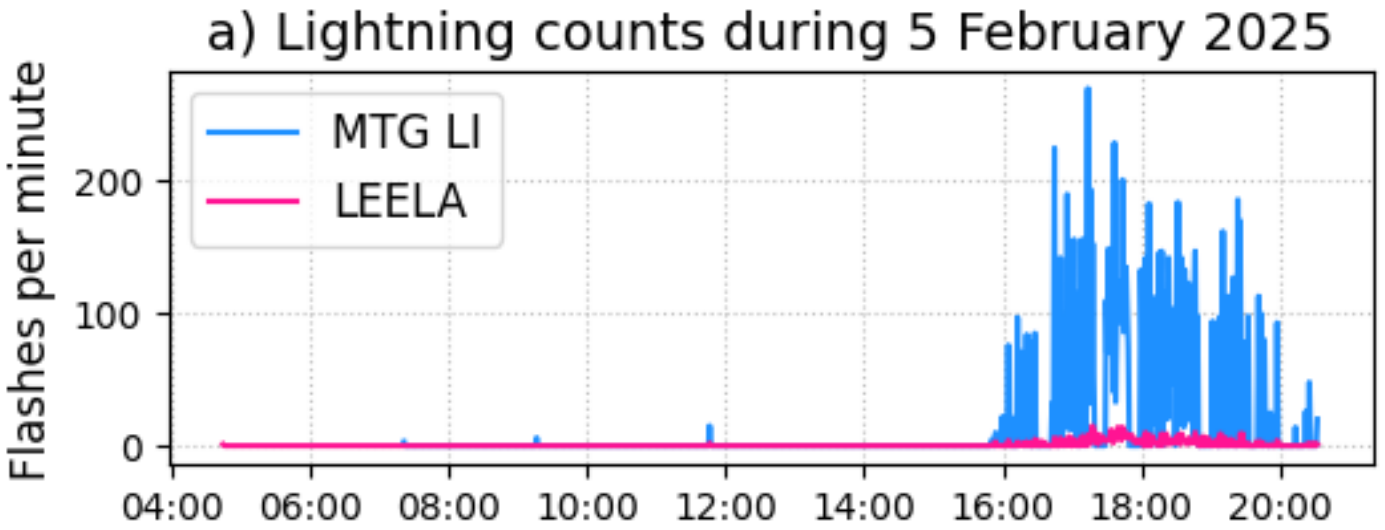


(Icelandic Meteorological Office)

Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

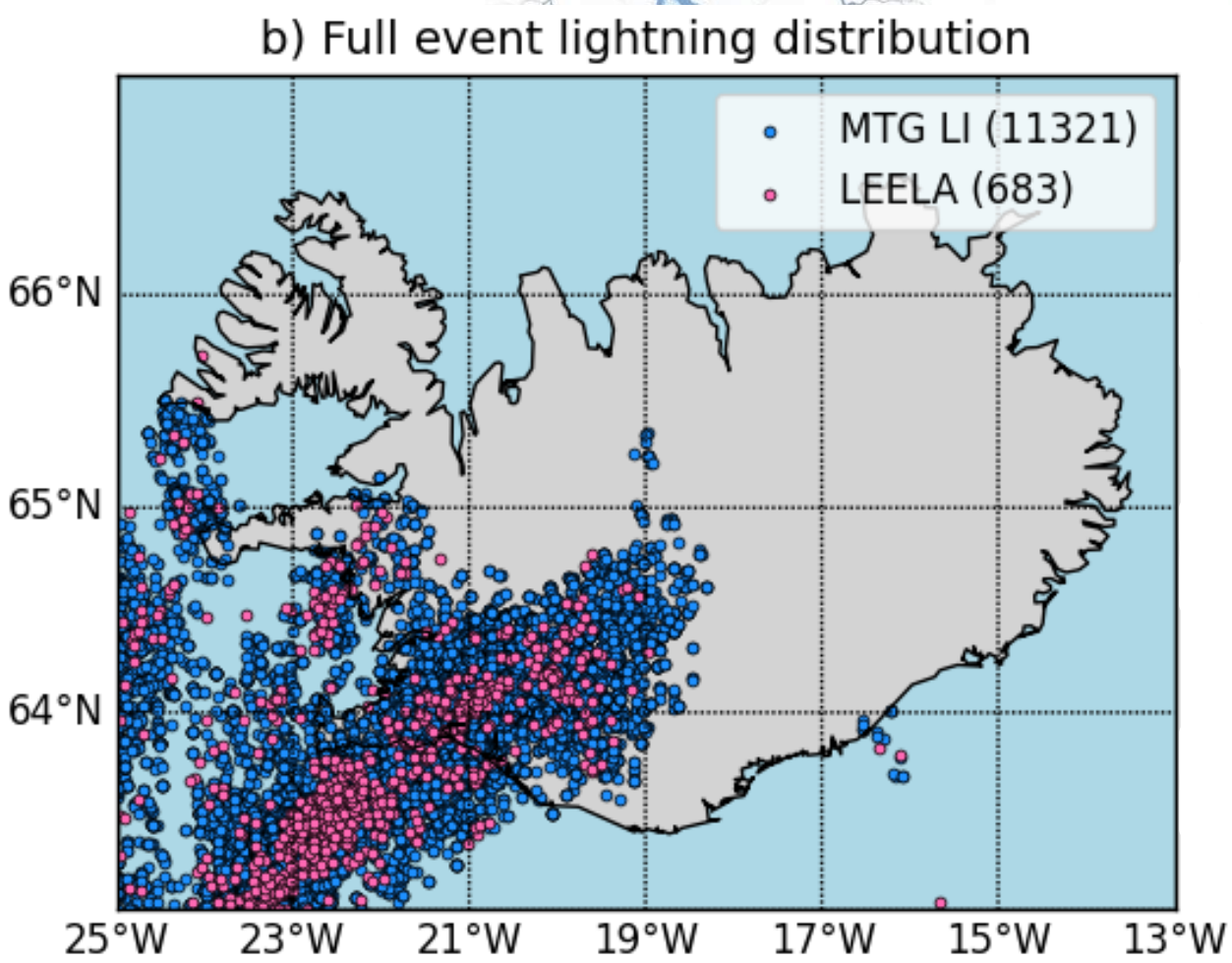
- Seinnipartinn: 16-20 UTC
- Sunnan- og vestantil
- 16 sinnum fleiri MTG LI mælingar en LEELA
- Eldingar með skilunum
- Stuttar vegalengdir milli para
- Svipaður tími á pari



Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

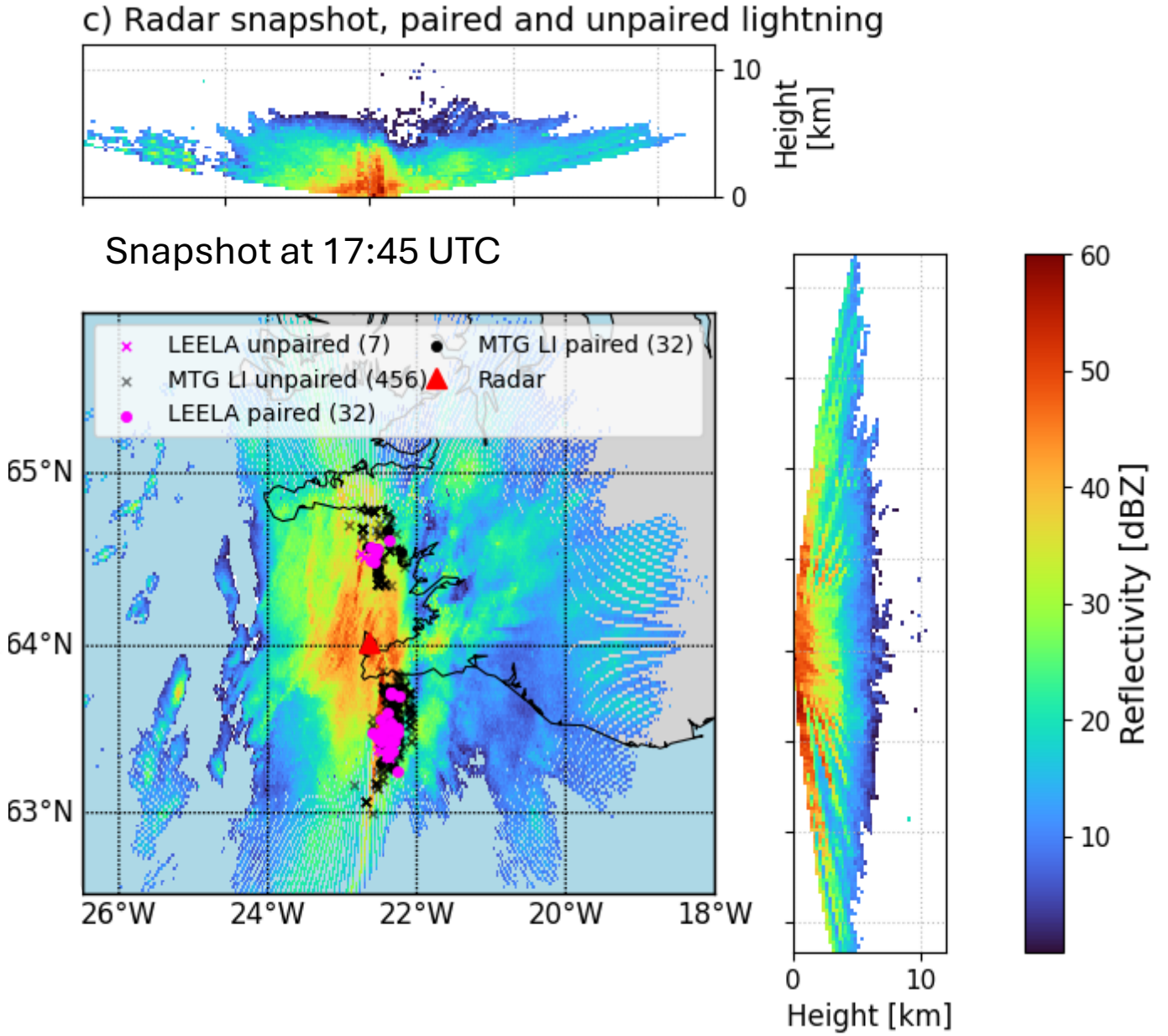
- Seinnipartinn: 16-20 UTC
- Sunnan- og vestantil
- 16 sinnum fleiri MTG LI mælingar en LEELA
- Eldingar með skilunum
- Stuttar vegalengdir milli para
- Svipaður tími á pari



Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

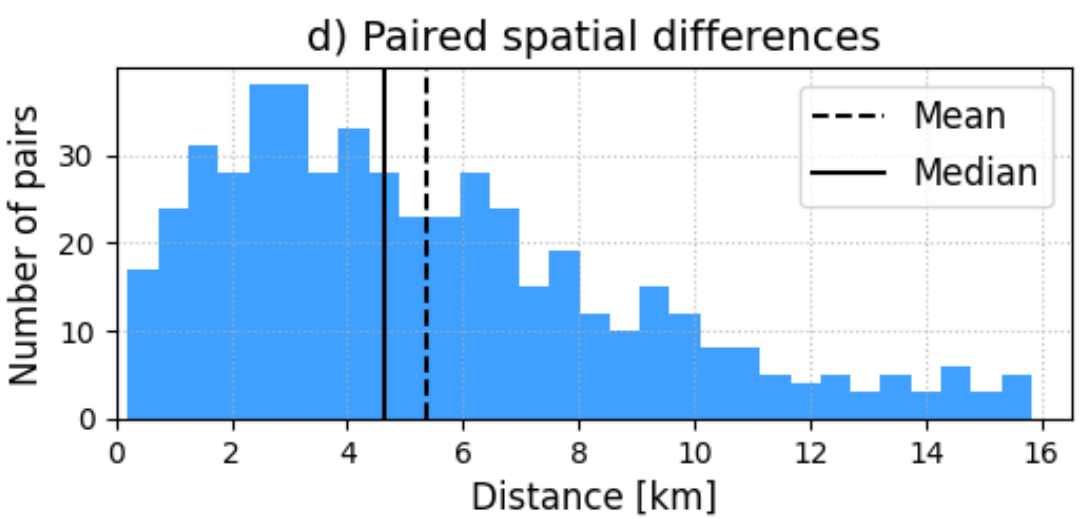
- Seinnipartinn: 16-20 UTC
- Sunnan- og vestantil
- 16 sinnum fleiri MTG LI mælingar en LEELA
- Eldingar með skilunum
- Stuttar vegalengdir milli para
- Svipaður tími á pari

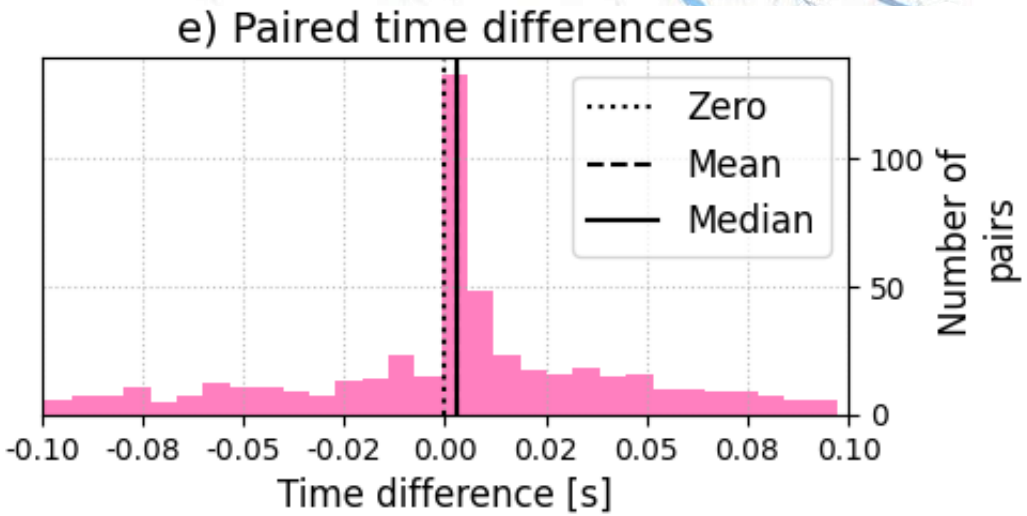


Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

- Seinnipartinn: 16-20 UTC
- Sunnan- og vestantil
- 16 sinnum fleiri MTG LI mælingar en LEELA
- Eldingar með skilunum
- Stuttar vegalengdir milli para
- Svipaður tími á pari

