

Trausti Jónsson

## Langtímasveiflur VI

Kuldaköst og kaldir dagar

## Kuldaköst og kaldir dagar

### Inngangur

Hér að neðan er gerð grein fyrir kuldaköstum og köldum dögum á svipaðan hátt og fjallað var um hitabylgjur og hlýja daga í fyrri greinargerð (*Langtímasveiflur I*). Sumt í fyrri greinargerðinni á jafnt við um lágmarks- og hámarkshitagögn og notast er við sömu háloftagögn og áður var fjallað um. Ekki er ástæða til að endurtaka það allt hér og er þar með vísað í fyrri skrif. Verður hér stiklað á stóru varðandi kalda daga og m.a. birtur listi um lægsta hita sem mælst hefur á veðurstöðvunum.

### Mælingar á lágmarkshita

Hérlendis var farið að nota skýli um hitamæla um það leyti sem danska veðurstofan tók við veðurathugunum upp úr 1870. Fyrir þann tíma höfðu mælar oftast hangið utan á norðurveggjum húsa, oft við glugga þar sem lesa mátti af þeim án þess að fara út. Mælaskýli kom t.d. ekki í Reykjavík fyrr en vorið 1880. Séu mælar ekki í skýli sýna þeir gjarnan of lágan hita að nóttu vegna beinnar útgeislunar frá mælinum sjálfum (umfram loftið) sérstaklega ef veður er bjart. Minna hefur verið talað um mismun lágmarksmælinga eftir skýlisgerðum.

Lágmarksmælingar eru auðveldari en hámarksmælingar að því leyti til að ekki þarf að slá lágmarksmæla niður og þar með er brothætta þeirra mun minni en hámarksmælanna. Hins vegar er því miður algengt að vínandasúlan slitni og ekki er víst að athugunarmaður taki alltaf eftir því. Sömuleiðis er algengt að hristingur á skýli í hvassviðri valdi því að lágmarkvísir færast niður og lágmark sýnist því of lágt. Reynt er að leiðrétta þessa galla þegar farið er yfir gögnin á Veðurstofunni. Lágmarksmælar eru reglulega bornir saman við venjulega hitamæla og fastar leiðréttingar fundnar.

Fjöldi þeirra stöðva sem mæla hámark og lágmark hefur fylgst nokkuð að frá því að Veðurstofan tók til starfa, en á tíma dönsku veðurstofunnar var lágmark mælt víðar en hámark og heldur meira er til af lágmarksmælingum frá þeim tíma en mælingum á hámarki. *Mynd 1 í Hitabylgjur og hlýir dagar* sem sýnir fjölda stöðva í gagnatöflum á að mestu einnig við um lágmarksmælingar og verður hún ekki birt hér sérstaklega. Lágmarksmælar voru ekki komnir á allar stöðvar fyrr en eftir 1950.

### Gagnaöngengi

Mikið er af lágmarksmælingum í tölvugagnagrunni Veðurstofunnar. Allar lágmarksathuganir á hefðbundnum veðurstöðvum síðustu áratugi eru í athuganatöflu (*ath\_island*) í *vedur\_db*. Sú tafla er þó í endurvinnslu og má búast við að eitthvað af villum finnist. Langalgengast er að sólarhringslágmark verði á tímabilinu frá um kl.4 á nóttunni til kl.9 að morgni (*Sveiflur 2*).

Í sólarhringstöflunni (*summa\_dagur*) má finna sólarhringslágmarkshita á öllum veðurstöðum frá og með 1961 og á skeytastöðvunum frá og með 1949. Á öllum skeytastöðvum er lesið af lágmarksmælum kl. 9 og 18 og þeir jafnframt endurstilltir, á veðurfarsstöðvunum er þetta gert kl. 9 og 21. Með því að lesa á þessum tímum verða líkur á svokölluðu tvöföldu lágmarki ekki miklar, því hiti kl. 18 þarf þá að vera bæði lægra en lágmark undangengins morguns og lægri en lágmark eftirfylgjandi morguns. Þetta er fremur ólíklegt, en tvöföld hámrök eru hins vegar talsvert vandamál. Á örfáum stöðvum er lágmarkshiti ekki athugaður nema einu sinni á sólarhring (kl. 9) og þar er því talsvert hætta á tvöföldum lágmrökum. Núverandi skráningarhættir hafa ekki verið notaðir alla tíð. Fyrir 1937 var lágmarkshiti að jafnaði aðeins athugaður einu sinni á dag kl. 9 (kl.8 ÍMT) og mælir þá endurstilltur og tvöfalt lágmark því talsvert líklegt á þeim tíma árs þegar sólarhringslágmark er ekki fyrr en undir kl.9 (frá miðjum október til miðs febrúar, sjá *Sveiflur 2*). Á tímabilinu 1937 til 1948 var lágmark mælt og mælir endurstilltur kl.9, en endurstilltur án aflesturs kl.18. Með endurstillingunni kl.18 var nokkuð tryggt að lágmarkshitinn átti raunverulega við þann dag sem skráð var. En þetta hafði það í för með sér að slæðingur af lágmrökum týndist, glötunarhætta er þó mun minni varðandi lágmarkið en varðandi hámarkið. Um þetta er frekar fjallað í greinargerð E. Hovmöller (1960) og hér er látið nægja að vísa á hana varðandi útskýringu vandans og greiningar á honum.

Lægsti hiti mánaðarins er tíundaður í töflunni *summa\_man* og þar má einnig finna hvaða dag mánaðarins lágmarkið var lægst. Þetta eru í langflestum tilvikum sömu tölur og eru í Veðráttunni og nær taflan aftur til 1924. Þó allnokkrar hitabylgjur séu þekktar á 19. öld eru gögn um þær ekki mjög aðgengileg. Eins og fjallað var um í hitabylgjugreinargerðinni er mjög sjaldgæft að mikil hlýindi séu samtímis um land allt, kalt sjávarloft kemur gjarnan einhvers staðar við sögu. Fullnægjandi staðfesting á mikilli hitabylgju næst því varla nema að gögn frá nokkrum stöðvum liggi fyrir. Kuldaköstin eru

venjulega útbreiddari og því er líklegt að upplýsingar frá einni stöð gefi raunhæfa mynd af ástandinu á landinu í heild. Ef hörkufrost er við ströndina er nánast fullvist að harka sé einnig inn til landsins.

### Talningar á kuldaköstum, kuldakastavísitölur

Hér að neðan eru skilgreindar nokkrar mismunandi „kuldakastavísitölur“. Sú fyrsta er byggð á talningu úr töflunni *summa\_dagur* og nefnist hér eftir *kk-sd*, val daga er skýrt að neðan. Vísitalan *kk-sm* er skilgreind út frá töflunni *summa\_man*. Reiknað er hlutfall þeirra stöðva sem mæla lægsta lágmarkshita lægri en  $-12^{\circ}\text{C}$  af heildarfjölda stöðva sem stunduðu lágmarksmælingar í viðkomandi mánuði. Vísitalan *kk-sth* telur fjölda athugana kl. 9 í Stykkishólmi þegar hiti er  $< -6,0^{\circ}\text{C}$  og *kk-jb* telur hversu marga daga lágmarkshiti í Reykjavík er  $< -8,0^{\circ}\text{C}$  á tíma Jóns Þorsteinssonar.

Vísitalan *kk-sd* mælir hversu hátt hlutfall veðurstöðva hefur mælt lágmarkshita viðkomandi dags lægri en  $-12^{\circ}\text{C}$ . Dagur er tekinn með í talningu ef lágmarkshiti á meira en 25% veðurstöðva er undir  $-12^{\circ}\text{C}$ , einnig er talað um kuldadag í sömu merkingu. Ákveðið var að talningin ætti aðeins við veðurstöðvar í byggð. Þetta er vegna þess að hálendisstöðvarnar hafa verið mismargar. Við athugun kom þó í ljós að áhrif hálendisstöðvanna á niðurstöður eru mjög litlar.

Í viðbæti 1 má finna lista yfir 30 köldustu dagana (í þessum ákveðna skilningi) á tímabilinu 1949 til 2003 og tíu mestu kuldadaga hvers af mánuðunum nóvember, desember, febrúar, mars og apríl. Aðeins einn októberdagur nær máli, en tíu köldustu janúardagarnir eru allir í aðallistanum. Í nokkrum tilvikum eru fleiri en einn samliggjandi eða nánast samliggjandi dagar í listunum og má af því enn frekar ráða hversu alvarleg kuldaköst er um að ræða. Það vekur athygli að flestir dagarnir á listunum eru frá hafísárunum svonefndu og einnig eru nóvember og desember 1973 með góða skammta. Sjö daga fór hiti niður fyrir 12 stiga frost á öllum veðurstöðvum (í byggð), tvo samliggjandi daga í febrúar 1969 (þ.6. og 7.), 3. janúar 1968 (sem kom við sögu á mynd 11 í hitabylgjugreinargerð), 1. apríl 1968 (má e.t.v. kalla hágöngu hafísáranna), tvo daga í hinum afburðakalda desember 1973 og að lokum 14. mars 1992. Í apríllistanum má benda páskahretið fræga 10. og 11. 1963, en úr fjarska, 40 árum síðar, má sjá að það var einskonar upptaktur að kuldaskreiðinu sem skall á fyrir alvöru tveimur árum síðar.

Í viðauka 2 er tafla sem sýnir fjölda kuldadaga í hverjum mánuði 1949 fram á haust 2003. Í tveimur öftustu dálkunum má annars vegar finna kuldadagafjölda hvers árs og hvers vetrar. Veturinn er talinn það ár sem hann endar og er þeim hætti fylgt hér að neðan. Í töflu 1 að neðan sést hvernig dagarnir dreifast á veturinn. Líkur á kuldadögum eru langmestar í janúar, um 13% fyrir tímabilið í heild, en nánast jafnar í desember, febrúar og mars (8-9%).

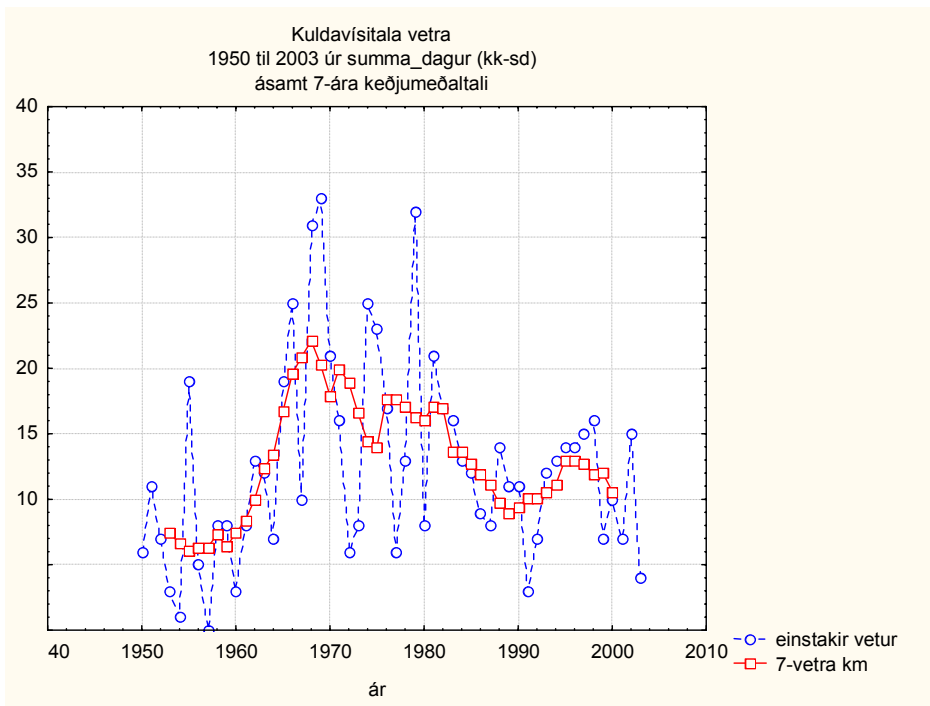
### Tafla 1

Fjöldi þeirra daga sem hiti er undir  $-12^{\circ}\text{C}$  á meira en 25% veðurstöðva í byggð, eftir mánuðum 1949 til 2003.

mán	jan	feb	mar	apr	okt	nóv	des
summa	216	127	132	28	1	50	153
líkur	13%	8%	8%	2%	>0%	3%	9%

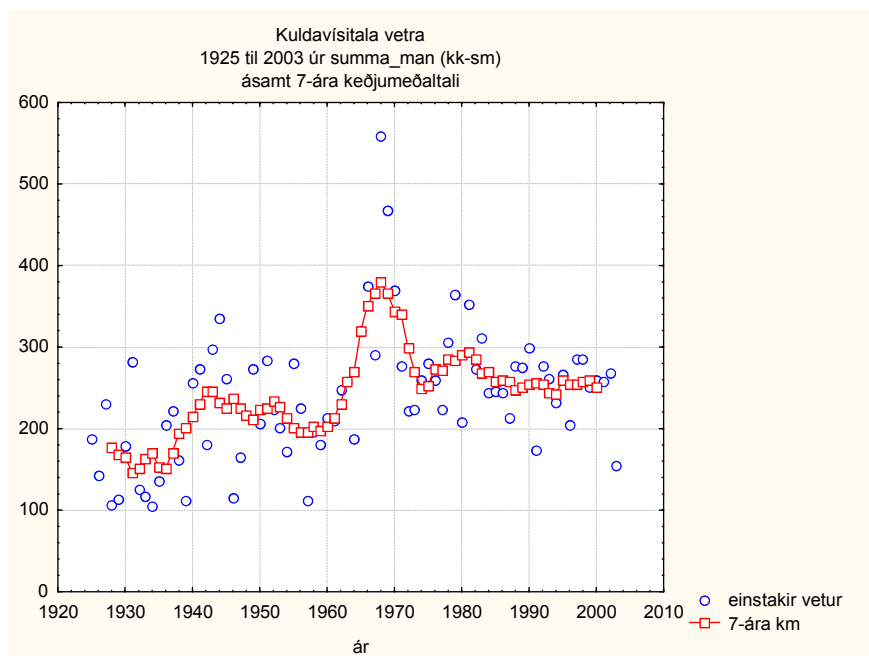
Mynd 1 sýnir *kk-sd* vísitölu vetranna 1950 til 2003, veturinn 1949 er ekki með vegna þess að síðustu mánuðir ársins 1948 eru ekki í töflunni *summa\_dagur*. Hér má sjá að dagarnir eru tiltölulega fáir fram til 1965 (að slepptum vetrinum 1954 til 1955) en fjölgar þá verulega. Upp úr 1980 fer þeim fækkandi aftur, en eru þó síðustu árin í heildina litið ekki alveg jafn fáir og var venja fyrir 1960. Hér ber að hafa í huga að engar veðurfarsstöðvar eru með fyrir en 1961 en þar sem þær eru hlutfallslega margar inn til landsins má vera að vöntun á þeim raski samanburði sjötta áratugarins við aðra. Hér má benda á, að það er aðeins einn vetur sem er án kuldakasts (í þessari sérstöku merkingu), 1956 til 1957. Rífja má upp að árið 1957 var einnig eina árið án hitabylgju allt þetta sama tímabil.

Mynd 2 sýnir vísitöluna *kk-sd* en hún nær yfir árabilið 1925 til 2003. Hér verður hámark hafísáranna mjög greinilegt og greinist frá öðru hámarki um 1979. Síðustu ár eru á svipuðu róli og árin um og upp úr 1940, en kuldaköst eru nú heldur algengari er var um tíma á 6. áratugnum og nokkuð áberandi algengari en var um 1930. Vísitölurnar eru bornar saman á mynd 3 og 4 og þar má sjá góða fylgni þeirra. Á mynd 4 sést að langtímasveiflur fylgjast nokkuð að. E.t.v. má segja að kuldinn um 1979 komi betur fram í dagatalningu (*kk-sd*) en mánaðatalningunni og má skýra það með því að mánaðatalningin geti „mettast“ strax eftir einn mjög kaldan dag, en dagatalningin getur bætt áfram við sig.



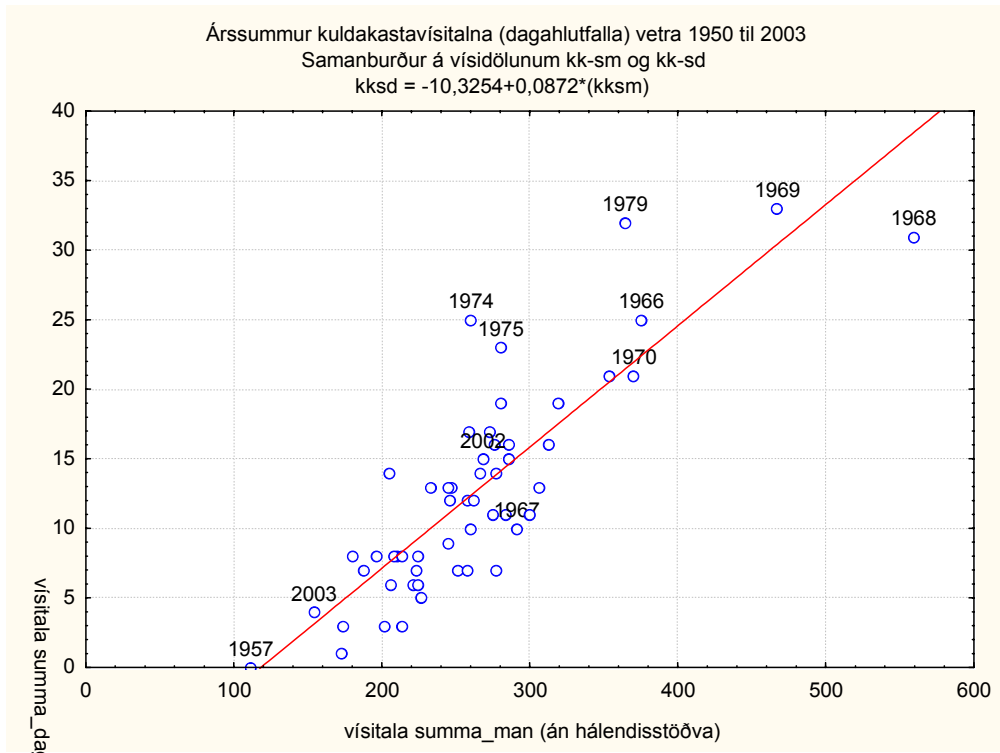
Mynd 1

Kuldavísitalan *kk-sd* og 7-ára keðjumeðaltal hennar. Vísitalan miðast við vetur en ekki ár og er ártalið sett við árið sem veturinn endar. Fyrsti vetur myndarinnar er 1949 til 1950, en sá síðasti 2002 til 2003.



