

## Veðurathuganir á Íslandi Skýrsla veðurmælingateymis 2019

---

Elín Björk Jónasdóttir  
Ingvar Kristinsson  
Kristín Björg Ólafsdóttir  
Sibylle von Löwis  
Tryggvi Hjörvar  
Þórður Arason



# Veðurathuganir á Íslandi Skýrsla veðurmælingateymis 2019

---

Elín Björk Jónasdóttir, Ingvar Kristinsson, Kristín Björg Ólafsdóttir, Sibylle von Löwis, Tryggvi Hjörvar, Þórður Arason, Veðurstofu Íslands



Lykilsíða

<b>Skýrsla nr.</b> VÍ 2019-008	<b>Dags.</b> Október 2019	<b>ISSN</b> 1670-8261	<b>Opin</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Lokuð</b> <input type="checkbox"/> <b>Skilmálar:</b>
<b>Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill:</b> Veðurathuganir á Íslandi Skýrsla veðurmælingateymis 2019		<b>Upplag:</b> 5 <b>Fjöldi síðna:</b> 48 <b>Framkvæmdastjóri sviðs:</b> Ingvar Kristinsson	
<b>Höfundar:</b> Elín Björk Jónasdóttir, Ingvar Kristinsson, Kristín Björg Ólafsdóttir, Sibylle von Löwis, Tryggvi Hjörvar og Þórður Arason		<b>Verkefnisstjóri:</b> Sibylle von Löwis <b>Verknúmer:</b> 11230	
<b>Gerð skýrslu/verkstig:</b>		<b>Málsnúmer:</b> 2019-0213	
<b>Unnið fyrir:</b>			
<b>Samvinnuaðilar:</b>			
<b>Útdráttur:</b> Í skýrslunni er farið yfir veðurmælingar á Íslandi, markmið, núverandi stöðu og framtíðarsýn. Skýrslan er hluti af yfirferð allra mælingateyma Veðurstofu Íslands á mælikerfum stofnunarinnar. Veðurmælingateymið gerði síðast slíka skýrslu árið 2007. Það er ýmislegt sem kallar á þróun og breytingar á kerfinu. Nýjar áherslur, samfélagsbreytingar, framfarir og þróun í tækni og mæliaðferðum, breytingar í veðurfari, aukin vöktun eldfjalla og fleira. Einna brýnastar eru breytingar á veðurmælakerfinu, þ.e. færsla frá mönnum athugunum til sjálfvirkra. Halda þarf áfram að styrkja sjálfvirku stöðvarnar þannig að kerfið skaðist ekki þegar mönnum stöðvarnar leggjast af. Settar eru fram sviðmyndir um mögulega þróun veðurmælakerfisins á 5–10 árum auk aðgerðaáætlunar sem miðar við raunsæjan og svipaðan rekstrargrundvöll og er í dag.			
<b>Lykilorð:</b> Veðurathuganir, sjálfvirkar veðurstöðvar, mannaðar veðurstöðvar, rauntímavöktun, langtímavöktun		<b>Undirskrift framkvæmdastjóra sviðs:</b>  <b>Undirskrift verkefnisstjóra:</b>  <b>Yfirfarið af:</b> SG	



# Efnisyfirlit

1	Inngangur.....	7
2	Markmið veðurmælinga .....	8
2.1	Rauntímavöktun .....	8
2.2	Langtímavöktun .....	11
3	Núverandi staða veðurmælinga .....	13
3.1	Stöðvanet.....	13
3.1.1	Mannaðar skeyta- og úrkomustöðvar .....	13
3.1.2	Sjálfvirkar veðurstöðvar .....	16
3.1.3	Veðurmælingar annara í notkun hjá VÍ.....	18
3.1.4	Veðurmælingar sem ekki berast VÍ.....	18
3.2	Veðurþættir, dreifing veðurstöðva .....	19
3.3	Aðrar mælingar .....	23
3.3.1	Háloftaathuganir.....	23
3.3.2	TAMDAR.....	23
3.3.3	Agnamælingar .....	23
3.3.4	Gasmælingar.....	24
3.3.5	Rakamælingar frá GPS.....	24
3.3.6	Eldingakerfi.....	24
3.3.7	Myndavélar.....	24
3.4	Fjarkönnun .....	24
3.4.1	Veðursjár .....	24
3.4.2	Veðurtungl.....	24
3.4.3	Skýjahæðamælar og agnasjár .....	25
3.5	Rauntímavöktun .....	25
3.6	Langtímavöktun .....	25
3.6.1	Hiti.....	26
3.6.2	Úrkoma.....	27
3.6.3	Loftþrýstingur.....	28
3.6.4	Vindur.....	28
3.6.5	Metnir veðurþættir.....	28
3.6.6	Sólskinsstundir .....	28
3.7	Gæðaprófun, gagnaefirlit .....	28
3.8	Rekstur kerfisins.....	29
4	Framtíðarsýn og þróun kerfis .....	30

4.1	Þróun stöðvanets og mæliþátta .....	31
4.1.1	Mælanet .....	31
4.1.2	Hiti, raki, loftþrýstingur.....	33
4.1.3	Úrkoma .....	33
4.1.4	Vindmælingar .....	33
4.1.5	Sólgeislun og sólskinsstundir .....	33
4.1.6	Skyggni, skýjahæð og skýjahula .....	33
4.1.7	Aðrir þættir .....	34
4.1.8	Stöðvar sem á að varðveita.....	34
4.2	Aðrar mælingar – framtíðarsýn .....	35
4.2.1	Myndavélar.....	35
4.2.2	Veðurmælingar við eldgos.....	35
4.2.3	Gasmælingar.....	36
4.2.4	Svifryksmælingar .....	36
4.2.5	Eldingamælingar.....	36
4.3	Þróun gæðaeftirlits.....	36
4.4	Úrvinnslukerfi.....	36
4.5	Aðgengi og dreifing gagna .....	37
5	Sviðsmyndir.....	37
6	Aðgerðaáætlun.....	38
7	Viðaukar .....	40
7.1	Veðurstöðvar á Íslandi 1. janúar 2019.....	40



# 1 Inngangur

Hér verður farið yfir veðurmælingar á Íslandi, markmið, núverandi stöðu og framtíðarsýn. Skýrslan er hluti af yfirferð allra mælingateyma Veðurstofu Íslands (VÍ) á mælikerfum hennar. Veðurmælingateymið gerði síðast slíka skýrslu árið 2007<sup>1</sup> (Einar Sveinbjörnsson o.fl., 2007, Veðurathuganir á Íslandi – Staða og nánasta framtíð). Því er orðið tímabært að líta á stöðu veðurmælakerfisins í dag og fara yfir nauðsynlegar úrbætur næstu ára.

Það er ýmislegt sem kallar á þróun og breytingar á kerfinu og svo mun alltaf vera. Sifelldar framfarir og þróun í tækni og mæliaðferðum eru áskoranir sem þarf stanslaust að eiga við. Nú má búast við því að mannaða veðurstöðvakerfið leggist smám saman af og því þarft að halda áfram að styrkja sjálfvirku stöðvarnar þannig að kerfið skaðist ekki þegar mönnum stöðvarnar leggjast af. Það mikilvægasta sem hverfur með mönnum stöðvunum eru mannaðar athuganir á borð við veðurlýsingu, athuganir á skyggni og skýjahulu, sjólagi, snjóhulu og mælingum á snjódýpt sem erfitt er að framkvæma með sjálfvirkum mælingum. Stóraukinn ferðamannastraumur til Íslands og aukning í vetrarferðamennsku kallar á betri veðurvöktun á ferðamannastöðum og öðrum stöðum sem áður voru fáfarnir stóran hluta árs. Mikil eldvirkni undanfarin ár og áhrif hennar á flugsamgöngur og loftgæði hefur kallað á betri veðurmælingar í kringum eldfjöll. Með hlýnandi veðurfari eru vísbendingar um að úrkoma og úrkomuákefð muni aukast á Íslandi. Við því er nauðsynlegt að bregðast með auknum mælingum á úrkomu, sérstaklega á þeim svæðum þar sem hætta er á vatnavá. Úrkomunetið er nú þegar strjált og með yfirvofandi fækkun mannaðra úrkomustöðva þarf að leggja mikla áherslu á að halda uppi góðu úrkomumælaneti á landinu. Að auki er mikilvægt að varðveita og safna áfram löngum, órofum veðurmælingum. Samfelldar langar tímaraddir í veðri eru mjög verðmætar til að greina á milli eðlilegra náttúrulegra veðurfarsbreytinga og breytinga af mannavöldum.

Skýrslan er sett þannig upp að í kafla 2 er farið yfir markmið og notendahópa veðurmælinga. Í kafla 3 er farið yfir stöðu veðurmælinga í dag. Hvernig er veðurstöðvanetið, hvaða veðurmælingar er verið að gera, staðan á gæðaeftirliti og hvað felst í rekstri kerfisins. Í kafla 4 er farið yfir framtíðarsýn og þróun kerfisins. Hvað er nauðsynlegt að bæta og hvernig þróun viljum við sjá til að gera kerfið betra.

Í kafla 5 eru settar fram þrjár sviðsmyndir af þróun veðurmælakerfisins á næstu 5 til 10 árum. Þær eru:

1. Kjörkerfi sem myndi skila samfélaginu mestum ávinningi
2. Hagræðing og eðlileg uppbygging kerfis
3. Núll staða. Hagræðing kerfis og engin viðbót

Í fyrstu sviðsmyndinni er sett saman tillaga um kerfi sem teymið telur nánast gallalaust. Ekki er skoðaður kostnaður sem myndi fylgja slíku kerfi. Önnur myndin lýsir eðlilegri uppbyggingu kerfis, þar sem miðað er við raunsæjan og svipaðan rekstrargrundvöll og er í dag. Þriðja sviðsmyndin felur í sér mikla hagræðingu og í raun niðurskurð.

Aðgerðaráætlun er sett fram í samræmi við niðurstöður fundar í framkvæmdaráði Veðurstofunnar í janúar 2019. Sú aðgerðaráætlun byggir að mestu leyti á sviðsmynd 2.

---

<sup>1</sup> <http://www.vedur.is/media/vedurstofan/utgafa/greinargerdir/2007/07001.pdf>

## 2 Markmið veðurmælinga

Markmið veðurmælinga á Veðurstofu Íslands er að vakta veður og veðurbreytingar, afla upplýsinga um náttúruafarsbreytingar, varðveita gögn til frambúðar svo þau nýtist til rauntímavinnslu upplýsinga, til langtímarannsókna og til að miðla upplýsingum og þjónusta notendur<sup>2</sup>.

### 2.1 Rauntímavöktun

Tilgangur veðurathugana í rauntíma er margvíslegur og eru notendahóparnir margir og fjölbreyttir. Í töflu 1 eru helstu notendahópar rauntímamælinga taldir upp. Þar er farið yfir tilgang mælinga hvers hóps og helstu þarfir þeirra nefndar. Hóparnir skarast mikið og má nýta sömu athuganir til að fullnægja margskonar þörfum.

Einn helsti tilgangur rauntímamælinga á Veðurstofunni er að fylgjast með veðri og veðrabrigðum samkvæmt lögum. Rauntímaveðurgögn eru þar nauðsynleg til eftirlits, útgáfu veðurspáa og viðvarana. Þar er mikilvægt að athuganir séu dreifðar þannig um landið að þær dugi til að gera samfellda lýsingu á dæmigerðu veðri á hverju spásvæði. Einnig er mikilvægt að sérstaklega sé hugað að því að þetta mælingar þar sem breytileiki veðurs er mikill, og þar sem áhrif veðurs geta verið mikil og mismunandi, s.s. í þéttbýliskjörnum og mjög flóknu landslagi.

Veðurspár fyrir Ísland og hafsvæðin í kring eru reiknaðar með háupplausnarlíkönum. Líkönin reikna spár í þétu reiknineti ( 2,5 km og 0,75 km möskvastærð) og þurfa ítarlegar rauntímamælingar sem grunnupplýsingar til að meta upphafsgildi fyrir spárnar sem og fyrir sannprófun. Líkanið HARMONIE-AROME hefur verið í þróun á Veðurstofunni undanfarin ár en núverandi uppsetningar, HARMONIE-Arome og HARMONIE-IGB, sem er rekið í samstarfi við dönsku veðurstofuna DMI, reikna spár fyrir stærra reiknisvæði en áður. Stöðug þróun er í líkanagerð og því viðbúið að þarfir þeirra komi til með að breytast með tímanum.

Veðurstofunni ber skylda til að streyma rauntímaathugunum um allan heim samkvæmt reglum Alþjóða-veðurfræðistofnuninni (WMO). Veðurstofan sendir gögnin til bresku veðurstofunnar (UK Met Office) og þaðan er gögnunum dreift til notenda. Athuganirnar fara inn í hin ýmsu reiknilíkon, sem eru á grófari kvarða en háupplausnalíkonin en ná yfir stærra svæði, oft hnattrænt. Kröfur um tíðni athugana og fjölda veðurþátta eru settar fram af WMO. Veðurgögn eru líka notuð til sannprófana á líkönum, og má þar nefna að Reiknimiðstöð evrópskra veðurstofa í Reading fær sendar upplýsingar úr sjálfvirkum stöðvum á Íslandi til viðbótar við þær stöðvar sem fara til WMO.

Veðurstofan sinnir einnig einstökum notendahópum sem eru oft á tíðum með sértækar þarfir. Flug-, sjó- og vegfarendur eru stórir notendahópar með sértækar þarfir. Veðurstofan sinnir grunnþjónustu við þessa hópa samkvæmt lögum en aukinni þjónustu samkvæmt samningum. Hagsmunaaðilar, s.s. Vegagerðin og sveitarfélög, hafa einnig sett upp veðurstöðvar til að vakta veðrið sérstaklega fyrir sína notendahópa á meðan ISAVIA hefur sett upp veðurstöðvar á helstu flugvöllum landsins.

Orkufyrirtæki landsins eru kröfuharður notendahópur. Helstu þarfir þeirra snúa að rauntímamælingum á virkjanasvæðum en einnig eru langtímaraðir mikilvægar fyrir rannsóknir og áætlunargerð. Þau svæði sem helst eru áhugaverð fyrir orkufyrirtækin eru virkjanasvæði á hálendi landsins, en þar getur reynst erfitt að reka stöðvar allan sólarhringinn. Landsvirkjun hefur sett upp sitt eigið stöðvanet á hálendinu,

---

<sup>2</sup> Reglugerð um starfsemi Veðurstofuna (<https://www.reglugerd.is/reglugerdir/allar/nr/367-1996>); Lög um Veðurstofu Íslands (<http://www.althingi.is/lagas/nuna/2008070.html>).

en Veðurstofan rekur nokkrar stöðvar sem eru í eigu Landsnets, Orkubús Vestfjarða og Orkuveitu Reykjavíkur.

Veðurstofan sinnir þjónustu við öryggisstofnanir í landinu, þá fyrst og fremst Almannavarnadeild Ríkislögreglustjóra sem og almannavarnadeildir í héraði, lögreglu, björgunarsveitir og sveitarfélög. Slík vöktun er mjög háð rauntímaveðurmælingum og góðum undirlagsgögnum. Sérstaklega er eftirlit með hættu af ofanflóðum háð rauntímaveðurmælingum og nokkur fjöldi stöðva hefur verið settur upp í fjallshlíðum á snjóflóðasvæðum til að fylgjast með veðuraðstæðum þar sem snjóflóðahætta getur myndast. Einnig þurfa öryggisaðilar rauntímamælingar af hálandinu og algengustu ferðamannastöðum til að geta gætt að öryggi ferðamanna allan ársins hring. Veðurmælingar eru einnig mjög mikilvægar þegar kemur að annarri náttúruvá s.s. flóðum og eldgosum og er mjög mikilvægt að í viðbót við fast-mælikerfi sé hægt að setja upp færanlegar veðurstöðvar sem streyma gögnum þegar við á.

Aðrir notendahópar sem þarfnast rauntímaveðurmælinga eru til dæmis bændur og aðrir útivinnandi aðilar, skipulagsyfirvöld og ferðamenn. Í töflu 1 má sjá yfirlit yfir notendahópa rauntímamælinga.

*Tafla 1. Notendahópar rauntímamælinga. Farið er yfir tilgang athugana fyrir hvern hóp, ákjósanlega veðurþætti, tíðni athugana og æskilega útbreiðsla mælinga.*

Notendahópur	Tilgangur	Veðurþættir	Tíðni	Svæði, útbreiðsla
<b>Veðurvakt</b>	Að vakta veður og veðrabrigði á spásvæðum Veðurstofu Íslands. Mælingar eru notaðar til eftirlits, viðvarana og veðurspágerðar	Hiti og raki í 2m hæð, loftþrýstingur, veður, liðið veður, skyggni, skýjahæð, skýjategundir, vindur, vindátt og vindáttarsveifla, jarðlag, snjólag og sjólag, úrkoma (magn og tegund), snjódýpt, geislun, háloftagögn, veðursjá- og veðurtunglamyndir, vefmyndir, laufrakastig, jarðvegsraki	10 mín – 24 klst	Allt landið, mið og djúp og flugstjórnarsvæði Íslands. Lofthjúpurinn upp í heiðhvolf.
<b>Líkön</b>	Mælingar notaðar sem innlegg í líkön. Notað til að skilgreina upphafsskilyrði líkananna. Samanburðargögn í sannprófunum	Hiti og raki í 2m hæð, loftþrýstingur, snjódýpt, háloftamælingar, gps raki, vindur, vindátt, úrkoma, í raun allar rauntímamælingar	1-3 klst	Allt landið, mið og djúp, reiknisvæði líkans, lofthjúpurinn upp í heiðhvolf.
<b>Alþjóðlegt gagnaflæði</b>	Mælingar notaðar sem innlegg í alþjóðleg líkön, rannsóknir og samvinnuverkefni	Loftþrýstingur, vindur, hiti, raki, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, geislun, háloftaathuganir	1– 3 klst	Allt landið, lofthjúpur
<b>Flug</b>	Að vakta veður og veðrabrigði á flugvöllum, gera flugvallaspár. Vara við veðurtengdri hættu í flugi s.s. kviku, ísingu og fjallabylgjum	Loftþrýstingur, vindhraði, vindátt, vindáttarsveifla, hiti, raki, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, háloftaathuganir, veðursjár og veðurtunglamyndir, vefmyndir	Rauntími til 1 klst	Flugvallasvæði fyrir spár en nægilega útbreitt net af mælingum, einkum vindhraða og vindátt fyrir viðvaranir. Flugstjórnarsvæði Íslands. Veðrahvolf