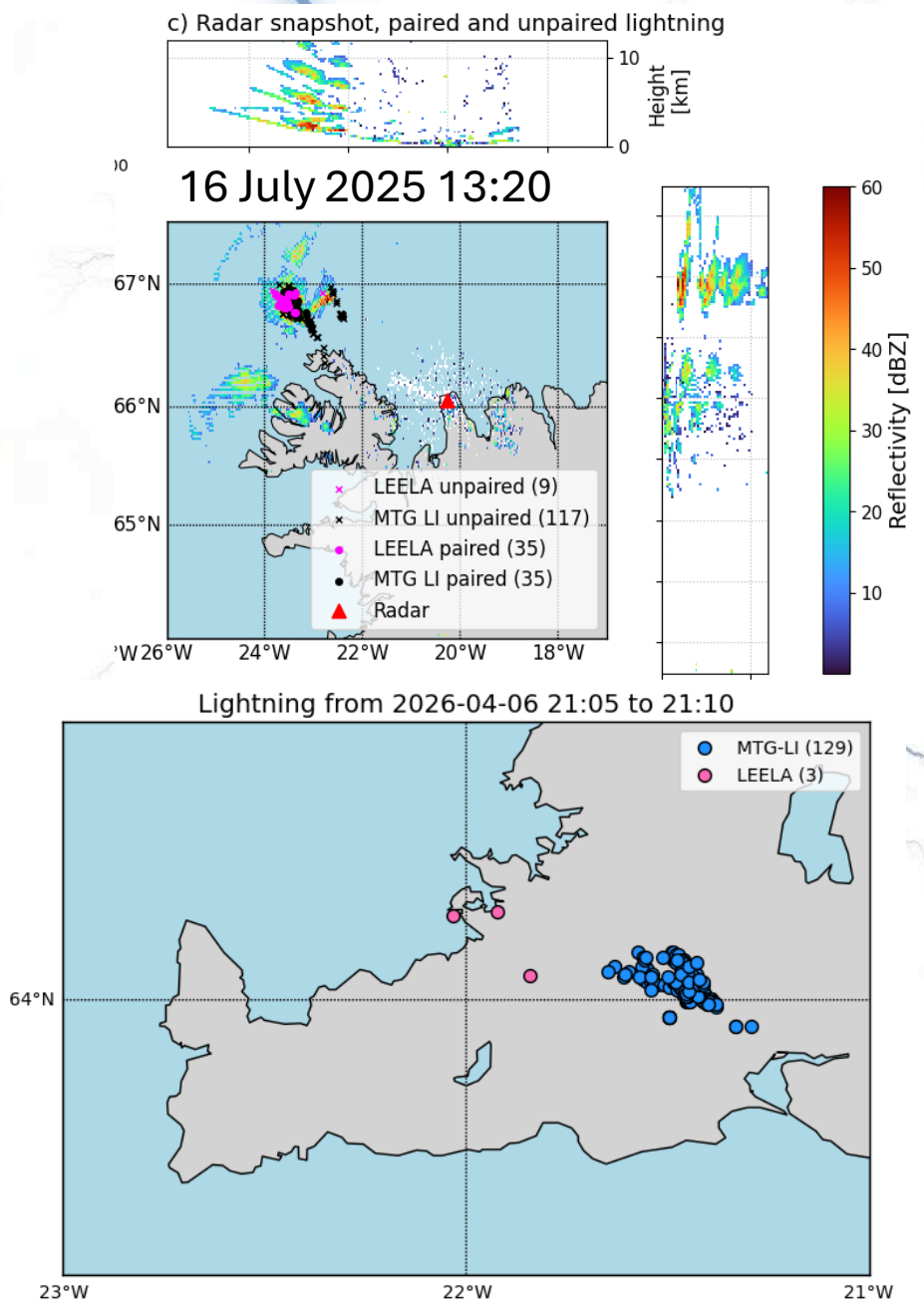




Niðurstöður

Samanburður atburða

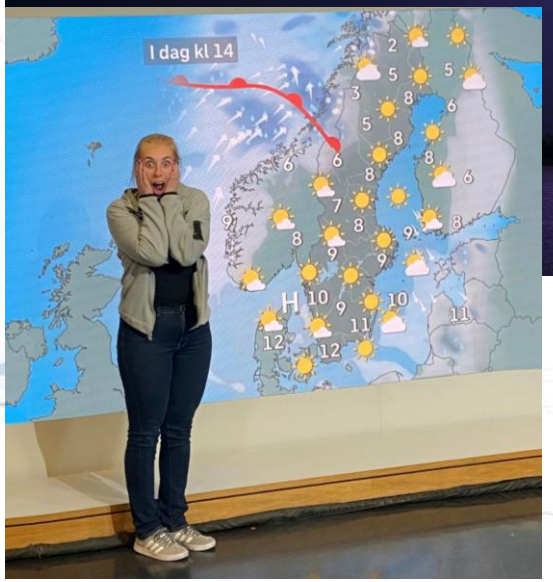
- Vetrarveður:
  - Mikill vindur
  - MTG LI mældi 16-19 sinnum fleiri eldingar en LEELA
- Sumarveður:
  - Skúraský
  - MTG LI mældi 4 sinnum fleiri eldingar en LEELA
  - Meiri lengd á milli para
- Oftast mjög svipaður tími á pari
- Tveir atburðir sýndu ranga staðsetningu á MTG LI



Niðurstöður

Notkun fyrir vaktina





- Erfitt að spá og geta gerst hvenær sem er
- MTG LI gæti aukið þekkingu á styrk eldingaveðurs með fjölda eldinga sem ná ekki til jarðar
- Líklega best → blanda af LEELA and MTG LI
- Þarf að hafa í huga:
  - Röng staðsetning, bæði fyrir og eftir parallax leiðréttingu!