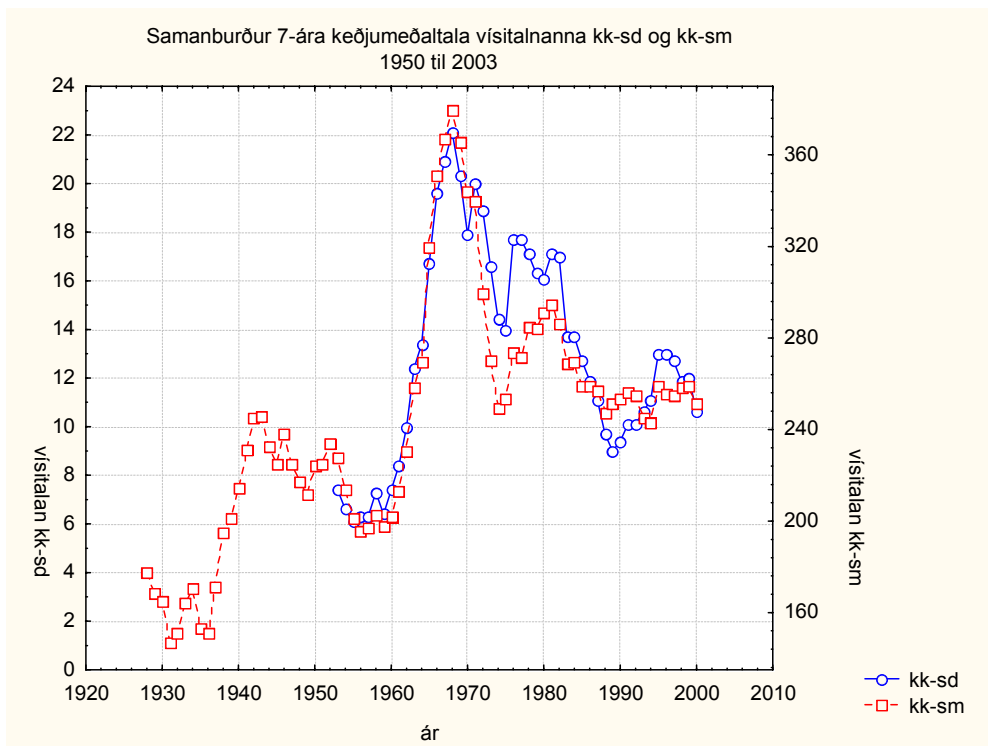
Mynd 2

Kuldavísitalan *kk-sm* og 7-ára keðjumeðaltal hennar. Vísitalan miðast við vetur en ekki ár og er ártalið sett við árið þegar veturinn endar. Fyrsti vetur myndarinnar er 1924 til 1925, en sá síðasti 2002 til 2003.



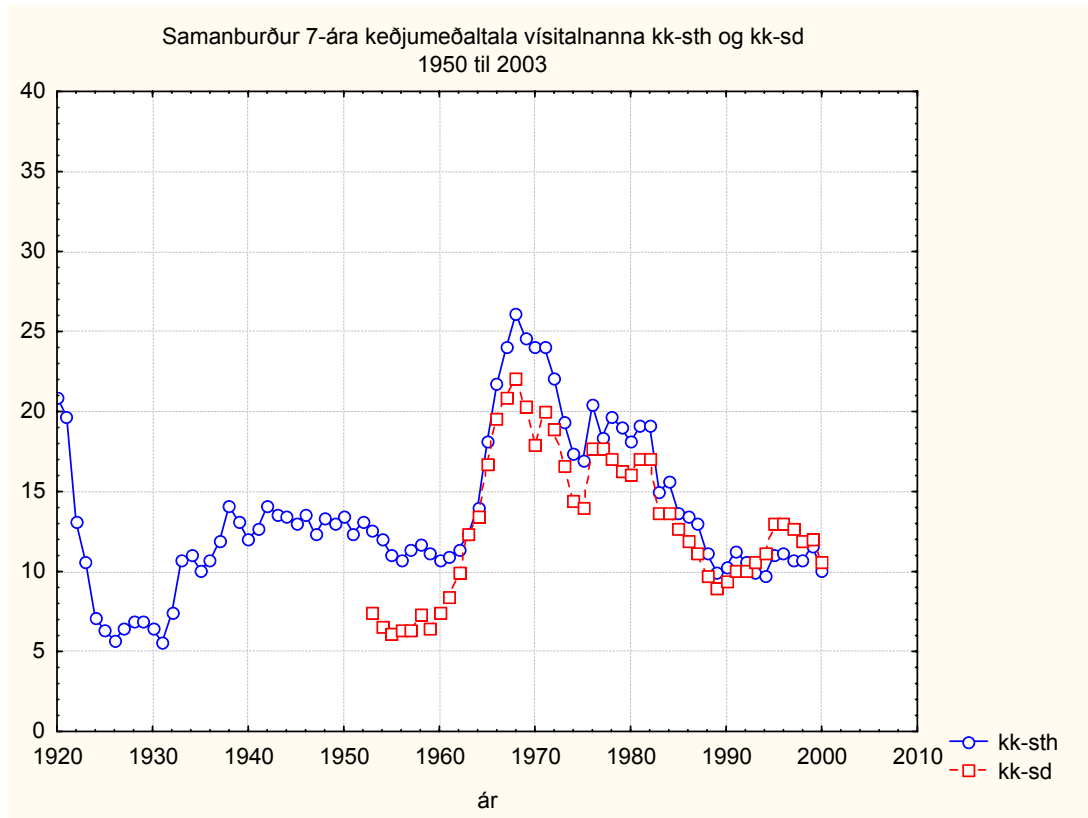
Mynd 3

Samanturður kk-sd og kk-sm vísitalna einstakra vetra 1950 til 2003. Báðar vísitölurnar mæla veturna 1968 og 1969 kuldakastarikasta og 1957 þann snauðasta.



Mynd 4

Samanturður 7-ára keðjumeðaltala vísitalnanna kk-sd (vinstri kvarði, blátt) og kk-sm (hægri kvarði, rautt).



Mynd 5

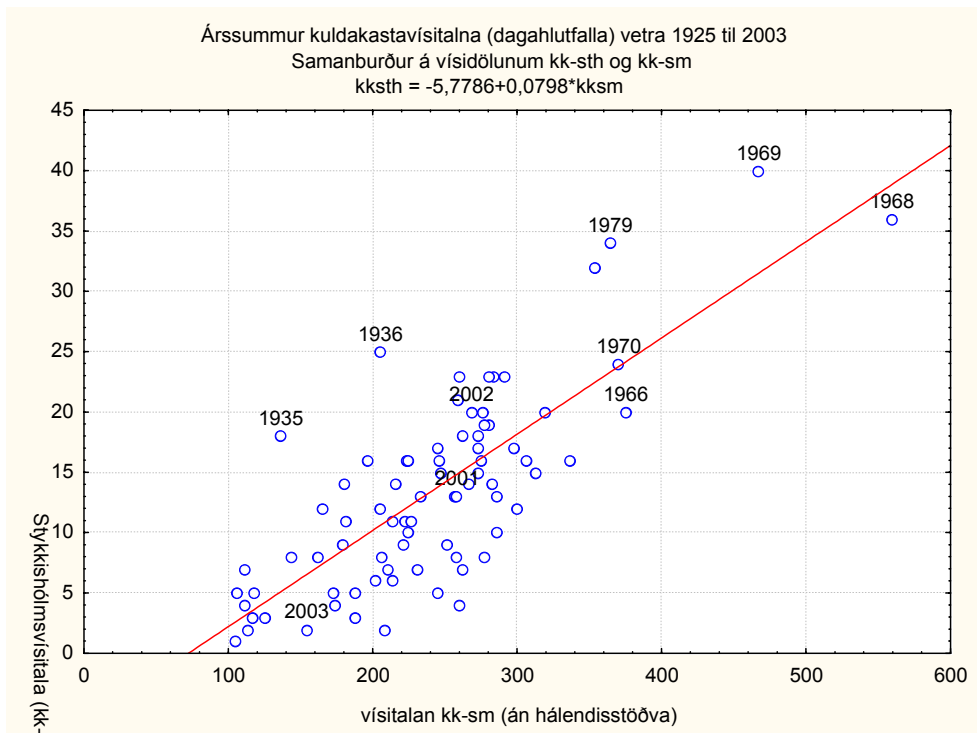
Samanburður 7-ára keðjumeðaltala vísitalnanna kk-sd (rautt) og kk-sth (blátt) 1950 til 2003.

### Stykkishólmsvístalan kk-sth

Eins og fram hefur komið eru upplýsingar frá fjölda stöðva aðgengilegar frá og með miðjum þriðja áratug 20. aldar. Svo vill til að lengst af hefur verið hlýtt þetta tímabil samanborið við 19. öldina. Fróðlegt er að reyna á einhvern hátt að bera aldirnar saman hvað kuldaköst varðar. Daglegar hitamælingar eru nú aðgengilegar frá Stykkishólmi allt frá hausti 1845 til okkar daga. Fyrir þann tíma er einnig tölvuaðgengi að athugunum Jóns Þorsteinssonar í Reykjavík frá því upp úr 1820 til 1854.

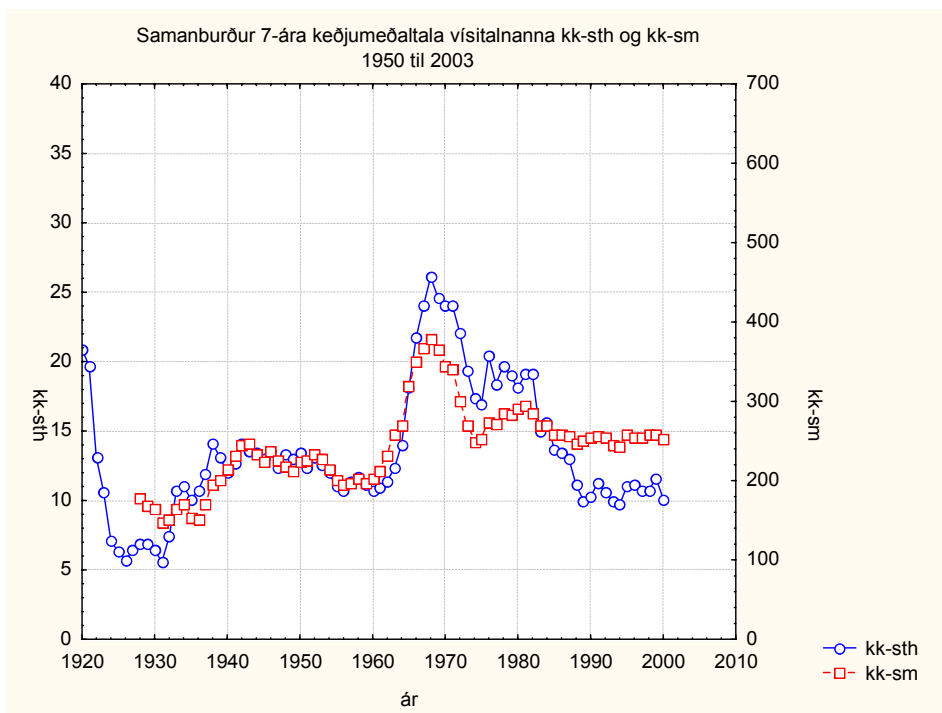
Kuldadagur var skilgreindur í Stykkishólmi sem dagur þegar hiti kl. 9 að morgni er lægri en  $-6,0^{\circ}\text{C}$ . Mörkin ráðast af því að þessir dagar eru álika margir síðustu 20 árin og koma fram við  $<25\%$  kuldakastaskilgreininguna í *kk-sd* hér að ofan. Vísitölurnar eru bornar saman á mynd 5. Þar má sjá að miðað við Stykkishólm vantelur *kk-sd* heldur kalda daga á sjötta áratugnum. Ekki má taka þennan mun of hátiðlega en t.d. gæti verið að fjarvera veðurfarsstöðvanna úr *summa\_dagur* á þessu árabili valdi honum. Einnig gæti verið að vindafar kaldra daga hafi verið annað á sjötta áratugnum en síðar var, en vindur getur haft áhrif á kuldaköst með þeim hætti að samspil lands og sjávarlofts er annað í litlum en er í miklum vindi.

Samanburður milli *kk-sm* og *kk-sth* sýnir einnig góða fylgni (*myndir 6 og 7*). Hér má benda á að veturnir 1935 og 1936 koma kaldari út í Stykkishólmi en í mánaðatalningu landsins. Líklegasta skýringin er sú að aðeins einn kaldur mánuður kom hvort árið um sig og „mettunar“ gæti því í *kk-sm* en margir kaldir dagar hvors mánaðar um sig geta belgt út *kk-sth* vísitöluna (sami eiginleiki og *kk-sd* miðað við *kk-sm*), en einnig er hugsanlegt að vindafar hafi með einhverjum hætti verið óvenjulegt í þessum mánuðum. Fleiri skýringar koma til greina. Benda verður á að kvarðar vísitalnanna á mynd 7 eru ólíkir og því er „samstilling“ ferlanna frjálst. Það sem kann að virðast vantaling kaldra daga í Stykkishólmi eftir 1985 getur alveg eins verið „oftalning“ á árunum eftir 1930, allt eftir því hvernig ferlunum er stillt upp á mynd. Áberandi er þó að í Stykkishólmi eru kaldir dagar síðustu 15 árin greinilega færri en um 1940, en á landinu í heild virðist það síður vera raunin.



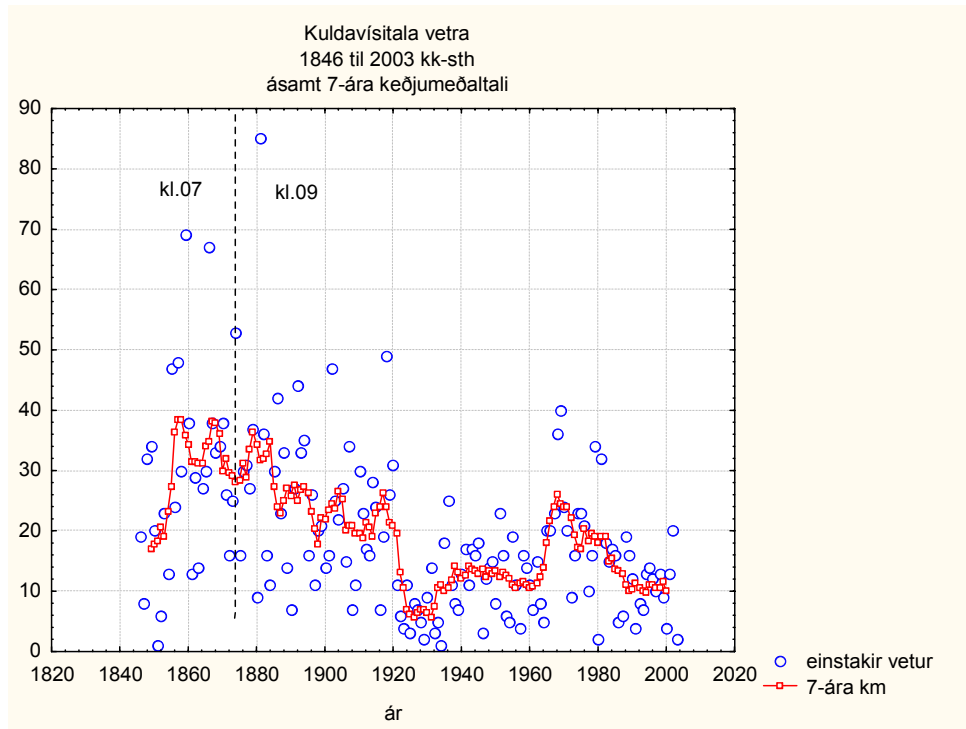
Mynd 6

Samanburður vísitalnanna kk-sm (mánaðavísitölu) og kk-sth (fengin með talningu morgna þegar hiti er lægri en  $-6^{\circ}\text{C}$  í Stykkishólmi kl. 9. Áberandi er hvernig köldu mánuðirnir 1935 (febrúar) og 1936 (janúar) koma betur fram í Stykkishólmsvísitölu en mánaðavísitölu.



Mynd 7

Samanburður 7-ára keðjumeðaltala vísitalnanna kk-sm og kk-sth 1925 til 2003.