<b>Ofanflóðavakt VÍ</b>	Að gera viðeigandi aðilum kleift að taka ákvörðun um að rýma svæði vegna hættu á ofanflóðum og/eða gefa út viðvörðun og snjóflóðaspá til fjalla	Vindur, hiti, raki, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, snjódýpt, jarðvegshiti, vefmyndir, jarðvegsraki	10 mín – 24 klst	Fjallshlíðar, byggð undir bröttum hlíðum, hálendi, ferðamannastaðir
<b>Almanna-varnir, björgunar-sveitir</b>	Að gera viðeigandi aðilum kleift að gefa út viðvaranir og/eða skipuleggja björgunarstarfsemi	Vindur, hiti, raki, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, snjódýpt, vefmyndavélar	10 mín – 24 klst	Allt landið, hálendi, ferðamannastaðir, byggð og vegir landsins
<b>Sjófarendur</b>	Að gera sjófarendum kleift að taka ákvörðun um sjóferð og gera ráðstafanir vegna veðurvár s.s. ísingar	Loftþrýstingur, vindur, hiti, raki, sjólag, ölduhæð, vefmyndavélar, skyggni, ísing	10 mín – 3 klst	Hafsvæðin, hafnir
<b>Vegfarendur</b>	Að geta metið veðurskilyrði og veðrabrigði á vegum landsins og gera notendum kleift að gera ráðstafanir vegna veðurvár	Vindhraði, vindátt, vindáttarsveifla, hiti, veghiti, jarðvegshiti, úrkoma, skyggni, vefmyndavélar	10 mín – 1 klst	Þjóðvegir landsins, helstu heiðar og fjölfarnir vegir
<b>Ferðamenn</b>	Að meta veðurskilyrði og veðrabrigði á öllu landinu. Gefa ferðaþjónustuaðilum kleift að gera ráðstafanir vegna veðurvár	Vindur, hiti, úrkoma, skyggni, vefmyndavélar, veður, snjódýpt, snjóþekja	10 mín – 3 klst	Allt landið
<b>Orkufyrirtæki</b>	Að geta fylgst með veðurskilyrðum á virkjanasvæðum	Vindur, hiti, raki, úrkoma, snjódýpt, snjóþekja	1 klst – 24 klst	Hálendið, jöklar, vatnasvið
<b>Landbúnaður og útivinnandi aðilar</b>	Að gera notendum kleift að skipuleggja vinnu, og gera viðeigandi ráðstafanir vegna veðurvár	Vindur, hiti, raki, vefmyndavélar, skyggni, ísing, úrkoma, jarðvegshiti, sólgeislun, jarðvegsraki, laufrakastig	10 mín – 3 klst	Landið allt, byggð
<b>Upplýsinga-tækni</b>	Sjálfstæð framsetning og dreifing veðurathugana til notendahópa	Allt sem talið er að ofan	Rauntími til 1 klst	Allt sem talið er að ofan
<b>Eldfjalla-vöktun</b>	Að vakta dreifingu gosefna í andrúmslofti og vara við vá sem af henni stafar, bæði vegna flugs og til almennings	Loftþrýstingur, vindhraði, vindátt, vindáttarsveifla, hiti, raki, úrkoma, veður, skyggni, skýjahula, skýjahæð, háloftaathuganir, veðursjár og veðurtunglamyndir, vefmyndavélar	Rauntími - 24 klst	Allt landið og flugstjórnarsvæði Íslands uppí heiðhvoli
<b>Vatnsflóða-vöktun</b>		Hiti, úrkoma, snjódýpt, snjóþekja		

## 2.2 Langtímavöktun

Megintilgangur 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 rannsóknna, ákvarðanatöku og skipulags í dag jafnt og í framtíðinni. Í töflu 2 er farið yfir helstu notendahópa langtímaveðurmælinga, tilgang langtímamælinga fyrir hvern hóp og þarfir þeirra. Ekki má líta fram hjá því að þarfir notenda framtíðarinnar er ekki að fullu ljósar. Veðurbreytur sem eru lítið notaðar í dag geta verið lykildreytur í framtíðinni. Mikilvægt er fyrir alla notendahópa að gögnin séu aðgengileg, helst þannig að notandinn geti sótt gögn sjálfur á vefsíðu eða þar til gerð svæði.

Veðurstofan safnar veðurgögnum, bæði frumgögnum og unnum gögnum og geymir í öruggum gagnageymslum. Mikilvægt er að allar mælingar séu gæðaprófaðar og langtímaröðum sé viðhaldið. Gögnin þurfa að gefa lýsandi mynd af veðurfari landsins með þeim hætti að netið sé nægilega þétt og útbreitt og að mældar veðurbreytur séu fjölbreyttar. Nauðsynlegt er að langtímaraðir séu samfelldar. Órofnar langtímaraðir eru nauðsynlegar þegar meta á eðli veðurs og breytingar á því. Rof í athugunum, flutningar stöðva eða stórfelldar breytingar á mælingaháttum án samanburðarmælinga eru því óæskilegar.

Stór notendahópur langtímamælinga eru rannsóknaaðilar, bæði innan Veðurstofunnar og utan. Að miklu leyti eru þetta veðurfræði- og loftslagsrannsóknir, en einnig rannsóknir á hvernig veðurfar hefur áhrif á önnur náttúrufyrirbæri eða tiltekna þætti samfélagsins. Í rannsóknum er mjög mismunandi hverjar þarfirnar eru, hvaða veðurþættir eru mikilvægir, á hvaða tíðni gögnin þurfa að vera o.s.frv. Í sumum tilfellum þar sem verið er að gera fræðilegar rannsóknir eru gerðar sérstakar athuganir til skamms tíma.

Aðrir stórir notendahópar eru skipulagsyfirvöld, verkfræðingar og aðrir sem nýta veðurgögn við hverskyns hönnun á mannvirkjum eða umhverfisskipulagi. Orkugeirinn nýtir einnig langtímamælingar til að fá veðurfarsupplýsingar á virkjanasvæðum sínum eða á fyrirhuguðum virkjanasvæðum.

Eldri veðurathuganir eru einnig mikilvægar til að sannprófa og þróa veðurspálíkön. Þar er mikilvægt að hafa sem flesta veðurþætti og að geyma gögn frá sem flestum athugunarstöðvum svo hægt sé að bera líkanið saman við veðurathuganir og meta gæði afurðanna sem úr líkaninu koma.

Rauntímaveðurþjónusta nýtir langtímaraðir til að meta áhrifamætti veðurs þar sem ætla má að tjónmætti sé meira af sjaldgæfum veðrum en þeim sem oftast verða.

Við trygginga- og dómssmál eru veðurupplýsingar um tiltekið veður á tilteknum stað mikið notaðar. Auk þess er almenningur stór notendahópur langtímamælinga. Þar má til dæmis nefna ferðamenn, áhugamenn um veður, nemendur á öllum skólastigum og fleiri aðila sem hafa áhuga og not af upplýsingum um veðurfar. Almennar veðurfarsupplýsingar sem og einstakar veðurathuganir aftur í tímann þurfa að vera vel framsettar og aðgengilegar almenningi.

Tafla 2. Notendahópar langtímamælinga. Farið er yfir tilgang athugana fyrir hvern hóp, ákjósanlega veðurþætti, tíðni athugana og æskilega útbreiðslu mælinga.

Notendahópur	Tilgangur	Veðurþættir	Tíðni	Svæði, útbreiðsla
<b>Söfnun veðurfarsupplýsinga</b>	Að varðveita upplýsingar um veðurfar og náttúrufar	Allar mögulegar veðurmælingar, langar samfelldar mæliræðir	Frá mín upp í langtíma-meðaltöl.	Allt landið, á nægilega þéttu neti sem gefur lýsandi upplýsingar um veðurfar
<b>Rannsóknir</b>	Veðurfræði- og loftlagsrannsóknir, áhrif veðurfars á önnur náttúrufyrirbæri eða tiltekna þætti samfélagsins, hagnýtar rannsóknir	Allar mögulegar veðurmælingar, langar samfelldar mæliræðir	Frá mín upp í langtíma-meðaltöl.	Allt landið, loftþjúpur upp í heiðhvolf
<b>Almenningur</b>	Ráðgjöf og þjónusta við almenning, sem þarf eða hefur áhuga á veðurathugunum og veðurfari á tilteknum svæðum á landinu	Hiti, úrkoma, vindur, hviður, snjóþyngsli, geislun og í raun allar mögulegar veðurmælingar	Frá klst, upp í langtíma-meðaltöl	Allt landið
<b>Skipulagsyfirvöld og hönnuðir</b>	Ráðgjöf við hönnun og skipulagsmál, gögn sem gefa lýsandi dæmi um ríkjandi veðurfar á fyrirhuguðum byggingarsvæðum	Vindafar, vindálag, sólskinsmælingar, hiti, úrkoma, úrkomuákefð, úrkomuáttir, rakastig, jarðvegshiti, snjóþyngsli	Langtíma-mælingar, meðaltöl	Í byggð
<b>Orkugeirinn</b>	Veðurgögn notuð í tengslum við orkumál, t.d. vegna uppsetningar og/eða rekstur virkjana	Vindafar, úrkoma, hiti, úrkomuákefð, snjóþyngt, snjóþekja, geislun	Langtíma-mælingar, meðaltöl	Hálendi, jöklar og vatnasvið
<b>Landbúnaður og útivinnandi aðilar</b>	Nota veðurfarsupplýsingar til að skipuleggja ræktun og landnotkun, og til skipulagningar á vinnutilhögun eftir veðuraðstæðum	Hiti, úrkoma, vindafar, sólskinsmælingar, jarðvegshiti, raki, snjóþyngt, snjóþekja	Langtíma-mælingar, meðaltöl	Landið allt, byggð
<b>Trygginga- og dómsmál</b>	Mælingar á veðri á tilteknum stað á tilteknum tíma notaðar til að úrskurða í dóms- og tryggingamálum	Hiti, úrkoma, úrkomuákefð, vindur, hviður, snjóþyngt, jarðlag, veður og annað sem kann að skipta máli	Klst, dagsgildi	Helstu þéttbýliskjarnar og samgönguæðar
<b>Líkön</b>	Mælingar til sannprófunar og þróunar á líkönum	Allir reiknaðir veðurþættir í líkaninu s.s. hiti og raki í lofti og við jörð, jarðvegshiti, þrýstingur, vindur, úrkoma, snjóhula, skýjahæð, veðurþættir útreiknaðir á hafi, geislun	Klst	Allt landið

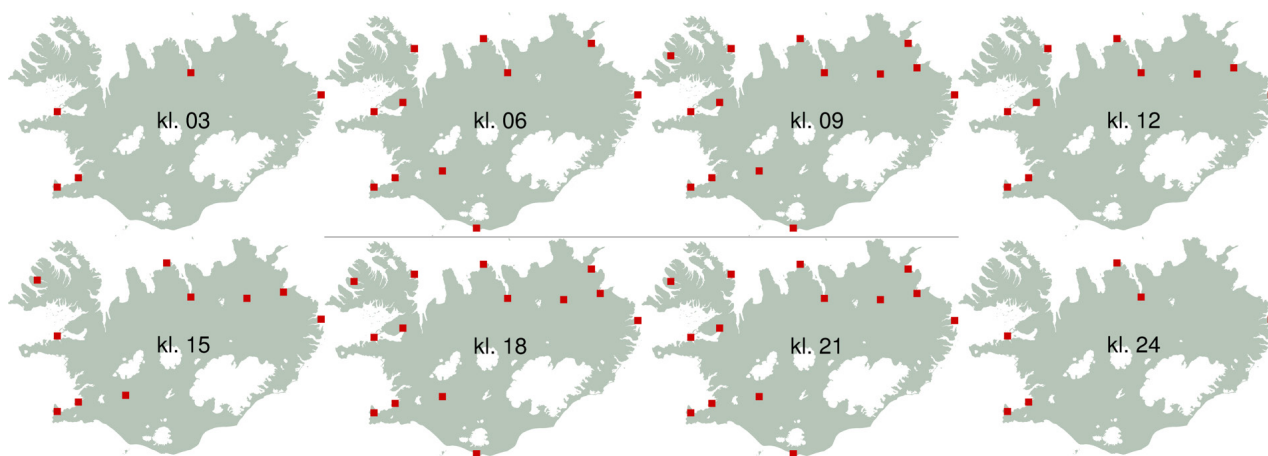
## 3 Núverandi staða veðurmælinga

### 3.1 Stöðvanet

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. Fyrstu sjálfvirku veðurathugunarstöðvarnar voru settar upp í kringum árið 1990 og eru þær nú um 140 talsins. Vegagerðin og ISAVIA ásamt öðrum stofnunum og einkafyrirtækjum eiga einnig nokkurn fjölda stöðva, sérstaklega á það við um Vegagerðina. Samtals eru sjálfvirkar stöðvar á landinu því hátt í 270. Fjöldi mannaðra stöðva (skeyta- og veðurfarsstöðva) var í hámarki í kringum árið 1990. Þá voru stöðvarnar nærri 80 talsins en nú er fjöldi mannaðra skeytastöðva 14 (í byrjun árs 2019) og fer þeim enn fækkandi. Mönnuðu stöðvarnar eru allar í rekstri Veðurstofu Íslands. Sjálfvirku stöðvarnar eru hins vegar í eigu mismunandi aðila og Veðurstofan hefur aðgang að gögnum flestra þessara stöðva. Listi yfir veðurstöðvar í rekstri 1. janúar 2019, sem Veðurstofan hefur aðgang að gögnum úr, er að finna í viðauka.

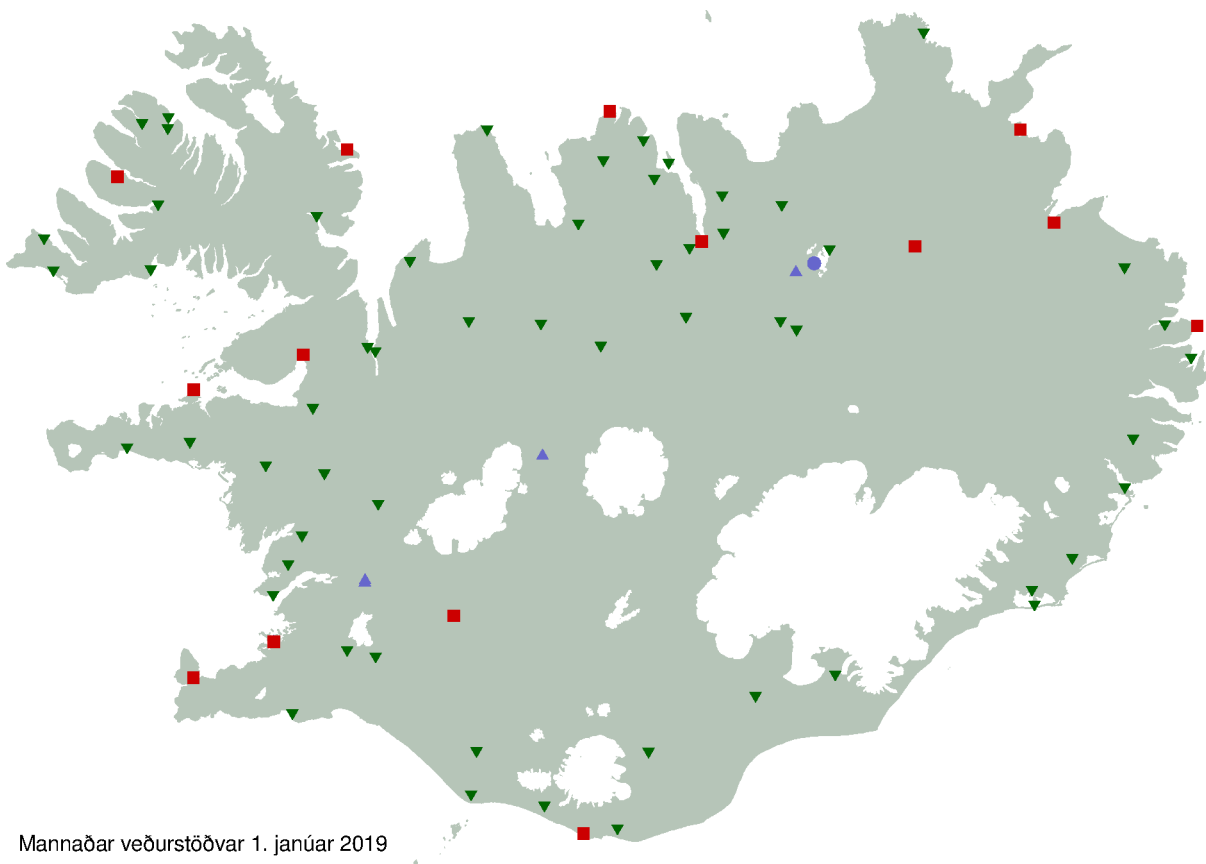
#### 3.1.1 Mannaðar skeyta- og úrkomustöðvar

Á mynd 1 má sjá allar mannaðar skeyta- og úrkomustöðvar í eigu Veðurstofunnar sem voru í rekstri í byrjun árs 2019. Eins og áður kom fram þá hefur mönnuðum veðurstöðvum fækkað verulega undanfarin ár. Bæði er orðið erfitt að manna stöðvarnar auk þess sem þróunin er, eins og í flestum nágrannalöndum, að sjálfvirkar stöðvar taki að miklu leyti við hlutverki veðurathugunarmanna.



Mynd 1. Mannaðar veðurstöðvar á Íslandi í upphafi árs 2019. Veðurskeytastöðvar eru auðkenndar með rauðum ferningi, úrkomustöðvar með grænum þríhyrningi, sólskinsstöð með bláum hringi og úrkomusafnmælar með bláum þríhyrningi.

Mannaðar skeytastöðvar voru 14 talsins í byrjun árs 2019. Á nokkrum aðalstöðvum eru gerðar athuganir á þriggja tíma fresti allan sólarhringinn, kl 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 og 24. Slíkar stöðvar eru sjö talsins í dag. Á öðrum stöðvum er mælt sjaldnar, en að minnsta kosti þrisvar á dag. Athuganir eru skráðar og sendar til Veðurstofunnar á hverjum athugunartíma. Á mynd 2 má sjá athugunartíma mönnuðu skeytastöðvanna í upphafi árs 2019. Þar má sjá að mannaðar skeytastöðvar eru töluvert fleiri á norðurhluta landsins heldur en á suðurhlutanum.



*Mynd 2. Athugunartímar á mönnum veðurskeystastöðvum á Íslandi í upphafi árs 2019. Ítarlegar athuganir á fjölmörgum veðurþáttum fara fram á skeystastöðvum á 3 klst fresti. Af 18 skeystastöðvum voru sjö með athuganir á 3 klst fresti allan sólarhringinn, á hinum stöðvunum voru veðurathuganir gerðar á daginn.*

Á mönnum skeystastöðvunum eru úrkomumælir og hitamælaskýli fyrir lofthitamæla. Auk þess er loftvog og vindmælir á mörgum þeirra. Á stöðvunum er mældur hiti, lágmarkshiti, hámarkshiti, votur hiti, loftþrýstingur, meðalvindhraði, vindhviður, vindátt, úrkomumagn og úrkomutegund. Fjöldi sólskinsstunda og sjávarhiti er einnig mældur á nokkrum stöðum. Veðurathugunarmaður metur skýjahulu, hæð lægstu skýja, skýjahulu lágskýja, tegund lágskýja, miðskýja og háskýja, skyggni, veður, jarðlag, snjólag, snjóhulu í fjöllum, sjólag og mælir snjódýpt.

Mannaðar úrkomustöðvar mæla sólarhringsúrkomu á hverjum morgni kl. 9. Einnig er úrkomutegund skráð, snjódýpt mæld og snjóhula metin. Mannaðar úrkomustöðvar voru 56 talsins í upphafi árs 2019. Að auki eru nokkrir úrkomusafnmælir í gangi sem safna úrkomu yfir lengri tíma. Úrkomu er mæld einu sinni í mánuði eða einu sinni á ári. Þær stöðvar eru flestar í óbyggðum. Tafla 3 sýnir veðurþætti sem eru mældir á mönnum veðurathugunarstöðvum, farið yfir á hversu mörgum stöðvum hver veðurþáttur er mældur og hversu oft.