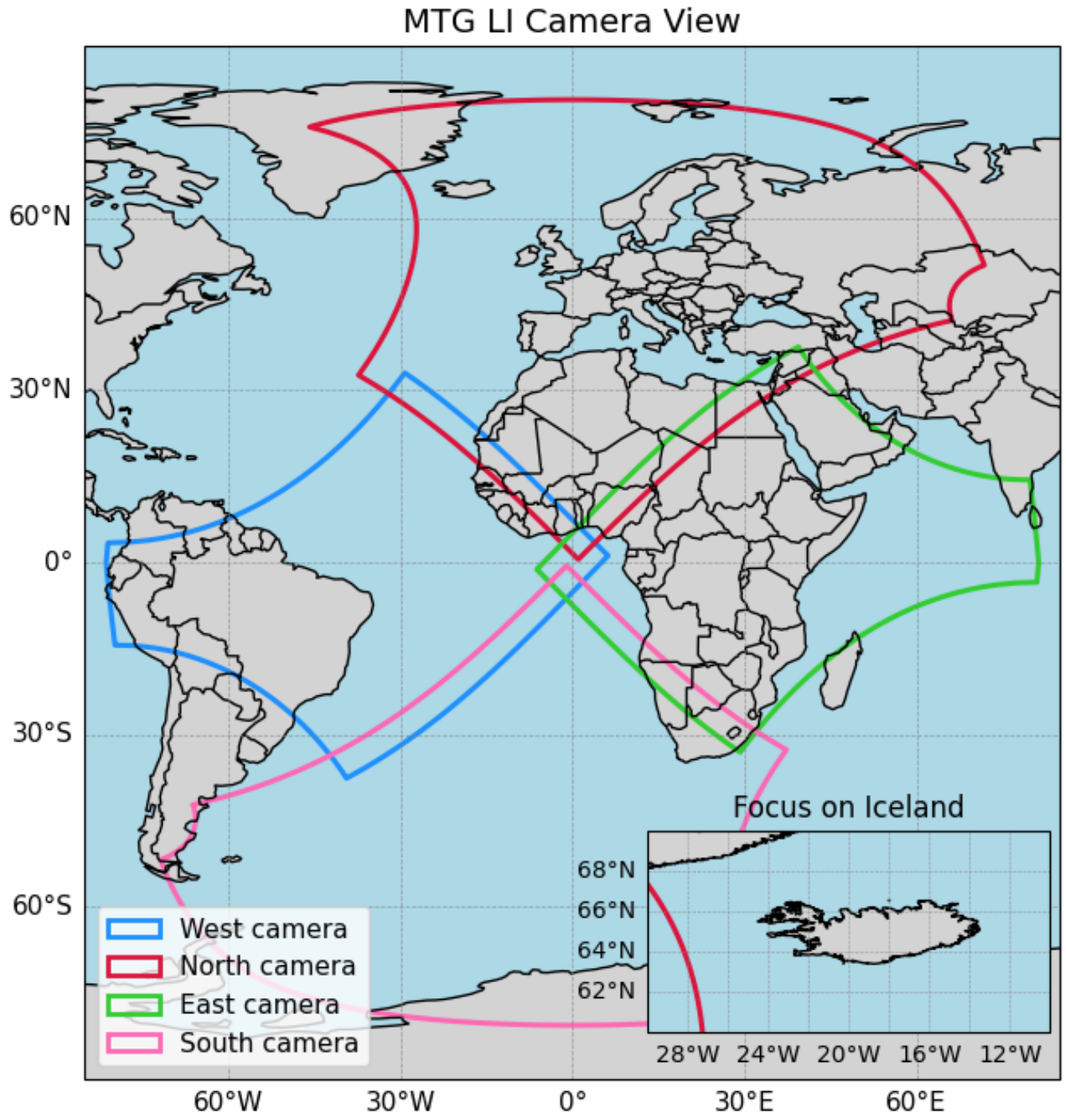
Lokaorð

Spurningum svarað

- Mæla bæði LEELA og MTG LI eldingar á sama tíma og sama stað?
  - Tímastening nokkuð góð
  - Óleiðrétt MTG LI: Lítil austurfærsla frá LEELA
  - Leiðrétt MTG LI: Stærri suðausturfærsla frá LEELA
- Byggist mæligeta MTG LI á tengund veðurs í eldingaveðri?
  - Frá atburðum: Já!
  - Vetrar: MTG LI mælir 16-19x fleiri eldingar en LEELA
  - Sumar: MTG LI mælir 4x fleiri eldingar en LEELA
- Getur MTG LI bætt eldingamælingar á Íslandi og notað á vaktinni til að vara við eldingaveðri?
  - MTG LI gæti verið nýtt til að gefa hugmynd um styrk eldingaveðurs
  - En nánari skoðun þarf að gera á staðsetningunni

