

# Veðurathuganir á Íslandi

## Skýrsla Veðurmælingateymis 2023

Þriðjudagserindi 30. maí 2023

 Veðurstofa Íslands

Vísindi á vakt

**Helga Ívarsdóttir, Ingvar Kristinsson,  
Kristín Björg Ólafsdóttir, Sibylle von Löwis,  
Tryggvi Hjörvar og Þórður Arason**

Mynd: Ágúst Þór Gunnlaugsson

- Teymið hefur gefið út 3 skýrslur um stöðu veðurathugana á Íslandi – 2007, 2019 og 2023
- Í skýrslunni 2007 var farið yfir notkun veðurathugana og hver væru brýnustu verkefni á þeim tíma
- Í skýrslunni 2019 var farið yfir veðurmælingar á Íslandi, markmið þeirra, notendahópa, núverandi stöðu og framtíðarsýn næstu 5 til 10 árin. Aðgerðaáætlun teymis sett fram
- Ný skýrsla 2023:
  - Samantekt á árangri sem hefur náðst
  - Eldri skýrslan uppfærð með nýjum upplýsingum um stöðu veðurmælakerfisins og áskorunum
  - Ný aðgerðaáætlun sett fram

# Markmið veðurmælinga

Markmið veðurmælinga á Veðurstofunni er að vakta veður og veðurfarsbreytingar, afla upplýsinga um náttúrufarsbreytingar, varðveita gögn til frambúðar svo þau nýtist til rauntímavinnslu upplýsinga, til langtímarannsókna og til að miðla upplýsingum og þjónusta notendur, *sjá Lög nr. 70/2008 um Veðurstofu Íslands og Reglugerð nr. 367/1996 um starfsemi Veðurstofu Íslands.*

## Rauntímavöktun

Tilgangur rauntímamælinga á Veðurstofunni er að fylgjast með veðri og veðrabrigðum og þær eru nauðsynlegar til eftirlits, útgáfu veðurspáa og viðvarana

## Langtímavöktun

Tilgangur langtímavöktunar er að meta eðli veðurfars, breytingar á því og náttúruþáttum sem tengjast því. Gögn eru varðveitt til frambúðar þannig að samfélagið geti nýtt upplýsingarnar til rannsókna, ákvarðanatöku og skipulags í dag jafnt og í framtíðinni

Rauntímavöktun	Langtímavöktun
Veðurvakt Líkön Alþjóðlegt gagnaflæði Flug Ofanflóðavakt Almannavarnir og björgunarsveitir Sjófarendur Vegfarendur og ferðamenn Orkufyrirtæki Landbúnaður Útivistinnandi aðilar Upplýsingatækni Eldfjallavöktun Vatnsflóðavöktun	Söfnun veðurfarsupplýsinga Loftslagsbreytingar Rannsóknir Almenningur Skipulagsyfirköld og hönnuðir Orkugeirinn Landbúnaður Útivistinnandi aðilar Trygginga- og dómsmál Líkön

# Veðurmælanet

Miklar breytingar hafa verið á veðurstöðvaneti landsins á undanförunum árum. Fjöldi sjálfvirkra stöðva hefur aukist mikið en hlutur mannaðra veðurstöðva hefur að sama skapi minnkað hratt.



Veðurstöðvar 2000

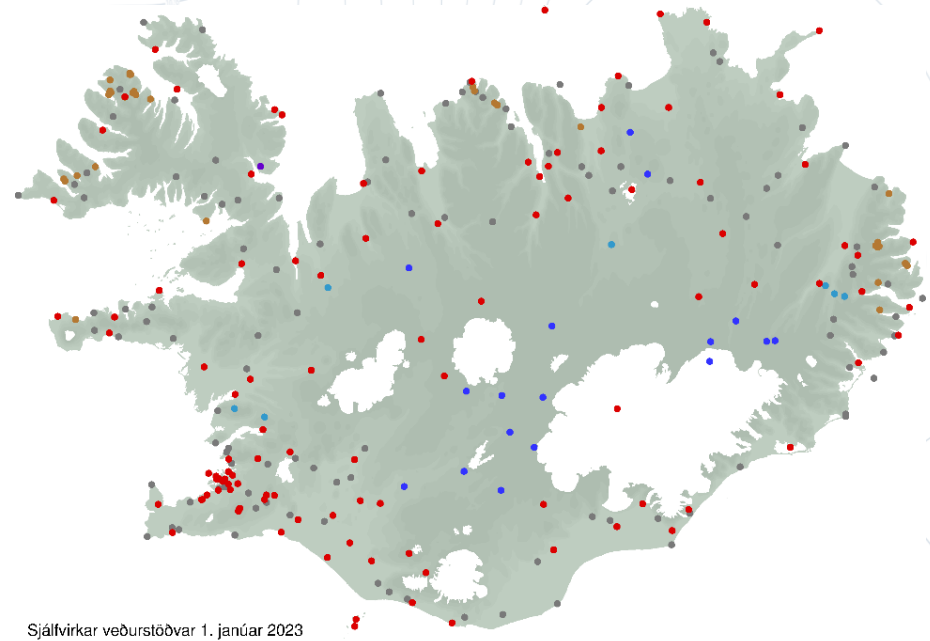
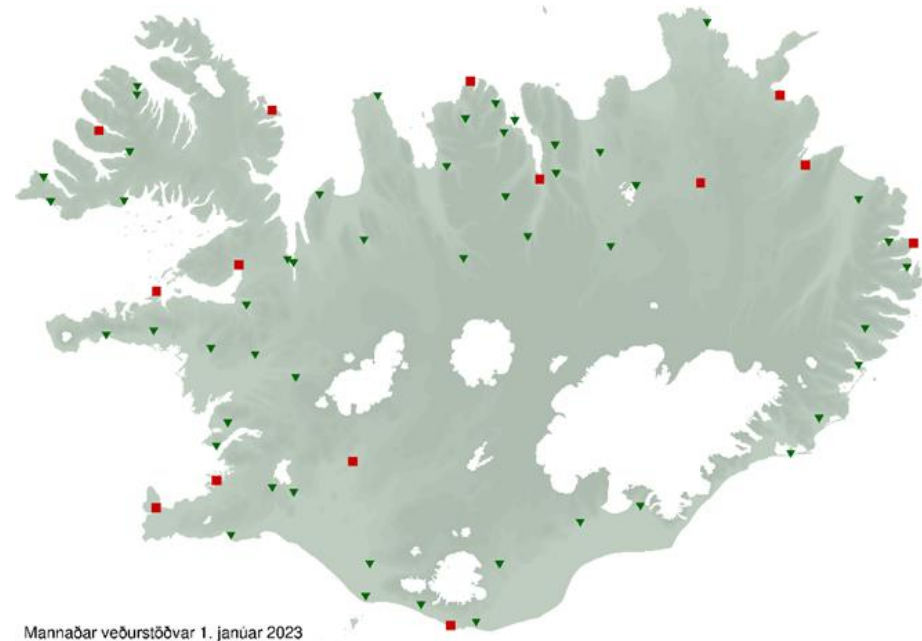
Um aldamótin voru mannaðar stöðvar mikill meirihluti stöðvanetsins