Mynd 8

Kuldavísitalan *kk-sth* og 7-ára keðjumeðaltal hennar. Vísitalan miðast við vetur en ekki ár og er ártalið sett við árið þegar veturinn endar. Fyrsti vetur myndarinnar er 1845 til 1846, en sá síðasti 2002 til 2003. Ekki var athugað kl.9 fyrr en veturinn 1873 til 1874, áður hafði verið athugað kl. 8. Á mjög köldum dögum yfir háveturinn er ekki mikill munur á hita á þessum athugunartímum.

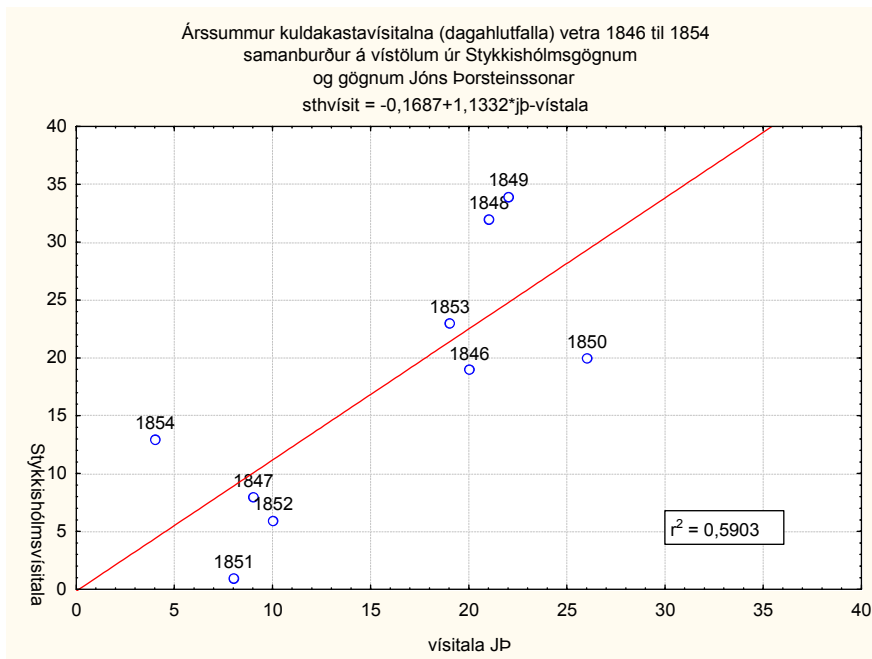
Mynd 8 sýnir *kk-sth* vísitöluna allt frá 1846 til okkar daga. Þar vekur athygli að hámarkið á hafísárunum rétt slefar um tíma upp í þá vísitölu sem ríkjandi var á tímabilinu frá um 1890 til 1920 og að verstu árin (1968 og 1969) eru svipuð og meðalár á tímanum frá um 1855 til 1890. Við sjáum einnig í endann á hinu skammvinna hlýskeyði miðrar 19. aldar. Það er einnig eftirtektarvert að 7-ára meðaltölín eru allra lægst milli 1920 og fram um 1930, enn lægri en í kringum 1940 og að lágmark er um 1960. Lágmarkið milli 1920 og 1930 er einnig lægsti tíminn í *kk-sm* vísitölnunni. Þetta eru reyndar þau ár sem loftslag hér á landi var hvað hafrænast, þá var minni munur á sumri og vetri en annars hefur lengst af verið.

### Vísitala Jóns Þorsteinssonar, *kk-jþ*

Mælingar Jóns Þorsteinssonar í Reykjavík eru að hluta til samanburðarhæfar við Stykkishólm. Jón athugaði þó aðeins hámark og lágmark á árunum 1829 til 1852 en hita á föstum tímum að auki frá 1852 til febrúarloka 1854. Fyrir 1829 er flóknara að samtengja mælingarnar. Báðar stöðvar mæla því hita á tímabilinu nóvember 1845 til og með febrúar 1854. Sé ákveðið að fjöldi kuldadaga sé svipaður á báðum stöðvum á sameiginlega tímabilinu þurfa mörk skilgreiningar kuldadags hjá Jóni að fara niður fyrir  $-8^{\circ}\text{C}$  í lágmark. Sé sú skilgreining notuð kemur í ljós að stöðvarnar eru sammála um að telja kuldaköst mörg í sömu árum og fá í þeim sömu. Hins vegar er munur á nákvæmari röðun, þetta má sjá á mynd 9.

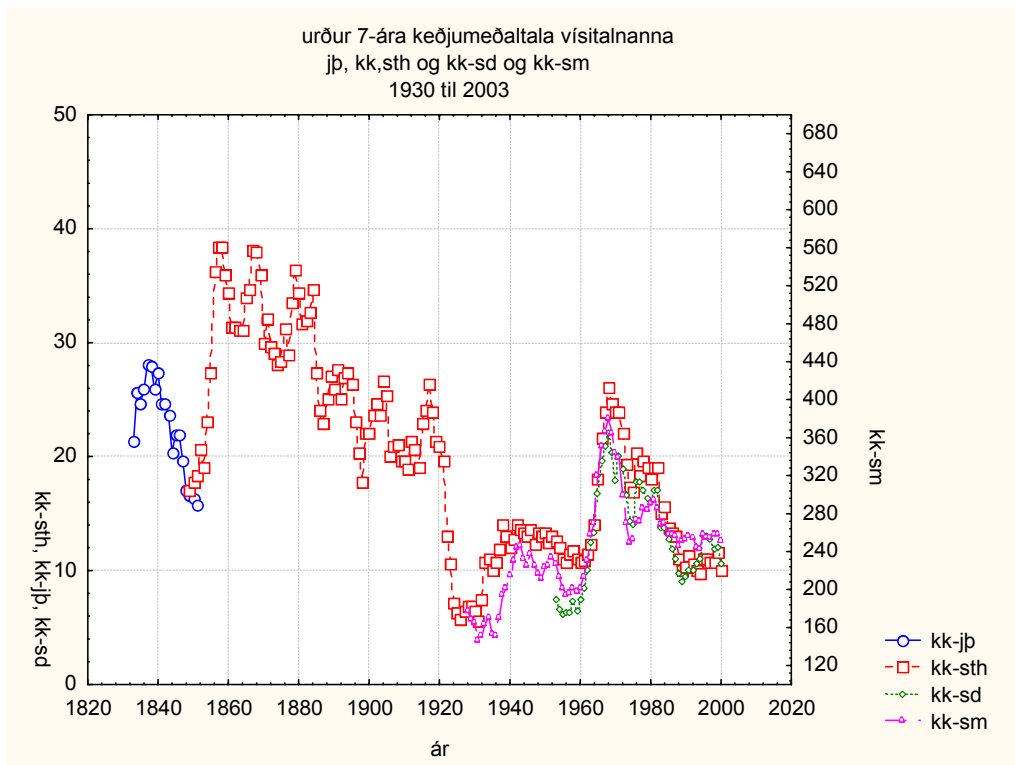
Vísitölurnar fjórar má sjá saman á mynd 10. Þar sést að Jóns Þorsteinssonar-röðin endar í lágmarki sínu sem fellur saman við upphafslágmark Stykkishólmsraðarinnar. Miðað við þessa kvörðun er áratugurinn 1830 til 1840 svipaður eða ívið kuldakastaríkari en árabilið 1890 til 1920 en ekki má taka það viðmið of bókstaflega.





Mynd 9

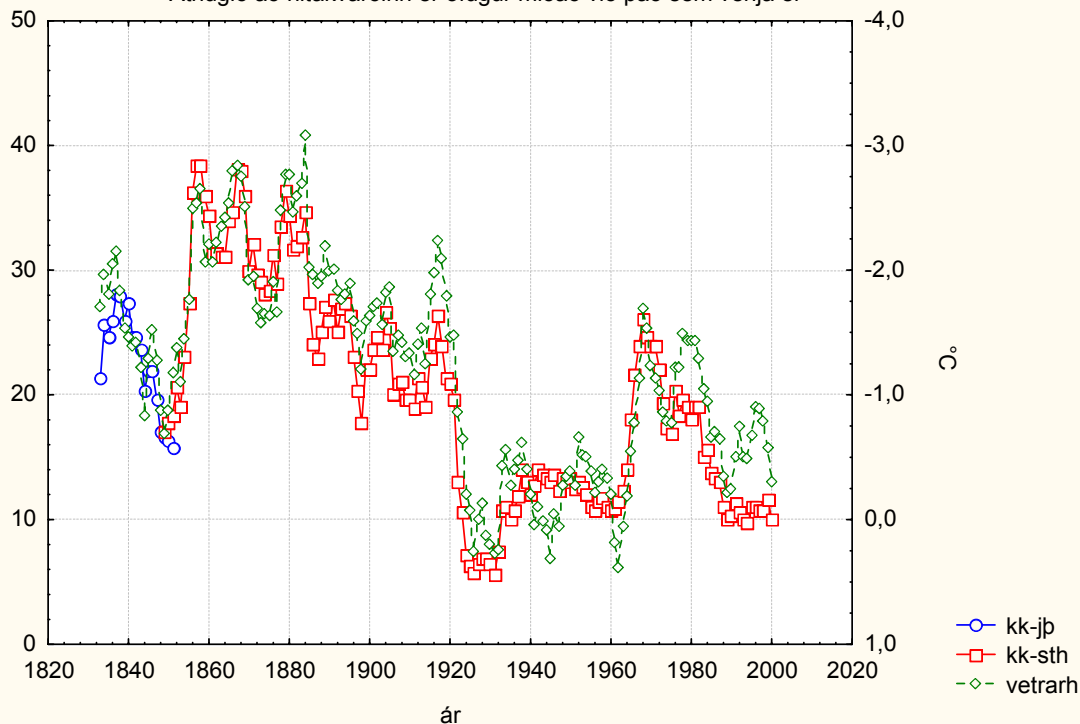
Samanburður á vísitölunum kk-sth og kk-jp vetruna 1846 til 1854. Ártalið er við enda vetrar eins og á öðrum myndum. Athuganir Jóns lögðust af í febrúarlok 1854, eftir það voru tveir kuldadagar í Stykkishólmi og hafi þeir einnig verið kaldir í Reykjavík, færðist 1854 merkið litillega nær rauðu línunni. Vísitölurnar eru sammála um að returnir 1847, 1851, 1852 og 1854 hafi verið kastarýrari en árin 1846, 1848, 1849, 1850 og 1853.



Mynd 10

Vísitölurnar fjórar saman.

Mynd 11  
 7-ára keðjumeðaltala vísitalanna kk-jb, kk-sth og vetrarhita í Stykkishólmi 1830 til 2003  
 Athugið að hitakvarðinn er öfugur miðað við það sem venja er



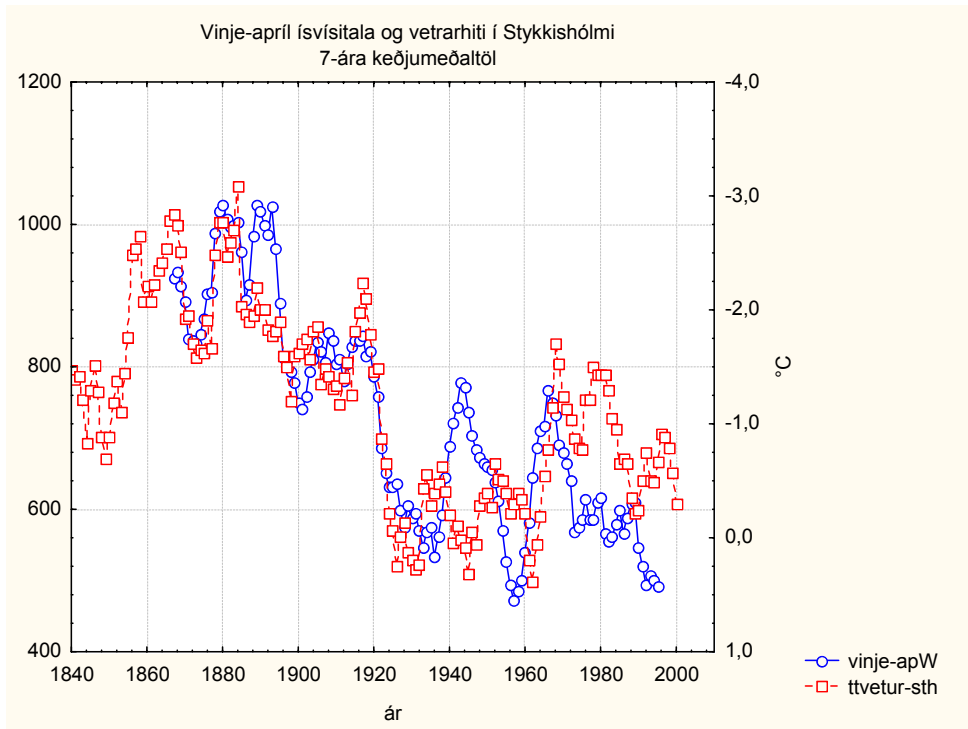
Mynd 11

Stykkishólmskuldakastavísitalan *kk-sth* og vetrarhiti í Stykkishólms (*grænn ferill*), 7-ára keðjumeðaltöl. Athugið vel að hitakvarðinn er öfugur miðað við það sem venjulegt er, hlýjast er neðst á myndinni.

### Meðalhiti og vísitölur

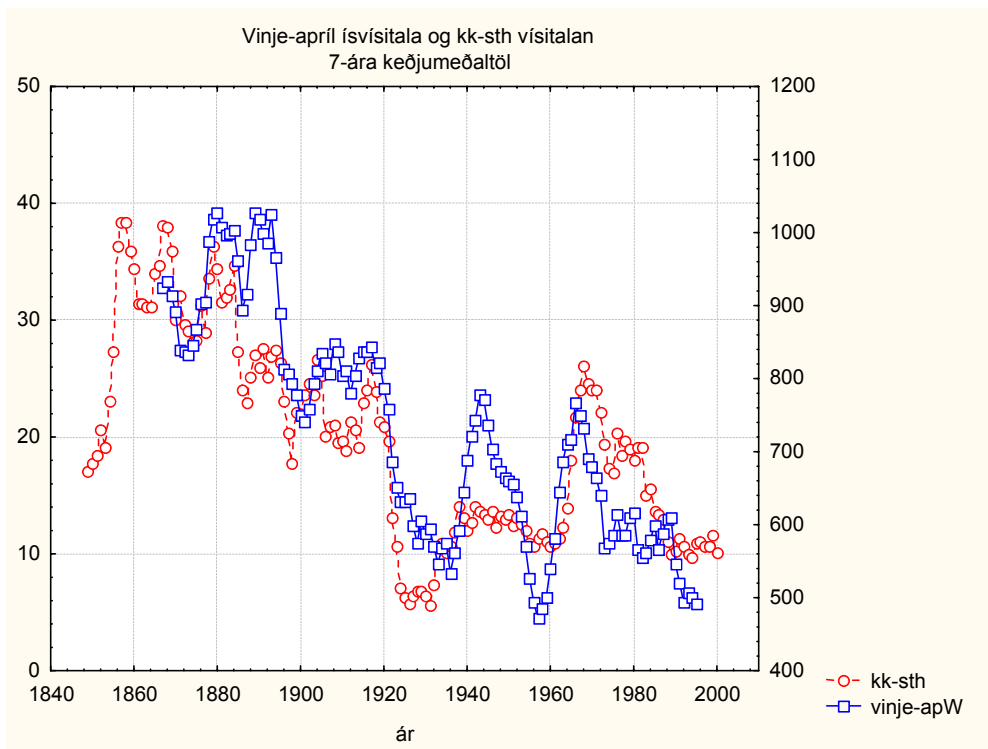
Eins og þeir sem þekkja hitafar á Íslandi hafa eflaust þegar tekið eftir, er gott samhengi milli meðalhita og kuldavísitalnanna. Stór kuldaköst geta haft áhrif á meðalhita ársins auk þess sem líklegt er að mikill kuldi fari að jafnaði ekki einn sér ef svo má segja, heldur sé líklegt að miklum kulda fæina daga fylgi heil hersing af því minna köldum dögum. Best er samhengið milli kuldakastatíðni og meðalhita vetrarins (desember til mars). Á mynd 11 kemur það skýrt fram. Græna slítta línan sýnir 7-vetra keðjumeðaltöl hita í Stykkishólmi, en sú rauða er *kk-sth* vísitalan. Í öllum aðalatriðum fylgjast línurnar nokkuð að en benda má á nokkur frávik. Síðustu árin eru kuldaköst mjög fá, en hitinn tiltölulega lægri en búast mætti við, sama má reyndar segja um síðara hámarks nýliðins kuldaskiðs, það var heldur kaldara en kuldaköstin ein og sér benda til. Á árunum 1940 til 1945 og aftur um 1960 voru vetur því hlýrri en fjöldi kuldakasta gæti bent til. Lítilsháttar fasamunur er á ferlunum í kringum 1930, þá fjölga kuldaköstum hægar en hiti lækkar. Þetta eru þó allt saman smáatriði miðað við heildarmyndina.

Fróðlegt er að bera saman eina af ísvísitölum Torgny Vinje (2001), vetrarhita í Stykkishólmi og *kk-sth* vísitöluna og er það gert á myndum 12 og 13. Vísitalan og vetrarhitinn eru á mynd 12. Sjá má að ferlarnir fylgjast að í grófum dráttum. Þó er kaldara á kuldaárunum síðustu (1979 til 1983) en ísmagn gæfi tilefni til að ætla og áberandi hlýrra er um 1940 en ísmagn bendir til. Með góðum vilja má sjá að ísvísitalan hækkar aðeins fyrr en hiti lækkar upp úr 1960. Athyglisverðasti munur á myndum 12 og 13 er sá, að sjá má votta fyrir íshámarkinu um 1940 í kuldakastavísitölunni á mynd 13 þó það sé ekki til staðar á vetrarhitaferlinum á mynd 12. Rétt er að benda aftur á að varlegt er að oftúlka tíðni sveiflna sem koma fram í keðjumeðaltalareikningum sem ábendingu um raunverulegt veðurfarsmerki.