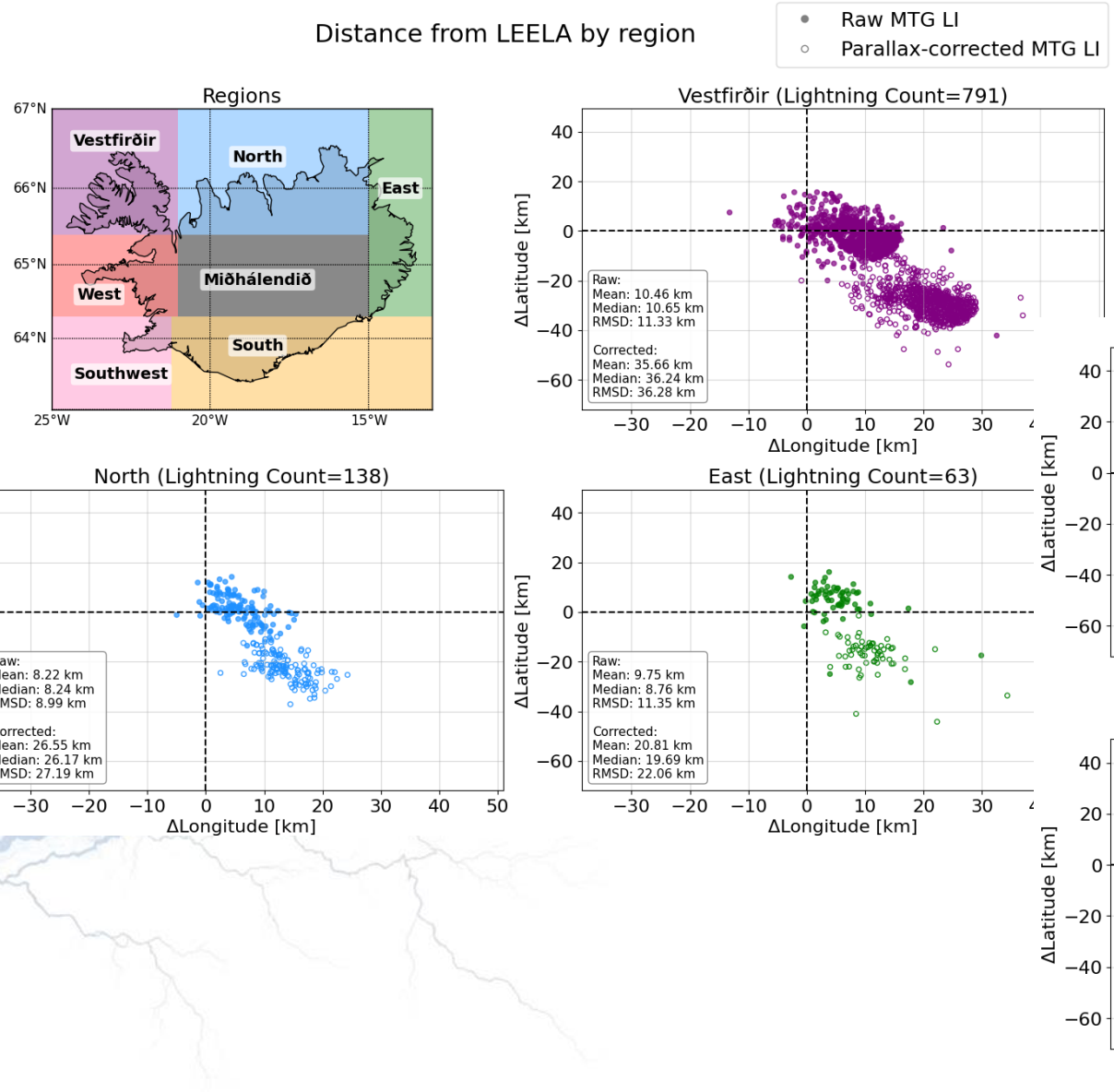
Lokaorð

Viðauki



Lokaorð

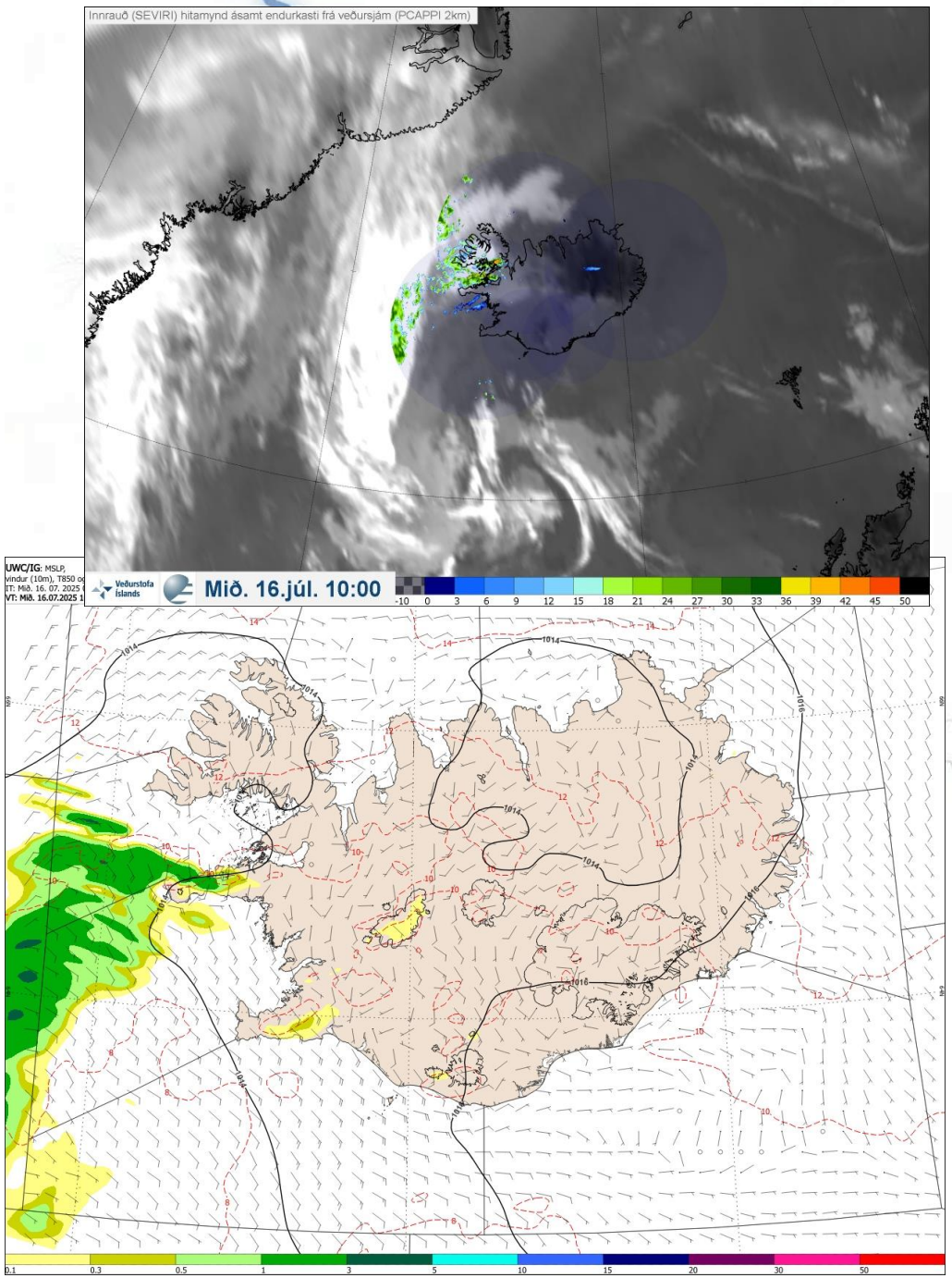
Viðauki



Niðurstöður

Case study: 16. júlí 2025

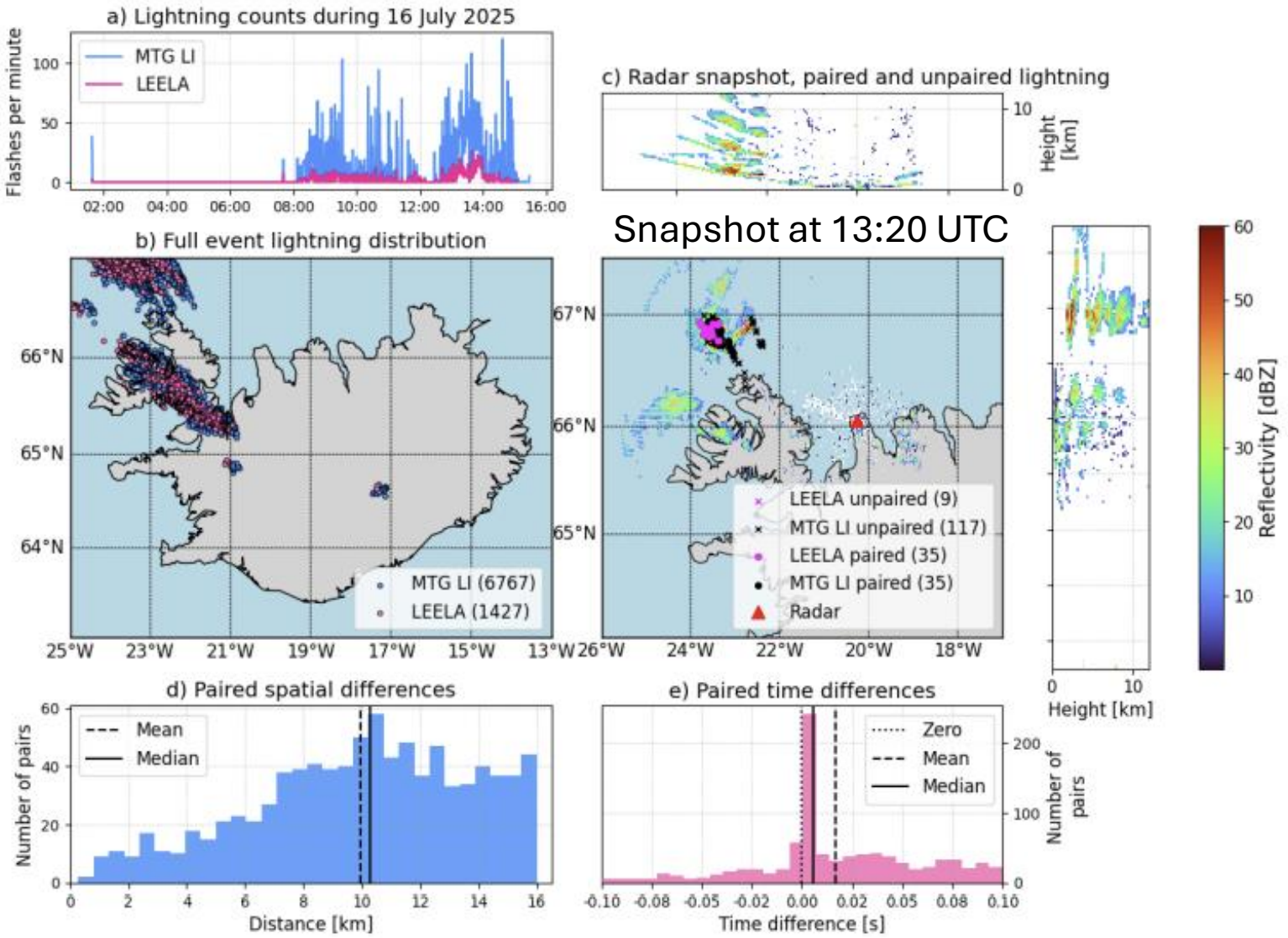
- Lægðardrag fer yfir landið
- Skúraský myndast yfir Dölunum á Norðvesturlandi
- Spár náðu ekki þessu dragi á Vestfjörðum → Engin viðvörun