# Veðurmælanet

Í dag eru mannaðar skeytastöðvar einungis 14, og mannaðar úrkomustöðvar um 50

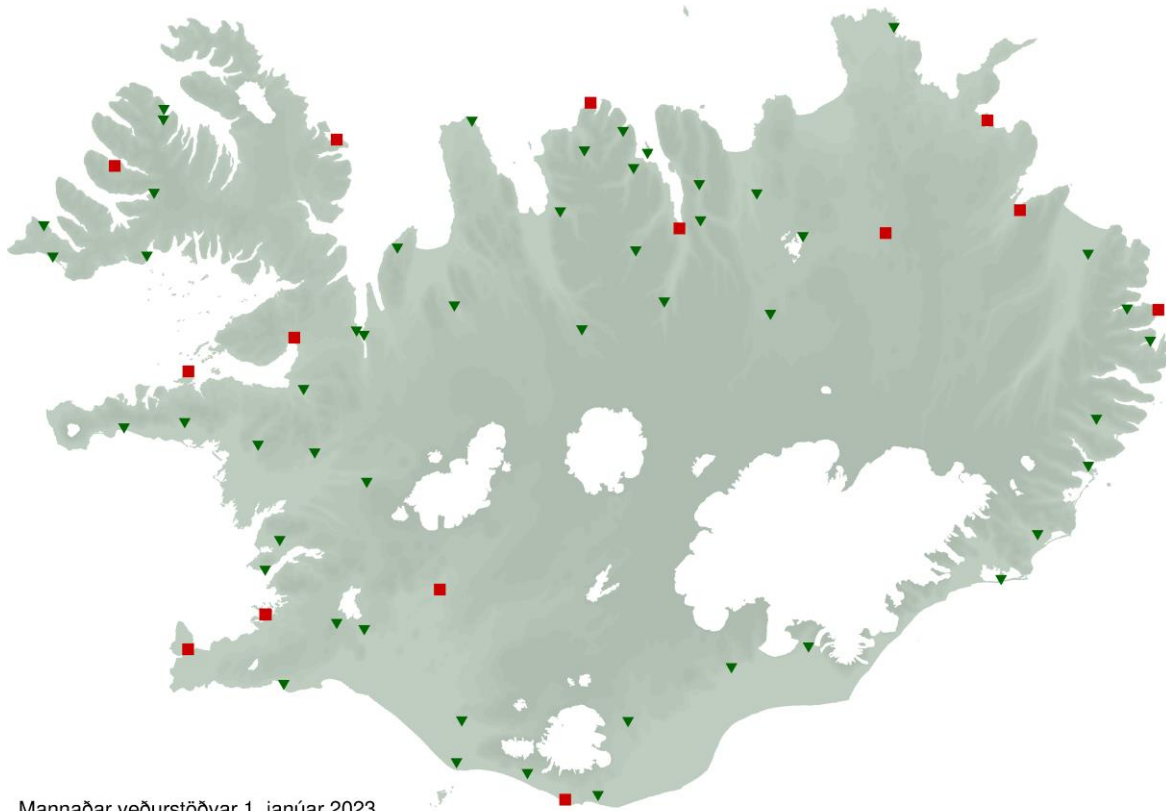
Sjálfvirkar veðurstöðvar sem Veðurstofan rekur eru um 150, að auki 130 í eigu annarra aðila



# Þróun veðurmælakerfis Veðurstofunnar

	1990	2000	2010	2018	2023
Skeytastöðvar	44	46	30	16	14
Úrkomustöðvar	39	59	53	53	48
Veðurfarsstöðvar	33	22	7	0	0
Mannaðar veðurstöðvar	116	127	90	69	62
Sjálfvirkar veðurstöðvar	0	45	121	141	152
Samtals	116	172	211	210	214

# Mannaðar skeyta- og úrkomustöðvar



Mannaðar veðurstöðvar 1. janúar 2023

- **14 skeytastöðvar**
  - Hiti, raki, vindur, loftþrýstingur, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, jarðlag, sjólag, snjóhula, snjódýpt
- **48 úrkomustöðvar**
  - Úrkoma, snjóhula, snjódýpt
- **Framtíðarsýn:**
  - Mannaða kerfið dregst meira saman
  - Búið að setja upp sjálfvirka stöð á allar núverandi skeytastöðvar nema á Akureyri