Mynd 12

Sjö ára keðjumeðaltöl hita í Sth og vísitölu T. Vinje um ísmagn við Austur-Grænland norðan 68°N í aprílmánuði, en þá er útbreiðsla íssins að jafnaði mest. Fyrsta ár vísitölnunnar er 1864 og fyrsta 7-ára meðaltalið því 1864 – 1870. Athuga ber að hitakvarðinn er öfugur miðað við það sem venjulega er. Sjá annars texta.



Mynd 13

Sjö ára keðjumeðaltöl vísitölu T. Vinje um ísmagn við Austur-Grænland norðan 68°N í aprílmánuði (blár ferill), en þá er útbreiðsla íssins að jafnaði mest. Fyrsta ár vísitölnunnar er 1864 og fyrsta 7-ára meðaltalið því 1864 – 1870. Rauði ferillinn sýnir vísitölnuna kk-sth.

## Lágmarkshiti og 500/1000hPa þykkt

Fram kom í umfjöllun um hitabylgjur (*Langtímasveiflur V*) að til að hitabylgju geri, þarf hlýtt loft að vera yfir landinu. Þar kom einnig fram að takmörk eru fyrir því hversu hlýtt getur orðið við ákveðna þykkt þannig að nánast vonlaust er að hitamet verði slegin nema að þykktin sé mjög há. Þessu er ekki alveg svona farið með köldustu daga, því mjög kalt getur verið samfara því að hlýtt er háloftunum. Oft hlýnar talsvert fyrr í háloftum en niður við jörð en lágmarkið tekur til lægsta hita sólarhrings. Eigi sérlega lágar tölur að nást er þó kostur að kalt loft sé yfir, því niðurstreymi eða blöndun af ýmsu tagi veldur því hitamælar frétta fyrr eða síðar af hlýju lofti yfir landinu. Í *viðauka 6* eru fáeinar vangaveltur varðandi þetta atriði.

Þykktin (fjarlægðin) milli 500 og 1000hPa flatanna er ágæt nálgun á hita í neðri hluta veðrahvolfs. Því minni sem hún er því kaldara er loftið. Venja er að mæla hana í dekametrum, 500hPa flöturinn er á vetrum að meðaltali í um 5,2km hæð, en það eru 520dam, 1000hPa flöturinn þá að meðaltali mjög nærri yfirborði eða í 0 dam. Sé notast við þessar tölur væri þykktin 520 dam (520-0). Sé þrýstingur við jörð lægri en 1000hPa er 1000hPa-flötinn strangt tekið hvergi að finna, en til að þykktin sé reiknanleg er miðað við að þrýstingur hækki um 1hPa á hverja 8 metra og þrýstingur við jörð er framlengdur niður fyrir sjávarmál. Sé þrýstingur t.d. 995hPa er 1000hPa-flatarinn að leita í fjarlægðinni  $5 \cdot 8 = 40\text{m} = 4\text{dam}$  undir sjávarmáli eða í -4 dam hæð. Sé 500hPa hæðin á sama tíma 520dam yrði þykktin 524dam (520 mínus -4 = 520+4). Mjög sjaldgæft er hérlendis að þykkt fari niður fyrir 495 dam og sömuleiðis er sjaldgæft að hún fari yfir 550 dam að vetrarlagi. Frá og með 1958 hefur hún lægst orðið 489 dam yfir landinu (aðfaranótt 1. mars 1998), næstlægstu gildin eru 490 dam (aðfaranótt 28. desember 1961) og 493 dam (4. janúar 1968 og 18. desember 1973). Í kuldakastalistanum í *viðauka 1* eru síðasttöldu dagarnir tveir báðir svokallaðir 100%-dagar og 1. mars 1998 er vísitalan 97% og 82% í 28.des. 1961. Af þessu má ráða að aftaka lágri þykkt fylgja aftakafrosthörkur.

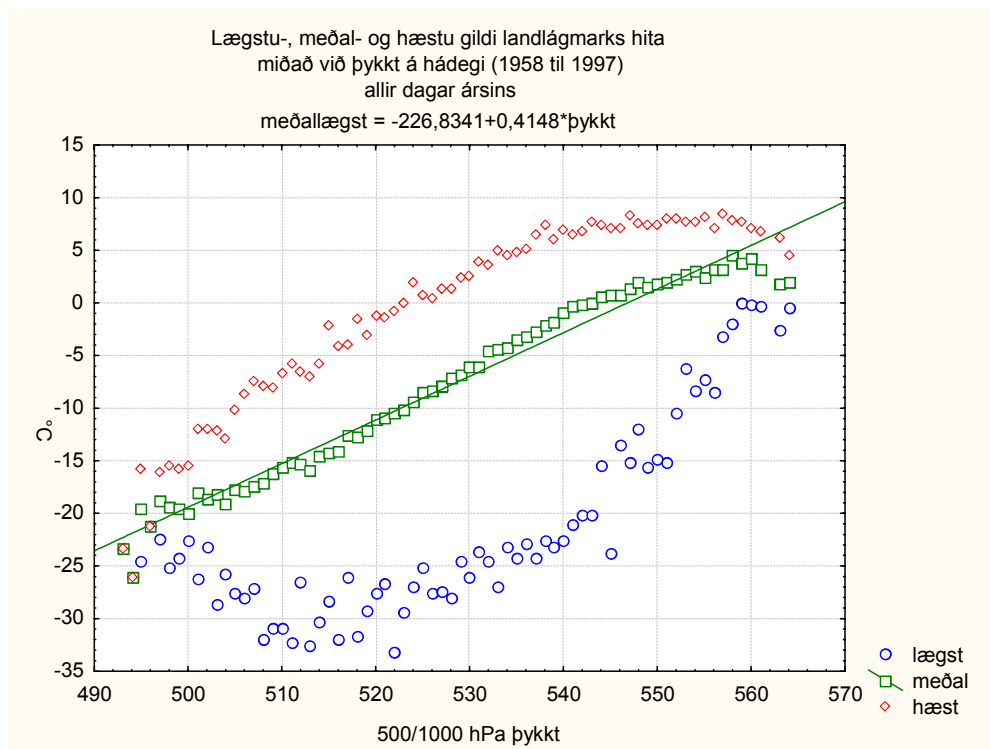
Það lætur nærri að hver dekametri samsvari u.þ.b.  $0,5^\circ\text{C}$  fyrir allt loftlagið milli þrýstiflatanna tveggja. Að vetrarlagi ræður útgeislun mjög hita yfir landi, þykktin „ofmetur“ þá hita í neðstu lögum, mismikið þó. Á næstum myndum má sjá dæmi um samband þykktar og lægsta lágmarkshita á landinu. Gögnin voru matreidd þannig að gerður var listi þar sem annars vegar má finna þykkt á hádegi ákveðinn dag, síðan var lægsti lágmarkshiti sama dags fundinn úr töflunni *summa\_dagur*. Að því loknu var meðaltal reiknað fyrir hvern dekametra í þykkt, auk þess sem lægsta lágmark og hæsta lágmark sama dekametra var fundið. Tvær þykktartölur voru notaðar, *ncep-taflan* (*summa\_dagur\_hov* 1958 til 1997) og háloftaathuganir á Keflavíkurflugvelli 1993 til 2003 (keflavíkurlafla – úr *ath\_halofi*), þessum töflum er betur lýst í *Langtímasveiflum V*.

Bláu hringirnir á mynd 14 sýna lægsta landslágmark hvers þykktarbils fyrir allt árið (úr *ncep-töflunni*) og vikur mjög frá beinni línu. Rauðu ferhyrningarnir sýna hæsta landslágmark í hverju þykktarbili, vik frá beinni línu er mun minna en frávík bláu hringjanna en vikið stafar trúlega af fjöldarýrum þýðum hæstu og lægstu þykktarbílanna (sjá skýringu í *Langtímasveiflum V*), líklegt er að eftir því sem stökum í bilunum fjölgar (með árunum) muni tilviljun sveigja efsta og neðsta hluta „rauða þýðisins“ nær beinni línu. Meðallandslágmark hvers þykktarbils er merkt með grænum ferhyrningum og er græna línán aðfallslína meðalþýðisins sem fellur mjög vel að gögnum. Ólíkt því sem er varðandi hæstu landshámörk er hér ekki hægt að tala um „lágmarksburðarhita“ þykktarinnar, en hafa ber í huga að á myndinni er ekki tekið tillit til árstíðasveiflu af neinu tagi. Takið eftir því að hallatala grænu línunnar er hér 0,41 sem er ívið minna og þau  $0,5^\circ\text{C}/\text{dam}$  sem minnst var á að ofan.

Sithvað athyglisvert má sjá á myndinni og skal bent á nokkur atriði. (i) Lægsti lágmarkshiti á landinu hefur alltaf verið undir frostmarki þegar þykktin er undir 520dam. (ii) Ekki er tryggt að frostlaust sé á öllum stöðvum jafnvel þó þykktin sé í algjöru hámarki, líkur eru þó sáralitlar sé þykktin yfir 557dam. Í þessum tilvikum má þó ætíð reikna með því að um „gamalt“ loft sé að ræða sem ekki hefur blásið burt þegar hlýja loftið kom yfir. Örfáar stöðvar á landinu geta „leyft sér“ að hegða sér með þessum hætti, við kynnumst þeim síðar. (iii) Lægstu gildin (frost meir en  $30^\circ\text{C}$ ) eru öll á þykktarbilinu 507 til 522, við lægri þykkt eru lægstu landslágmark hærri. Þetta stafar af einhverju leyti af því hversu miklu algengari þykkt á efra bilinu er en því neðra og lítið úrtak neðri gildanna hafi enn ekki skilað lægstu mögulegu gildum við þá þykkt. Ef við t.d. framlengjum ímyndaða línu sem liggur nærri neðstu punktunum á bilinu 540 til 510 niður til 490 sitjum við uppi með rúmlega 40 stiga frost í lægstu þykktinni. Miðað við þetta þurfum við ekki að gera ráð fyrir því sem skýringu á metkuldunum um 20.

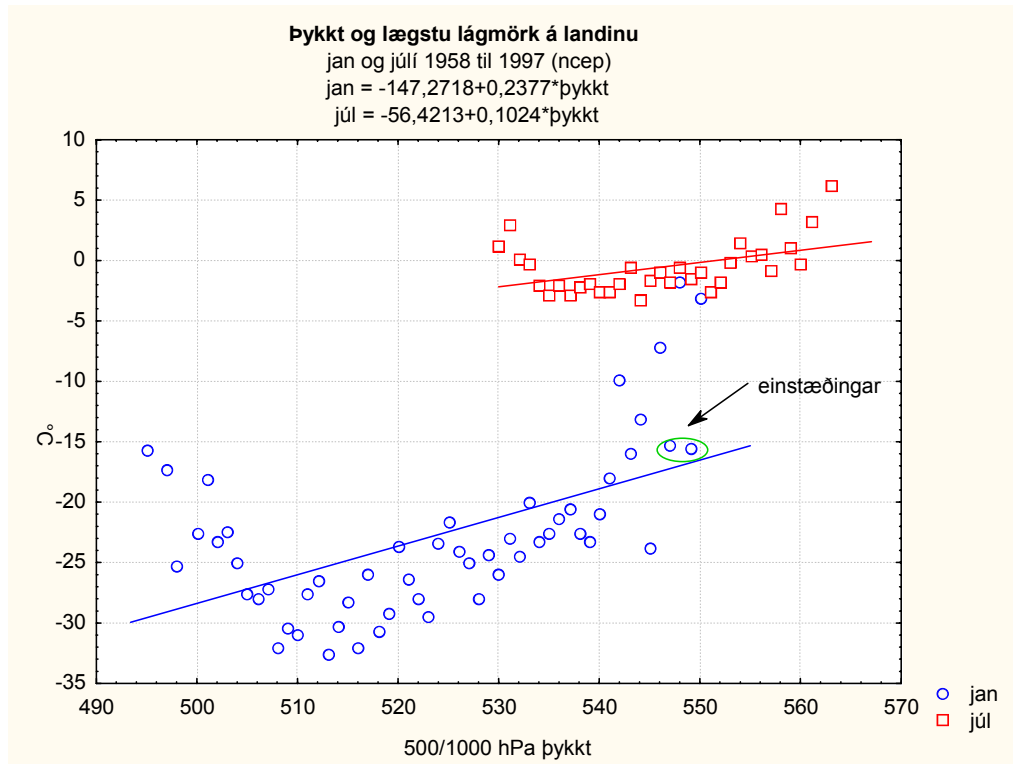
janúar 1918 að þykktin hafi verið undir 490dam. Tvær aðrar skýringar á háum lægstu lágmarkum við lága þykkt koma til greina. (ii) Kuldaköst ráðast mjög af aðstreymi en Ísland er eyja og kalt loft sem berst til landsins þarf að streyma yfir sjó sem er miklu hlýrri. Sé aðstreymið tiltölulega hægt hitnar loftið mjög að neðan og verður mjög óstöðugt með þeim afleiðingum að uppstreymi hefst og þar með blöndun (og þykktin hækkar smám saman). Því kaldara sem aðstreymisloftið er (því minni sem þykkt þess er) því óstöðugra verður það yfir sjó. Á bak við dreifingu landslágmarks má finna stöðugleikaróf, en það (rófið) er ekki eins fyrir öll þykktarbil. Sé þykktin há eru möguleikar á afbrigðilega miklum stöðugleika í neðstu lögum miklir, eftir að loft er orðið kaldara en sjórinn hraðminnka möguleikar á miklum stöðugleika í neðstu lögum. Þetta þýðir að jafnvel þótt stök í þykktarbili við t.d 495 væru jafn mörg og stök í bili við 515 væri líklegra að finna gildi fjarri meðallínunni í síðarnefnda bilinu en því fyrra. Af þessari ástæðu mætti því búast við því að sjórinn „spillti fyrir“ möguleika köldustu dagana til landsmeta fari þykkt niður fyrir ákveðin mörk sem gögnin benda til að séu hér á landi nærri 510dam. En muna skal að þessir dagar eru þrátt fyrir allt þeir köldustu á landsvísu því ofsafrost við sjóinn er einungis mögulegt þegar þykktin er mjög lág. (iii) Kalt loft (lág þykkt) sem berst með hvössum vindi til landsins verður síður fyrir áhrifum af sjónum en loft sem kemur í hægviðri, einfaldlega vegna þess að það er styttri tíma yfir hlýrri sjó. Í hvasviðri blandast loft hins vegar í neðstu lögum vegna kviku og stöðugleiki í kvikulaginu er lítill. Hvasviðrið breytir því stöðugleikarófi þykktar rétt eins og sjávarhitinn einn og sér og spillir fyrir stórum frávikum hita við lága þykkt.

Efnislega er niðurstaða eins, sé tekið mið af *keflavíkurgögnunum*, og hallatala aðfallslínu meðaltalsins er hin sama (0,41) og *ncep*-línan. Lægsti punktur alls tímabilsins (1. mars 1998) er þó aðeins í keflavíkursafninu. Lægsta landslágmark í byggð (en við það er miðað) þann dag var  $-20,8^{\circ}\text{C}$ , á mynd 14 er sá punktur ofan aðfallslínu meðaltalsins. Kuldakastsins 1998 gætti einnig í Færeyjum eins og lesa má um í lærdómsríkri grein í tímariti danska veðurfræðifélagsins (Cappelen og Rasmussen, 1998). Samspil lágrar þykktar og hlýr sjór ollu þá mikilli snjókomu og snjóflóðum í Færeyjum.



Mynd 14

Lægstu, meðal og hæstu landslágmark hita miðað við þykkt á hádegi í *ncep*-gagnasafninu 1958 til 1997. Lægstu lágmarkin eru meira en  $20^{\circ}\text{C}$  undir meðalaðfallslínu við 520 dam, en aðeins um  $5^{\circ}\text{C}$  undir henni við lægstu þykktargildin. Þetta getur bent til þess að loft sé oft óstöðugt þegar þykktin er mjög lág.