Niðurstöður

Case study: 16. júlí 2025

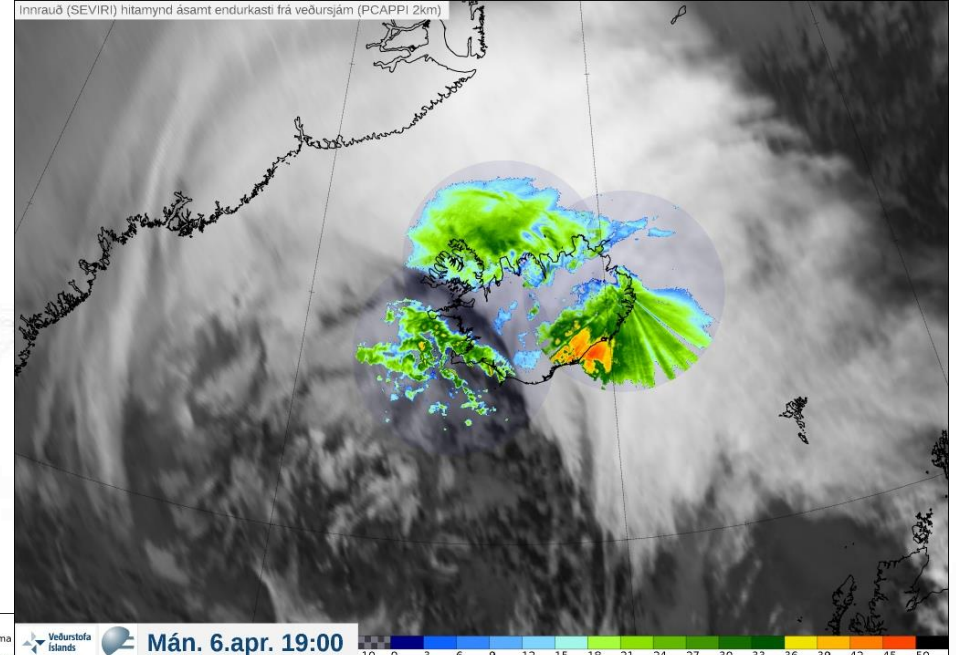
- Yfir daginn: 8-15 UTC
- Yfir og fyrir norðan Vestfirði
- MTG LI mælir 4.7 sinnum fleiri en LEELA
- Eldingar úr skúraskýi og hitta ekki á skýið?
- Lengra á milli para
- Tími svipaður

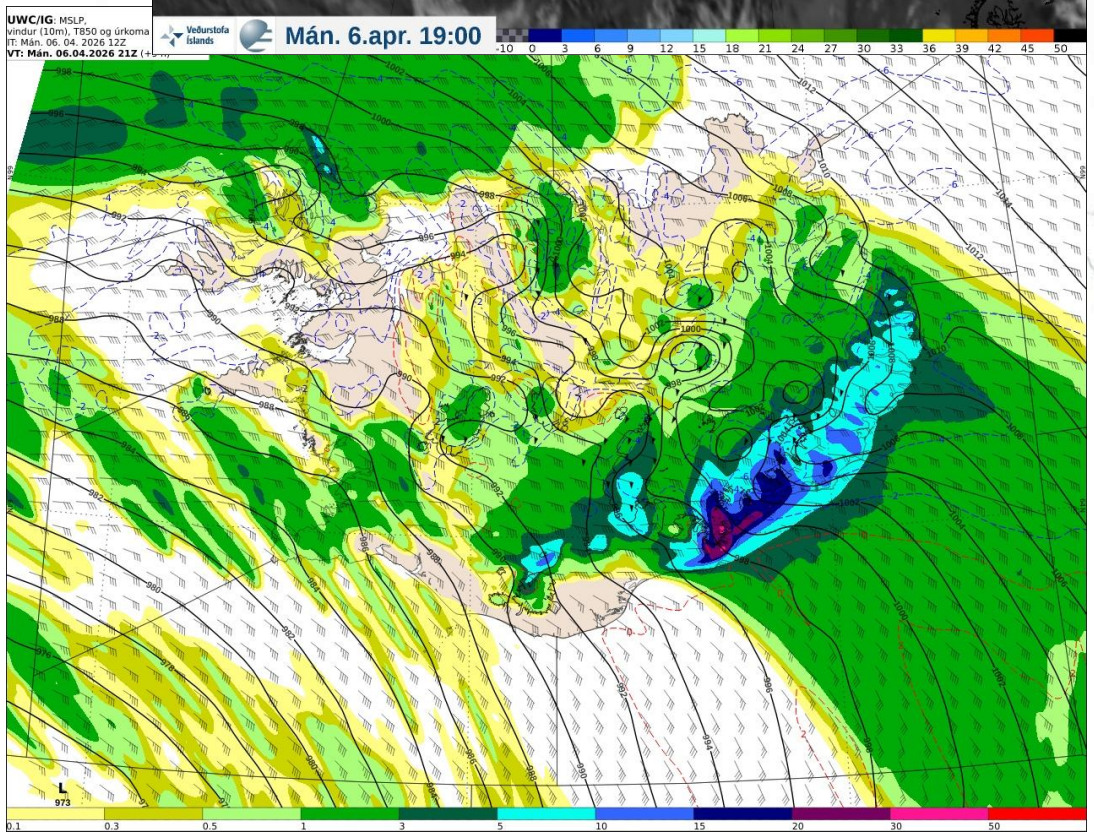


Niðurstöður

Case study: 6. apríl 2026

- Skil fara yfir landið
- Bæði gular og appelsínugular viðvaranir voru í gildi vegna vinds og úrkomu
- Gul vegna eldinga á Faxaflóa og Suðurlandi 18:30 – 21:30