# Sjálfvirkar veðurstöðvar

- **150 stöðvar Veðurstofunnar**

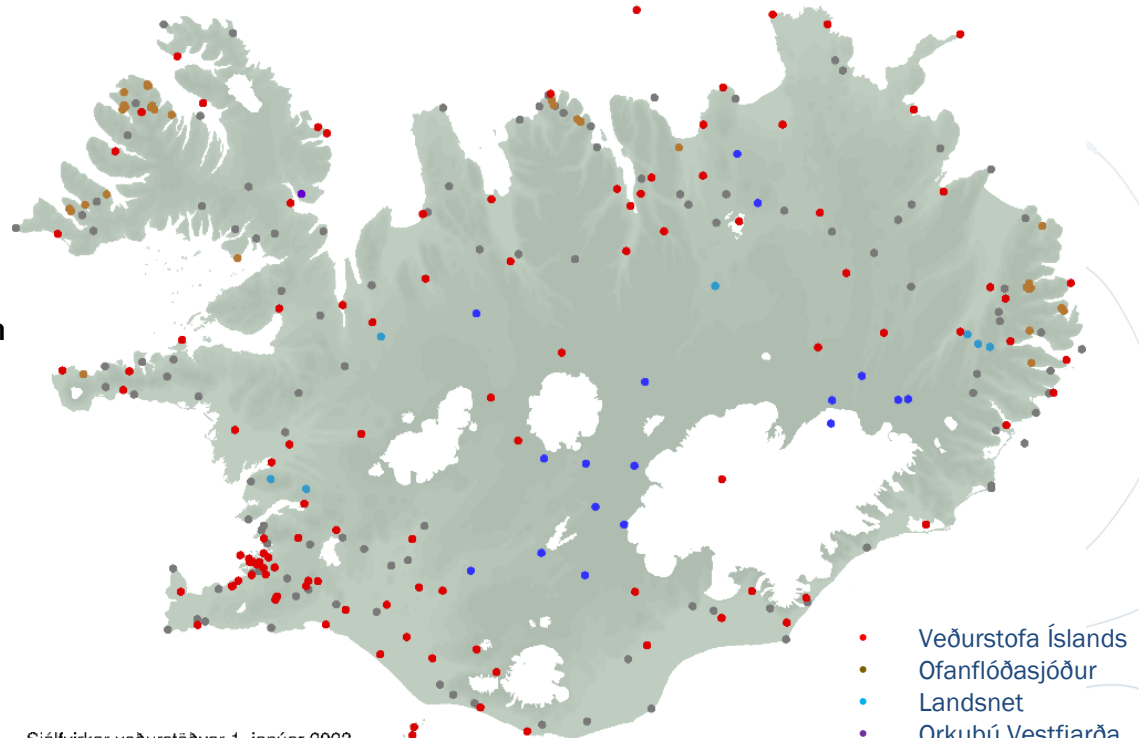
- Mæla allar hita, raka, vindátt, vindhraða og hviður
- Loftþrýstingur og úrkoma á mörgum
- Veður, skyggni, skýjahula og skýjahæð á nokkrum
- Geislun, jarðvegshiti á stöku stöðvum

- **130 stöðvar í eigu annarra**

- Aðgengileg gögn

- **Aðrar stöðvar**

- Isavia
- Stöðvar í einkaeigu
- Borgaralegar veðurathuganir



Sjálfvirkar veðurstöðvar 1. janúar 2023

- Veðurstofa Íslands
- Ofanflóðasjóður
- Landsnet
- Orkubú Vestfjarða
- Landsvirkjun
- Vegagerðin

## Kostir sjálfvirkra mælinga:

- Tímaupplausn sjálfvirku mælinganna er miklu betri
- Bætt rauntímavöktun með stöðugu streymi mælinga allan sólarhringinn
- Þéttara net með sjálfvirkum mælum, þar sem ekki þarf veðurathugunarfólk með stöðuga viðveru
- Hægt að setja sjálfvirkar stöðvar upp utan byggðar, svo sem í fjallshlíðum og á hálendi
- Með tilkomu sjálfvirkra veðurstöðva hefur vöktun aukist

## Hvað hverfur með mönnum athugunum:

- Mannaðar athuganir á borð við veður, skyggni og skýjahulu, sjólag, snjóhulu og mælingar á snjódýpt
- Langar tímaraðir af þessum athugunum gefa mikilvægar upplýsingar um veðurfarsbreytingar

## Viðbrögð:

- Sjálfvirkar fjölþáttaveðurstöðvar sem mæla veður, skyggni, skýjahulu og skýjahæð hafa tekið við á sumum stöðum og nýtast í rauntímavöktun
- Þarf að setja upp fleiri fjölþáttaveðurstöðvar og vefmyndavélar til að viðhalda þekkingu á þessum veðurbáttum

# Borgarnet og nýr mælireitur

## Nýr mælireitur:

- Til stendur að leggja niður mælireit Veðurstofunnar árið 2023, sem hefur staðið óhreyfður í yfir 50 ár
- Nýr mælireitur við Háuhlíð var tekinn í notkun árið 2021
- Markmiðið að ná samtímamælingum í gamla og nýja reit í minnst 2 ár