Mynd 15

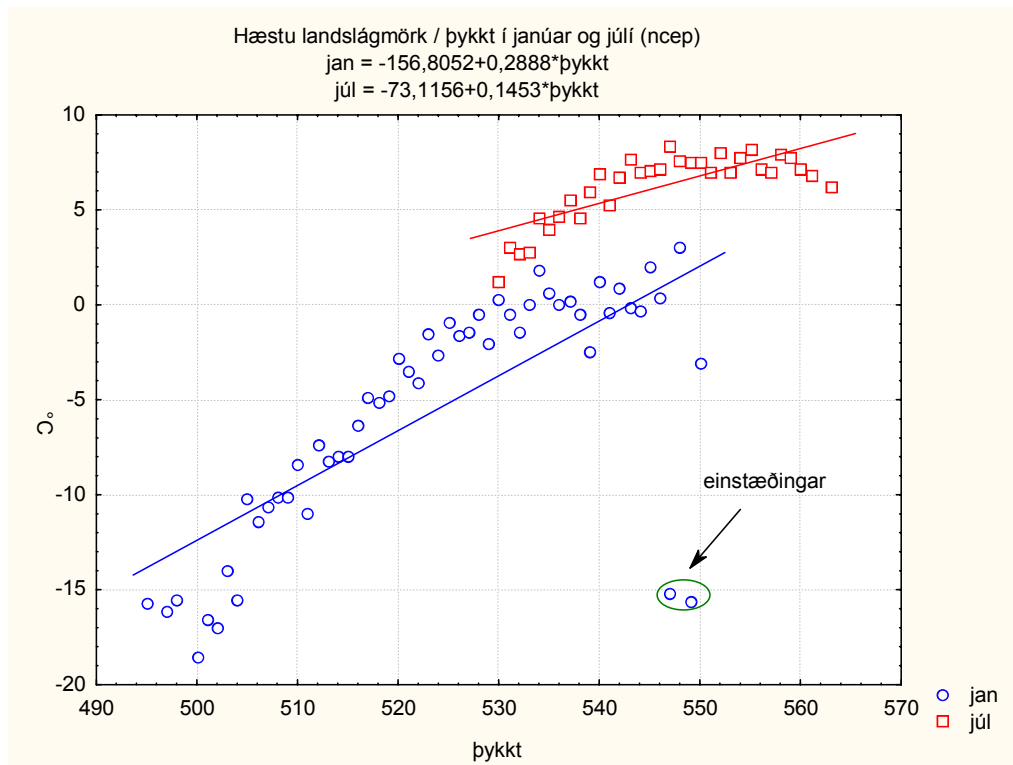
Þykkt og lágstu landslágsmörk í janúar og júlí, miðað við ncep-gagnasafnið (1958 til 1997). Tvö gildi eru sérmerkt í samræmi við merkingu á mynd 16. Aðfallslínur dreifanna eru einnig settar inn, þó það sé fremur til auðveldunar fyrir augu en einhverrar merkingar.

### Árstíðavangaveltur

Mynd 15 sýnir lágstu landslágsmörk í janúar (bláir hringir) og í júlí (rauðir ferningar) ásamt línulegum aðfallslínum dreifanna. Hér sést að hallatölur aðfallsins eru mjög lágar, hærri þó væru aðeins miðhlutar dreifanna notaðar. Þó hallatölurnar séu lágar sést þó greinilega að allgott samband er milli þykktar og lágstu landslágsmarkna um meginhluta dreifanna. Krókar koma þó upp við neðri mörk beggja og eiga sér þær hugsanlegar skýringar sem fjallað var um í fyrri kafla (mynd 14), (i) stakafátækt, (ii) sjávarhiti, (iii) hvassviðri. Eigi skýring (ii) við, kemur sjávarhlýnun til sögunnar við u.þ.b. 510dam í janúar, en nærri 533 í júlí, munurinn er 23 dam eða  $11,5^\circ\text{C}$  í hita og er það reyndar ekki fjarri sjávarhitamun janúar og júlímánaða.

Mynd 16 sýnir hæstu landslágsmörk í janúar (bláir hringir) og í júlí (rauðir ferningar). Helst vekja athygli tveir punktar langt neðan aðaldreifar nærri 550 í janúar. Þeir skýra vel hvernig stakarýrð hefur áhrif á heildarmynd (skýring (i) í umfjöllun um mynd 14). Punktarnir eru báðir einstæðingar, hver í sínu þykktarbili, báðir fulltrúar mikils stöðugleika þar sem „eldra“ loft liggur við veðurstöð. Þessir punktar eru líka sérmerktir á mynd 15 og eru þar hins vegar á „eðlilegu róli“. Vegna þess að aðeins einn punktur er í hverju þykktarbilanna gegna þeir bæði hlutverki lágmarks, meðaltals og hámarks. Um leið og punktum í þykktarbili fjölga greinast hlutverkin að og færast hvort um sig nær „eðlilegum“ aðfallslínum. Sé nánar að gáð eru fleiri einstæðingar á myndinni í hlutverkunum þremur, bæði ofarlega og neðarlega í dreifunum.

Rauða dreifin (júlí) segir að ákaflega ólíklegt sé að lágmarkshiti á landinu sé yfir  $10^\circ\text{C}$  í þeim mánuði og að á öllu bilinu frá því um 540 og þar fyrir ofan sé varla hærri landslágsmarkna að vænta en í kringum  $8^\circ\text{C}$  (sjávarhiti við Austurland). Ekki er mikið um að hæstu landslágsmörk séu yfir 2 til  $3^\circ\text{C}$  í janúar.



Mynd 16

Þykkt og hæstu landslágmörk í janúar og júlí, miðað við ncep-gagnasafnið (1958 til 1997). Tvö gildi eru sérmerkt (sjá texta). Aðfallslínur dreifanna eru einnig settar inn, þó það sé fremur til auðveldunar fyrir augu en einhverrar merkingar.

### Um lægsta hita sem mælst hefur á Íslandi

Umfjöllunin um lágmarkin á Grímsstöðum og í Möðrudal 1918 hefur efnislega birst áður í grein höfundar í Lesbók Morgunblaðsins, 2000 en annars er um ný skrif að ræða.

Janúar 1918 er kaldasti mánuður á Íslandi á öldinni sem nú er nýliðin. Vitað er um fáeina ámóta eða kaldari mánuði á 19. öld. Mikill hafis var í þessum mánuði fyrir Norðurlandi, en hann entist ekki lengi því febrúarvindar reyndust honum erfiðir. Mikil hæð var við landið í upphafi mánaðarins og var hún að mjaka sér í áföngum frá því að hafa verið fyrir sunnan land í lok desember og til Grænlands. Aðalkuldakastið hófst um þrettándann og stóð í innan við 3 vikur á Suðurlandi, en út mánuðinn fyrir norðan. Framan af var heldur hvassviðrasamt, en um 20. var vindur orðinn hægur og þá urðu mestu kuldarnir á flestum stöðvum. Lágmarksmælar sömu gerðar og enn eru notaðir voru á allmörgum stöðvum á þessum árum og m.a. á Grímsstöðum. Þessir mælar innihalda vínanda en hann þolir frost betur en kvikasilfursmælar því kvikasilfur frýs við 39 stiga frost. Þó lesa megi með allmikilli nákvæmni af mælunum var algengast að lágmarkið væri lesið í heilum og stundum hálfum gráðum.

Ekki er vitað betur en að meginmælar (þurrir mælar) á bæði Grímsstöðum og í Möðrudal hafi verið kvikasilfursmælar. Þeir voru því niðri undir frostmarki kvikasilfurs þegar kaldast var. Í lágmarksmælum er spritt (vínandi) og því er ekki hætt á að þeir frjósi. Hægt er samtímis að lesa hita og lágmarkshita af lágmarksmælum. Svo er fyrir mælt að það skuli gert þegar lágmarkið eru lesið. Hiti á lágmarksmælinum á athugunartíma er kallaður „sprittstaða“ mælisins. Sprittmælar eru að jafnaði taldir ónákvæmari en kvikasilfursmælar og því er mismunur á mælunum (nær) ætíð túlkaður sem skekkja á lágmarksmælinum. Ekki er víst að þessi regla eigi við þegar komið er niður undir frostmark kvikasilfurs.

Sigurður Kristjánsson á Grímsstöðum var samviskusamur athugunarmaður, þó hann læsi oftast af mælunum með aðeins 1 gráðu nákvæmni. Nafni hans Haraldsson í Möðrudal rækti einnig starf sitt af kostgæfni, en hafði ekki lágmarksmæli. Hann las líka undantekningalítið af með aðeins 1 gráðu nákvæmni. Reglulegur samanburður mællanna á Grímsstöðum gefur til kynna að lágmarksmælirinn hafi að jafnaði sýnt 1,0 gráðu of lágan hita. Tölflur dönsku veðurstofunnar sýna að þurri mælirinn hafi verið 0,1 stigi of lágur. Klukkan 8 að morgni þess 21. gerði Sigurður á Grímsstöðum eftirfarandi mælingu:

Purri mælirinn sýndi 36,0 stiga frost, sprittstaða lágmarksmælisins var 38 stiga frost og lágmarkið 38 stig. Í árbók dönsku veðurstofunnar „Meteorologisk Aarbog 1918” eru þessar mælingar birtar leiðréttar: Þurr hitamælir: -35,9°C, lágmark: -37,0°C. Mismunur á sprittstöðu lágmarksmælis og þurru hita morgunn var 2,0 stig þennan morgun eins og sjá má. Rými er fyrir leiðréttingu allt að tveimur stigum. Klukkan 14 var hitinn kominn niður í -36,5° (prentað sem -36,4° í árbókinni) og kl. 21 var hitinn aftur -36,0. Morguninn eftir var hitinn kominn upp í -22,0°, en sprittstaða lágmarksmælis var -23,5°. Mismunurinn er 1,5°. Sigurður skynjaði mikilvægi augnabliksins og las hann því lágmarkið með óvenju nákvæmni sem -38,9°C. Danska veðurstofan bætir síðan hinni venjulegu 1 gráðu við og fær út -37,9°C og það hefur lengst af staðið sem íslenskt lágmarksmet. Vel má vera að það sé nákvæmlega rétt. Dálítið erfitt er að segja hvað klukkan hefur verið þegar metið var sett en af athugunartímum var hitinn lægstur klukkan 14.

Víkur nú sögu að Sigurði í Möðrudal. Hann hafði ekki lágmarksmæli og las oftast með 1 gráðu nákvæmni af sínum mæli sem sýndi 38 stiga frost kl. 8 að morgni þ.21. Þegar hitinn á Grímsstöðum var -36 stig. Hitinn kl. 14 var einnig -38 stig og -37,5° (takið eftir nákvæmninni) kl. 21. Danska veðurstofan birti aldrei lægsta hita á stöðvum þar sem ekki voru lágmarksmælur og Möðrudalsathuginna er því ekki að finna í árbókunum. Hún duldist því mönnum þar til danska veðurstofan af rausn gaf Veðurstofu Íslands frumritin. Í þeim má sjá að hitamælirinn í Möðrudal var talinn réttur. Þar sem það er dálítið klaufalegt að telja íslandsmet -37,9° þegar mæling upp á -38,0° er til (og það á tveimur athugunartímum). Þykir því rétt að telja metið frá báðum stöðvum sem -38,0° (kannski ætti að sleppa kommunni). Því er hins vegar ekki að neita að það er auðvitað hugsanlegt að lágmark í Möðrudal hafi verið litillega lægra, en jafnlíklegt er að þessi 38 stig hafi kannski í raun verið t.d. 37,8 eða 38,2 (rúnuð af í 38)? Er hægt að treysta samanburði á sprittstöðu og kvikasilfuraflesturs niðri undir frostmarki kvikasilfurs?

Mjög lágur hiti mældist um land allt í kastinu 1918. Þegar rýnt er í frumheimildir kemur hins vegar á óvart að lágmarksmælur sumra stöðva gátu ekki mælt neðar en -27 til -30°C. Svo var t.d. á Möðruvöllum í Hörgárdal þar sem lágmarksmælingu vantar bæði 21. og 22. janúar, athugunarmaður skrifar að nálin í mælinum fari ekki niður fyrir lykiltölu 72,2 sem samsvarar -27,8°C (100-72,2), lægsti aflestur á hefðbundinn mæli var kl. 23:30 að kvöldi 21. (u.þ.b. 00:30 þ.22. að núverandi klukkuhætti) var hinsvegar 66,6 (= -33,4°C). Á Þórshöfn á Langanesi skrifar Vigfús Kristjánsson veðurathugunarmaður eftirfarandi athugasemd við 21. og 22.: „Disse dage kunde Minimums Th. ikke maale kulden“. Lægsti aflestur var -32,0°C bæði kl. 14 og 22 (ÍMT). Hjá Guðmundi G. Bárðarsyni í Bæ í Hrátafirði var engin lágmarksmæling 21. til 25. janúar, en lægst var lesið af mæli -31,9°C kl.15 þ.21. Lágmarksmælir var ekki hjá Valdimar Briem á Stóranúpi en hann las lægst -27,5°C kl. 22 þ.20. Á Teigarhorni mældist lágmarkið lægst -25,5°C að morgni 22. en hiti hefur í raun orðið lægstur 21. þ. 21. fór frostið í -30,8°C á lágmarksmæli í Grímsey, á athugunartíma var frostið mest -29,5°C að morgni sama dags. Sama dag var bæði lægsti hiti á athugunartíma -29,1°C (kl.9) og á lágmarksmæli (-29,7°C) í Stykkishólmi. Lágmarkið í Vestmannaeyjum var þennan dag -17,4°C, en þar hafði lágmarkið farið neðar fyrr í mánuðinum, því -20,6°C mældust þ.14. (en hiti var lægstur snemma dags daginn áður, fór í -19,6°C kl.15 þ.13.) og á skeytastöðinni fór hiti niður í -21,0°C bæði kl. 7 og kl. 17 þ.13. Á Nefbjarnarstöðum austur á Héraði varð lágmarkshitinn lægstur þ. 19., -25,1°C, en -26°C voru á venjulegan mæli á Seyðisfirði þ.21. kl 7. Ekki var lágmarksmælir á Akureyrarstöðinni, lægsta mæling á athugunartíma þar var -32,5°C kl. 21. þ. 21., en athugunarmaður skrifar: „Blev i Nattens Løb 33 gr. paa mit Minimums Thermometer“. Á Ísafirði var ekki lágmarksmælir en hiti fór niður í -28,9°C kl. 16 (17 ÍMT) síðdegis þ. 21. Um lágmark í Reykjavík 1918 er fjallað í *viðauka 6*.

Eftir 1918 hefur hiti aðeins þrisvar farið niður fyrir -32°C á mannaðri veðurstöð, öll skiptin í Möðrudal. Fyrst 15. mars 1962 (-33,2°C), síðan 23.jan.1988 (-32,5°C) og loks 26. desember 1995 (-32,2°C). Á sjálfvirkri stöðvunum er lægsta talan -34,7°C frá Neslandatanga við Mývatn rétt eftir miðnætti 7. mars 1998 og er það eina tilvikið með meira frosti en 32 stig í aðalgagnasafni sjálfvirkra veðurstöðva (ath\_sj\_klst) og í vegagerðarsafninu (ath\_sj\_vg). Á sama tíma fór hiti á mönnuðu stöðinni í Reykjahlíð niður í -31,2°C og -29,6°C á Staðarhóli í Aðaldal, hvoru tveggja er mesta frost sem mælst hefur á stöðvunum.

Lítið er til af mælingum úr inn- og uppsveitum landsins frá 19.öld og þess því síður að vænta að met finnist. Á Siglufirði fór hiti þó niður í -36,2°C kl. 9 og 22 þ. 21. mars 1881 (-36,0°C lesnar, -0,2°C leiðrétting). Lágmark var ekki mælt á Siglufirði. Tveimur dögum áður hafði verið skipt um hitamæli. Eldri mælir var kvarðaður eftir Réaumur-stiga og í athugasemd sem fylgir 26. og 27. janúar s.á kemur fram að hann nái ekki neðar en -27°R (-33,8°C) sem mældust á báðum athugunartímum báða þessa



daga og er sú tala tilfærð í lista þó athugunarmaður telji að frostið hafi verið 2°R meira eða -36,2°C (,26.og 27. var Frost vistnok 2° mere end anført, en Thermom. maaler ikke mere end 27°R“). Tvær gráður eru auðvitað ágiskun, en föst leiðrétting °R-mælisins var -0,4°R og telst frostið því að minnsta kosti -34,3°C. Hann lætur þess og getið þessa daga að frost hafi verið 32°R til 25°R inn til landsins (,Samtidigt skal Frost have været længere inde i Landet 32 á 35°R), -32°R jafngilda -40°C og -35°R eru -43,8°C. Mælingar á Siglufirði stóðu aðeins skamma hríð í þetta sinn eða frá ágúst 1880 til desember 1881 og er ekki alveg víst að skýli hafi verið notað þannig að tölurnar gætu verið heldur lágar af þeim sökum. Skýli var hins vegar í Grímsey, en lágmarksmælir var þar ekki 1881. Að morgni 29. janúar og aftur 22. mars 1881 mældist hiti á athugunartíma þar -30,0°C, sem er svipað og lægst varð 1918. Bæði 1918 og 1881 þakti hafis sjó við Norðurland. Hvorki var mælt á Grímsstöðum né í Möðrudal 1881 og fullkomlega óvísst hver hiti hefur verið á þeim stöðum í köstunum 1881. Þennan vetur var mælt á Valþjófsstað í Fljótssdal og fór hiti á lágmarksmæli þar niður í -29,4°C þ.22. mars. Veðurstöð var í Saurbæ í Eyjafirði frá nóvember 1880 þar til í febrúar 1881 og engar upplýsingar er þar því að finna um köldustu marsdagana, en -29,0°C mældust að morgni 26. janúar í lygnu og heiðskíru veðri. Mælingar dönsku veðurstofunnar voru ekki hafnar á Akureyri (hófust um sumarið), en einkamælar voru í bænum. Einn þeirra var hjá Jakob V. Havsteen faktor og mældi hann -33°C að morgni 22. mars, ekki er vitað um mælingar í janúar. Hann lét lista um hitamælingar frá 1. mars til 21. apríl (slitrótt fyrri helming mars) fylgja með bréfi til Tryggva Gunnarssonar kaupstjóra, ljósrit af listanum barst Veðurstofunni frá Bergsteini Jónssyni á sagnfræðistofnun Háskóla Íslands 1983. Hugsanlegt er að upplýsingar um aðrar einkamælingar á Akureyri finnist síðar. Jakob lætur þess einnig getið að þykkt lagnaðariss á Pollinum hafi verið 46 tommu þykkur um mánaðamótin og 28 til 32 tommur í Oddeyrarál. Allt var fullt af hafis utar svo langt sem séð varð af hæstu fjöllum. Í Kjörvogi á Ströndum voru sjávarhitamælingar á vegum dönsku veðurstofunnar þennan vetur. Athugunarmaður (Þorsteinn Þorleifsson) mældi sjávarhita og um tíma einnig lofthita en sennilega án skýlis. Sá mælir brotnaði hins vegar 14. febrúar þannig að ekki er vitað hversu kalt varð í marskastinu. Í janúar mældi hann hins vegar lægst -31,5°C þ.29. Valdimar Briem var farinn að athuga á Hrepphólum, sem hét reyndar í upphafi „Ørebak Indlandsstation“ í bókum dönsku veðurstofunnar, með tilvísun til stöðvarinnar á Eyrarbakka sem einnig hóf athuganir 1880. Lágmarksmælir Valdimars fór lægst að morgni 30. janúar, -29,8° og svo -28,5°C bæði þ.21. og 22. mars. Á Djúpavogi varð kaldast 26. janúar eða -23,1°C en -21,9°C þ.21. mars og í Stykkishólmi 29. janúar -26,0°C og -25,0°C þ. 21. mars. Í Vestmannaeyjum varð ekki eins kalt 1881 og 1918, mest frost í janúar 1881 var 11,4°C, en í mars fór hiti lægst niður í -15,6°C. Um lægstu lágmark í Reykjavík og nágrenni 1881 er fjallað í *viðauka 6*.