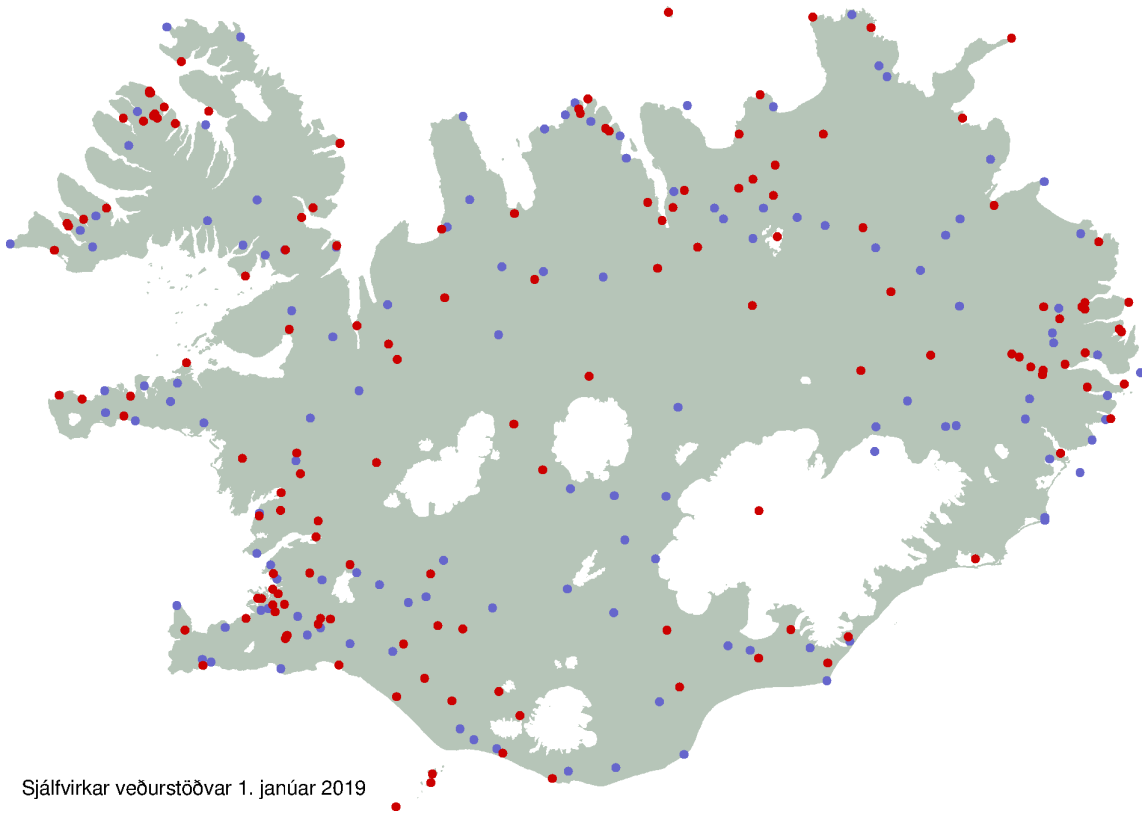


Tafla 3. Veðurþættir mældir á mönnuðum veðurstöðvum Veðurstofunnar.

Veðurþáttur	Skýring	Fjöldi stöðva	Tíðni
Lofthiti	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	14	3 klst.
Loftraki (votur hiti)	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	14	3 klst.
Lágmarkshiti	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	14	9 – 15 klst.
Hámarkshiti	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	14	9 – 15 klst.
Lágmarkshiti við jörð	Mældur í 5 cm hæð frá yfirborði	3	24 klst.
Vindhraði	Mældur annaðhvort með skálamælum í um 10 m hæð yfir yfirborði, metinn eða er lesinn af vindhraðamæli á sjálfvirkri stöð. Bæði 10 mín. meðalvindur og 3 s hviða	14	3 klst.
Vindátt	Er metin eða lesin af sjálfvirkri stöð, 10 mín. meðalgildi	14	3 klst.
Veður	Veðurathugunarmenn greina veðurskilyrði eftir WMO FM 12 SYNOP stöðlum	14	3 klst.
Úrkoma	Úrkomu er safnað í sérstakan úrkomumæli og mæld í mæliglasi kl. 9 á úrkomustöðvum og kl 9 og 18 á skeytastöðvum	70	9 – 24 klst.
Lofþrýstingur	Er mældur með kvikasilfursloftvog	4	3 klst.
Skýjahæð og skýjahula	Veðurathugunarmenn meta skýjahæð, skýjahulu og skýjategund	14	3 klst.
Skyggni	Veðurathugunarmenn meta skyggni	14	3 klst.
Snjódýpt	Mæld með mælistiku á nokkrum stöðum og reiknað út meðaltal	65	24 klst.
Jarðlag	Veðurathugunarmenn meta jarðlag	14	24 klst.
Sjólag	Veðurathugunarmenn meta sjólag	5	24 klst.
Snjólag/hula	Veðurathugunarmenn meta snjólag	69	24 klst.
Snjöhula í fjöllum	Veðurathugunarmenn meta snjólag í fjöllum	66	24 klst.
Sólskinsstundir	Campbell-Stokes sólskinsriti er notaður, lesið skráningarblaði einu sinni á dag.	4	24 klst.
Sjávarhiti	Mældur með rafeindahitamæli og niðurstöður skráðar í athugunarbók	2	óreglulegt
Jarðvegshiti	Mældur á nokkrum mismunandi dýptum	0	engar

### 3.1.2 Sjálfvirkar veðurstöðvar

Fyrstu sjálfvirku veðurstöðvar Veðurstofunnar voru settar upp í kringum 1990. Sjálfvirkar veðurstöðvar í eigu eða umsjón Veðurstofunnar voru um 145 talsins í byrjun árs 2019. Auk þess hefur Veðurstofan aðgang að gögnum frá sjálfvirkum stöðvum Vegagerðarinnar, Landsvirkjunar og fleiri aðila. Samtals eru þetta hátt í 270 stöðvar víðsvegar á landinu. Mynd 3 sýnir á korti allar sjálfvirkar veðurstöðvar í upphafi árs 2019, sem Veðurstofan hefur aðgang að gögnum úr.



*Mynd 3. Sjálfvirkar veðurstöðvar á Íslandi í upphafi árs 2019, sem Veðurstofan hafði aðgang að gögnum úr. Stöðvar í eigu Veðurstofunnar eru auðkenndar með rauðum hring; stöðvar Veðurstofunnar fyrir Ofanflóðasjóð, ljósbrúnum; stöðvar Landsnets, ljósbláum; stöðvar Orkubús Vestfjarða, fjólubláum; stöðvar Landsvirkjunar, bláum; og stöðvar Vegagerðarinnar eru auðkenndar með gráum hring.*

Á sjálfvirkum stöðvum Veðurstofu Íslands er að jafnaði mældur hiti, raki, vindátt, meðalvindhraði og mesta hviða. Loftvog er einnig til viðbótar á mörgum stöðvum og úrkomumælir. Mælingar eru skráðar á 10 mín fresti. Einnig hafa verið settir upp veðurnemar á nokkrum stöðvum sem mæla veður, skyggni, skýjahulu og skýjahæð. Á stöku stöðvum eru geislunarmælur. Jarðvegshiti er mældur á nokkrum stöðvum. Í töflu 4 má sjá upplýsingar um þá veðurþætti sem eru mældir á sjálfvirkum stöðvum í eigu Veðurstofunnar.

Tafla 4. Veðurþættir mældir á sjálfvirkum veðurstöðvum Veðurstofunnar.

Veðurþáttur	Skýring	Fjöldi stöðva	Tíðni
<b>Lofthiti</b>	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	142	10 mín
<b>Loftraki</b>	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	113	10 mín
<b>Vindur</b>	Vindhraði og vindátt mæld í um 10 m hæð	130	10 mín – 1 s
<b>Loftþrýstingur</b>	Mældur í 1 til 2 m hæð frá yfirborði	44	10 mín – 1 klst.
<b>Úrkoma</b>	Mæld með vippumæli eða vigtaðri fötu í 1,5 m hæð frá yfirborði	53	10 mín
<b>Úrkomutegund</b>	Augnabliksveðurnemi greinir úrkomutegund	8	1 mín
<b>Heildarsólgeislun</b>	Engin stöðluð hæð	9	10 mín
<b>Dreifð sólgeislun</b>	Engin stöðluð hæð	0	10 mín
<b>Endurkast frá jörðu</b>	Engin stöðluð hæð	3	10 mín
<b>Innrauð geislun frá himni</b>	Engin stöðluð hæð	3	10 mín
<b>Innrauð geislun frá jörðu</b>	Engin stöðluð hæð	3	10 mín
<b>Útfjölublá geislun</b>	Engin stöðluð hæð	1	10 mín
<b>Sólskinsstundir</b>	Hlutfall sólskins á klukkustund; Engin stöðluð hæð	3	10
<b>Skýjahæð og skýjahula</b>	Skýjahæð og skýjahula eru mæld í þremur lögum upp í 7 km eða 15 km hæð; einnig er endurkast frá skýjum mælt	8	1 mín
<b>Skyggni</b>	Skyggnismælir mælir skyggni allt að 20 km	8	1 mín
<b>Jarðvegshiti</b>	Mældur á fjórum mismunandi dýptum: 5, 10, 20 og 50 cm eða 10, 20, 50 og 100 cm	7	10 mín
<b>Hiti við jörð</b>	Mældur í 5 cm hæð frá yfirborði	6	10 mín
<b>Snjódýpt</b>	Mæld með hljóð- eða ljósskynjurum í ýmsum hæðum frá yfirborði	7	10 mín
<b>Uppgufun</b>	Sérstök uppgufunapanna og nemi, mælir eingöngu á sumrin	1	10 mín
<b>Sjávarhiti</b>	Hitamælir í sjó	1	10 mín

### 3.1.3 Veðurmælingar annara í notkun hjá VÍ

Fjöldi stofnana og fyrirtækja hafa sett upp eigin veðurstöðvar. Vegagerðin, Landsvirkjun og ISAVIA skila gögnum til Veðurstofunnar og eru þau gögn yfirfarin og gæðaprófuð eins og gögn úr veðurstöðvum VÍ (gögn berast ekki frá öllum stöðvum ISAVIA). Þessar stöðvar gefa mikilvægar upplýsingar og bæta miklu við veðurstöðvanet Veðurstofunnar. Hafa ber þó í huga að margar þessara stöðva hafa mjög sérhæft notagildi og gegna ekki sama hlutverki og stöðvar sem eru settar upp með almennara notagildi í huga. Mælingar annarra eru mjög gagnlegar fyrir rauntímavöktun en henta síður í langtímaraðir þar sem þær eru sérstaklega gerðar til að ná staðbundnum veðrabrigðum en lýsa ekki veðrinu á stærra svæði.

Vegagerðin rekur um 95 stöðvar víðsvegar um landið, til að vakta veður við þjóðvegi landsins. Mælar eru oft settir upp á stöðum, þar sem veðuraðstæður geta verið erfiðar, til að gæta að öryggi vegfaranda sem fara þar um, til að mynda á fjallvegum og við vegi þar sem hvassviðri getur verið mikið. Á veðurstöðvum Vegagerðarinnar er mældur hiti, veghiti, rakastig, vindhraði, vindátt og hviður. Auk þess eru vefmyndavélar á mörgum stöðvum. Vindmælar Vegagerðarinnar uppfylla ekki WMO staðla um mælingar og eru vindmælar stöðvanna yfirleitt í lægri hæð en mælar Veðurstofunnar sem allir í um 10 m hæð. Í töflu 5 er farið yfir veðurþætti sem eru mældir á veðurstöðvum Vegagerðarinnar.

Tafla 5. Veðurþættir mældir á sjálfvirkum veðurstöðvum í eigu Vegagerðarinnar. VÍ hefur aðgang að gögnunum

Veðurþáttur	Skýring	Fjöldi stöðva	Tíðni
Lofthiti	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	95	10 mín
Veghiti	Mældur við vegyfirborð	90	
Loftraki	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	95	10 mín
Vindur	Vindhraði og vindátt mæld í 6 -7 m hæð	95	10 mín
Veður	Ljósmyndir úr vefmyndavél (2 til 4 vélar á hverri stöð)	137	5 til 15 mín

Í töflu 6 má sjá þá veðurþætti sem eru mældir á stöðvum Landsvirkjunar, Siglingasviði Vegagerðarinnar og Hafrannsóknastofnunar. Landsvirkjun rekur allmargar stöðvar á hálendinu. Stöðvarnar eru yfirleitt settar upp í tengslum við virkjanir þeirra og staðsetningar valdar með tilliti til þess og í einhverjum tilfellum er starfsemi stöðvanna aðeins tímabundin. Siglingastofnun setti upp veðurstöðvar við vita og öldumælingadufl með ströndum landsins. Þær stöðvar tilheyra nú Vegagerðinni.

### 3.1.4 Veðurmælingar sem ekki berast VÍ

Verkfræðistofur hafa sumar sett upp veðurstöðvar á eigin spýtur, sem og Faxaflóahafnir og nokkur sveitarfélög. Allur gangur er á því hvort þessi gögn séu gæðaprófuð eða stöðvarnar yfirfarnar að nokkru leyti.

M&T ehf. hafa sett upp um 15 stöðvar á landinu. Samkvæmt vefsíðu M&T (<http://vedur.mogt.is/>, skoðað 23. ágúst 2019) hafa verið settir upp mælar við Faxaflóahafnir og við Samskip, í Þorlákshöfn, Vestmannaeyjum, Landeyjahöfn Grindavík, Sandgerði, við Esjubotn, í Hvalfirði við Olúdreifingu, Ólafsvík, Skagaströnd, Hlíðarfjalli, Húsavík, Dreka, Kverkfjöllum og í Höfn í Hornafirði.

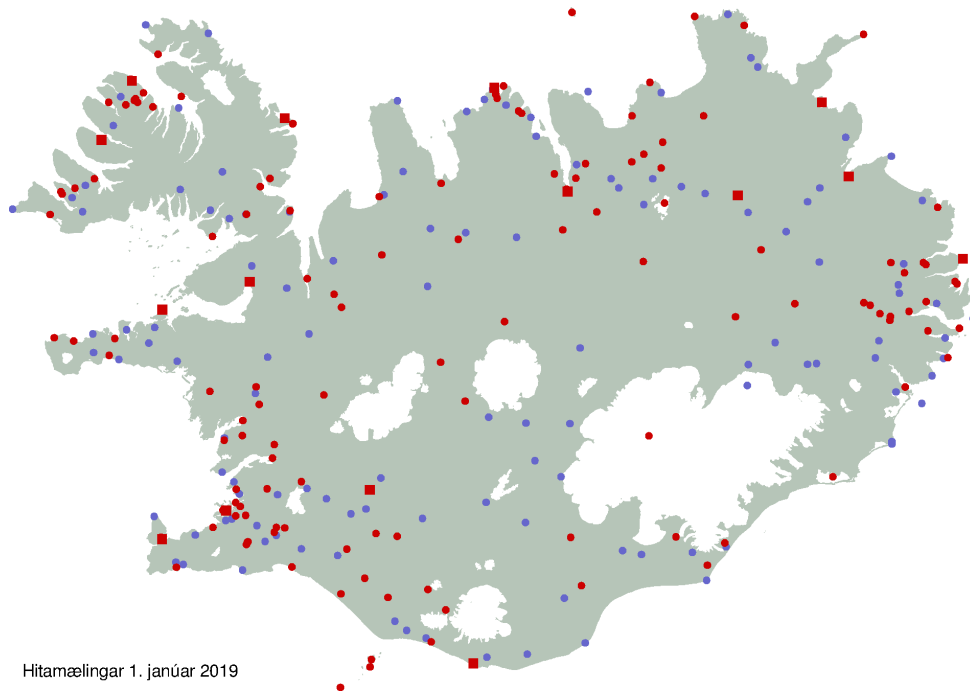
Verkfræðistofan Vista ehf. hefur einnig sett upp stöðvar, ekki er um tæmandi lista að ræða en til dæmis má nefna stöð Sorpu í Álfnesi, veðurstöðvar í Finnafirði og stöð í Ísafjarðarhöfn. (<https://www.vista.is/vedur/> skoðað 23. ágúst 2019).

*Tafla 6. Veðurþættir mældir á sjálfvirkum veðurstöðvum í eigu Landsvirkjunar, Siglinga-sviðs Vegagerðarinnar og Hafrannsóknastofnunar. VÍ hefur aðgang að gögnunum.*

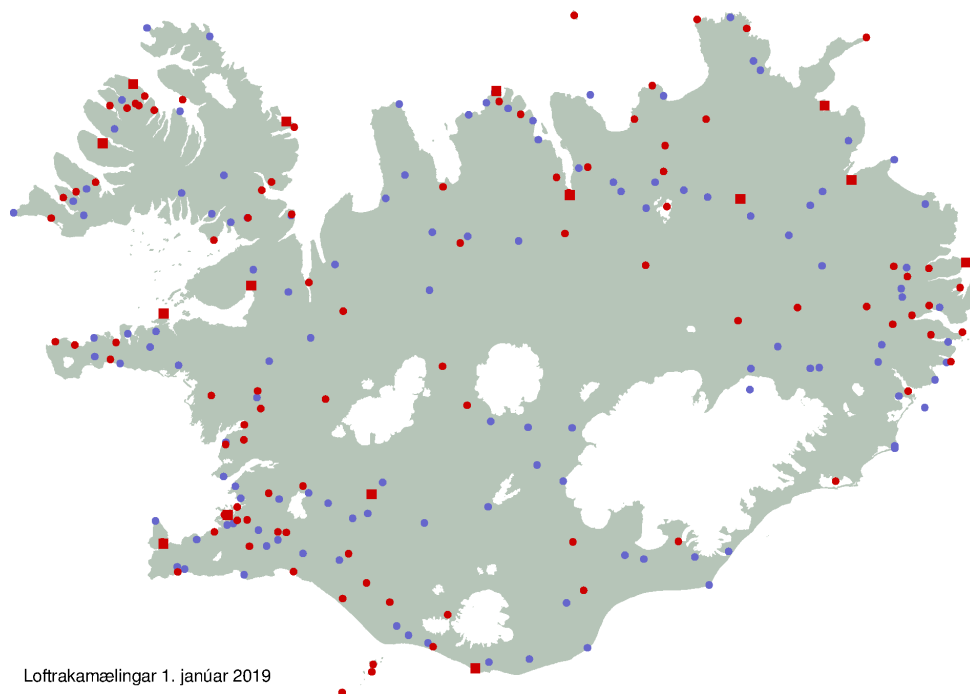
Veðurþáttur	Skýring	Fjöldi stöðva	Tíðni
<b>Lofthiti</b>	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	26	10 mín
<b>Loftraki</b>	Mældur í 2 m hæð frá yfirborði	25	10 mín
<b>Vindur</b>	Vindhraði og vindátt mæld í um 10 m hæð	27	1 s - 10 mín
<b>Lofþrýstingur</b>	Mældur í 1 til 2 m hæð frá yfirborði	14	10 mín – 1 klst.
<b>Úrkoma</b>	Mæld með vigtaðri fötu í um 1,5 m hæð frá yfirborði	13	10 mín
<b>Heildarsólgeislun</b>	Engin stöðluð hæð	4	10 mín
<b>Dreifð sólgeislun</b>	Engin stöðluð hæð	0	10 mín
<b>Endurkast frá jörðu</b>	Engin stöðluð hæð	4	10 mín
<b>Innrauð geislun frá himni</b>	Engin stöðluð hæð	4	10 mín
<b>Innrauð geislun frá jörðu</b>	Engin stöðluð hæð	4	10 mín
<b>Útfjölublá geislun</b>	Engin stöðluð hæð	0	10 mín
<b>Sólskinsstundir</b>	Hlutfall sólskins á klukkustund; Engin stöðluð hæð	0	10 mín
<b>Jarðvegshiti</b>	Mælt í fjórum mismunandi dýptum: 10, 20, 50 og 100 cm	1	10 mín
<b>Híti við jörð</b>	Mælt í 5 cm hæð frá yfirborði	0	10 mín
<b>Snjódýpt</b>	Mælt með hljóð- eða ljósskynjurum í ýmsum hæðum frá yfirborði	4	10 mín