## Borgarnet:

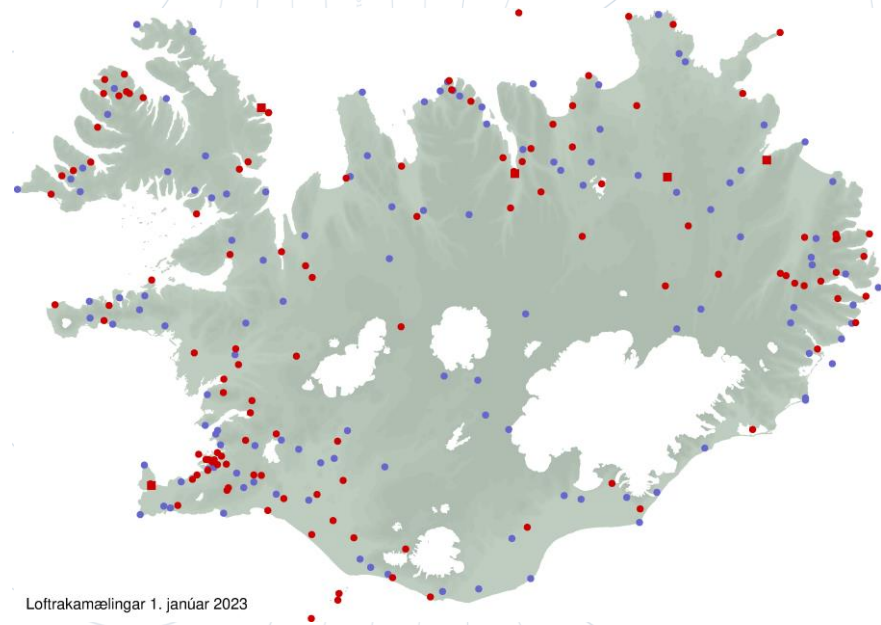
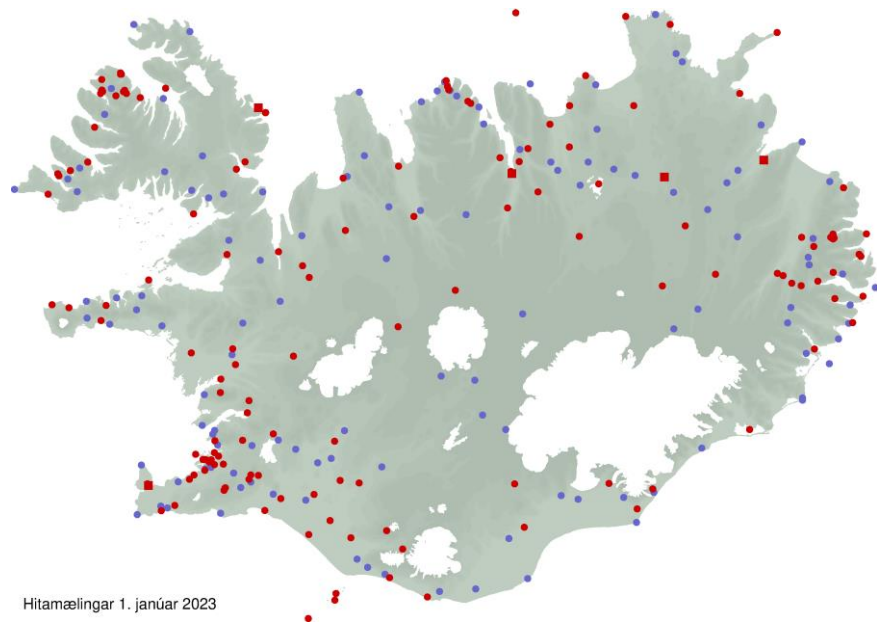
Samhliða þessum breytingum voru settar upp sex nýjar stöðvar, sem tilheyra svokölluðu borgarneti:

- Víðidalur, Suðurnes, Geirsnef, Háahlíð, Fossvogsdalur og Hljómskálagarður

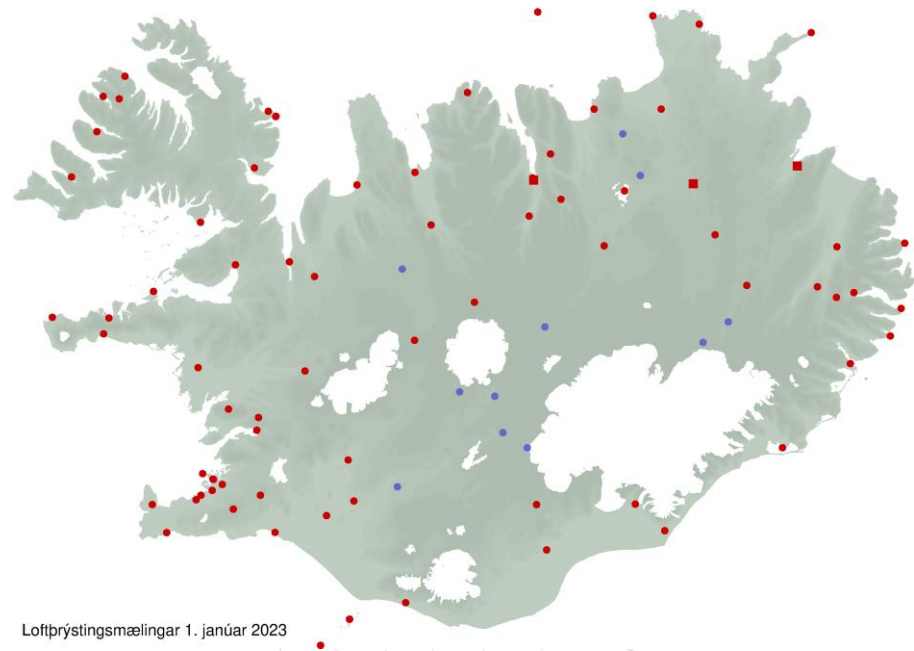
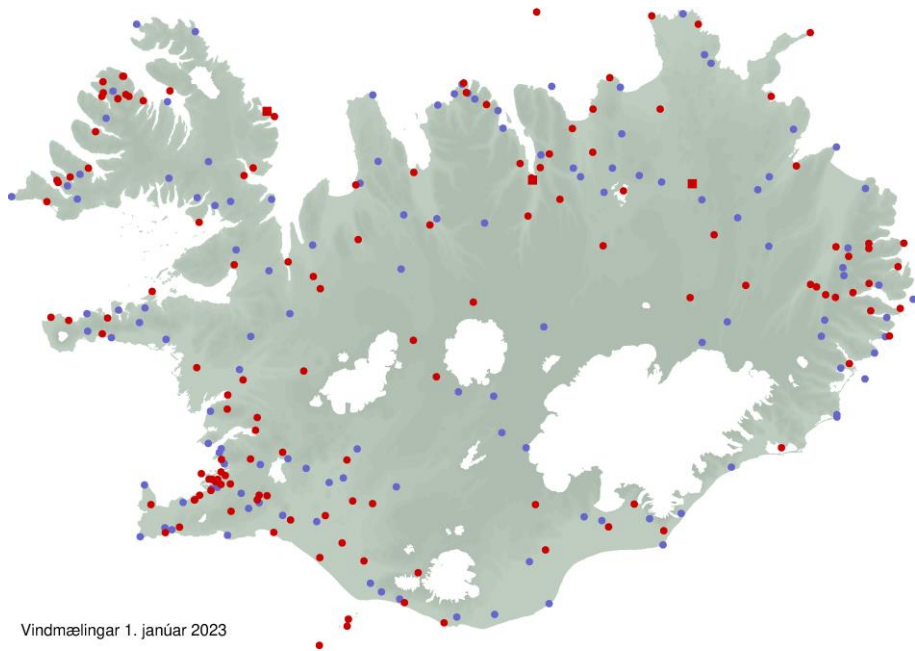
Fyrir voru á höfuðborgarsvæðinu