Mikið kuldakast gerði í mars 1892 og fór hiti þá niður í -33,2°C í Möðrudal (og -19,6°C í Reykjavík). Enn minni upplýsingar eru um kuldaköst frá því fyrir 1880. Þó kuldakastavísitala Stykkishólms virðist gefa góðar upplýsingar um kuldaköst á vetrar- eða jafnvel mánaðagrundvelli (og þannig sé hægt að fullyrða að mikill fjöldi kuldakasta leynist á tímabilinu 1820 til 1880) segir hún ekkert um hver lægsti hiti landsins hafi verið. Á öllu tímabilinu frá 1845 til 1880 varð ekki eins kalt í Stykkishólmi og 1881 og 1918. Frost fór tvisvar í -24,5°C á þessu tímabili, fyrst 25. febrúar 1855 og síðan 26. janúar 1865. Í síðara tilvikinu er lágmarkið reyndar talsvert neðan lægsta hita á athugunartíma og gæti því verið grunsamlegt, en vitað er um vitlausan lágmarksmæli í Stykkishólmi sem ekki hefur verið almennilega tekinn út. Hitinn á loftvog Árna var -13,8°C þennan kalda morgunn, enn má ganga í loftvogarherbergið á neðri hæð til vinstri í Norska húsinu í Stykkishólmi. Frost (úti) var meira en -20°C fjóra morgna í röð. Mælingar voru á sama tíma bæði í Hvammi í Dölum og á Hvanneyri við Siglufjörð (óvarðir mælar hvoru tveggja). Þ. 25. febrúar 1855 var hiti í Hvammi lægstur -23,8°C og hafði farið mest í -25,0°C tveimur dögum áður, þ. 25. voru -22,5°C í Siglufirði. Þó hér hafi greinilega verið um aftaka kuldakast að ræða er samt fremur ólíklegt að hiti hafi einhvers staðar á landinu verið undir metinu 1918. Þ. 26. janúar 1865 var hiti í Hvammi lægstur -20,0°C en -18,8°C í Siglufirði. Þetta kuldakast stóð nokkra daga eins og kastið 1855, en tölurnar frá Hvammi og Siglufirði gefa til kynna að ólíklegt sé að frostið hafi í þessu tilviki farið í mikið meira en 30 stig á landinu.

Í mars 1810 (22. og 23.) mældist frost á Akureyri -35,7°C sem er mesta frost sem frést hefur af á þeim bæ og -32,0°C mældust 6. febrúar 1808, en sama dag fór hiti hjá Sveini Pálssyni í Kotmúla í Fljótshlíð niður í -15,6°C. Lægsti hiti sem Sveinn mældi þar eru -24,1° 24. janúar þetta sama ár, þann morgun var hiti á Akureyri -26,3°C. 1808. Styðja fátæklegar mælingar hvor við aðra og treysta heimildagildi þeirra. Mælingar vonScheel landmælingamanns og félaga á Akureyri 1807 til 1814 eru almennt trúverðugar þó hafa verði í huga að mælarnir voru óvarðir (ekki í skýli) og útgeislunaráhrif því hugsanlega nokkur. Líklegt er að hefði mælirinn verið í skýli hefði hitinn ekki orðið alveg svona lágur og kuldinn því sambærilegur við Akureyrlágmörkin 1918 og 1881. Í „Árferði á Íslandi í þúsund ár“ hefur Þorvaldur Thoroddsen eftir Jóni Espólín að hiti hafi farið niður í -26°R (-32,5°C) í Miklabæ í Skagafirði veturinn

1807. Þetta mun vera mæling Sr. Péturs Péturssonar sem síðar bjó á Viðivöllum. Í Þjóðskjalasafninu er talsvert til af mælingum Péturs á árunum 1815 og fram um 1820 en þar finnst ekki svo lág tala og eykur það trúverðugleika tölunnar frá 1807, Pétur er alla vega sárasjaldan að mæla þetta mikið frost. Þorvaldur nefnir ekki dagsetningu, hjá Sveini fréttist mest af 16,6°C frosti þennan vetur (24. febrúar). Þessi vetur hafði orð á sér fyrir mikla lagnaðarísa.

Túlka má heimildir þannig að frost hafi síðustu 200 árin sennilega ekki orðið öllu meira hérlendis en varð í kastinu 1918. Hiti er þekktur einhvers staðar á landinu mestallt þetta tímabil og þó 19. aldar stöðvarnar geti ekki talist metavænar gefa þær þó til kynna að á þeim hafi frost ekki orðið meira en 1918 og 1881. Það er helst Akureyrartalan frá 1810 sem gæfi von um meira frost, en aftur skal taka fram að mælirinn var ekki í skýli og því óvísst að frostið hafi í þessu tilviki verið meira en þau -32,5°C sem mældust í skýli á Akureyri 1918, -33°C þær sem athugunarmaður tilfærir eru af lágmarksmæli hans sjálfs, sem trúlega hefur ekki verið í skýlinu.

Enn færri mælingar eru til frá 18. öld. Rasmus Lievog mældi lægst -20,9°C í Lambhúsum við Bessastaði á móðuharðindavetrinum miðjum, 18. janúar 1784 kl.14 (trúlega sólarlíti). Þetta var utan hefðbundins athugunartíma en Rasmus hefur væntanlega fylgst vel með mælum þennan dag. Mælar hans voru óvarðir. Veturinn 1792 er þekktur fyrir mikil ísalög, þá var gengið út í Viðey og yfir Hvalfjörð að sögn Þorvaldar Thoroddsen. Um miðjan mánuðinn hóf Sveinn Pálsson hitamælingar í Viðey og furðar sig á því (sjá Ferðabók Sveins) hvað sjóinn leggi hratt, í ekki meira frosti, en Sveinn mældi mest -18,1°C í janúar. Svo vill til að mánaðarleg hæstu hámrörk og lægstu lágmrörk Rasmusar Lievog eru til fyrir þetta ár, þó athugunarbakur hafi glatast. Mesta frost í janúar hjá honum var 18,8°C, nærri því það sama og hjá Sveini, hinu megin Reykjavíkur. Í desember sama ár mældi Sveinn lægstan hita -12,9°C, en Lievog -12,5°C. Eykur þetta samræmi óneitanlega trú á mælingunum, þó ekki sé það jafn gott í öllum öðrum mánuðum.

#### **Hvað getur hiti orðið lágur á Íslandi?**

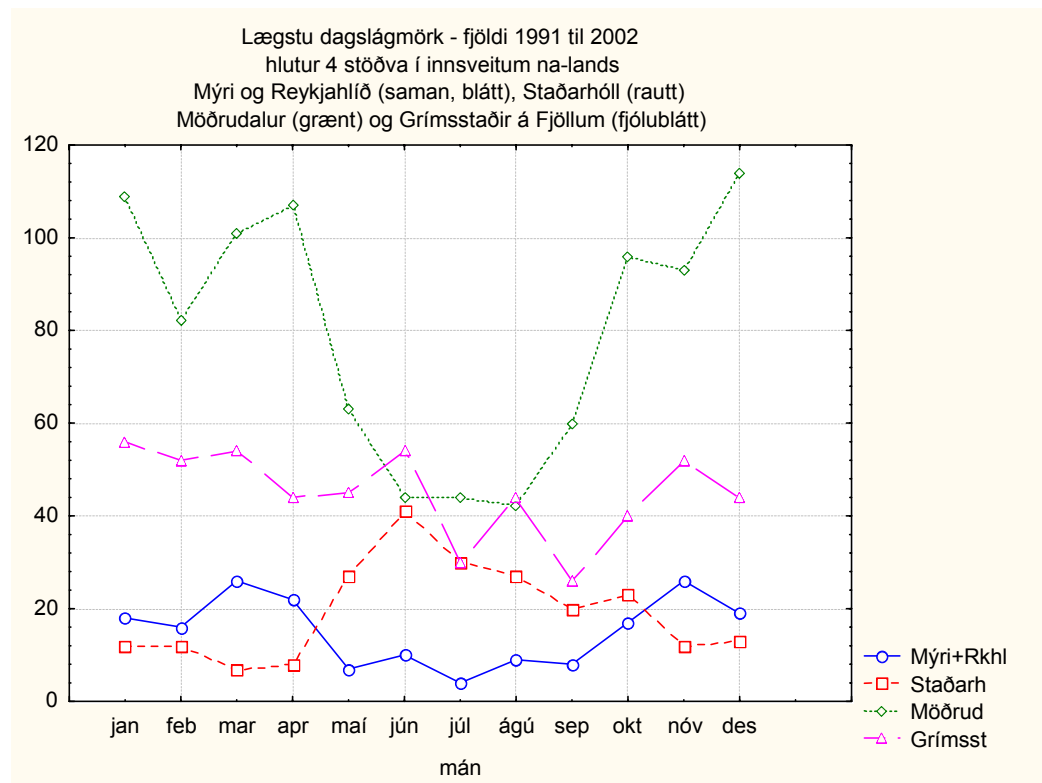
Hér fylgja mjög loðnar vangaveltur og lítið er um svör. Þegar veðurlagið 1918 og 1881 er skoðað frekar kemur í ljós að kuldaköstin um 20. jan 1918 og 20. mars 1881 eiga það sameiginlegt að vindur var hægur og veður bjart dagana sem kaldast varð. Óvenju kalt loft kom að landinu í báðum tilvikum í ákveðinni norðanátt, lyftist og kólnaði innrænt á leið sinni fram dali, metin urðu síðan þegar loftið kólnaði enn frekar með hjálp útgeislunar. Hitahvörf myndast þá skammt frá yfirborði, en við slík skilyrði verður hiti ekki lægstur á fjallatindum heldur í skárlaga sléttlendi fram til heiða þar sem loft á sér aðeins hæga útrás, Möðrudalur, Grímsstaðir og Mývatn eru einmitt dæmi um slíka staði. Trúlega má finna svipaðar aðstæður heldur hærra yfir sjó, fjölgun sjálfvirkra veðurstöðva verður til þess að slíkir staðir finnast um síðir, en hægt væri einnig að leita að þeim með hjálp landupplýsingakerfa. Landfræðilega svipaða staði má einnig finna á láglandi en líkur á algjörum metum eru minni þar vegna þess að það munar um innrænu kólnunina sem á sér stað þegar loftið streymir til hærri staða. Sömuleiðis eru algjör met ólíkleg sunnan vatnaskila vegna þess að þar ríkir loft sem er á niðurléi. Í hvassviðri er hins vegar kaldast á fjallatindum því þá er loft oftast vel blandað og hitahvörf ekki að finna fyrr en komið er upp fyrir flesta ef ekki alla tinda hér á landi. Fyrsti dagur fárviðrisins sem gerði í lok janúar 1881 (kennt við póstskipið Fönix) var afsþyrnukaldur, þá var hiti í Stykkishólmi -25,4°C í norðaustan 5 vindstigum að fornum hætti (20-25m/s). Líklegt er að hiti í 1000 m hæð hafi þá verið -34 til 35°C og jafnvel -40°C í 1500m (sem aldrei hefur gerst á síðari áratugum). Af þessu má sjá að ólíklegt er að kuldamet verði slegin á veðurstöð sem er undir 1200 til 1500 m hæð vegna innræns hitafalls eingöngu, en á tindi Örfajökuls gæti frostið við slík skilyrði orðið meira. Hiti hefur verið mældur í Möðrudal eða á Grímsstöðum í um 120 ár og í um 80 ár við Mývatn. Lágmrörkin 1918 teljast því nokkuð örugglega 100 ára gildi landslágmarks, miðað við þetta gisið stöðvakerfi. Lágmarkið frá Neslandatanga við Mývatn frá 1998 virðist í fljótu bragði vera 40 til 50 ára lágmark þar ef miðað er við samtímalágmrörk nágrannastöðva, en varlegt er þó að fullyrða þar um fyrr en mælt hefur verið í fleiri ár. Hafis eykur greinilega líkur á því að mjög kalt loft berist að landinu (sbr. myndir 12 og 13 að ofan). Líklegra verður því að telja að algjört lágmarksmet verði sett í hafisári fremur en hafislausu, en þó skal bent á það að marslágmarkið í Möðrudal 1962 kom án hafiss og við tiltölulega háa þykkt. Samsvarandi tilvik með lægri upphafsþykkt gæti því gefið nokkru lægri hita og þar með orðið ógnun við aðalmetin frá 1918. Útgeislunarskilyrði hljóta að hafa verið með besta móti 1962, ef sá ólíklegi kostur kemur upp að jafngóð skilyrði skapist við þykktina 490 og 520 gæti hitinn, þykktarinnar vegna orðið 15 stigum lægri en -33°C, þ.e. -48°C. Loftið sem lá yfir Möðrudal 1962 var að vísu þangað komið við heldur lægri þykkt en var sjálfan metdaginn, viku áður hafði þykktin farið niður í 500 dam, sé miðað við þá tölu gefa 490 um 5°C lægri hita en -33°C, þ.e. -38°C. Það er hins vegar mikill „vandi“ að halda lofti yfir sama stað í viku, til þess má ekkert loft renna burt svo heitið geti, en í stað þess sem rennur burt

kemur hlýrra loft að ofan og spillir metum auk þess sem hinn minnsti vindur blandar hlýju lofti að ofan niður í kalda lagið neðst.

### Hvar má vænta lægsta lágmarks dagsins í byggðum landsins?

Hér hefur verið fjallað um lægsta lágmarkshita á landinu öllu og hann borinn saman við 500/1000hPa þykkt yfir landinu. Nokkur munur er eftir árstíðum hvar lægsta lágmarkshita er að vænta og fer eftir landslagi og staðháttum. Á venjulegum vetrardegi þegar vindur er hægur er oftast kaldast inn til landsins og á þeim stöðum sem liggja vel við hægu „rennsli“ kalds lofts innan úr landi. Sjálfvirkar stöðvar á fjallatindum eru þá oft hlýrri en stöðvar sem eru neðar í landinu. Ef hvasst er má búast við því að kaldast sé annað hvort þar sem hvassviðrið nær ekki til og kaldara loft næstu daga á undan hefur ekki náð að feykjast burt eða þá áveðurs, tiltölulega hátt yfir sjó. Mjög kalt er á fjallatindum þegar þannig stendur á. Í hægum vindi á sumrin skiptir nokkuð í tvö horn, útgeislun getur verið það mikil að innsveitastöðvarnar séu kaldastar, jafnvel þótt þar sé e.t.v. hvað hlýjast yfir daginn (dægursveifla er jafnvel yfir 20°C þegar þannig hagar til), en jafnlíklegt er að kaldast sé þar sem vindur stendur af köldum sjó og þá auðvitað helst austanlands þar sem kaldasta sjóinn er að finna á sumrin.

Á 12. ára tímabilinu 1991 til 2002 reyndust 85 mannaðar veðurstöðvar einhvern tíma eiga lægsta lágmark sólarhringsins, margar þó aðeins sáraşjaldan. T.d. kemur varla fyrir að Reykjavík sé kaldasta stöð landsins og sama má segja um bæði Stykkishólm, Akureyri og Stórhöfða. Vatnskarðshólar og Keflavíkurflugvöllur voru aldrei með lægsta lágmark dagsins. Það eru tiltölulega fáar stöðvar sem sanka að sér flestum dögnum. Ef tilviljun réði ætti hver stöð að eiga landslágmark á u.þ.b. tveggja mánaða fresti. Langflest dagslágmrök stöðva í byggð á tímabilinu átti Möðrudalur, hvorki meira né minna en 955. Dagar í árunum 12 eru alls 4383 og samsvarar hlutur Möðrudals því 21,7% daga. Til samanburðar má rifja upp að sú stöð sem átti flest dagshámörkin á tímabilinu var Fagurhólsmýri með 270 (6,1%). Næst Möðrudal koma Grímsstaðir á Fjöllum með 541 dag, Brú á Jökuldal með 251 og Staðarhóll með 243. Torfur í Eyjafirði virðast efnilegur staður því 112 dagar eru þeim merktir þrátt fyrir að stöðin byrjaði ekki fyrir en árið 2000.