### 3.2 Veðurþættir, dreifing veðurstöðva

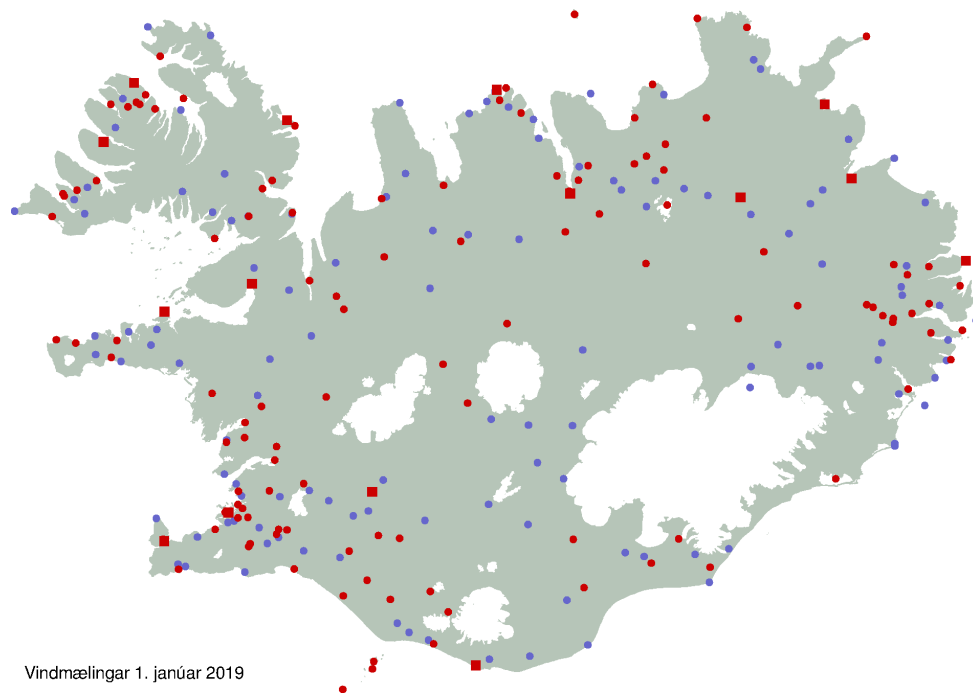
Dreifing veðurstöðva sem mæla einstaka veðurþætti er sýnd á myndum 4–10 hér að neðan. Þar eru merktar inn sjálfvirkar og mannaðar stöðvar í eigu Veðurstofunnar og stöðvar í eigu annarra stofnana sem Veðurstofan hefur aðgang að. Langflestar stöðvanna mæla hita, vind og rakastig. Sumar þeirra mæla úrkomu og lofþrýsting en aðrar breytur s.s. geislun, skýjahæð, veður og skyggni eru mældar á mun færri stöðvum. Dreifing stöðva er að sumu leyti góð, en þó eru eyður sem nauðsynlegt er að bæta (sjá kafla 4).



*Mynd 4. Dreifing veðurstöðva þar sem mældur var lofthiti á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, mannaðar stöðvar með ferningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnanna sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.*

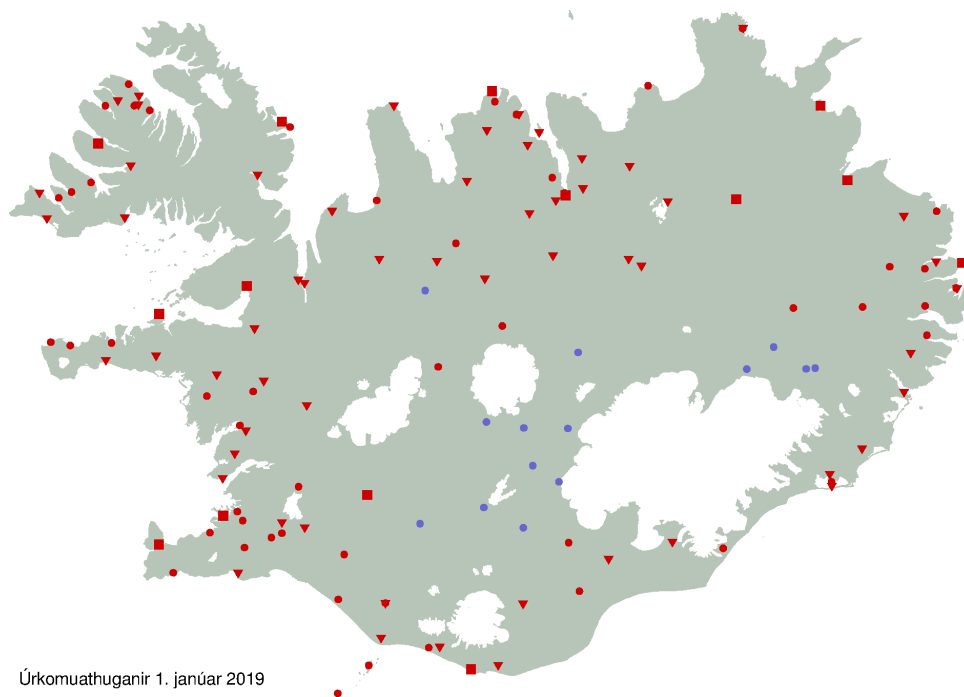


*Mynd 5. Dreifing veðurstöðva þar sem mældur var loftraki á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, mannaðar stöðvar með ferningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnanna sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.*



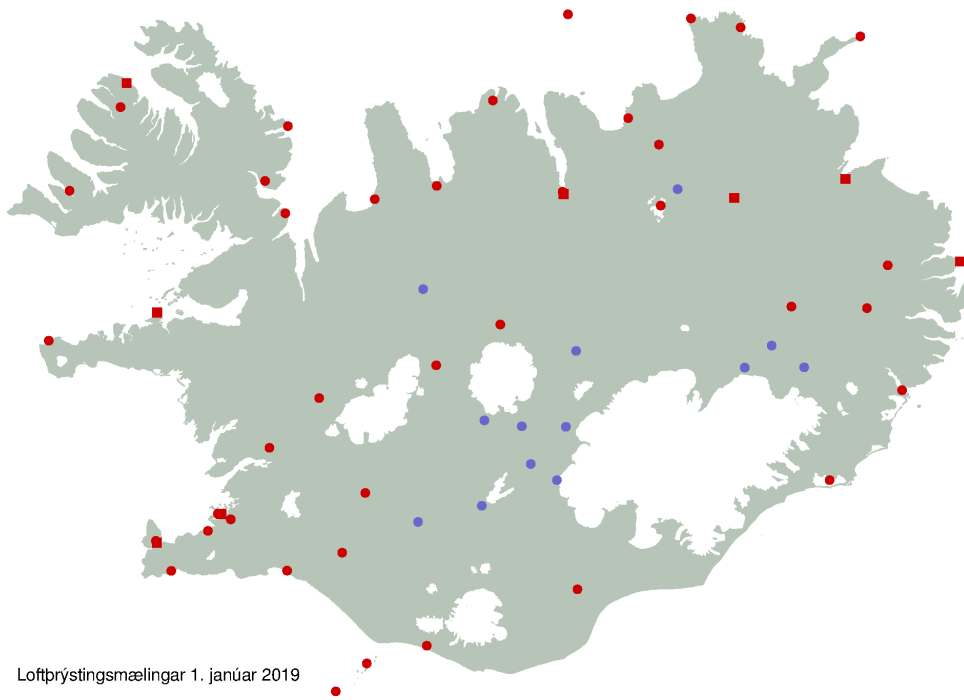
Vindmælingar 1. janúar 2019

Mynd 6. Dreifing veðurstöðva þar sem mældur var vindur á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, mannaðar stöðvar með ferningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnanna sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.

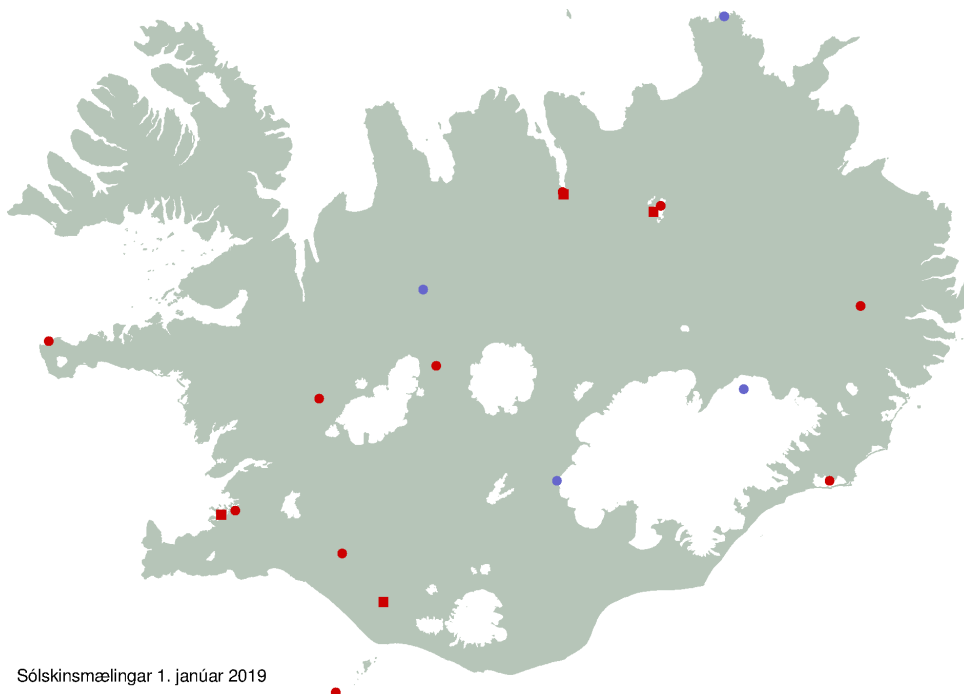


Úrkomuathuganir 1. janúar 2019

Mynd 7. Dreifing veðurstöðva þar sem úrkoma var mæld á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, hefðbundnar mannaðar stöðvar með ferningi, mannaðar úrkomustöðvar með þríhyrningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnanna sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.

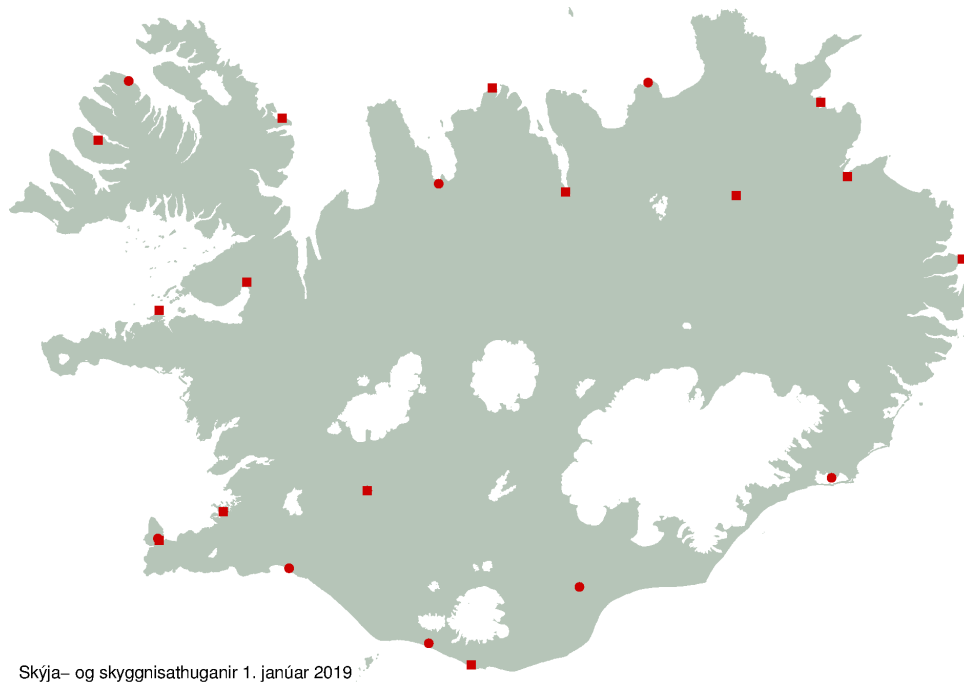


Mynd 8. Dreifing veðurstöðva þar sem mældur var loftþrýstingur á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, mannaðar stöðvar með ferningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnanna sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.



Mynd 9. Dreifing veðurstöðva þar sem sólskinsstundir voru mældu á Íslandi í upphafi árs 2019. Á kortinu eru stöðvar Veðurstofunnar auðkenndar með rauðum depli, mannaðar stöðvar með ferningi og sjálfvirkar stöðvar með hring. Stöðvar í rekstri annarra stofnana sem Veðurstofan hefur aðgang að eru auðkenndar með bláum hring.





*Mynd 10. Dreifing veðurstöðva þar sem skýja- og/eða skyggnisathuganir fóru fram á Íslandi í upphafi árs 2019. Mannaðar stöðvar Veðurstofunnar eru merktar með rauðum ferningi en sjálfvirkar stöðvar með rauðum hring.*

### 3.3 Aðrar mælingar

#### 3.3.1 Háloftaathuganir

Veðurstofan rekur tvær háloftastöðvar, eina á Keflavíkurflugvelli og aðra á Egilsstaðaflugvelli. Notast er við veðurbelgi sem er sleppt upp og fara þeir oftast í tæplega 30 km hæð, áður en þeir springa. Veðurkanni (radiosondur) er tengdur við veðurbelgin. Veðurkanninn mælir hita, rakastig, loftþrýsting, vindhraða og vindátt og sendir upplýsingar til háloftastöðvar. Gögnin eru mikilvæg í raun- og langtímavöktun, auk þess sem þau eru innlegg í veðurlíkon. Í Keflavík er veðurbelgur sendur upp tvisvar á sólarhring, kl. 0 og 12 UTC, allt árið um kring. Á Egilstöðum er veðurbelg sleppt einu sinni á dag, kl. 12 UTC, á tímabilinu september til apríl.

#### 3.3.2 TAMDAR

Fjöldi háloftaveðurstöðva er takmarkaður um allan heim og kostnaður sem hlýst af hverri sleppingu háloftabelgja getur verið íþyngjandi. TAMDAR (Tropospheric Airborne Meteorological Data Reporting) athuganir eru gerðar með samnefndu mælitæki á flugvélum. Veðurstofan fær gögn frá flugvélum Icelandair. Tækið mælir meðal annars hita, raka, vindátt, vindhraða, loftþrýsting og ísingu. Þó gögnin úr tækinu hafi sína annmarka og þarfnist frekari þróunar eru þau nauðsynleg viðbót við háloftagögn einkum m.t.t. aukinnar flugumferðar.

#### 3.3.3 Agnamælingar

Mælingar á ögnum í andrúmslofti voru gerðir í sambandi við eldgosavöktun 2014/2015 og í öskufoki 2013/2014 með tæki sem nefnist Optical Particle Counter (OPC). Mælisvið tækisins er á bilinu 0.3 til 10  $\mu\text{m}$  þvermál agnanna. Uppsetning er einföld og gögnunum er streymt í rauntíma. Upplýsingar úr

agnamælum geta nýst í rauntímavöktun. Þær segja til um styrkleika agnanna og þar með möguleg áhrif á heilsufar eða skyggni á svæðinu.

### 3.3.4 Gasmælingar

Mælingar á eldfjallagasi eru gerðar með sértækum mælum. Fjallað er um gasmælakerfið í heild sinni í skýrslu Jarðmælingateymis.

### 3.3.5 Rakamælingar frá GPS

Aukaafurð GPS mælinga á aflögun jarðskorpunnar er mæling á raka í andrúmsloftinu. Slík gögn nýtast mjög vel sem innleggsgögn í veðurlíkön og eru nú þegar nýtt í HARMONIE-AROME líkan Veðurstofunnar. Sjá frekar í skýrslu jarðmælingateymis.

### 3.3.6 Eldingakerfi

Veðurstofan hefur aðgang að tíma- og staðsetningum eldinga úr tveimur langdrægum erlendum mælikerfum í tengslum við samstarf um rekstur tveggja mælistöðva á Íslandi.

### 3.3.7 Myndavélar

Vefmyndavélar nýtast veðurfræðingum í spásal til rauntímavöktunar og náttúruvársérfræðingum til eldfjalla- og flóðavöktunar. Vegagerðin rekur stórt net vefmyndavéla sem Veðurstofan nýtir, en þær eru þó fyrst og fremst miðaðar að því að sýna ástand vega. Veðurstofan hefur komið fyrir vefmyndavélum til rauntímaeftirlits á mikilvægum stöðum og vinnur að frekari uppbyggingu þess nets.

## 3.4 Fjarkönnun

### 3.4.1 Veðursjár

Veðurstofan á tvær fastar C-band veðursjár og tvær færanlegar X-band veðursjár. Veðursjárnar mæla ratsjarendurkast frá ís, vatnsdropum, ösku og öðrum ögnum í loftinu. Með þessum mælingum má fylgjast í rauntíma með hreyfingum úrkomukerfa sem fara yfir landið. Veðursjárnar gegna einnig miklu hlutverki við að fylgjast með ösku í eldgosum. Til stendur að uppfæra föstu veðursjárnar og fjölga þeim á næstu árum.

### 3.4.2 Veðurtungl

Fjarkönnun með veðurtunglum eykst með ári hverju. Aðal birgi Veðurstofunnar að slíkum gögnum er EUMETSAT, en í rauntímaveðurvöktun eru gögn úr SEVIRI, Met-OP, Sentinel og NASA A-train tunglunum notuð. Gögnin eru í mismunandi upplausn, bæði í tíma og rúmi. SEVIRI tunglin eru sístöðutungl og senda myndir á 15 mínútna fresti. Slíkar myndir nýtast aðallega til að fylgjast með stöðu og færslu veðrakerfa en erfitt er að greina smáatriði þar sem myndirnar eru óskýrar sökum þess hvað tunglin eru staðsett nálægt miðbaug.

Hin tunglin eru póltungl. Þau skila mun betri gögnum þar sem fylgjast má t.d. með snjóhulu og hafis ásamt öðrum hefðbundnum breytumst sem vakta má með veðurtunglum. Þessi tungl skila gögnum nokkrum sinnum á dag, en Sentinel radar tunglin skila gögnum á nokkurra daga fresti. Póltungl skila gögnum í hárrí upplausn og nýtast almennt mjög vel í eftirliti. Þau eru einnig mjög mikilvæg þegar kemur að eldfjallavöktun.