- Reykjavík, Reykjavíkurlflugvöllur, Korpa, Geldinganes, Straumsvík og Urriðaholt

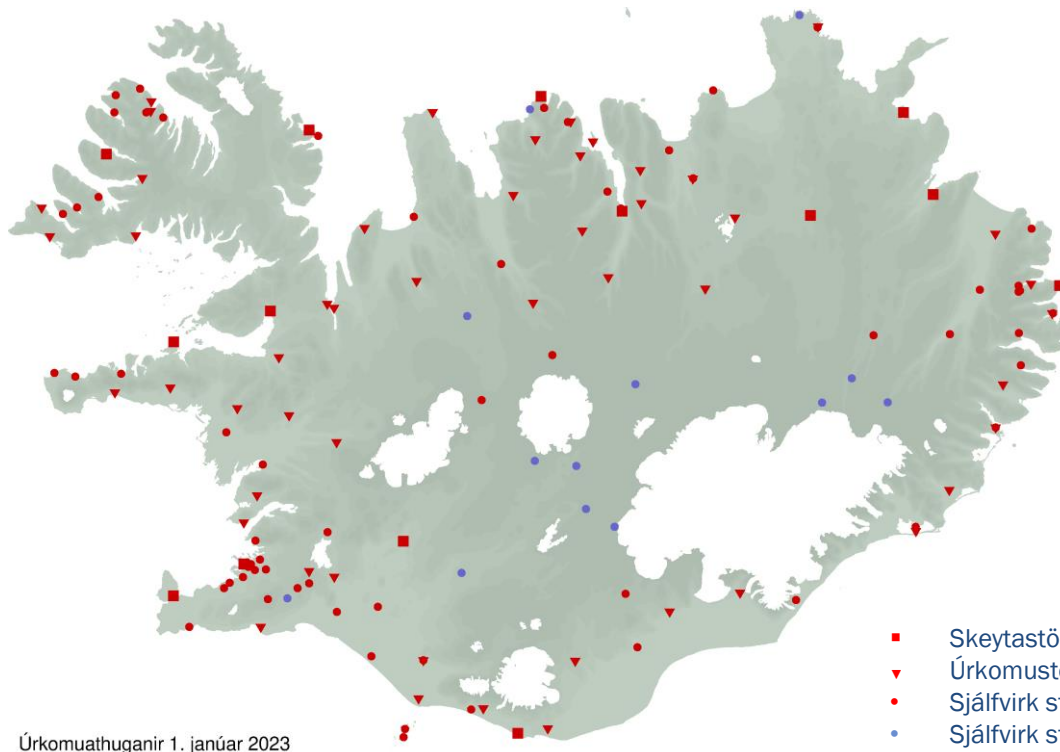
# Veðurþættir – hiti og raki



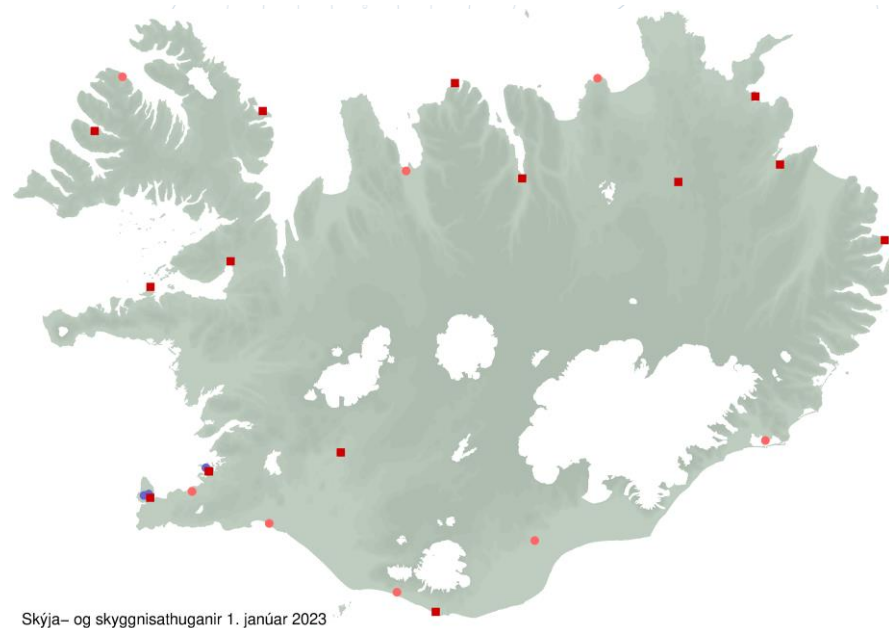
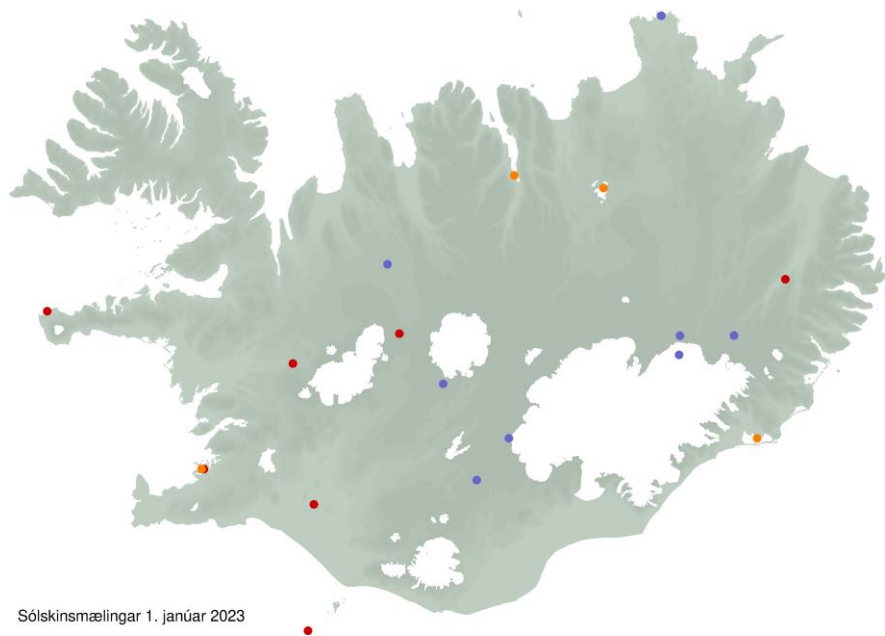
# Veðurþættir – vindur og loftþrýstingur