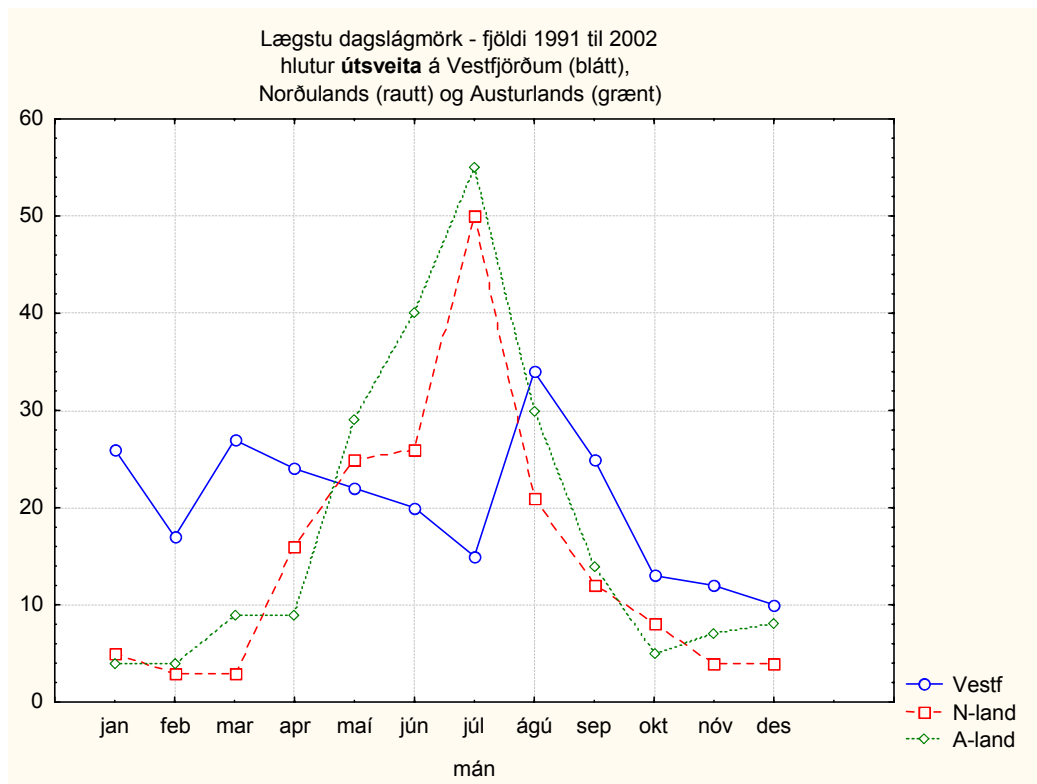


Mynd 17

Fjöldi dagslágmarka á nokkrum veðurstöðvum í mánuðum ársins á tímabilinu 1991 til 2002. Hlutir Mýri og Reykjahlíðar eru sameinaðir. Hlutur Möðrudals í desember er 30,7% af öllum desemberdögum og litlu minni í janúar og mars. Hlutur stöðvarinnar er lægstur í ágúst, 11,3%.

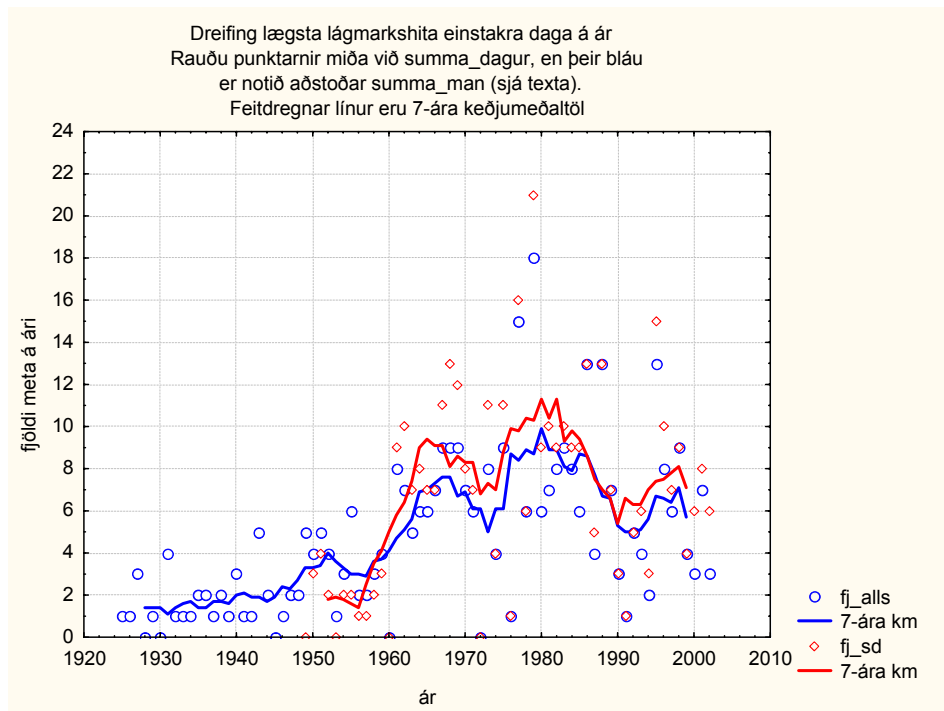
Eins og minnst var á að ofan er nokkur árstíðasveifla í staðsetningu dagslágmarkanna. Á mynd 17 má sjá sveifluna í hlut nokkurra stöðva inn til landsins á Norðausturlandi. Á veturnum er Möðrudalur nærri þrisvar sinnum líklegri til landslágmarks dagsins en á sumrin. Á Staðarhóli eru líkurnar mestar í júní (11,4%) og slaga þá hátt í Möðrudal, en á veturnum eru líkurnar aðeins í kringum 3% (einu sinni í mánuði). Athuga mætti ástæðu þessa munar á sveifluhegðun stöðvanna en þar til það hefur verið gert, má giska á að hennar mætti leita í mismunandi sólargangi, minna skyggir á í Möðrudal. Líkurnar á Mýri og í Reykjahlíð fylgja nokkuð Möðrudal en hlutfallsleg árstíðaspönn jafnvel meiri. Árstíðasveifla hlutar Grímsstaða er nokkuð óvænt og skýringar liggja ekki á lausu að svo stöddu.

Á mynd 18 má sjá hluti stöðva við sjávarsíðuna á Norður- og Austurlandi. Ferlar Norður- og Austurlandsútsveita fylgjast nær alveg að en þó eru landslágmark talsvert líklegri að falla í hlut austurstrandar en norðurstrandar í júní. Í júlí er hlutur svæðanna hvors um sig stærri en hlutur Möðrudals og eru samkvæmt þessu 28,7% líkur á að köldustu stöð landsins sé að finna á öðru hvoru svæðanna. Á veturnum er það sárásjaldgæft. Vestfjarðaferillinn er talsvert annar og tekur til stöðvanna frá Breiðavík til Æðeyjar, en Hornbjargsviti og stöðvarnar á Ströndum fylgja útsveitum Norðurlands. Að meðaltali er veðrahvolfið kaldara yfir Vestfjörðum en öðrum landshlutum (meðalþykkt þar er minni) þannig að eðlilegt er að Vestfjarðastöðvar séu alloft þær köldustu á landinu. Skil liggja t.d. oft um landið og þegar það gerist er mun líklegra að Vestfirðir séu á kaldari hlið skilanna en þeirri hlýju. Möðrudalur á jafnvel litla möguleika sé hann suðaustan skila, þegar Vestfirðir eru norðvestan við þau.



Mynd 18

Fjöldi dagslágmarka á nokkrum veðurstöðvum í útsveitum á Vestfjörðum (blátt) og Austurlands (grænt) í mánuðum ársins á tímabilinu 1991 til 2002. Hlutar margra stöðva í hverjum landshluta eru sameinaðir. Athugið aðfjöldakvarðinn er annar en á mynd 17.



Mynd 19

Dreifing dagslágmarka 1925 til 2002 á einstök ár tímabilsins. Þykku línurnar sýna 7-ára keðjumeðaltöl.

### Dagslágmrörk lengra tímabils

Athugað var hver hefur verið lágmarkshiti (í byggð) hvers dags ársins frá 1949 til 2002. Þetta er 54 ára tímabil og ef tilviljun réði mætti búast við því að 6 til 7 dagamet féllu árlega. Fjögur „kuldametalaus“ ár eru á tímabilinu, 1949, 1953, 1960 og 1972. Áður var á það minnst að stöðvafjöldi er minni í úrtakinu fram til 1961 og er þess því að vænta að 1949 til 1960 séu metarýrari en ella væri. Möðrudalur kemur ekki inn af fullum þunga fyrr en 1976 (þó eru athuganir inni í *summa\_dagur* á árunum 1959 til 1963) og hefur það áhrif í ljósi þess sem kom fram hér að ofan um „metavald“ þess staðar. Að öðru leyti ætti úrtakið að vera svipað fram yfir 1995 en þá fór mönnum stöðvum aftur að fækka. Til samanburðar var ákveðið að athuga sérstaklega lægsta hita hvers dags með því að bæta við upplýsingum úr *summa\_man* á tímabilinu 1924 til 1960. Auk lægsta lágmarks mánaðarins á veðurstöð má þar einnig finna dagsetningu mánaðarlágmarksins. Nú var lægsta lágmark hvers dags í þessum takmarkaða dagalista fundið og það borið saman við dagalistann sem fenginn var úr *summa\_dagur*. Listarnir tveir voru síðan bornir saman og lægri tala hvers dags notuð í nýjan lista (í *viðauka 5*) sem þá nær yfir árabilið 1924 til 2002. Gallinn er hins vegar sá að næstlægsta lágmark mánaðar getur auðvitað verið lægsta lágmark síns dags, en kemur ekki fram. Þegar listarnir voru bornir saman kom í ljós að ný listinn yfirtók 69 daga úr þeim fyrri. Búast má við því að þeir hefðu orðið ívið fleiri ef lágmark allra daga á öllum stöðvum hefði legið fyrir um allt tímabilið. Rétt er að minna á að alls eru 366 dagar í hvorum lista um sig. Í *viðauka 5* má sjá hvert lágmark hvers dags er, hvenær það var mælt og hvar. Elsta metið í listanum var sett á Grímsstöðum 31. október 1926. Aðeins einn dagur er alveg frostlaus (16. júlí), en lægsta lágmark sem mælst hefur þann dag er 0,1°C, spurning er hversu lengi það fær að standa.

Á mynd 19 má sjá niðurstöður beggja talninga, rauði ferillinn er 7-ára keðjumeðaltal dagafjölda eins og hann kemur út úr *summa\_dagur* talningunni. Ferillinn líkist mjög ferli á mynd 1 (*kk-sd* vísitölunni). Þrjú hámrörk eru á myndunum báðum, á hafisárunum fyrir 1970, kuldaárunum síðari með miðju í 1979 og síðast í kringum eða eftir 1995. Á mynd 19 hafa fyrri tvö hámrörkin þó skipt um hlutverk, á mynd 1 var hafishámarkið talsvert herra en hið síðara sem er aftur á móti hið meira á mynd 19.

Blái ferillinn á mynd 19 sýnir allt tímabilið frá 1925. Hér verður að hafa í huga mismun úrtaks á þremur tímabilum, (i) 1925 til 1948 eru eingöngu tölur úr *summa\_man*, (ii) 1949 til 1960 eru skeytastöðvar úr *summa\_dagur* en veðurfarsstöðvar úr *summa\_man*, (iii) en síðan er allt úr *summa\_dagur*. Veðurfarsstöðvarnar Möðrudalur (varð skeytastöð 1959), Reykjahlíð og Barkarstaðir taka nokkuð mörg dagamet

úr *summa dagur* á árabílinu 1949 til 1960. Blái ferillinn er því hærri en sá rauði á því tímabili og öll met frá því fyrir 1948 valda fækkun síðar miðað við listann úr *summa dagur*. Sú heildarmynd sem blái og rauði ferillinn skapa er þó svipaður, hámrörkin á hafísárunum og kringum kuldakastið um 1979 eru áberandi.

Í ljós kemur að frá því um 1985 hafa fallið að jafnaði 5-7 met að á ári. Þetta er meira en þau 4 til 5 sem 80-ára tilviljun hefði „átt“ að gefa á ári hverju. Líklegt er auðvitað að fyrstu 25 ár tímabilsins séu of rýr, bæði vegna mismunar í úrtaksaðferðum og gisnara stöðvakerfis, en freistandi er þó að telja að hlýindaskeiðið fyrir miðja öldina hafi einfaldlega getið af sér færri kuldamet en síðari tímar. Það er einnig eftirtektarvert að síðustu tveir áratugir gefa færri kuldamet en næstu tveir þar á undan. Að þessu leyti gefur myndin ábendingu um hlýrra veðurlag eftir 1983, rétt eins og samsvarandi mynd í *Langtímasveiflum V (mynd 16, bls. 18 þar)*. Fjölgun á hitabylgjum er þó meira áberandi en fækkun á kuldaköstum á sama tíma.

### **Kuldadagahlutfall einstakra stöðva**

Kuldadagahlutfall allra mannaðra veðurstöðva hefur verið reiknað á tvennan hátt. Annars vegar var reiknað hversu marga daga lágmarkshiti hefur verið undir  $-12^{\circ}\text{C}$  af heildarfjölda mældidaga (úr *summa dagur*) og hins vegar í hversu mörgum mánuðum lágmarkshiti hefur farið neðar en  $-12^{\circ}\text{C}$  af heildarfjölda þeirra mánaða sem mælt hefur verið á stöðinni (úr *summa man*). Aðferðirnar tvær gefa svipaða röðun, en hin síðari hefur þann kost að hún nær til lengra tímabils (1924 til 2002, en dagaskráin 1949 til 2002) og þar með fleiri stöðva. Galli er, að líkur eru á því að stöð sem aðeins mælir stuttan tíma lendi ekki á „réttum“ stað miðað við þær stöðvar sem mælt hafa lengi. Hafi stöð t.d. aðeins mælt á sjötta áratugnum þegar kaldir dagar voru tiltölulega fáir lendir hún hugsanlega að ósekju neðar á listanum en stöð sem aðeins mældi á hafísárunum. Ekki er gerð tilraun til að leiðrétta þetta í listunum hér að neðan, en hins vegar var stöðvum sem athugað hafa aðeins mjög skamman tíma eða aðeins hluta árs, þó mörg væru, sleppt. Mörkin voru sett við 1000 daga athuganir í dagaskránni, en 45 mánuði í mánaðaskránni.

Töflur í *viðauka 3* sýna röð allra stöðva eftir báðum aðferðum. Sandbúðir eru langefsta stöðin á báðum listum, en síðan koma Hveravellir (2. sæti á dagalista) og Möðrudalur (2. sæti á mánaðalista). Hinn litli munur á Möðrudal og Hveravöllum er athyglisverður því nærri 200 m hæðarmunur er á stöðvunum. Skýringa er væntanlega að leita í staðháttum, Hveravellir standa á hól og kalt loft á trúlega greiðari aðgang frá stöðinni en í Möðrudal. Reykjavík er í 94. sæti á dagalistanum, en 99. á mánaðalistanum og Akureyri í 37. sæti fyrrnefnda listans en 45. sæti á þeim síðarnefnda. Neðstu sætunum skipta Vík í Mýrdal og Vatnsskarðshólar á milli sín.

Í listanum um lægstu dagslágmörk (*viðauki 5*) má sjá að langflest dagsmetin falla til Möðrudals eða 137 alls (37% ársins). Þetta er þrátt fyrir að engar mælingar voru þar á hafísárunum. Tíðnin er næsthæst á Grímsstöðum, 53 dagar, 43 dagar falla í hlut Staðarhóls, en 35 til Reykjahlíðar. Alls koma 29 stöðvar við sögu á dagsmetalistanum.

### **Listi um lægstu lágmark**

Í *viðauka 4* má finna lista yfir lægsta hita á íslenskum veðurstöðvum, bæði mönnum og sjálfvirkum eins og hann er í tölvuaðgengilegum skráum á Veðurstofunni. Hafa verður í huga að ekki er í öllum tilvikum um lægsta lágmark á stöðinni að ræða, því taflan nær aðeins aftur til 1924. Eitthvað af athugunum frá sjálfvirkum stöðvum er ekki komið inn í megingagnasafnið og hugsanlegt er að lægri lágmark leynist þar á einhverjum stöðvum. Rétt er einnig að benda á að sumar sjálfvirku mælingarnar hafa ekki verið ítarlega yfirfarnar og villuleiðréttar og of lág gildi kynnu því að leynast í listanum á stöku stöð. Óhjákvæmilegt er að listinn verði í sífelldri endurskoðun, breytingar á metum mönnum stöðvanna eru þó venjulega ekki miklar frá ári til árs. Metahrinur koma þó öðru hvoru. Margar stöðvar og þá sérstaklega þær sjálfvirku eru nánast nýjar og má búast við því að met falli árlega eða tíðar fyrstu árin. Listinn er því eingöngu heimild um ástandið í lok sumars 2003.

Frost hefur víðast hvar farið niður fyrir 15 stig á stöðvum sem hafa athugað um langt árabílin.

### **Lengd kuldakasta**

Hér verður aðeins gripið niður í niðurstöður einfaldra talninga fyrir Reykjavík og Akureyri yfir tímabilið 1949 til 2003. Fyrir Reykjavík var talið (i) hversu marga daga í röð hiti hafði ekki komist upp fyrir frostmark, (ii) hversu marga daga í röð hitinn hefði komist niður fyrir frostmark og (iii) hversu

marga daga í röð hafi sólarhringslágmark verið undir  $-5^{\circ}\text{C}$ . Fyrir Akureyri voru talningar gerðar samsvarandi (i) og (iii).