### 3.4.3 Skýjahæðamælar og agnasjár

#### *Skýjahæðamælar (ceilometer)*

Veðurstofan rekur átta skýjahæðamæla: þrjá á SV-landi, tvo á SA-landi, einn á NA-landi, einn á NV-landi og einn á Vestfjörðum. Auk þess hefur Veðurstofan aðgang að gögnum frá þremur mælum, tveim á Keflavíkurlflugvelli og einum í Reykjavík. Skýjahæðamælar mæla hæð á skýjabotnum upp í 7 km eða 15 km. Tækið sendir ljósbylgju lóðrétt upp og mælir svo endurkast frá sameindum í andrúmsloftinu. Mælingarnar eru gerðar með einnar mínútu upplausn. Tækin nýtast ekki einungis í greiningu á skýjahæð heldur er hægt að greina frostmarkshæð andrúmsloftsins og úrkomu. Skýjahæðamælar geta einnig nýst í eldgosavöktun. Öskuský gefa sértækt endurkast sem gefa vísindamönnum kost á að greina hæð og þykkt öskuskýs ef það er ekki of þykkt.

#### *Agnasjár (lidar)*

Veðurstofan í samstarfi við ISAVIA rekur svokallaða agnasjá (Lidar) á Keflavíkurlflugvelli, að auki rekur Veðurstofan eina hreyfanlega agnasjá. Mæliaðferðin er svipuð og í skýjahæðamælum: Ljósbylgjur eru sendar út og styrkur endurkastsins mælt. Tækið getur einnig mælt vindátt og vindstyrk. Mæliradíus er allt að 12 km.

Tilgangurinn tækisins er að greina gosösku í andrúmslofti á meðan eldgos er í gangi. Gögnin nýtast rauntímavöktun með því að meta agnamagn í nágrenni flugvallarins og aðstoða ISAVIA í ákvarðanatöku um opnun eða lokun Keflavíkurlflugvallar.

Báðar tækjategundir mæla allan sólarhringinn allt árið í kring, en niðritími agnasjáa er nokkrar vikur á ári vegna bilana eða viðgerða.

## 3.5 Rauntímavöktun

Rauntímavöktun nýtir allar þær veðurathuganir sem berast til Veðurstofu Íslands og skiptir þá ekki máli hvort um er að ræða rauntímastreymi, athuganir sem gerðar eru einu sinni á sólahring eða sjaldnar. Veðurathuganir eru notaðar til þess að lýsa veðri, gera veðurspár og veðurviðvaranir. Langtímaraðir styðja við rauntímavöktun og útgáfu viðvarana og eru því einnig mikilvægar upplýsingar fyrir veðurvaktina.

Þær breytur sem skipta vaktina mestu máli eru þeir veðurþættir sem helst geta valdið tjóni eða haft neikvæð áhrif á samfélagið. Vindhraði, hiti og veðuroroð eða úrkoma eru því mikilvægustu breytur en öll önnur veðurgögn styðja við vöktunina. Fækkun mannaðra veðurstöðva er áhyggjuefni hvað rauntímavöktun varðar og er mjög mikilvægt að sjálfvirkar stöðvar sem koma í stað þeirra mönnuðu séu settar upp með nægum fyrirvara svo hægt sé að bera saman athuganirnar, og einnig er mikilvægt að huga að sjálfvirkum mælingum á fleiri breytum á sjálfvirkum stöðvum s.s. skyggni, veðri og skýjahulu.

## 3.6 Langtímavöktun

Allar veðurathuganir sem berast Veðurstofunni eru skráðar og geymdar og nýtast þar með í langtímavöktun. Í raun nýtast mælingar sem safnað er vegna rauntímavöktunar veðurs líka til langtímavöktunar. Sumar veðurstöðvar eru þó mikilvægari en aðrar uppá langtímavöktun og ber að umgangast þær með gát og virðingu. Þetta eru aðallega þær sem mælingar hafa staðið hvað lengst samfleytt. Staðsetning stöðvanna hefur mikið að segja varðandi langtímavöktun veðurs, þar sem þær þurfa að gefa almenna lýsingu á veðurfari á stærra svæði og gefa yfirsýn á þróun þess til langs tíma. Nauðsynlegt er að til séu samfelldar langtímaraðir úr öllum landshlutum. Einnig skiptir miklu máli að mælingunum sé þannig háttað að breytingar í tímaröðunum endurspeglar raunverulegar veðurfarsbreytingar en ekki breytingar í mæliháttum eða staðbundnum þáttum tengdum flutningum eða breytingum á stöð. Nú hefur mikið af mönnuðu stöðvunum verið lagt niður og sjálfvirkar komið í staðinn. Við þessar breytingar hefur verið

reynt að reka mannaða og sjálfvirka stöð samhliða í einhvern tíma í samanburðarskyni til að samfella náist. Í mörgum tilfellum hefur þetta þó ekki verið gert, brot hefur komið í gagnaraðir og jafnvel hefur mælingum verið hætt á stöðvum sem eiga að baki langar mælingar sem þykja mikilvægar í ljósi langtímavöktunar.

Elstu veðurmælingar sem vitað er um á Íslandi voru gerðar á Bessastöðum árið 1749. Samfelldar traustar mæliaraðir ná þó ekki svo langt aftur, en eru orðnar sæmilega öruggar á nokkrum stöðum landsins frá síðari hluta 19. aldar. Hiti, þrýstingur og úrkoma eru þær breytur sem ná lengst aftur í tímann.

### 3.6.1 Hiti

Lengsta samfellda hitaröðin er frá Stykkishólmi og ná mælingar þar aftur til ársins 1845. Á nokkrum stöðum á landinu eru til áreiðanlegar ~100 ára hitamæliaraðir, sjá töflu 7. Mjög mikilvægt er að hitamælingum verði ekki hætt á þessum stöðum. Eitthvað vantar inn í raðirnar en að mestu eru þær samfelldar frá byrjunarárinu sem kemur fram í töflunni. Tvær þessara stöðva, Stykkishólmur og Teigarhorn, hafa 2018 verið tilnefndar á lista Alþjóðaveðurfræðistofnunarinnar (WMO), sem inniheldur útvaldar stöðvar sem hafa náð samfelldum 100 ára veðurmælingum.

*Tafla 7. 100 ára hitamæliaraðir.*

Staður	Mælingar frá	Fjöldi ára
Stykkishólmur	1846	172
Teigarhorn/Djúpivogur	1872	145
Grímsey	1874	144
Vestmannaeyjakaupstaður/Stórhöfði	1877 (1869)	140
Hrepphólar/Stóri Núpur/Hæll/Árnes	1880	134
Akureyri	1881	128
Reykjavík	1880 (1871)	125
Fagurhólmsmýri	1903	115
Grímsstaðir	1907	111
Eyrarbakki	1923 (1880-1911)	97(+31)
Raufarhöfn	1920 (1884-1899)	96 (+16)
Lambavatn	1922	95

Á nokkrum staðanna hefur mannaða stöðin verið lögð niður og sjálfvirk stöð tekið við. Einnig hefur stöðin verið flutt lítilliga (stundum oftar en einu sinni) á flestum þessara staða, færslan er mismikil eftir stöðvum. Eldri mælingar eru til frá sumum þessara staða, sem ná þó ekki inn í samfellda tímabilið. Þannig er töluvert til af eldri mælingum frá Reykjavík og má þar helst nefna daglegar mælingar Jón Þorsteinssonar á árunum 1820–1854. Hitamælingar voru gerðar á Akureyri á árunum 1807–1814 á vegum danskra landmælingamanna. Gæði þessara eldri mælinga eru aftur á móti mjög misjöfn. Á Eyrarbakka eru til mælingar frá árunum 1880–1911 og á Raufarhöfn frá 1884–1899. Eldri mælingar eru einnig til frá Grímsstöðum. Oft eru til eldri gögn frá nágrennstöðvum sem má nota til þess að meta hita lengra aftur í tímann. Þannig er hægt að nota eldri mælingar frá Möðrudal fyrir Grímsstaði og hitamælingar frá Sandfelli í Örafum fyrir Fagurhólmsmýri.



Mynd 11. Staðsetning stöðva sem eiga að baki 100 ár eða meira af hitamælingum

Stöðvarnar eru nokkuð vel dreifðar um landið (sjá mynd 11), þó vantar langar raðir á Norðvesturland, norðanverða Vestfirði, Austfirði og á hálendið. Það er hægt að ná nærri 100 ára hitamælingum á þessum svæðum með því að styðjast við fleiri en eina stöð. Á Vestfjörðum er hægt að nota röð sem er samsett úr mælingum frá Ísafirði/Galtarvíta/Bolungarvík. Það eru til gögn frá Hrótafirði/Borðeyri/Hrótafirði (ýmsir bóndabæir) og hægt er að ná langri röð frá Blönduósi/Hjaltaþakka/Blönduósi. Hitamælingar á Seyðisfirði ná yfir meira en 100 ár, en sú stöð hefur þó færst þónokkuð til. Á hálendinu er Hveravellir sú stöð sem er með lengsta mælisögu, en sú röð nær þó aðeins 53 ár aftur í tímann.

### 3.6.2 Úrkoma

Elstu úrkomumælingar sem vitað er um eru frá árinu 1789. Lengsta samfellda úrkomuröðin er frá Stykkishólmi og nær aftur til ársins 1856. Ekki er til mikið af löngum samfelldum úrkomuröðum. Úrkomumælingar eru erfiðar og eru mun viðkvæmari fyrir flutningum eða breytingum á mælum eða mæliháttum. Úrkomumælingar voru orðnar nokkuð útbreiddar upp úr 1923. Í töflu 8 má sjá lista yfir lengstu úrkomuraðirnar sem eru til á Íslandi.

Tafla 8. Langar úrkomuraðir.

Staður	Mælingar frá
Stykkishólmur	1856
Teigarhorn/Djúpivogur (hætt 2009, byrjað aftur 2018)	1881 (1872)
Vestmannaeyjakaupstaður/Stórhöfði	1880
Reykjavík	1884 (vantar 1908 – 1919)
Akureyri	1927
Eyrarbakki (hætt 2017)	1880 (nokkuð slitrótt)

Eitthvað af mælingum vantar inn í þessar raðir og athugunarstaðir hafa flust til á öllum staðanna. Úrkomustöðvar á ofantöldum stöðum eru mjög mikilvægar fyrir langtímavöktun. Þrátt fyrir það var mælingum á Teigarhorni hætt árið 2009 og úrkomumælingar á Eyrarbakka lögðust af í byrjun árs 2017. Úrkomumælingar lögðust niður þegar mannaðar veðurstöðvar hættu á þessum stöðum. Sjálfvirkar stöðvar voru settar upp án úrkomumæla. Úrkomumælingar á Teigarhorni byrjuðu aftur vorið 2018.

Búast má við að mönnum úrkomustöðvarnar leggist smám saman niður. Nauðsynlegt er að það sé undirbúið á þann hátt að búið sé að setja upp sjálfvirka úrkomumæla áður en mönnum mælingum er hætt á þeim stöðum eða í nágrenni þeirra, þar sem þurfa þykir. Þá skiptir mestu að heilu svæðin detti ekki út.

### 3.6.3 Loftþrýstingur

Daglegar loftþrýstingsmælingar eru til einhvers staðar á landinu allt frá 1822 og nokkuð er til af enn eldri mælingum, allt frá 1749. Upplýsingar um loftþrýsting eru svo mikilvægar veðurvöktun að varla þarf að hafa áhyggjur af að langtímaraðir bregðist. Langtímaraðir þurfa þó að vera til frá öllum landshlutum.

### 3.6.4 Vindur

Vindmælingar á sjálfvirkum stöðvum eru betri en mat veðurathugunarmanna á vindi. Því eru ekki til langar mæliraðir á vindi með sömu gæðum og við höfum í dag. Vindhraðaathuganir fyrri tíma eru einkum mikilvægar illviðratalningum og mjög æskilegt að takist að tengja þær athuganir yngri og fullkomnari vindmælingum.

### 3.6.5 Metnir veðurþættir

Á mönnum stöðvum eru gerðar athuganir á snjódýpt, snjóhulu, skýjahulu, skyggni og veðri o.fl. Þessar athuganir gefa mjög mikilvægar upplýsingar um veðurfarsbreytingar. Nú hafa safnast upp nokkuð langar raðir af þessum athugunum á mönnum stöðvunum, sem margar hverjar eru hættar og fleiri munu líklega leggjast af í komandi framtíð. Þar með munu þessar athuganir leggjast af. Fjölpáttaveðurstöðvar munu taka við á sumum stöðum og mynda þar nýjar langtímaraðir. Mjög erfitt verður að tengja þær athuganir beint við þær eldri. En það verður vonandi auðveldara með tímanum þegar lengri tímaraðir hafa safnast úr fjölpáttaveðurstöðvunum og meiri reynsla kominn á mælingarnar og úrvinnslu þeirra.

### 3.6.6 Sólskinsstundir

Sólskinsstundir hafa verið mældar með pappírssólskinstundamælum í Reykjavík frá árinu 1911 og á Akureyri frá árinu 1925.

## 3.7 Gæðaprófun, gagnaeftirlit

Gæðaprófun á veðurathugunum er skipt í fjögur stig:

- QC0 : Sjálfvirk gæðaprófun á veðurathugunarstað.
- QC1 : Rauntíma sjálfvirk gæðaprófun sem fer fram þegar athugun kemur inn í gæðakerfið.
- QC2 : Sjálfvirk gæðaprófun sem fer fram einhvern tíma eftir athugunartíma.
- HQC : Mannleg gæðaprófun.

Gæðaprófanir sem framkvæmdar eru sjálfvirkt eru útgildaprófanir og dreifing gilda miðað við sögulegar mælingar. Mannlegt gæðaeftirlit og leiðréttingar fer aðeins fram á skrifstofutíma og þá aðeins á unnum klukkustundargildum. Starfsmenn Athugana- og tæknisviðs fylgjast enn fremur með að gögn berist frá stöðvum og almennt líti eðlilega út.

### 3.8 Rekstur kerfisins

Rekstur veðurmælikerfisins felst í:

- Almennu viðhaldi mælibúnaðar
  - Þjónustuheimsóknir
  - Laga bilaða hluti
- Laga bilanir í samræmi við skilgreint þjónustustig
- Kvörðun mælitækja
- Gagnasendingum frá stöð til Veðurstofunnar
- Yfirferð á gögnum
- Rekstur gagnagrunna og/eða gagnasvæða

Auk almenns rekstrar þá er uppsetning á nýjum mælitækjum og tilfærsla mælitækja hluti af umsýslu með veðurmælakerfinu.

Í töflu 9 má sjá heildarfjölda tíma sem voru skráðir í rekstur veðurmælikerfa árið 2018.

*Tafla 9. Skráðir tímar við rekstur veðurmælikerfa árið 2018.*

Veðurmælikerfi	Fjöldi klst
<b>Sjálfvirkar veðurstöðvar</b>	5.304 klst
<b>Mannaðar veðurstöðvar</b>	516 klst
<b>Mannaðar úrkomustöðvar</b>	423 klst
<b>Snjómaelistöðvar</b>	740 klst
<b>Veðursjár</b>	2.998 klst
<b>Öskusjár</b>	1.632 klst
<b>Háloftastöðvar</b>	521 klst
<b>Ósonathuganir</b>	227 klst
<b>Samtals</b>	12.361 klst

Ekki er unnt að lesa úr tímaskráningu hvers eðlis vinnan er nema með nákvæmari yfirlestri og greiningu. En unnið var í öllum þeim þáttum sem taldir eru hér upp sem rekstur kerfisins felst í.

Tveir starfsmenn sinna að meginhluta veðursjám og tilheyrandi búnaði og einn starfsmaður er með háloftastöðvar. Aðrir sinna sjálfvirkum og mönnuðum veðurstöðvum og gagnauðræmningu.

Athuganir og tækni svið (AOT) hefur sett sér það markmið að vitja allra sjálfvirkra veðurstöðva a.m.k. einu sinni á tveggja ára fresti. Það hefur ekki tekist undanfarin ár. Tíðni vitjana fer einnig eftir þeim tækjabúnaði sem er á hverri stöð og eru nokkrar stöðvar heimsóttar árlega vegna þess.

Þyngd vitjunar, þ.e. hversu margar vinnustundir fara í hverja vitjun ræðst af staðsetningu og tækjabúnaðar hvernig stöðvar. Mikilvægt er að greina þessa þyngd betur og meta nauðsynlegan mannafla til að þjónusta kerfið út frá þeim markmiðum sem sett eru varðandi áreiðanleika gagna og gagnasendinga. Það kann að vera hagkvæmara að hafa ofgnótt mælistöðva á ákveðnum stöðum til að tryggja áreiðanleika gagnaafhendinga frekar en að bæta við starfsfólki til að þjónusta kerfið.

Sjálfvirkar veðurstöðvar Veðurstofunnar hafa verið flokkaðar í A, B og C flokk eftir hversu brýnt er að bregðast við bilun. Þar sem bilun er þá annað hvort að engin gögn berast eða villur í gögnum.

- A flokkur: Undirbúningur að lagfæringu hefst strax og lagað á innan við viku
- B flokkur: Undirbúningur að lagfæringu hefst innan við viku og lagað innan 3ja vikna
- C flokkur: Bilun skráð og sett á verkefnalista og lagað innan 6 vikna

Við flokkun veðurstöðva þarf að taka tillit til þéttleika stöðva á ákveðnum svæðum, þ.e. hvort gögn frá annarri nálægri stöð dugi tímabundið, mikilvægi stöðvarinnar fyrir líkanakeyrslur og eftirlit.

Í júní 2019 eru 147 sjálfvirk veðurstöð í rekstri Veðurstofunnar og hafa sérfræðingar hennar raðað þeim þannig að 25% eru í A flokki, 65% í B flokki og 10% í C flokki.

## 4 Framtíðarsýn og þróun kerfis

Eins og lesa má í kafla 3 þá er núverandi staða veðurmælingakerfis Veðurstofunnar að mörgu leyti góð. Þó er margt sem nauðsynlegt er að bæta til þess að kerfið þjóni hlutverki sínu og uppfylli þarfir allra notendahópa sem best. Nýjar áherslur, samfélagsbreytingar, framfarir og þróun í tækni og mæliaðferðum, breytingar í veðurfari, aukin vöktun eldfjalla og fleira verður til þess að breytinga er þörf á kerfinu. Og svo mun alltaf vera. Hér er farið yfir framtíðarsýn og hvernig þróa megi kerfið á næstu fimm til tíu árum.

Það sem er brýnast:

- Breytingar á veðurmælakerfinu, þ.e. færsla frá mönnum athugunum til sjálfvirkra. Mönnum veðurathugunum mun fækka enn frekar og leggjast smám saman niður. Gera þarf aðgerðaráætlun hvernig bregðast eigi við því. Koma þarf upp fleiri fjölþáttaveðurstöðvum, vefmyndavélum og sjálfvirkar úrkomustöðvar í stað mönnum stöðvanna.
- Þetta þarf net úrkomumælinga. Samkvæmt skýrslu um loftslagsbreytingar eru vísbendingar um að úrkomuákefð muni aukast með hlýnandi veðurfari (Loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi – Skýrsla vísindanefndar um loftslagsbreytingar, 2018<sup>3</sup>). Það þarf því að auka vöktun vegna flóðahættu og hættu á skriðuföllum. Áberandi vöktun er á úrkomumælingum á Suðausturlandi. Einnig er nauðsynlegt að auka úrkomumælingar í þéttbýli þar sem hættu er á vatnstjóni. Auk þess þarf að fylla upp í göt sem munu myndast með fækkun mannaðra úrkomumælinga.
- Aukin ferðamennska allt árið, og aukning á vetrarferðamennsku veldur því að það er nauðsynlegt að koma upp mælum á stöðum sem áður voru mjög fáfarnir mestan hluta árs.