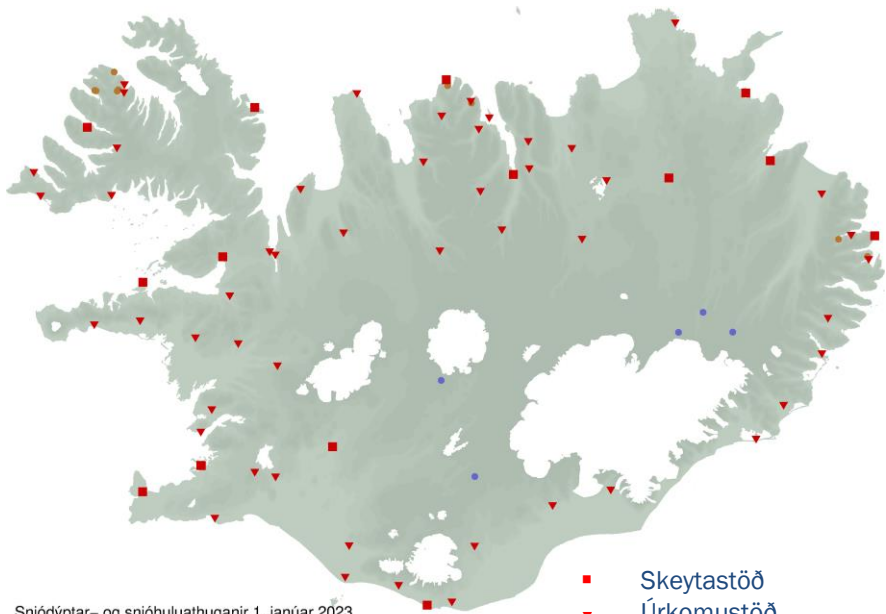
# Veðurpáttur - úrkoma



# Veðurbættir – (sól)geislun, skýjahæð og skyggni

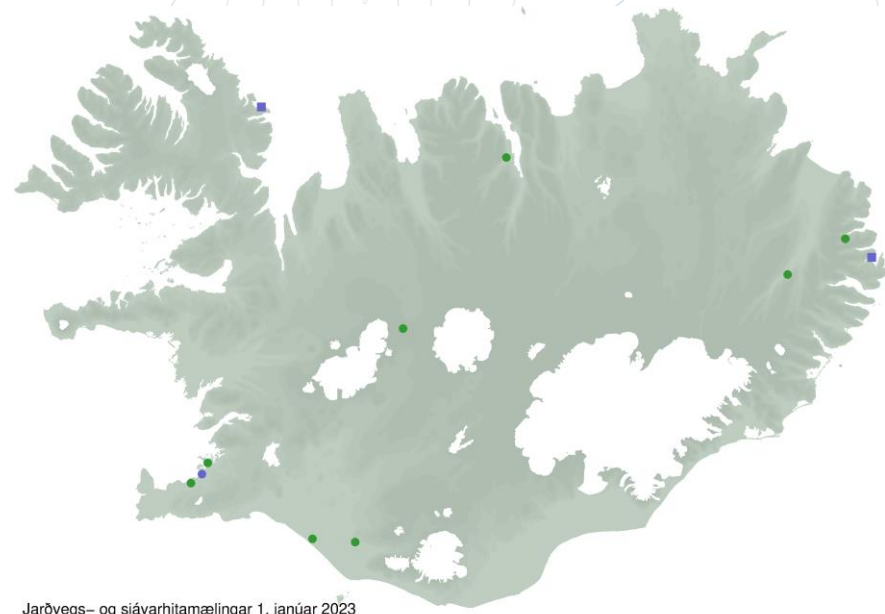


# Veðurþættir – snjódýpt og jarðvegs- eða sjávarhiti



Snjódýptar- og snjóhluathuganir 1. janúar 2023

- Skeytastöð
- ▼ Úrkomustöð
- Sjálfvirk stöð Ví
- Sjálfvirk stöð aðrir



Jarðvegs- og sjávarhitamælingar 1. janúar 2023



## Fjarkönnun

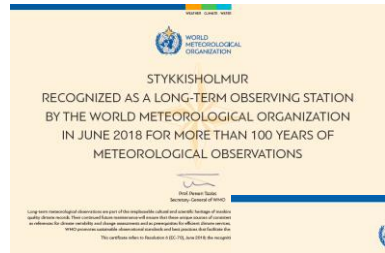
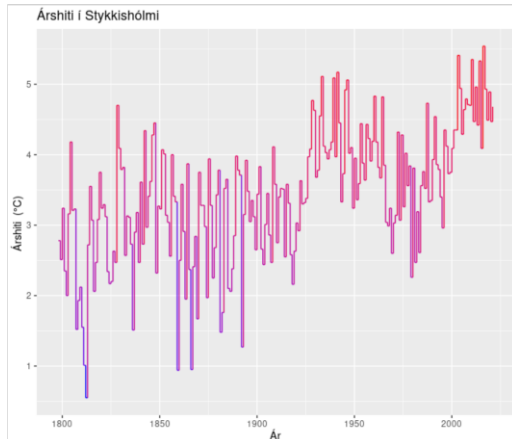
- Veðursjár
- Veðurtungl
- Agnasjár
- Ósonmælingar

## Ýmsar mælingar

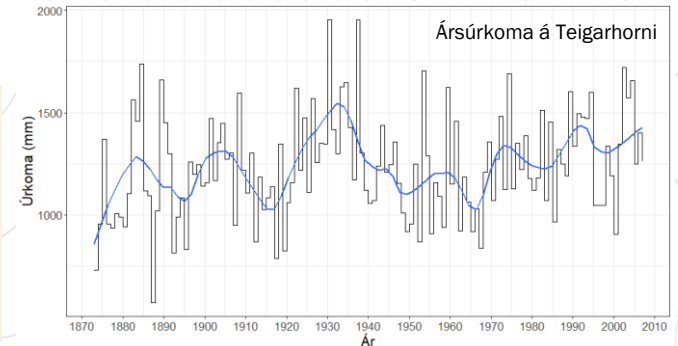
- Háloftaathuganir
- Myndavélar
- Rakamælingar frá GPS
- Eldingakerfi
- Veðurgögn frá flugvélum
- Sjávarborðsmælingar
- Svifryksmælingar

# Langtímaveðurstöðvar

- Eitt mikilvægasta verkefni Veðurstofunnar er að safna góðum, samfelldum gögnum og varðveita þau í öruggum gagnageymslum til framtíðar
- Skiptir miklu máli að hafa heildstætt gagnasafn sem byggir á löngum samfelldum gagnaröðum svo hægt sé að kortleggja veðurfar landsins á sem bestan hátt og fylgjast með og meta þær veðurfarsbreytingar sem eiga sér stað
- Í þessu samhengi eru sumar veðurstöðvar mikilvægari en aðrar og ber að umgangast með gát og virðingu