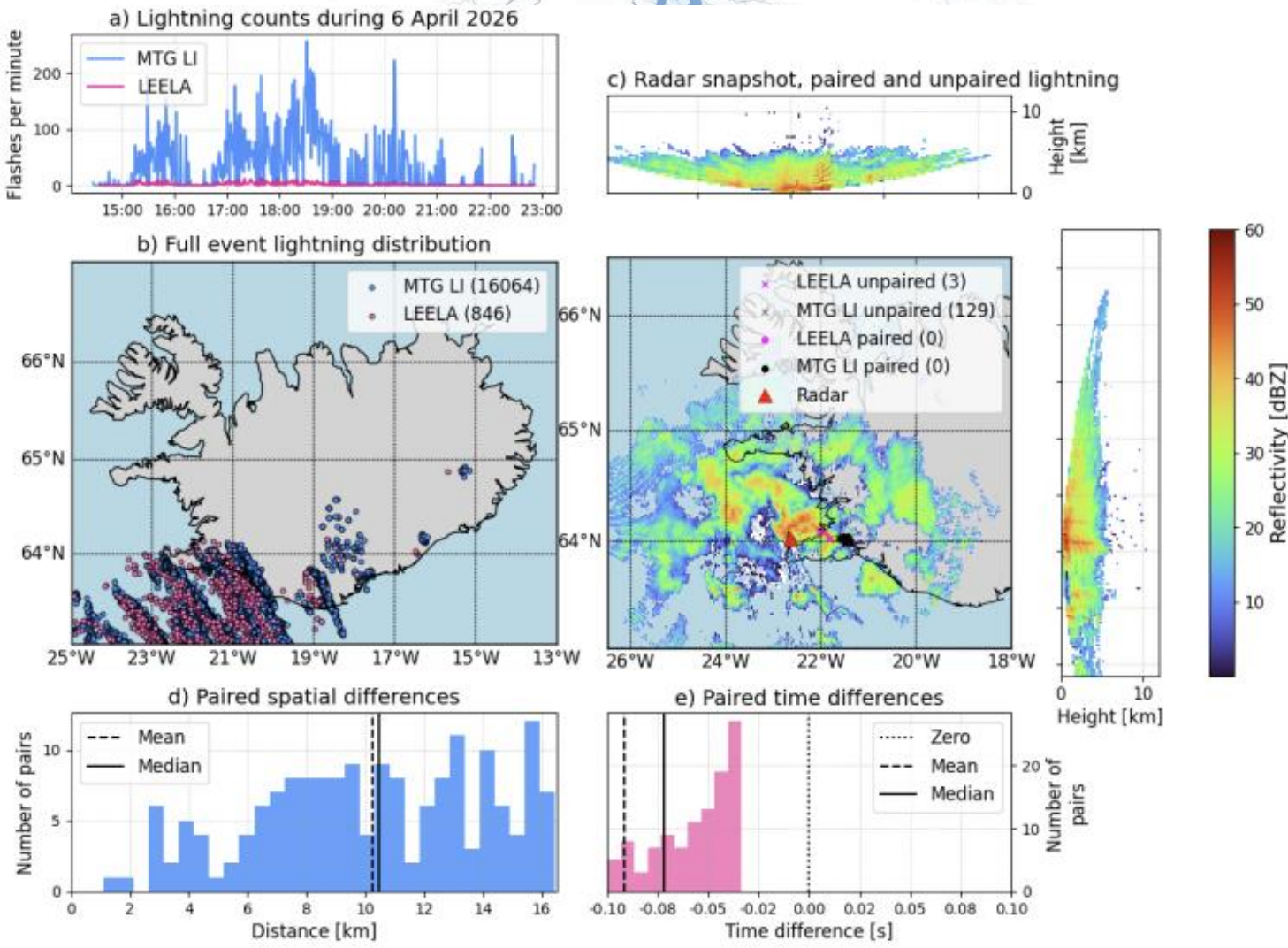




Niðurstöður

Case study: 6. apríl 2026

- Seinnipartur og kvöld: 14:30-23 UTC
- MTG LI mældi 19 sinnum fleiri eldingar
- Eldingar á eftir skilum.
- MTG LI nær ekki eldingum í Reykjavík sem LEELA náði.
- Langt á milli para
- MTG LI mælir eldingar fyrr en LEELA