---

<sup>3</sup> <https://www.vedur.is/media/loftslag/Skyrsla-loftslagsbreytingar-2018-Vefur-NY.pdf>



- Eldvirkni undanfarin ár og áhrif hennar á flugumferð og loftgæði hefur kallað á auknar veðurmælingar við eldfjöll, mælingar á dreifingu gosefna, vindmælingum o.fl.
- Birting og aðgengi gagna. Æ meiri krafa um gott aðgengi gagna og streymi í rauntíma.

Hér að neðan verður farið vel yfir þá þætti sem má bæta í komandi framtíð. Út frá þeim upplýsingum verður svo farið yfir sviðsmyndir þar sem farið er yfir hvernig þróa á veðurmælakerfið á næstu 5-10 árum út frá mismunandi rekstrargrundvelli.

## 4.1 Þróun stöðvanets og mæliþátta

### 4.1.1 Mælanet

Til að veðurmælanet þjóni hlutverki sínu sem best þarf þéttleiki þess að vera nægur og fjöldi þeirra breyta sem mældur er að vera lýsandi fyrir veðurlag hvernar stöðvar. Mælanet veðurmælinga á Ísland er sýnt á myndum 1 og 3 í kafla 3. Flestar veðurstöðvarnar eru sjálfvirkar stöðvar sem mæla mikilvægustu breyturnar, hita, vind og raka, sumar þeirra mæla úrkomu og loftþrýsting en aðrar breytur s.s. geislun, skýjahæð, veður og skyggni eru mældar mun sjaldnar. Mönnuðu stöðvarnar eru mun færri og ljóst er að þeim mun fækka enn frekar á komandi árum. Mikilvægt er að í kjölfarið komi fleiri fjölþátta veðurstöðvar og vefmyndavélar, til að hægt sé að viðhalda þekkingu um veður, jarðlag, snjóhulu, skyggni og skýjafar á svæðinu sem er athugað á mönnuðu stöðvunum. Þá má einnig viðhalda að einhverju marki jarðlagsupplýsingum með jarðvegs mælum og eins snjóhuluumælum með myndavélum. Mikilvægt er að setja sjálfvirkar stöðvar upp áður en þær mönnuðu hætta að senda veðurathuganir til að gæta sem best að samfellu í veðurmælingum og söfnun gagna í langtímaraðir. Í töflu 10 má sjá lista yfir þær skeytastöðvar sem voru enn í rekstri 1. janúar 2019. Þar kemur fram hvort búið sé að setja upp sjálfvirka stöð á svæðinu og hvaða veðurþættir eru mældir á þeirri stöð. Nú eru aðeins þrjár staðir þar sem eingöngu er rekin mönnuð stöð, þ.e. Hólar í Dýrafirði, Litla Ávík og Sauðanesviti.

Tafla 10. Mannaðar skeyta stöðvar í upphafi árs 2019. Hér má finna upplýsingar um hvort búið sé að koma fyrir sjálfvirkri stöð og hvaða veðurþættir eru mældir þar.

Nr	Nafn	Sjálfvirk stöð (VÍ stöðvarnúmer innan sviga)	Veðurþættir sem ekki eru mældir á sjálfvirkri stöð	Áætlun
1	Reykjavík	Reykjavík (1475; 7474;7475; 7476)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjóþýpt	Settur verður upp skýjahæðar- og skyggnismæli í borgarneti
178	Stykkishólmur	Stykkishólmur (2050)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjóþýpt	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
195	Ásgarður	Ásgarður (2175)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjóþýpt	Laga þarf stöðina og setja upp skýja- og skyggnismælir á svæðinu
234	Hólar í Dýrafirði			Setja þarf upp sjálfvirka stöð í nágrenni
293	Litla Ávík			Endurnýja þarf sjálfvirka stöð á Gjögri og bæta við skýja- og skyggnismælum

400	Sauðanesviti			Þörf er fyrir sjálfvirka stöð á staðnum
422	Akureyri	Akureyri-Krossanesbraut (3471)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
495	Grímsstaðir	Grímsstaðir á Fjöllum (4323)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt, loftþrýstingur	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
515	Miðfjarðarnes	Miðfjarðarnes (4652)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt; úrkoma	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
527	Skjaldbingsstaðir	Skjaldbingsstaðir (4455)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt; úrkoma	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
620	Dalatangi	Dalatangi (4193)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
802	Vatnsskarðshólar	Vatnsskarðshólar (6045)	Skýjahula, -hæð og skyggni; snjódýpt; úrkoma, loftþrýsting	Bæta þarf við tæki á sjálfvirka stöð
931	Hjarðarland	Hjarðarland (6515)	snjódýpt	Setja upp vefmyndavél
990	Keflavíkurflugvöllur	Keflavíkurflugvöllur (1350)	Snjódýpt; úrkoma	Þörf er fyrir sjálfvirkan úrkomumæli

Eins og fram kom í kafla 3 þá eru mannaðar úrkomustöðvar 57 talsins sem er stórt hlutfall af heildar úrkomumælaneti Veðurstofunnar. Hætt er við því að þessar stöðvar leggjist niður á næstu árum og því er nauðsynlegt að vera viðbúin því að fjölga sjálfvirkum úrkomumælum verulega, helst áður en þær mönnuðu hætta svo hægt sé að fá samanburðarmælingar.

Fjöldi og dreifing sjálfvirku stöðvanna er að mörgu leyti góð. Þó má finna göt í mælingum (mynd 3). Sem dæmi má nefna að fáir mælar eru á svæðinu frá Kvískerjum að Höfn í Hornafirði, en þar fer mikill fjöldi ferðamanna um á hverjum degi allt árið um kring og veðrakerfi eru mjög flókin í flóknu landslagi í nágrenni Vatnajökuls. Fara þarf yfir hvar slík göt eru og fylla í þau.

Mun fleiri göt má finna þegar mælingar einstakra veðurþátta eru skoðaðar (sjá myndir 4–10). Leggja þarf áherslu á að bæta sjálfvirku stöðvarnar sem við höfum nú þegar, þ.e. fjölga veðurþáttum sem eru mældir á hverri stöð. Nánar verður farið yfir hvern og einn veðurþátt í köflum hér að neðan.

Bæta ætti veðurmælingar í þéttbýlum. Nú er verið að setja upp fimm nýjar stöðvar í Reykjavík, til viðbótar við þær fimm sem fyrir eru í borginni. Vonir eru um að það muni bæta veðurþjónustu við einstök hverfi og gefa betri mynd af veðurfari borgarinnar. Reykjavíkurborg sér um allan kostnað sem þarf til að setja stöðvarnar upp. Kanna ætti áhuga á slíku fyrirkomulag í fleiri sveitarfélögum.

Veðurstofan notar mikið upplýsingar sem berast frá stöðvum annara, t.d. stöðvum Vegargerðarinnar, Landsvirkjunar, ISAVIA. Þær stöðvar bæta miklu við veðurstöðvanet Veðurstofunnar. Varasamt er þó að treysta um of á stöðvar annara þar sem Veðurstofan hefur enga stjórn á því hvenær mælar annara eru yfirfarnir og getur ekki gert kröfu um áframhaldandi rekstur ákveði rekstraraðili að taka mælana niður.

Veðurstofan ætti að leitast eftir því að fá aðgang að gögnum frá veðurstöðvum sem hafa verið settar upp á vegum verkfræðistofa (sjá kafla 3.1.4).

Víða erlendis safna veðurstofur í vaxandi mæli veðurupplýsingum frá almenningi (crowd sourcing). Huga ætti að þessum möguleika og kanna betur með hvaða hætti slíkar athuganir eru nýttar erlendis og hvernig Veðurstofan getur nýtt sér slík gögn í sinni þjónustu.

#### 4.1.2 Hiti, raki, loftþrýstingur

Dreifing þessara veðurþátta er ásættanleg og það þarf ekki að mæla loftþrýsting í mjög þéttu neti.

#### 4.1.3 Úrkoma

Samkvæmt nýútkominni skýrslu um loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi má búast við aukinni úrkomu víða á landinu á næstu áratugum. Aukin úrkoma, og aukin úrkomuákefð kalla á þéttara úrkomumælanet og fleiri siritandi úrkomumæla sem streyma gögnum jafnóðum til Veðurstofunnar. Sérstaklega er mikilvægt að auka úrkomumælingar á stöðum þar sem vatnavá getur valdið tjóni, s.s. undir bröttum fjallshlíðum. Áberandi vöntun er á úrkomumælingum á Suðausturlandi. Einnig þarf að bæta úrkomumælum í þéttbýli þar sem hætta er á vatnstjóni. Vöntun á úrkomustöðvum hefur raunar þegar orðið til þess að eftirlit með vatnavá er ábótavant. Mikið af úrkomumælingunum er gerðar á mönnum stöðvum og því hætt við að mikið af þeim stöðvum leggist niður á næstu árum. Nauðsynlegt er að setja upp sjálfvirka mæla í stað þeirra mönnum áður en þær leggjast af svo hægt sé að fá samanburðarmælingar. Mælanet úrkomumæla er yfirleitt strjált og þarf að bæta verulega í netið á sumum stöðum.

#### 4.1.4 Vindmælingar

Vindmælingar eru á flestum veðurathugunarstöðvum á landinu, enda vindur sá veðurþáttur sem veldur oftast tjóni. Vindmælar Veðurstofunnar eru nokkuð vel dreifðir en þó eru göt og vantar t.d. vindmæla í fleiri þéttbýlisstaði og í nágrenni eldfjalla. Einnig væri æskilegt að bæta þeim á nokkrum ferðamanna-stöðum landsins, t.d. Dettifoss eða á vinsælum gönguleiðum eins og Fimmvörðuháls og Laugavegurinn, a.m.k. tímabundið.

Mikilvægt er að eiga færanlegar sjálfvirkar stöðvar með vindmælum til að setja upp við sérstakar aðstæður s.s. í eldgosi til að geta með betra móti spáð fyrir um dreifingu gosefna.

Aðrar stofnanir s.s. Vegagerðin hafa sett niður allmarga vindmæla á landinu. Þeir mælar uppfylla ekki WMO staðla um mælingar, og eru oft á stöðum þar sem veður er einstakt á leið á milli staða, sem dæmi má nefna mælinn í Hamarsfirði, Sandfelli í Örfæum og á fjallvegum landsins. Þessar mælingar eru mjög gagnlegar fyrir rauntímavöktun en nýtast síður í langtímaráðir vegna þess að þær eru sérstaklega gerðar til að ná staðbundnum veðrabrigðum en lýsa ekki veðrinu á stærra svæði.

#### 4.1.5 Sólgeislun og sólskinsstundir

Fyrir langtímavöktun og veðurfarsrannsóknir er mikilvægt að fylgjast með inn- og útgeislun sólar og einnig með sólskinsstundum. Sólgeislun og fjöldi sólskinsstunda er mæld á örfáum stöðvum á landinu (sjá mynd 9). Það þarf að kvarða tækin með reglulegu millibili. Því væri æskilegt að mæla inn- og útgeislun í öllum landshlutum á a.m.k. tveimur stöðum þannig að netið sé nógu þétt að það þoli að einn mælistaður detti út um tíma. Í dag eru engar mælingar á Vestfjörðum, Ströndum, Norðurlandi vestra, Austfjörðum og Suðausturlandi.

Sólskinsstundir eru mældar sjálfvirkt í rauntíma á þremur stöðvum á landinu, Reykjavík, Höfn í Hornafirði og við Mývatn. Þessi breyta er mikilvæg fyrir spálíkön og fyrir útreikninga á veðurfarsbreytingum. Nauðsynlegt er að fjölga sólskinsstundamælum.

#### 4.1.6 Skyggni, skýjahæð og skýjahula

Verulega þarf að bæta kerfi skýjahæða- og skyggnismæla. Tækin geta koma í stað fyrir mönnum veðurathugunum og eru einnig mikilvæg í eldgosavöktun. Skýjahæðarmælar mæla skýjahulu og skýjahæð og skyggnismælar mæla skyggni í allt að 20 km. Nauðsynlegt er setja upp skýjahæðar- og skyggnismæla í öllum landshlutum og svo helst á þeim stöðvum þar sem skýja- og skyggnisathuganir voru gerðar áður. Í töflu 11 er listi með fyrirhuguðum stöðvum eða stöðvum sem ISAVIA rekur skýjahæðarmæla.

Veðurstofan þarf að fá aðgang af gögnum frá mælum ISAVIA, en einnig þarf ISAVIA að endurnýja mælana. Það þarf að setja mælana upp þar sem veðrið kemur að landinu.

Tafla 11. Framtíðasýn mælinets skýjahæðarmæla og skyggismæla.

Landshluti	Fjöldi mæla	Fyrirhugaðir staðir
Suðurland	1	Vatnsskarðshólar
Faxaflói	3	Borgarnes, Stafholtsey, Bláfeldur
Breiðafjörður	4	Stykkishólmur, Grundarfjörður, Ásgarður, Lambavatn
Vestfirðir	2	Bíldudalur (ISAVIA), Ísafjörður (ISAVIA)
Strandir	1	Gjögurflugvöllur
Norðurland vestra	2	Hraun á Skaga, Sauðanesviti eða Siglufjörður
Norðurland eystra	4	Raufarhöfn, Akureyri (ISAVIA), Mývatn, Grímsstaðir á Fjöllum
Austurland að Glettingi	4	Borgarfjörður eystri, Miðfjarðarnes, Skjaldbingsstaðir, Egilsstaðir (ISAVIA)
Austfirðir	2	Djúpivogur eða Teigarhorn, Neskaupstaður eða einhverstaðar á útfjörðum
Suðausturland	1	Fagurhólmsmýri
Miðhálandið	1	Hveravellir
Höfuðborgarsvæðið	2	Víðidalur; Reykjavíkflugvöllur (ISAVIA)

#### 4.1.7 Aðrir þættir

Snjóþarmælar: Snjóþýpt er mæld sjálfvirkt á nokkrum fjallastöðvum sem settar hafa verið upp af Ofanflóðasjóði en snjóþýpt er hvergi mæld sjálfvirkt á láglandi.

Jarðvegshiti er mældur á nokkrum stöðvum en þeim mælingum þarf að sinna betur og jafnvel fjölga mælum þar sem breytingar á náttúrufari vegna hnattrænna veðurfarsbreytinga eru taldar verða talsverðar.

Sjávarhiti hefur verið mældur stopult við strendur landsins og þarf að gera átak í betra mælaneti sjávarhitamæla.

#### 4.1.8 Stöðvar sem á að varðveita

Farið var yfir stöðu langtímamælinga í kafla 3.6. Þar var farið yfir nauðsyn þess að varðveita langar órofnar mæliraðir. Mjög mikilvægt er að varðveita allar þær raðir sem hafa náð 100 ára mælingasögu. Að auki ætti í ljósi langtímavöktunar að varðveita og viðhalda löngum röðum frá stöðvum sem eru

sýndar á mynd 12. Þar eru auk 100 ára stöðvanna, stöðvar sem gefa lýsandi veðurfar fyrir sitt svæði og hafa nokkuð langa mælisögu nú þegar. Stöðvarnar voru valdar með það í huga að þær séu dreifðar þannig um landið að góð langtímaröð sé örugg frá öllum landshlutum. Skoða þarf með hvaða hætti unnt er að tryggja staðsetningu þessara veðurstöðva í samráði við viðkomandi sveitarfélagi. Mikilvægt er að staðsetning og næsta umhverfi uppfylli þá staðla sem WMO gerir til slíkra mælinga.



Mynd 12. Stöðvar sem mikilvægt er að varðveita fyrir langtímavöktun.

## 4.2 Aðrar mælingar – framtíðarsýn

### 4.2.1 Myndavélar

Veðurstofan þarf að byggja upp net vefmyndavéla sem nýtast til rauntímavöktunar á veðri, eldsumbrotum, flóðum og annarri náttúruvá og náttúfyrirbrigðum.

### 4.2.2 Veðurmælingar við eldgos

Veðursjár gefa mikilvægar mælingar í sprengigosum, því þær geta mælt endurkast frá ögnum, vatni, ís og ösku í gosmekki, og eru nær óháðar veðri, skyggni og birtu. Endurkastsgögnin má nota til að meta hæð gosmakkar sem gefur upplýsingar um breytingar á kraftinum í gosinu.

Vefmyndavélar hafa einnig komið að góðu gagni við að fylgjast með gosvirkni, öskufalli og skyggni.

Þegar eldgos verða er ætlast til að veðurathugunarmenn á mönnum veðurstöðvum setji út disk eða fat og fylgist með öskufalli og safni öskusýnum. Þar sem ekki eru mannaðar veðurstöðvar er mikilvægt að

hafa aðgengi að gögnum úr annarskonar mælum, sem gefa til kynna magn gosefna í andrúmslofti s.s. skyggnis og skýjahæðamælum.

Í eldgosum er stefnt að því að auka tíðni háloftaathugana. Auk fastra stöðva á Veðurstofan færnanlega háloftastöð og er stefnt að því að gera mælingar á ástandi lofthjúps nálægt eldfjalli og jafnvel að láta háloftakanna fara í gegnum öskumökk.

Ef gosið er langt frá föstum veðurstöðvum er þörf á að setja upp tímabundið færnanlega sjálfvirka veðurstöð nálægt gosstöðvum. Þar þarf að mæla a.m.k. hita, raka og vind, auk staðsetningar. Aðgengi að slíkum mælingum auðveldar skipulag vinnuferða vísindamanna á gosstöðvar og getur einnig verið gagnlegt við túlkun ýmissa mæligagna sem aflað er við gosstöðvarnar.

#### **4.2.3 Gasmælingar**

Um framtíðaráform gasmælingakerfis má lesa í skýrslu Jarðmælingateymis.

#### **4.2.4 Svifryksmælingar**

Til að geta fylgst með sandfoki eða öskufoki væri æskilegt að setja upp net af sjálfvirkum agnamælum víða um land, en sérlega á S- og NA-landi. Gögnin þurfa að streyma í rauntíma og einnig plottað í rauntíma. Staðsetningar geta verið við skýjahæðar- og skyggnismæla þar sem skýjahæðarmælar geta einnig greint agnir í lofti. Þróa þarf viðvörðunarkerfi fyrir slík mæligögn til að hægt sé að vara við þegar svifryksmengun fer yfir heilsuverndarmörk.

#### **4.2.5 Eldingamælingar**

Veðurstofan hefur aðstoðað tvo erlenda aðila við rekstur á tveimur eldingamælistöðvum á Íslandi, sem eru hluti af mjög langdrægum mælikerfum og nema lóðréttar rafsviðsbreytingar. Gegn aðstoð við rekstur þessara stöðva hefur Veðurstofan aðgang að tímasetningum og staðsetningum eldinga á Íslandi og N-Atlantshafi. Mælikerfin ná ekki að mæla allar eldingar, sérstaklega eldingar sem eru láréttar eða með lítinn straumstyrk. Hægt er að fá nákvæmari eldingagögn með því að setja upp sérstakt mælinet á Íslandi með a.m.k. fjórum mælistöðvum. Auk nákvæmari staðsetningar myndi slíkt kerfi gefa ítarlegri upplýsingar um hverja eldingu.