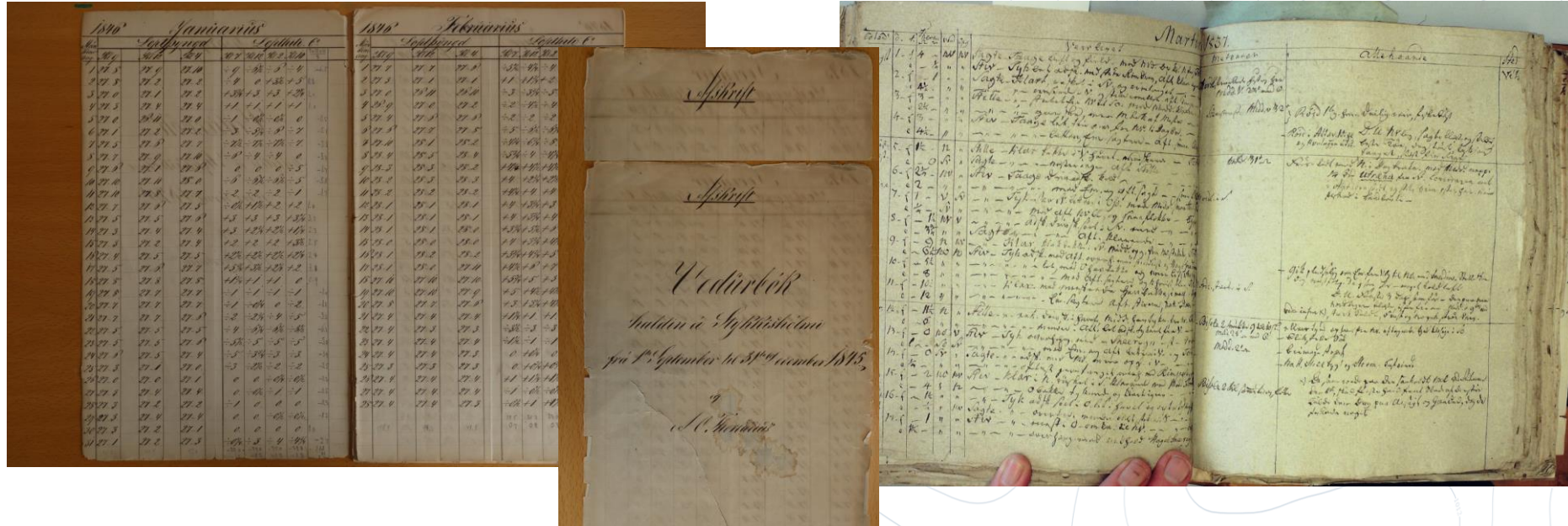


Langtímavöktun



# Eldri veðurathuganir, varðveisla og myndun

- Miklu máli skiptir að allar eldri veðurathuganir, sem eru í mörgum tilfellum bara til á pappír, séu varðveittar í öruggum gagnageymslum.
- Best væri ef hver og ein athugun væri skráð í stafræna gagnagrunna (mjög mikil vinna)
- Nauðsynlegt að skanna/mynda gamlar veðurskýrslur og bækur. Þannig margfaldast varðveisluöryggi gagnanna, gögnin verða mun aðgengilegri og notkun eykst til muna.



## Samnorrænt kerfi

**QC0** ⇨ Sjálfvirk gæðaprófun á veðurathugunarstað

**QC1** ⇨ Sjálfvirk gæðaprófun sem fer fram um leið og athugun kemur í hús

**QC2** ⇨ Sjálfvirk gæðaprófun sem fer fram einhvern tíma eftir athugunartíma

**HQC** ⇨ Mannleg gæðaprófun

### Próun og áskoranir:

- Auka þarf sjálfvirkni og tíðni gæðaeftirlits (QC2)
- Próa þarf sjálfstætt kerfi óháð útfærslu og tækni á bak við gagnastrauma og gagnageymslur

## Gagnastreymi og gagnamagn hefur aukist og breyst mikið.

- Endurskoða þarf ferlið í heild.
- Streymandi gögn, óháð gagnagrunnum og óháð uppruna og tegund gagna
- Aukinn sveigjanleiki og auðvelt aðgengi
- Framtíðarveðurgagnagrunnur Veðurstofunnar

### Gögn sem VÍ aflar fyrir opinbert fé eiga að vera aðgengileg öllum án gjaldtöku

- Hátt í 1000 fyrirspurnir berast árlega þar sem verið er að biðja um gögn sem ekki er hægt að nálgast á vef Veðurstofunnar

# Umhverfisflokkun mælistaða

## Fimm gæðaflokkar WMO út frá nánasta umhverfi mælinganna (1-5)

- Hitastig og rakastig
- Úrkoma
- Vindhraði og vindátt
- Geislun
- Sólgeislun og sólskinsstundir

## Fjórir umhverfisflokkar

- Undirlag (< 10 m)
- Umhverfi (< 1 km)
- Landslag (< 5 km)
- Byggð

## WIGOS númer

- Samkvæmt WMO/OSCAR

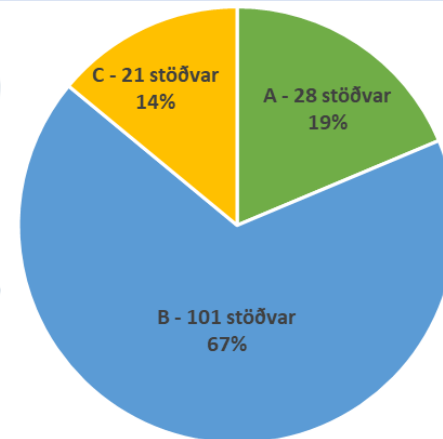


## Rekstur veðurmælakerfisins felst í:

- Almennu viðhaldi mælibúnaðar
- Reglubundnum vitjunum
- Viðgerðum
- Viðbragði við bilunum í samræmi við skilgreint þjónustustig
- Kvörðun og prófun mælitækja
- Gagnasendingum frá stöð til Veðurstofunnar
- Samræming gagnasniðs
- Eftirliti með gagnaskilum
- Yfirferð á gögnum
- Rekstri gagnagrunna og gagnasvæða

## Þjónustuflokkun veðurstöðva:

- **A - stöðvar:** (lagaðar innan viku) Mikilvægustu veðurstöðvar í raun- og langtímavöktun
- **B - stöðvar:** (lagaðar innan 14 daga) Allar Landsnetstöðvar, langflestar stöðvar Ofanflóðasjóðs
- **C - stöðvar:** (lagaðar við tækifæri) Veðurstöðvar sem eru á erfiðum stöðum eða eru í lágum gæðaflokki



Núverandi staða veðurmælingakerfis Veðurstofunnar er að mörgu leyti góð og ýmislegt hefur verið gert undanfarin ár til að bæta kerfið

## Helstu tækifæri og áskoranir

- Gagnagátt: afhending og birting gagna
- Gæðakerfi sjálfvirkra veðurmælinga
- Veðursjár – uppbygging á næstu árum
- Stækkun Borgarnets – viðræður við fleiri sveitarfélög
- Nýr mælireitur í Reykjavík – samanburður mælinga
- Viðbrögð við fækkun mannaðra stöðva
- Mælingar frá fjölþáttamælum
- Þétting og bæting á sjálfvirka veðurstöðvanetinu
- Sjálfvirkar veðurstöðvar í einkaeigu – borgaralegar athuganir
- Gögn frá mælum Isavia