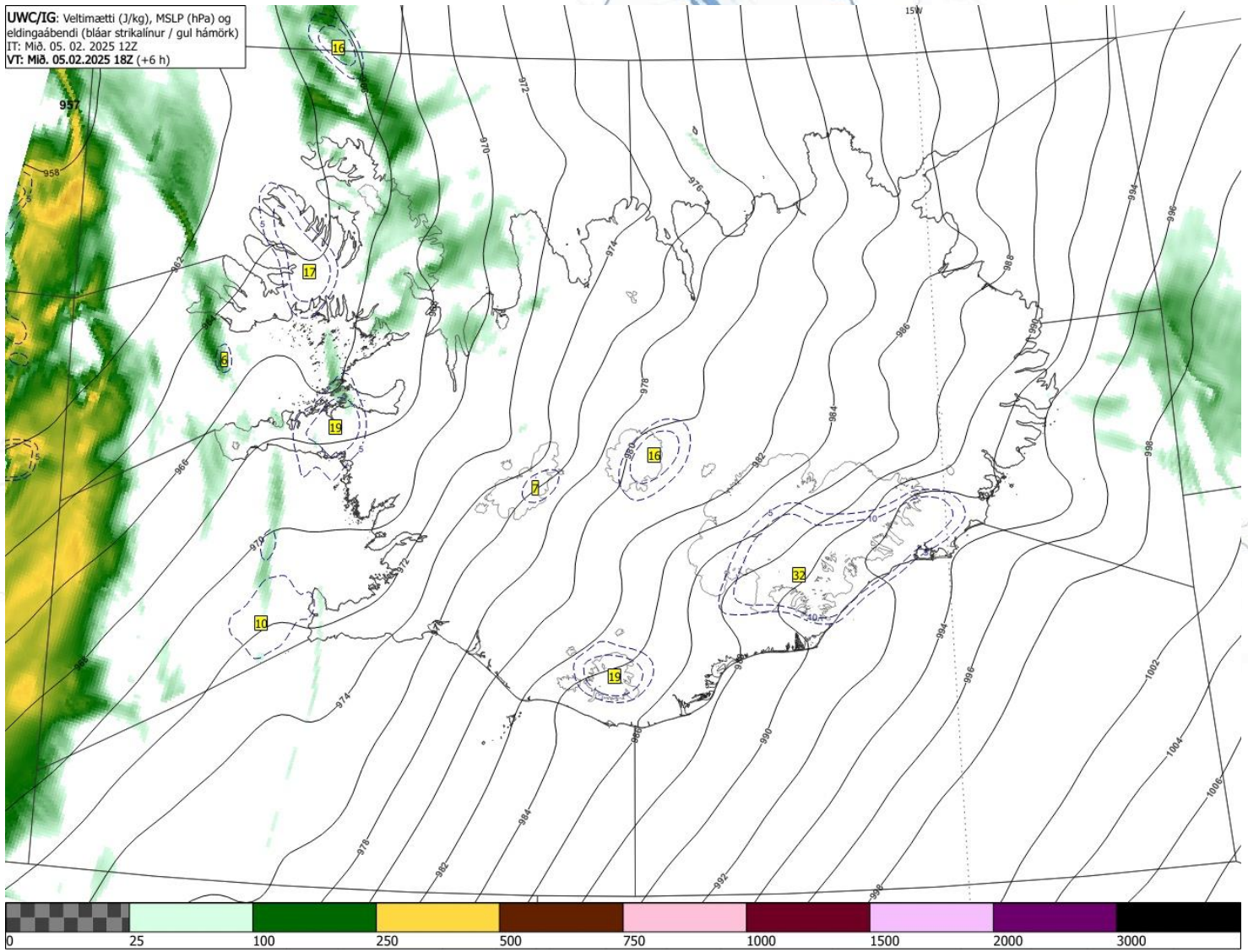
Niðurstöður

Case study: 5. febrúar 2025

Fyrsta elding: kl. 15:30

Hámark á veðri

Kl. 18

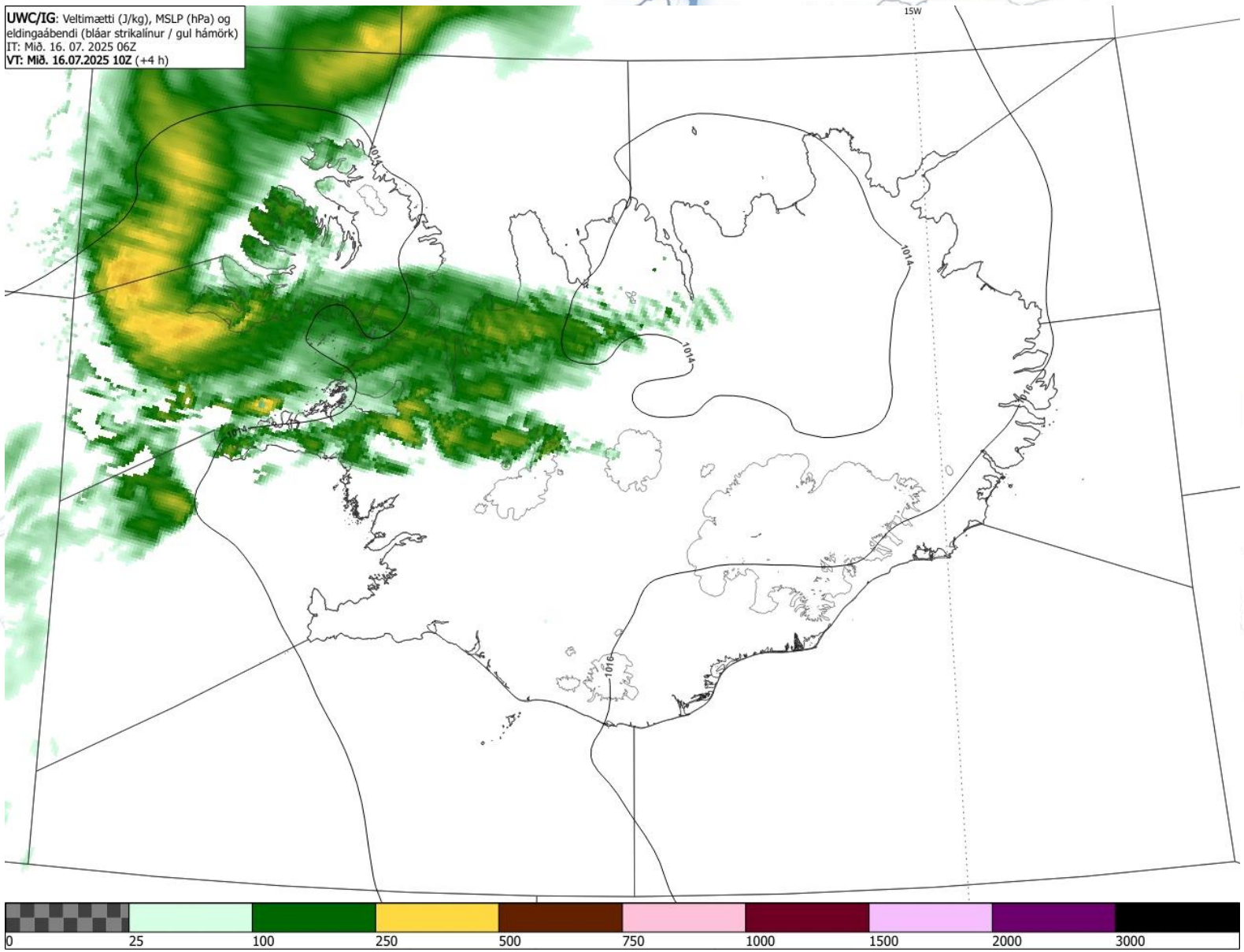


Niðurstöður

Case study: 16. júlí 2025

Fyrsta elding: um kl 8

Kl. 10

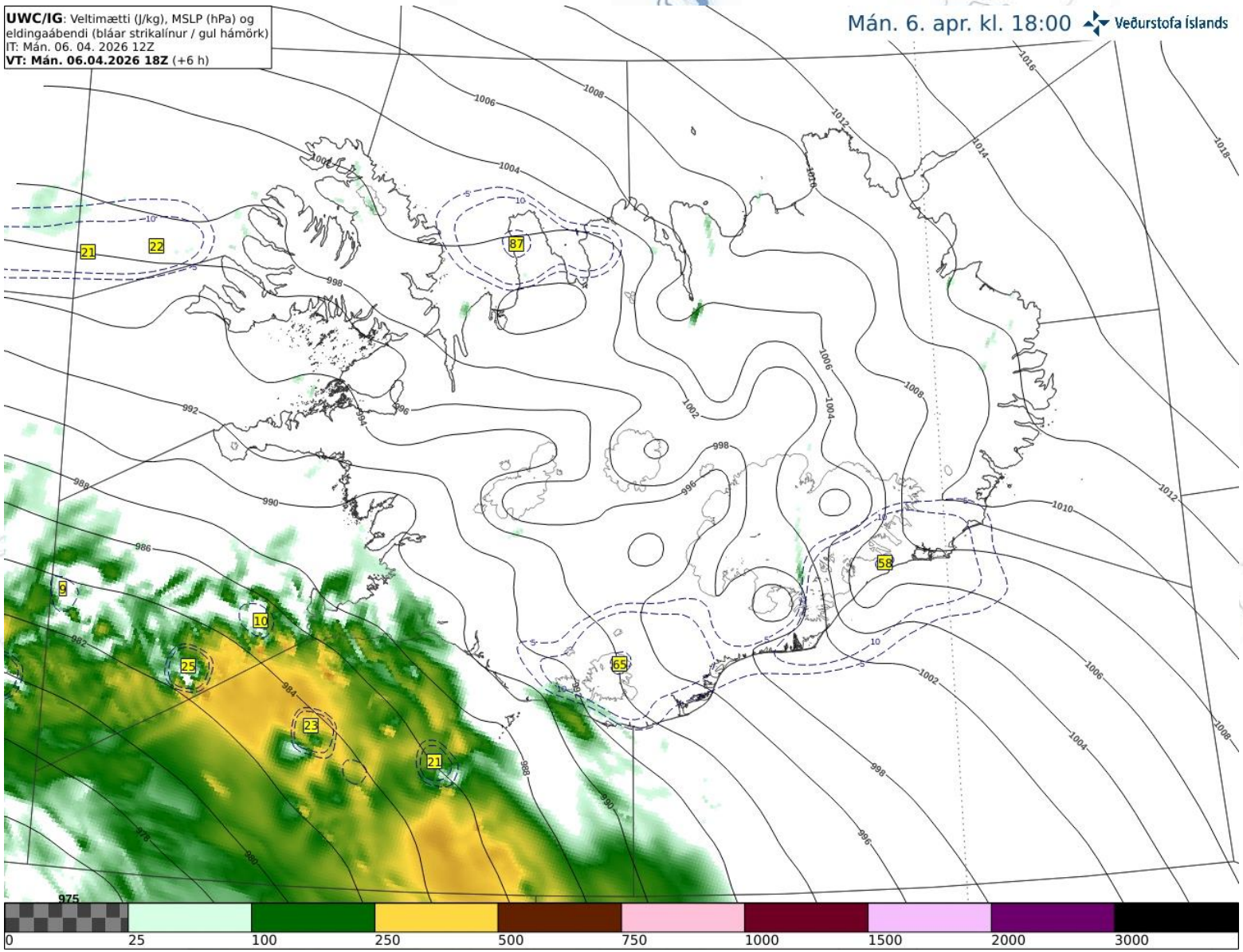


Niðurstöður

Case study: 6. apríl 2026

Fyrsta elding: um 14:30

Kl. 12



Niðurstöður

Case study: 15. ágúst 2025

Fyrsta elding: um hádegi

Kl. 14