### **4.3 Þróun gæðaeftirlits**

Gæðaeftirlit með veðurathugunum treystir að of miklu leyti á mannlega vöktun og leiðréttingar á skrifstofutíma og þá aðeins á unnum klukkustundargildum. Auka þarf sjálfvirkni og tíðni gæðaeftirlitsins, en einnig þurfa úrvinnslukerfi að taka aukið tillit til niðurstaðna úr gæðaeftirliti og miðla þeim áfram.

Auka þarf sjálfvirkt eftirlit með stöðvum og mælitækjum og gera upplýsingar um ástand og stöðu þeirra aðgengilegri fyrir tæknimenn.

Veðurstofan á að birta opinberlega samhliða veðurathugunum og veðurspám rauntímamat á áreiðanleika og gæðum afurðanna, einnig með samanburði við aðrar þjónustur sem veita slíkar upplýsingar.

### **4.4 Úrvinnslukerfi**

Innlestrar-, úrvinnslu- og miðlunarkerfi veðurathugana eru orðin gömul og óþjál og þarfnast gagn Gerrar endurnýjunar. T.d. ráða núverandi kerfi illa við söfnun gagna frá öðrum aðilum eða nýjum mælanetum, eða breytingar í mæli- og upplýsingatækni.

Kerfin eiga enn fremur að færast frekar í átt til rauntímastrauma fremur en lotuvinnslu (*e. batch*) til að útrýma óþarfa töfum á gagnaafhengingu.

## 4.5 Aðgengi og dreifing gagna

Veðurstofan á að auka áherslu á sjálfsafgreiðslu veðurathugana, ásamt því að auka skjölun og lýsigögn svo skýrt sé hvaða eiginleika mælingarnar hafa og hvaða takmörkunum þær eru háðar. Bæði er þetta líklegt til að auka ánægju notendahópa með þjónustu VÍ og minnka álag á starfsfólk við að svara fyrirspurnum.

Veðurstofan á einnig að auka miðlun veðurathugana með öðrum leiðum, svo sem að byggja upp rafrænar gáttir sem fylgja nýjum straumum í upplýsingatækni.

Í mörgum þjónustumiðstöðvum við ferðamannastaði eru prentaðar út veðurathuganir, viðvaranir og veðurspár, en þar er einatt um aðra þjónustu en frá VÍ að ræða. Veðurstofan á að gera slíka framsetningu auðveldara fyrir þessa notendahópa.

Með stórauðnum möguleikum upplýsingatækni er auðveldara fyrir notendur að nálgast veðurupplýsingar en áður, en það er ekki alltaf ljóst hvaðan slíkar upplýsingar eru að berast. Veðurathuganir og spár birtast á ýmsum vefsíðum, félagsmiðlum og í öllum snjalltækjum. Veðurstofan á að leita leiða til að stórir aðilar í upplýsingatækni s.s. Google, Apple, Samsung og Facebook nýti mælingar, athuganir og viðvaranir frá VÍ, annað hvort beint eða með því að tryggja að þessar upplýsingar berist í alþjóðlegar gáttir.

2015 var gert minnisblað um myndbirtingu veðurgagna innan- og utanhúss (Myndbirting veðurgagna).

## 5 Sviðsmyndir

Hér eru settar fram þrjár sviðsmyndir af veðurmælingakerfum. Sviðsmyndir miða við þróun kerfa á næstu 10 árum. Í fyrstu sviðsmyndinni er sett fram tillaga um kerfi sem teymið telur nánast gallalaust. Ekki er hugsað um kostnað sem myndi fylgja slíku kerfi. Önnur sviðsmyndin lýsir eðlilegri uppbyggingu kerfis, þar sem miðað er við raunsæjan og svipaðan rekstrargrundvöll og er í dag. Þriðja sviðsmyndin gerir í raun ráð fyrir mikilli hagræðingu og niðurskurð.

### 1. Sviðsmynd sem myndi skila samfélaginu mestum ávinningi.

Flestar sjálfvirkar veðurstöðvar eru settar upp með einni til tveimur vefmyndavélum. Á yfir 90% láglandisstöðva er mældur hiti, vindur og rakastig, á 50–60% úrkomu, á 40–50% af stöðum eru settar upp skýja- og skyggismælir og á 10–20% sólgeislunarmælar (heildargeislun + inngeislun + útgeislun). Gögnin liggja fyrir í nær rauntíma, þ.e. á 10 mínútna fresti. Árlega vitjun og kvörðun mælinema er tryggðar með því að vera með rekstrarfé, nægilegan fjölda starfsmanna/-konum sem sinna stöðvarekstri og einnig starfsfólki sem sinnir gæðaeftirliti og frumgagnaúrvinnslu. Veðurstofan rekur sjálfvirka veðurstöð í öllum þéttbýlisstöðum á landinu. Veðurstöðvar verði við helstu ferðamannastaði, sumar-bústaðahverfi (eða Veðurstofan taki við gögnum þaðan). Nokkrar (u.þ.b. 10) stöðvar á landinu (fjölbreytt landslag og dreifðar um byggt land + Hveravelli) verði stöðvar sem eru með öll mælitæki, sólgeislun, jarðvegshiti og þess háttar. Sjávarhitamælar verði settir upp víðar. Tækibúnaður verður reglulega u.þ.b. 5–10 ára fresti endurnýjaður.

### 2. Hagræðing og eðlileg uppbygging

Útlit er fyrir að innan 5 til 10 ára verði mannaða skeytastöðvarkerfið lagt af. Til að fá áfram nægilegar upplýsingar um veðrið og skýjafar þarf að setja upp sjálfvirkar veðurstöðvar á þeim stöðum þar sem engin sjálfvirk mæling er til staðar. Einnig þarf að mæla skýjahæð, -hulu og skyggni alls staðar þar sem mannaðar athuganir eru í dag.

Mælingum á veðurþáttum verði fjölgað á sjálfvirkum stöðvum og bætt í úrkomustöðvum á mikilvægum svæðum.

Gögnin liggja fyrir í nær rauntíma, þ.e. á 10 mínútna fresti. Árlega vitjun og kvörðun mælinema verður tryggð með nægilegum fjölda tæknimanna/-konum sem sinna stöðvarrekstri, gæðaeftirliti og frumgagnaúrvinnslu.

### 3. Núll staða. Hagræðing kerfis og engin viðbót

Mannaða skeytastöðvarkerfið leggst af smám saman og sjálfvirkum veðurstöðvum með takmörkuðum veðurbáttum verður bætt við. Ekki verður bætt við mælipáttum á þeim sjálfvirku veðurstöðvum sem eru nú þegar til staðar.

Sjálfvirkar veðurstöðvar á erfiðum stöðum og þær sem ekki bæta veðurupplýsingar á viðkomandi svæði verða lagðar af.

Enn frekar til að uppfylla kröfur frá Alþjóðaveðurfræðistofu (WMO) um gæði veðurmælinga þarf að fækka sjálfvirkum veðurstöðvum til samræmis við þann mannafla sem unnt er að halda til að þjónusta kerfið.

## 6 Aðgerðaáætlun

Áætlunin byggir á valinni sviðsmynd af framkvæmdaráði í janúar 2019. Sú sviðsmynd felur í sér að mælingum á veðurbáttum verði fjölgað á núverandi sjálfvirkum veðurstöðvum og settar upp vefmyndavélar eins víða og mögulegt er. Bætt verði við sjálfvirkum úrkomumælum á mikilvægum stöðvum. Mannaðar skeytastöðvar verða lagðar af og í stað þeirra komi fjölþáttaveðurstöðvar og bætt verði við skýjahæðar- og skyggismælum á völdum stöðvum því til viðbótar. Loks verði gerðar nauðsynlegar ráðstafanir til að tryggja varanlegan rekstur langtíma mælistöðva.

Til viðbótar gerir framtíðarsviðsmynd um veðurmælingar ráð fyrir því að gögn muni berast í nær rauntíma frá langflestum stöðvum og verði uppfærðar á 10 mín fresti. Árleg vitjun og kvörðun mælinema uppfylli alþjóðlegar kröfur og að auki verði gæðaeftirlit með gögnum og frumgagnaúrvinnslu í samræmi við þær kröfur. Veðurstofan skili veðurmælingum til alþjóðasamfélagsins öllum til hagsbóta og veðurgögn verði birt og gerð aðgengileg til niðurbætur á vefsíðu Veðurstofunnar.

Veðurstofan mun leitast eftir samstarfi við Vegagerðina, Landsvirkjun, ISAVIA, sveitarfélög og fleiri til að þetta net veðurmælinga eins og kostur er þannig að þörfum um veðurmælingar verði mætt.

## Verkefni 2019 – 2022

### Sjálfvirkt veðurmælakerfi – fjölgun mælinga á veðurbáttum og vefmyndavélar

Útbúa áætlun til 3ja ára um fjölgun nema á sjálfvirkum stöðvum og uppsetningu vefmyndavéla.

Áætlun tilbúin fyrir lok sept. 2019

### Úrkomustöðvar

Útbúa áætlun um fjölgun sjálfvirkra úrkomustöðva. Skilgreina kröfur, velja staði og hefja rekstur og koma þannig upp ásættanlegu neti úrkomumælinga.

Áætlun tilbúin fyrir lok sept. 2019

### Borgar- og sveitanet

Koma upp mælaneti í höfuðborginni og nágrennasveitarfélögum. Unnið í samstarfi við sveitarfélögin og stefnt að góðri dreifingu veðurmælinga á svæðinu.



## **Nýr mælireitur**

Gera áætlun um uppbyggingu á nýjum reit þannig að mælingar geti hafist á sama ári og Veðurstofan fær reitinn afhentan frá Reykjavíkurborg og samanburði mælinga á nýjum og núverandi verði lokið tveim árum eða a.m.k. tveimur vetrum síðar

## **Mannaðar skeytastöðvar lagðar af**

Gera lista í hvaða röð mannaðar stöðvar verði lagðar af og tilgreina þær sem síst skyldi leggja af.

## **Samanburðarmælingar (svs, mvs)**

Hefja nú þegar undirbúning að samanburðarmælingum á öllum mönnum skeytastöðvum þannig að samfella í mælingum verði sem best.

## **Langtíma veðurmælingar**

Fara yfir staðsetningu allra valdra langtíma veðurstöðva og kanna hvað gera þarf til að tryggja áframhaldandi ótruflaðar mælingar.

Gera sýnilegan lista um allar langtímaveðurmælastöðvar og gera ráðstafanir innan VÍ þannig að mælingum á þessum stöðvum verði ekki hætt „óvart“.

## **Gagnaúrvinnsla**

Halda áfram innleiðingu á nýjum gagnagrunni fyrir veðurathuganir og endurskoða gagnaúrvinnslu með tilliti til þess.

Koma á sjálfvirku gæðaeftirliti í samræmi við alþjóðlegar kröfur

Tryggja að áframhald verði á mönnum gæðaeftirlit eins og þörf er á.

Skilgreina BUFR skeyti veðurmælinga frá VÍ og hefja afhendingu á veðurgögnum í samræmi við það til alþjóðasamfélagsins.

## **Rekstur veðurmælikerfisins**

Skipuleggja viðhald og rekstur í samræmi við flokkun veðurstöðva.

Fylgja eftir vitjunar- og kvörðunaráætlun og ná því að uppfylla alþjóðakröfur þar að lútandi fyrir árslok 2022

## **Lýsigögn (metadata)**

Uppfæra og halda við upplýsingum í alþjóðlegum veðurstöðvargagnagrunni (OSCAR surface) og innanhússgagnagrunni (ToS)

Þróa nýtt veðurstöðvanúmerakerfi innanhúss og WIGOS SI (station identifier)

## **Afhending og birting gagna**

Birta og hafa aðgengileg til niðurbals öll veðurgögn Veðurstofunnar þannig að hver og einn geti sótt sér þau veðurgögn sem þörf er á hverju sinni.

## **Annað**

Tryggja þarf samfellu í mælingum sem nú eru á þaki Bústaðavegs 9 (B9) þegar Veðurstofan flytur úr því húsi.

Koma þarf upp neti eldingamælinga í samvinnu við hagsmunaaðila.

## 7 Viðaukar

### 7.1 Veðurstöðvar á Íslandi 1. janúar 2019

Veðurstöðvar í eftirfarandi lista eru samkvæmt skráningu í DB2-gagnagrunni Veðurstofunnar. Stöðvar eru flokkaðar eftir tegundum og gefið er stöðvarnúmer, breiddargráða, lengdargráða og hæð stöðvar yfir sjávarmáli.

#### Mannaðar veðurskeytastöðvar

1	Reykjavík	64°07.648'	21°54.166'	52.0
178	Stykkishólmur	65°04.442'	22°44.033'	13.18
195	Ásgarður	65°13.782'	21°45.256'	50.0
234	Hólar í Dýrafirði	65°52.073'	23°33.848'	30.0
293	Litla-Ávík	66°01.280'	21°25.500'	15.0
400	Sauðanesviti	66°11.112'	18°57.204'	30.0
422	Akureyri	65°41.135'	18°06.014'	23.0
495	Grímsstaðir	65°38.539'	16°07.249'	384.0
515	Miðfjarðarnes	66°03.957'	15°04.750'	25.0
527	Skjaldþingsstaðir	65°42.161'	14°49.267'	42.2
620	Dalatangi	65°16.090'	13°34.556'	9.0
802	Vatnsskarðshólar	63°25.416'	19°10.982'	20.0
931	Hjarðarland	64°15.025'	20°19.855'	89.0
990	Keflavíkurlflugvöllur	63°58.481'	22°35.255'	47.0

#### Mannaðar úrkomustöðvar

94	Kirkjuból	64°18.435'	21°55.674'	10.0
97	Neðra-Skarð	64°25.665'	21°48.420'	80.0
103	Andakílsárvírkjun	64°32.340'	21°41.693'	10.0
117	Augastaðir	64°40.319'	21°01.636'	155.0
132	Brekka	64°46.858'	21°31.148'	80.0
149	Hítardalur	64°48.094'	22°02.894'	120.0
163	Hjarðarfell	64°52.498'	22°44.465'	80.0
167	Bláfeldur	64°50.358'	23°18.021'	13.0
187	Kvennabrekka	65°01.768'	21°38.779'	75.0
212	Brjánslækur	65°31.500'	23°11.656'	23.0
220	Lambavatn	65°29.579'	24°05.498'	4.0
221	Hænuvík	65°36.807'	24°11.945'	15.6
231	Mjólkárvírkjun	65°46.498'	23°10.030'	8.0
247	Birkihlíð í Súgandafirði	66°04.819'	23°22.081'	20.0
253	Hnífsdalur	66°06.508'	23°07.387'	16.0
254	Ísafjörður	66°04.418'	23°08.285'	27.0
296	Bassastaðir	65°45.803'	21°41.040'	11.5
303	Hlaðhamar	65°16.209'	21°10.233'	28.0

311	Reykir í Hrótafirði	65°15.257'	21°05.867'	12.0
321	Ásbjarnarstaðir	65°36.177'	20°48.309'	100.0
333	Brúsastaðir	65°22.770'	20°14.908'	20.0
346	Stafn	65°22.453'	19°35.238'	280.0
352	Hraun á Skaga	66°06.770'	20°06.630'	3.0
370	Litla-Hlíð	65°17.393'	19°02.240'	235.0
383	Dalsmynni	65°45.433'	19°14.846'	130.0
396	Skeiðsfoss	65°59.921'	19°00.796'	84.0
407	Ólafsfjörður	66°04.588'	18°38.183'	11.6
408	Sakka	65°55.692'	18°32.106'	36.0
412	Hrísey	65°59.302'	18°23.930'	20.0
420	Auðnir	65°36.153'	18°31.295'	200.0
427	Gullbrekka	65°23.946'	18°15.265'	120.0
437	Þverá í Dalsmynni	65°51.679'	17°54.094'	60.0
447	Vagfir II	65°43.048'	17°53.768'	140.0
462	Mýri	65°22.582'	17°23.246'	295.0
463	Svartárkot	65°20.511'	17°14.598'	405.0
468	Reykjahlíð	65°38.743'	16°54.876'	285.0
473	Staðarhóll	65°49.162'	17°20.755'	42.0
502	Raufarhöfn	66°27.543'	15°56.838'	3.0
565	Svínafell	65°30.809'	14°12.000'	25.0
616	Hánefsstaðir	65°17.126'	13°52.291'	51.0
626	Neskaupstaður	65°08.980'	13°39.456'	29.0
666	Gilsá	64°51.558'	14°14.207'	160.0
675	Teigarhorn	64°40.568'	14°20.644'	14.0
694	Stafafell	64°25.142'	14°51.396'	45.0
705	Höfn í Hornafirði	64°15.057'	15°12.802'	4.0
709	Borgir í Hornafirði	64°18.467'	15°13.827'	12.0
748	Skaftafell	64°01.094'	16°59.307'	86.0
765	Kálfafell	63°56.671'	17°41.299'	46.0
784	Snæbýli	63°44.170'	18°37.288'	180.0
796	Kerlingardalur	63°26.649'	18°53.559'	30.0
806	Drangshlíðardalur	63°31.776'	19°31.140'	35.0
818	Hólmar	63°34.195'	20°08.947'	10.0
846	Sámsstaðir	63°44.122'	20°06.554'	90.0
951	Nesjavellir	64°06.527'	21°15.497'	157.0
956	Írafoss	64°05.287'	21°00.404'	66.0
971	Vogsósar	63°51.493'	21°42.779'	5.0

#### Mönnuð sólskinsstöð

465	Haganes	65°35.485'	17°03.654'	280.0
-----	---------	------------	------------	-------

#### Veðursjár (úrkomuratsjár)

8455	Veðursjár í Keflavík	64°01.583'	22°38.150'	37.0
------	----------------------	------------	------------	------

8456	Veðursjá á Fljótsdalsheiði	65°01.677'	15°02.291'	693.0
------	----------------------------	------------	------------	-------

### Úrkomusafnmælar

8004	Hvalvatn - Súlnakvísl T-4	64°22.531'	21°07.290'	451.0
8009	Hvalvatn - Háa-Súla T-9	64°22.022'	21°07.460'	554.0
8017	Hveravellir úrkomusafnmælir T-17	64°52.010'	19°33.733'	641.0
8020	Stöng T-20	65°33.571'	17°14.047'	330.0
8021	Reykjavík úrkomusafnmælir T-21	64°07.639'	21°54.109'	52.0

### Sjálfvirkar veðurstöðvar Veðurstofunnar

1350	Keflavíkurflugvöllur	63°58.974'	22°36.031'	50.9
1361	Grindavík	63°50.627'	22°25.023'	9.3
1395	Eyrbakki	63°52.152'	21°09.611'	3.0
1473	Straumsvík	64°02.628'	22°02.427'	7.0
1474	Garðabær – Urriðaholt	64°04.270'	21°54.640'	37.0
1475	Reykjavík	64°07.653'	21°54.120'	52.0
1477	Reykjavíkurflugvöllur	64°07.707'	21°56.442'	12.0
1479	Korpa	64°09.032'	21°45.064'	35.0
1480	Geldinganes	64°10.067'	21°48.228'	35.0
1481	Hólmsheiði	64°06.510'	21°41.182'	130.0
1482	Víðidalur	64°06.208'	21°47.825'	71.0
1485	Bláfjöll úrkomustöð	63°58.799'	21°39.338'	530.0
1486	Bláfjöll	63°58.140'	21°39.966'	530.0
1487	Bláfjallaskáli	63°58.986'	21°38.979'	530.0
1490	Hellisskarð	64°02.000'	21°21.992'	380.0
1493	Ölkelduháls	64°03.317'	21°15.190'	360.0
1496	Skarðsmýrarfjall	64°03.401'	21°20.816'	597.0
1578	Skrauthólar	64°13.909'	21°48.278'	20.0
1590	Skálafell	64°14.429'	21°27.798'	771.0
1596	Þingvellir	64°16.842'	21°05.252'	110.0
1673	Hafnarmelar	64°27.884'	21°57.766'	20.0
1685	Þyrill	64°23.264'	21°25.013'	53.0
1779	Hvanneyri	64°33.732'	21°45.896'	12.4
1781	Stafholtsey	64°38.581'	21°35.358'	14.0
1868	Fíflholt á Mýrum	64°41.659'	22°08.840'	40.0
1881	Litla-Skarð	64°43.608'	21°37.781'	115.0
1919	Gufuskálar	64°54.245'	23°55.896'	7.0
1924	Ólafsvík	64°53.69'	23°42.86'	15.0
1936	Bláfeldur	64°50.36'	23°18.07'	13.0
1938	Grundarfjörður	64°55.278'	23°15.076'	10.0
2050	Stykkishólmur	65°04.302'	22°43.942'	12.4
2175	Ásgarður	65°13.782'	21°45.256'	50.0
2197	Reykir í Hrutafirði	65°15.257'	21°05.867'	15.0
2266	Reykhólar	65°26.259'	22°12.337'	6.7
2315	Lambavatn	65°29.543'	24°05.551'	4.0

2319	Patreksfjörður	65°35.704'	23°58.490'	43.0
2320	Patreksfjörður - Brellur	65°36.285	23°59.419	620.0
2323	Tálknafjörður	65°37.656'	23°49.814'	8.5
2428	Bíldudalur	65°40.765'	23°36.730'	16.0
2481	Hólmavík	65°41.239'	21°40.878'	10.0
2631	Flateyri	66°02.99'	23°30.58'	3.0
2636	Þverfjall	66°02.666'	23°18.447'	753.0
2640	Seljalandsdalur	66°04.557'	23°11.920'	550.0
2641	Seljalandsdalur - skíðaskáli	66°04.124'	23°12.618'	283.0
2642	Ísafjörður	66°03.578'	23°10.196'	2.2
2646	Súðavík	66°02.556'	22°59.163'	10.9
2655	Æðey	66°06.039'	22°39.562'	21.0
2692	Gjögurflugvöllur	65°59.705'	21°19.822'	31.0
2693	Gjögur úrkomustöð	65°59.806'	21°19.668'	30.0
2738	Bolungarvík	66°09.661'	23°15.230'	27.0
2841	Sléttunes Jökulfjörðum	66°17.772'	22°57.845'	0.0
3054	Sáta	65°03.767'	18°50.300'	785.0
3103	Haugur	65°11.034'	20°47.103'	130.0
3223	Brúsastaðir	65°22.702'	20°14.838'	20.0
3242	Nautabú	65°27.495'	19°22.147'	115.0
3317	Blönduós	65°39.480'	20°17.551'	8.0
3371	Torfur	65°30.058'	18°09.696'	25.79
3380	Reykir í Fnjóskadal	65°35.107'	17°46.000'	220.0
3433	Sauðárkrókur flugvöllur	65°43.556'	19°34.421'	0.5
3463	Möðruvellir	65°46.239'	18°15.080'	15.0
3471	Akureyri - Krossanesbraut	65°41.767'	18°06.679'	31.0
3474	Vaðlaheiði	65°44.911'	18°00.066'	580.0
3477	Végeirsstaðir í Fnjóskadal	65°49.018'	17°53.142'	120.0
3591	Staðarhóll	65°49.259'	17°20.675'	40.0
3658	Ólafsfjörður	66°04.431'	18°39.935'	5.0
3696	Húsavík	66°02.509'	17°19.685'	28.2
3752	Siglufjörður	66°08.093'	18°55.140'	6.0
3754	Siglunes	66°11.626'	18°50.585'	8.0
3797	Mánárbakki	66°11.964'	17°06.165'	17.0
3976	Grímsey	66°32.627'	18°01.004'	19.0
4019	Upptypingar	65°03.639'	16°12.624'	563.0
4060	Hallormsstaður	65°05.65'	14°44.68'	60.0
4180	Seyðisfjörður - Vestdalur	65°16.882'	14°00.025'	92.4
4181	Seyðisfjörður - Kálfabotnar	65°15.904'	14°01.973'	400.0
4182	Seyðisfjörður	65°15.292'	14°00.387'	37.0
4193	Dalatangi	65°16.089'	13°34.498'	10.0
4271	Egilsstaðaflugvöllur	65°16.571'	14°24.276'	23.5
4275	Gagnheiði	65°13.408'	14°15.533'	949.0
4300	Mývatn	65°37.177'	16°58.606'	282.3
4323	Grímsstaðir á Fjöllum	65°38.531'	16°07.705'	390.0
4380	Bakkagerði	65°31.412	13°49.004	28.0

4455	Skjaldþingsstaðir	65°42.213'	14°49.247'	44.0
4614	Ásbyrgi	66°01.797'	16°28.998'	38.0
4652	Miðfjarðarnes	66°04.009'	15°04.796'	25.0
4828	Raufarhöfn	66°27.360'	15°57.162'	4.0
4830	Möðrudalur	65°22.522'	15°53.000'	450.0
4867	Fontur	66°22.701'	14°31.955'	43.0
4912	Rauðinúpur	66°30.492'	16°32.663'	59.3
5309	Fagurhólsmýri	63°52.460'	16°38.186'	16.0
5316	Kvísker	63°58.661'	16°26.193'	30.0
5544	Höfn í Hornafirði	64°16.145'	15°12.811'	5.0
5872	Teigarhorn	64°40.540'	14°20.663'	20.7
5885	Kambanes	64°48.074'	13°50.538'	29.8
5940	Brú á Jökuldal	65°06.514'	15°31.784'	373.0
5975	Reyðarfjörður - Kollaleira	65°02.205'	14°14.381'	43.0
5981	Eskifjörður	65°04.580'	14°02.217'	2.0
5982	Fáskrúðsfjörður Ljósaland	64°56.234'	14°02.442'	8.0
5988	Vattarnes	64°56.221'	13°41.076'	5.0
5990	Neskaupstaður	65°09.016'	13°40.165'	49.7
5992	Neskaupstaður - Drangagil	65°09.706'	13°41.282'	559.0
6012	Surtsey	63°17.958'	20°35.968'	36.0
6015	Vestmannaeyjabær	63°26.152'	20°16.547'	40.4
6017	Stórhöfði	63°23.974'	20°17.295'	118.0
6045	Vatnsskarðshólar	63°25.416'	19°10.982'	20.0
6134	Önundarhorn	63°31.450'	19°38.140'	12.0
6208	Þykkvibær	63°44.865'	20°37.089'	10.0
6222	Sámsstaðir	63°44.122'	20°06.544'	90.0
6235	Tindfjöll	63°46.543'	19°40.639'	870.0
6237	Básar á Goðalandi	63°40.745'	19°28.883'	239.0
6272	Kirkjubæjarklaustur - Stjórnarsandur	63°47.583'	18°00.717'	22.0
6310	Kálfhóll	63°57.767'	20°34.016'	52.0
6315	Hella	63°49.541'	20°21.923'	20.0
6393	Skeiðarársandur	63°54.204'	17°16.440'	0.3
6420	Árnes	64°02.432'	20°15.125'	90.0
6424	Mörk á Landi	64°01.755'	20°01.136'	125.0
6472	Laufbali	64°01.412'	18°07.174'	555.6
6499	Skaftafell	64°00.941'	16°58.000'	94.0
6515	Hjarðarland	64°15.038'	20°19.842'	88.0
6745	Kerlingarfjöll - Ásgarðsfjall	64°40.859'	19°16.961'	925.0
6802	Húsafell	64°41.939'	20°52.140'	132.8
6935	Hveravellir	64°52.005'	19°33.733'	641.0
7474	Reykjavík turnþak	64°08'	21°54'	52.0
7475	Reykjavík búveðurstöð	64°07.646'	21°54.146'	52.0
7476	Reykjavík sólgeislun	64°07.656'	21°54.130'	52.0
7659	Ólafsfjörður - Tindaöxl	66°03.782'	18°37.854'	450.0
7736	Bolungarvík - Traðargil	66°10.105'	23°16.084'	500.0
7738	Bolungarvík - Snjóflóðavarnargarður	66°09.633'	23°15.881'	45.0

7753	Siglufjörður - Hafnarfjall	66°09.212'	18°56.112'	550.0
7790	Dyngjujökull	64°30.235'	17°14.088'	1689.0

**Sjálfvirkar veðurstöðvar annarra stofnana sem Veðurstofan hefur umsjón með**

1679	Skarðsheiði Miðfitjahóll	64°29.411'	21°45.728'	480.0
1689	Botnsheiði	64°27.177'	21°24.205'	500.5
2370	Arnkátla	65°33.171	21°49.543	377.0
2390	Ennishöfði	65°34.691'	21°19.328'	282.0
2480	Bjarnarfjarðarháls	65°43.703	21°34.305	238.5
2643	Hnífsdalur	66°06.395'	23°06.544'	10.0
3007	Austurárdalsháls	65°07.380'	20°41.767'	383.0
3292	Svartárkot	65°20.512'	17°14.589'	405.0
3490	Gæsafjöll	65°47.240'	17°00.209'	390.0
3596	Rauðhálsar	65°51.360'	17°12.092'	390.0
4500	Þeistareykir	65°54.662'	16°58.574'	311.0
4921	Rif	66°30.687'	16°8.644'	10.0
5960	Hallormsstaðaháls	65°04.772'	14°40.485'	573.11
5965	Þórudalur	65°2.182'	14°34.266	300.0
5969	Þórdalsheiði	65°00.055'	14°27.749'	500.0
5970	Hallsteinsdalsvarp	65°01.090'	14°27.209'	640.0

**Sjálfvirkar veðurstöðvar annarra stofnana sem Veðurstofan hefur aðgang að**

1453	Garðskagaviti	64°04.903'	22°41.359'	4.0
2304	Bjargtangar	65°30.174'	24°31.870'	35.0
2862	Hornbjargsviti	66°24.639'	22°22.734'	22.0
2941	Straumnesviti	66°26'	23°08'	7.0
3225	Kolka	65°14'	19°43'	504.0
3720	Skagatá	66°07.153'	20°05.932'	9.0
3779	Flatey á Skjálfanda	66°09.789'	17°50.447'	22.0
4406	Krafla	65°41.670'	16°46.490'	455.0
4472	Bjarnarey	65°47'	14°19'	20.0
5210	Ingólfshöfði	63°48.170'	16°39.054'	57.2
5777	Papey	64°35.469'	14°10.481'	49.0
5825	Brúaröræfi	64°49.686'	16°05.380'	748.2
5847	Innri Sauða	64°46.178	15°15.262	750.0
5932	Brúarjökull B10	64°43.680'	16°06.704'	845.0
5933	Kárahnjúkar	64°55.702'	15°46.627'	639.0
5943	Eyjabakkar	64°48.905'	15°25.408'	655.32
5993	Seley	64°59'	13°31'	18.0
6176	Skarðsfjöruviti	63°31.072'	17°58.711'	6.0
6430	Búrfell	64°07.010'	19°44.691'	249.0
6459	Lónakvísl	64°05.880'	18°36.841'	675.0
6546	Vatnsfell	64°11.735'	19°02.800'	539.5
6657	Veiðivatnahraun	64°23.706'	18°30.286'	647.0
6670	Jökulheimar	64°19'	18°13'	726.0

6748	Setur	64°36.258'	19°01.116'	693.0
6760	Þúfuver	64°34.509'	18°36.051'	613.0
6776	Hágöngur	64°34.270'	18°06.665'	819.0
6975	Sandbúðir	64°56'	17°59'	820.0
31109	Arnarnesvegur	64°05.325'	21°50.194'	116.4
31122	Miklidalur	65°34.842'	23°51.312'	370.0
31363	Reykjanesbraut	64°00.160'	22°13.774'	25.0
31364	Grindavíkurvegur	63°52.100'	22°25.412'	57.0
31365	Festarfjall	63°51.569'	22°20.615'	135.0
31380	Selvogur	63°50.736'	21°41.751'	20.0
31387	Þrengsli	63°59.254'	21°27.797'	260.0
31392	Hellisheiði	64°01.127'	21°20.543'	360.0
31399	Ingólfsfjall	63°57.444'	21°03.797'	51.0
31475	Garðabær - Kauptún	64°04.779'	21°54.172'	42.0
31488	Sandskeið	64°03.728'	21°33.556'	105.0
31572	Akrafjall	64°18.631'	21°57.963'	37.0
31577	Blikdalsá	64°15.984'	21°49.973'	46.0
31579	Kjalarnes	64°12.639'	21°46.002'	10.0
31591	Mosfellsheiði	64°12.842'	21°20.686'	270.0
31599	Gjábakki	64°14.887'	21°01.382'	132.0
31674	Hafnarfjall	64°28.528'	21°57.617'	25.0
31840	Hraunsmúli	64°49.324'	23°11.361'	10.0
31882	Kolás	64°41.734'	21°38.134'	66.0
31931	Fróðárheiði	64°50.872'	23°28.843'	361.0
31932	Búlandshöfði	64°56.194'	23°30.201'	25.0
31942	Kolgrafafjarðarbrú	64°57.987'	23°07.560'	3.0
31948	Vatnaleið	64°54.571'	22°51.895'	226.0
31950	Stórholt	64°59.16'	22°48.503'	70.0
31958	Hafursfell	64°49.859'	22°31.969'	65.0
31985	Brattabrekka	64°52.298'	21°30.927'	390.0
32097	Holtavörðuheiði	64°59.395'	21°03.457'	370.0
32179	Svínadalur í Dölum	65°18.351'	21°44.377'	230.0
32190	Laxárdalsheiði	65°12.395'	21°19.661'	200.0
32224	Kleifaheiði	65°31.030'	23°43.266'	400.0
32322	Hálfván	65°38.667'	23°42.635'	525.0
32355	Klettsháls	65°39.298'	22°36.530'	330.0
32365	Hjallaháls	65°33.84'	22°14.765'	305.0
32372	Gillastaðamelar	65°31.663'	22°01.403'	72.0
32377	Þröskuldar	65°33.145'	21°49.981'	370.0
32390	Ennisháls	65°34.342'	21°19.740'	260.0
32474	Steingrímsfjarðarheiði	65°45.019'	22°07.748'	440.0
32533	Gemlufallsheiði	65°56.437'	23°26.184'	250.0
32635	Botn í Súgandafirði	66°04.850'	23°22.398'	270.0
32654	Ögur	66°02.693'	22°40.902'	40.0
33204	Gauksmýri	65°20.665'	20°48.239'	120.0
33357	Öxnadalshaiði	65°28.057'	18°41.923'	540.0



33394	Mývatnsheiði	65°36.855'	17°13.014'	350.0
33419	Blönduós Vegagerðarstöð	65°40.007'	20°14.296'	40.0
33424	Þverárfjall	65°46.803'	20°01.113'	330.0
33431	Vatnsskarð	65°30.510'	19°41.670'	420.0
33451	Miðsitja í Skagafirði	65°29.406'	19°17.177'	41.0
33480	Kaldakinn	65°44.557'	17°35.520'	120.0
33487	Fljótsheiði	65°41.821'	17°30.194'	238.0
33495	Hólasandur	65°44.242'	17°06.340'	350.0
33563	Hámundarstaðaháls	65°57.105'	18°27.557'	103.0
33576	Víkurskarð	65°48.78'	17°59.46'	325.0
33643	Stafá	66°04.265'	19°16.707'	40.0
33654	Héðinsfjörður	66°06.134'	18°48.777'	20.0
33661	Ólafsfjarðarvegur við Sauðanes	66°02.542'	18°31.2457'	73.0
33750	Siglufjarðarvegur	66°07.739'	19°04.328'	20.0
33751	Siglufjarðarvegur Herkonugil	66°10.702'	18°58.512'	66.0
34073	Fagridalur	65°07.585'	14°19.960'	350.0
34081	Græfur í Fagradal	65°10.030'	14°20.337'	322.0
34087	Oddsskarð	65°03.824'	13°55.124'	520.0
34148	Jökuldalur	65°18.117'	15°13.424'	473.0
34175	Fjarðarheiði	65°15.968'	14°15.538'	600.0
34238	Möðrudalsöræfi II	65°27.419'	15°35.130'	550.0
34326	Biskupsháls	65°33.501'	16°00.680'	521.0
34348	Vopnafjarðarheiði	65°35.679'	15°18.947'	440.0
34382	Vatnsskarð eystra	65°33.740'	13°59.384'	430.0
34413	Mývatnsöræfi	65°39.454'	16°30.034'	390.0
34450	Hauksstaðir	65°39.424'	15°09.911'	212.0
34559	Sandvíkurheiði	65°53.482'	14°49.519'	275.0
34700	Tjörnes - Gerðibrekka	66°08.921'	16°58.514'	93.0
34732	Hófaskarð	66°17.906'	15°53.596'	217.0
34733	Hálsar	66°15.189'	15°48.968'	180.0
35107	Hvaldalsá	64°25.212'	14°32.255'	110.0
35305	Öræfi	63°56.321'	16°47.751'	75.0
35315	Kvísker Vegagerðarstöð	63°57.576'	16°25.465'	30.0
35666	Hvalnes	64°24.445'	14°32.360'	20.0
35769	Hamarsfjörður	64°39.349'	14°27.163'	19.0
35880	Streiti	64°43.197'	14°02.177'	10.0
35884	Kambaskriður	64°47.889'	13°53.407'	37.0
35963	Öxi	64°49.544'	14°39.439'	531.0
35965	Breiðdalsheiði	64°54.410'	14°36.202'	480.0
36049	Reynisfjall	63°27.124'	19°02.265'	125.0
36122	Markarfljót	63°37.294'	20°01.711'	42.0
36127	Hvammur	63°34.706'	19°54.097'	20.0
36132	Steinar	63°32.575'	19°41.434'	20.0
36156	Mýrdalssandur	63°27.969'	18°36.266'	35.0
36270	Eldhraun	63°44.015'	18°11.781'	90.0
36308	Þjórsárbrú	63°55.837'	20°39.918'	49.0

36386	Lómagnúpur	63°57.447'	17°33.302'	55.0
36391	Gígjukvísl	63°56.173'	17°21.016'	58.0
36411	Skálholt	64°07.937'	20°31.847'	60.0
36415	Bræðratunguvegur	64°09.45'	20°22.047'	66.0
36504	Lyngdalsheiði	64°12.109'	20°48.372'	215.0
36519	Gullfoss	64°18.460'	20°12.714'	191.0