Það hefur tvisvar gerst í Reykjavík á ofangreindu tímabili að hiti hafi ekki komist upp fyrir frostmark í meir en hálfan mánuð, í fyrra sinn þ. 5. til 25. janúar 1956 og hið síðara 7. til 23. desember 1981. Lengstu samsvarandi kaflar á Akureyri eru 31. desember 1958 til 23. janúar 1959 og síðan 6. til 26. janúar 1956 (nánast á sama tíma og lengsti kaflinn í Reykjavík).

Lengsti kaflinn með daglegu lágmarki neðan frostmarks í Reykjavík er 62 dagar, frá 5. febrúar til 7. apríl 1990, sá næstlengsti er frá 7. desember 1974 til og með 1. febrúar 1975 (57 dagar) og sá þriðji lengsti frá 23. febrúar til 5. apríl 1967 (42 dagar).

Lengsti samfelldi kafla með daglegu lágmarki undir  $-5^{\circ}\text{C}$  í Reykjavík var 11. til 25. janúar 1956 (15 dagar), fimm sinnum hafa komið 12. daga tímabil af þessu tagi: 8. til 19. janúar 1951, 13. til 24. janúar 1959 (í því tilviki var 12. „spillidagur“, þá var ekki svona mikið frost en hafði verið það 11. næstu daga á undan), 14. til 25. janúar 1960, 13. til 24. desember 1973 og 19. til 30. desember 1995.

Á Akureyri var kafla með lágmarki undir  $-5^{\circ}\text{C}$  lengstur frá 28. febrúar til 26. mars 1979 (27 dagar), næstlengstur 2. til 24. janúar 1959 (23 dagar) og síðan 6. til 27. janúar 1956 (22 dagar).

#### **Vitnað var til**

Cappelen, John og Leif Rasmussen, 1998. Når det er koldt på Færøerne, Været 76, s.11-20.

Hovmöller, E., 1960 *Climatological Information on Iceland*. United Nations TAO/ICE/4, 115p.

Trausti Jónsson, 2000 Íslensk veðurmet, ritgerðaröð 1-8 (Extremes of Icelandic Weather, a series of 8 articles). Lesbók Morgunblaðsins.

Trausti Jónsson, 2002 Sveiflur 2. Vangaveltur varðandi dægursveiflu hita hér á landi. Veðurstofa Íslands, VÍ 02032

Trausti Jónsson, 2003 Langtímasveiflur 5. Hitabylgjur og hlýir dagar. Veðurstofa Íslands, VÍ 03030

Vinje, Torgny 2001 Anomalies and Trends of Sea-Ice Extent and Atmospheric Circulation in the Nordic Seas during the period 1864-1998, *Journal of Climate* 14 (3): s.255-267

#### **Og í viðauka 6 er minnst á:**

Jón Helgason, 1941. Árbækur Reykjavíkur 1786-1936. Leiftur, Reykjavík, 450s

Pjetur Guðmundsson 1912-1954. Annáll níttjándu aldar (4 bindi). Hallgrímur Pétursson. Akureyri

Þorvaldur Thoroddsen, 1916-17. Árferði á Íslandi í þúsund ár. Hið íslenska fræðafélag. Kaupmannahöfn 432s.

## Viðauki 1

Þrjátíu köldustu dagarnir 1949 til 2003 þegar litið er á landið í heild.

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1968	1	3	100
2	1969	2	6	100
3	1969	2	7	100
4	1968	4	1	100
5	1973	12	14	100
6	1973	12	18	100
7	1992	3	14	100
8	1966	1	24	99
9	1969	1	15	99
10	1998	3	1	97
11	1969	3	8	97
12	1968	1	2	97
13	1968	1	4	97
14	1969	3	9	96
15	1968	3	31	96
16	1971	1	20	96
17	1971	1	30	96
18	1993	1	24	95
19	1979	1	31	95
20	1969	3	6	94
21	1969	1	31	94
22	1969	2	1	94
23	1998	3	6	93
24	1973	12	17	93
25	1977	12	19	93
26	1971	1	19	92
27	1970	1	8	90
28	1981	1	15	90
29	1968	2	13	89
30	1969	2	2	88



Tíu verstu kuldaköst hvers mánaðar 1949 til 2003

febrúar

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1969	2	6	100
2	1969	2	7	100
3	1969	2	1	94
4	1968	2	13	89
5	1969	2	2	88
6	1998	2	28	83
7	1968	2	12	82
8	1969	2	8	75
9	1968	2	15	75
10	1981	2	10	69

mars

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1992	3	14	100
2	1998	3	1	97
3	1969	3	8	97
4	1969	3	9	96
5	1968	3	31	96
6	1969	3	6	94
7	1998	3	6	93
8	1992	3	15	88
9	1965	3	24	86
10	1998	3	7	81

apríl

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1968	4	1	100
2	1963	4	11	78
3	1973	4	2	66
4	1990	4	3	58
5	1963	4	10	57
6	1953	4	2	55
7	1990	4	4	48
8	1983	4	9	45
9	1967	4	18	43
10	1967	4	17	42

október

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1967	10	17	37

nóvember

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1973	11	16	55
2	1973	11	23	53
3	1978	11	27	50
4	1973	11	25	49
5	1963	11	23	48
6	1964	11	17	48
7	1978	11	26	48
8	1996	11	23	47
9	1973	11	24	47
10	1965	11	30	46

desember

röð	ár	mán	dagur	hlutf
1	1973	12	14	100
2	1973	12	18	100
3	1973	12	17	93
4	1977	12	19	93
5	1973	12	13	88
6	1977	12	18	87
7	1961	12	28	82
8	1974	12	22	82
9	1969	12	11	76
10	1989	12	20	75

## Viðauki 2

Kuldadagar í hverjum mánuði 1949 fram á haust 2003.

ár	jan	feb	mar	apr	okt	nóv	des	ár	vetur
1949	6		1				2	9	
1950		4					5	9	6
1951	1		3	2			3	9	11
1952	4							4	7
1953	1	1		1				3	3
1954			1				3	4	1
1955	8	6	2					16	19
1956	4		1					5	5
1957								0	0
1958	5	3						8	8
1959	7		1					8	8
1960		2	1					3	3
1961	2	1	1	4			7	15	8
1962	1	1	4			2		8	13
1963	6	2		2		3		13	12
1964	1	3				1	3	8	7
1965	4		11			1	4	20	19
1966	10	5	5	1		1	5	27	26
1967	1		2	3	1	2	3	12	12
1968	7	<b>10</b>	5	4		1	4	31	32
1969	7	<b>10</b>	9	2		5	5	<b>38</b>	<b>33</b>
1970	4	4	4				1	13	22
1971	<b>13</b>	2				3	1	19	16
1972		2				1		3	6
1973		6		1		9	<b>14</b>	30	8
1974		2					7	9	25
1975	11		5	1			6	23	24
1976	10		1				4	15	17
1977	2			1		1	3	7	7
1978	8	2	2			3	2	17	16
1979	11	5	<b>12</b>				3	31	33
1980	1	4				1	5	11	8
1981	9	7	1			5	5	27	23
1982	8					1	5	14	18
1983	5	2	2	1		1	2	13	16
1984	8		2					10	13
1985	7	2	4			1	7	21	13
1986		1					2	3	9
1987		3	4					7	9
1988	8		4	2			3	17	14
1989	2	3	6				4	15	14
1990		1	5	2			3	11	12
1991	1						3	4	4
1992	1		3				1	5	7
1993	8	3					3	14	12
1994	6	2	3				1	12	14
1995	5	5	3				13	26	14
1996		2				5	2	9	15
1997	1	3	4					8	15
1998	3	5	8			1	1	18	16
1999		4	3			1	4	12	9
2000	3	2	1				3	9	11
2001			3	1		1	1	6	7
2002	4	6	4					14	16
2003	2	1	1						4
mest	13	10	12	4	1	9	14	38	33
samt	216	127	132	28	1	50	153		

### Viðauki 3

a) Kuldadagahlutfall veðurstöðva, raðað eftir stærð og gögnum úr *summa\_man*. Tölur eru hundraðshluti (%) allra mánaða.

röð	nafn	hlutf (%)	nafn	hlutf (%)	nafn	hlutf (%)		
1	Sandbúðir	63,16	44	Hallormsstaður	31,76	87	Hvallátur	10,97
2	Möðrudalur	55,37		Reykir í Hrótafirði	31,67		Breiðabík	10,74
3	Hveravellir	55,02		Kornvellir	31,48		Höfn í Bakkafirði	10,55
4	Grænavatn	53,85		Akureyri	30,73	90	Kvígindisdalur	10,45
5	Brú	52,31		Bergstaðir	30,67		Grimsey	10,43
6	Vaglir	51,42		Hof í Vopnafirði	30,08		Grundartangi	10,37
7	Grímsstaðir	50,22	50	Síðumúli	30,07		Reykhólar	10,14
8	Staðarhóll	48,70		Skjaldbingsstaðir	29,91		Bolungarvík	10,00
9	Núpsdalstunga	48,00		Andakílsárviðkjun	29,89		Gjögur	9,88
10	Reykjahlíð	47,03		Jaðar	29,89		Akranes	9,54
	Mýri	45,93		Skriðuklaustur	29,81		Kirkjubæjarklaustur	8,32
	Torfur	45,71		Gunnhildargerði	29,30		Æðey	8,29
	Lerkihlíð	43,51		Raufarhöfn	27,98		Reykjavík	8,26
	Garður II	42,98		Önnupartur	27,34	100	Galtarviti	7,96
	Barkarstaðir	41,71		Hamraendar	27,09		Hellissandur	7,69
	Kollsá	41,67		Ljósafoss	26,25		Teigarhorn	7,20
	Birkihlíð	40,00	60	Hella	26,17		Höfn í Hornafirði	7,08
	Skriðuland	39,75		Vopnafjörður	26,00		Fagridalur í Vopn.	6,98
	Stafholtsey	38,89		Hólar í Dýrafirði	25,42		Suðureyri	6,96
20	Þingvellir	38,72		Írafoss	24,86		Reykjanesviti	6,84
	Þóróddsstaðir	38,50		Mánárbakki	23,29		Lambavatn	6,74
	Búrfell	38,40		Norðurhjáleiga	22,86		Arnarstapi	6,64
	Sandur	37,76		Strandhöfn	22,55		Reykir í Ölfusi	6,55
	Torfufell	37,60		Straumsvík	21,97	120	Fagurhólmsmýri	6,17
	Hlaðhamar	37,18		Mýrar í Álfaveri	21,38		Hraun í Fljótum	6,00
	Búðardalur	36,80		Þorvaldsstaðir	20,55		Grænhóll	5,79
	Dratthalastaðir	36,67	70	Hraun á Skaga	20,18		Stykkishólmur	5,76
	Sauðárkrókur	36,40		Eyrbakki	20,15		Keflavíkurlugvöllur	5,67
	Hólmur	35,66		Seyðisfjörður	19,81		Kjörvogur	5,60
30	Akurhóll	34,78		Hæll	18,81		Papey	5,56
	Egilsstaðir	34,76		Víðistaðir	17,99		Flatey	5,50
	Hjalfabakki	34,69		Húsavík	17,74		Gufuskálar	5,46
	Hvanneyri	34,30		Garðar	16,36		Akurnes	5,38
	Nautabú	34,16		Sauðanes	16,18	130	Hólar í Hornafirði	5,37
	Þórustaðir	34,10		Mógilsá	15,50		Neskaupstaður	4,73
	Blönduós	33,96		Ásgarður	14,50		Kambanes	4,61
	Hólar í Hjaltadal	33,65	80	Síglunes	14,25		Dalatangi	3,89
	Heiðarbær	33,33		Hrepphólar	14,00		Hjarðarnes	3,41
	Nesjavellir	33,33		Súðavík	12,73		Litla-Ávík	3,26
40	Svínafell	33,09		Hornbjargsviti	12,66		Bláfeldur	3,17
	Tannstaðabakki	32,69		Sámsstaðir	11,77		Stórhöfði	3,06
	Dalsmynni	32,14		Kollaleira	11,42		Núpur	2,96
	Hjarðarland	32,10		Elliaárstöð	11,34		Sauðanesviti	2,53
						140	Vík í Mýrdal	2,52
							Vatnsskarðshólar	1,95

b) Kuldadagahlutfall veðurstöðva, raðað eftir stærð og gögnum úr *summa\_dagur*. Tölur eru þúsundasti hluti (%) allra daga.

röð	nafn	hlutf %	nafn	hlutf %	nafn	hlutf %		
1	Sandbúðir	190,89	43	Síðumúli	33,15	85	Neðri-Hóll	8,86
2	Hveravellir	147,45		Miðfjarðarnes	33,15		Kollaleira	7,78
3	Möðrudalur	139,83		Nesjvellir	32,97		Kvígindisdalur	7,76
4	Brú	118,42		Bergstaðir	32,31		Grundartangi	7,29
5	Grímsstaðir	111,95		Tannstaðabakki	32,11		Hvallátur	7,21
6	Vaglir	103,69		Jaðar	32,06	90	Gjögur	7,13
7	Reykjahlið	97,07		Önnupartur	31,82		Breiðavík	6,72
8	Mýri	81,90	50	Reykir í Hrutafirði	30,93		Galtarviti	6,67
9	Staðarhóll	80,84		Svínafell	30,38		Æðey	6,38
10	Barkarstaðir	67,62		Gunnhildargerði	28,91		Reykjavík	6,27
	Þingvellir	65,29		Hella	27,66		Arnarstapi	6,01
	Lerkihlíð	64,56		Raufarhöfn	27,17		Bolungarvík	5,79
	Torfur	60,42		Hamraendar	27,16		Hellissandur	5,74
	Sandur	57,95		Vopnafjörður	26,61		Teigarhorn	5,38
	Torufell	56,50		Skjaldbingsstaðir	26,39		Kirkjubæjarklaustur	5,34
	Garður II	54,97		Írafoss	26,14	100	Lambavatn	5,14
	Búrfell	54,69		Haukatunga	25,59		Höfn í Hornafirði	5,06
	Hvanneyri	54,50	60	Eyrbakki	22,55		Flatey	4,74
	Stafholtsey	52,33		Straumsvík	21,60		Stykkishólmur	4,43
20	Sauðárkrókur	51,88		Þorvaldsstaðir	21,59		Papey	4,26
	Dratthalastaðir	51,23		Hólar í Dýrafirði	20,66		Reykjanesviti	3,96
	Hjaltabakki	51,20		Mánárakki	19,55		Hólar í Hornafirði	3,95
	Þóroddsstaðir	50,17		Víðistaðir	19,50		Reykir í Ölfusi	3,65
	Egilsstaðir	49,18		Mýrar í Álftaveri	19,50		Kambanes	3,48
	Hlaðhamar	47,95		Norðurhjáleiga	19,18		Hjarðarnes	3,35
	Birkihlíð	47,63		Hæll	18,80	110	Fagurhólmsmýri	3,33
	Hólmur	45,78		Seyðisfjörður	18,53		Keflavíkflugvöllur	3,25
	Hólar í Hjaltadal	45,51	70	Húsavík	17,85		Neskaupstaður	3,18
	Heiðarbær	44,70		Hraun á Skaga	16,28		Akurnes	3,05
30	Nautabú	44,25		Strandhöfn	15,77		Gufuskálar	2,91
	Skriðuklaustur	41,55		Mógilsár	13,76		Dalatangi	2,71
	Hof í Vopnafirði	39,57		Ásgarður	12,16		Núpur	2,21
	Ljósafoss	38,75		Síglunes	12,05		Faguridalur í Vopn	1,9
	Búðardalur	38,66		Hornbjargsviti	11,71		Sauðanesviti	1,85
	Þórastaðir	38,24		Sauðanes	10,41		Litla-Ávík	1,78
	Blönduós	37,79		Grímsey	10,04	120	Bláfjeldur	1,59
	Akureyri	37,42		Súðavík	10,01		Stórhöfði	1,51
	Hjarðarland	35,25	80	Sámsstaðir	9,76		Vatnskarðshólar	1,16
	Andakílsárvirkjun	35,06		Akranes	9,46		Vík í Mýrdal	1,12
40	Hallormsstaður	34,89		Reykhólar	9,44			
	Dalsmynni	34,55		Garðar	9,04			
	Kornvellir	33,47		Suðureyri	9,00			

## Viðauki 4

Lægsti hiti á einstökum stöðvum (sjá þó athugasemdir í texta). Taflan nær ekki lengra aftur en til 1924.

### Mannaðar stöðvar

númer nafn	lægst	númer nafn	lægst	númer nafn	lægst
1 Reykjavík	-19,7	352 Hraun á Skaga	-18,7	670 Núpur	-16,3
10 Víðistaðir	-19,3	360 Sauðárkrókur	-24,5	675 Teigarhorn	-22,9
12 Straumsvík	-23,4	361 Bergstaðir	-22,1	680 Papey	-15,0
20 Elliðaárstöð	-17,2	366 Nautabú	-23,5	705 Höfn í Hornafirði	-19,0
30 Hólmur	-25,7	383 Dalsmynni	-22,3	706 Hjarðarnes	-15,4
46 Korpa	-20,2	385 Hólar í Hjaltadal	-22,0	707 Akurnes	-15,5
73 Mógilsá	-18,0	388 Skriðuland	-22,3	710 Hólar í Hornafirði	-21,6
93 Grundartangi	-18,1	398 Hraun í Fljótum	-16,3	745 Fagurhólsmýri	-18,4
95 Akranes	-20,0	400 Sauðanesviti	-15,7	772 Kirkjubæjarklaustur	-19,4
103 Andakílsárvirkjun	-24,7	402 Siglunes	-19,1	790 Mýrar í Álftaveri	-19,4
105 Hvanneyri	-24,2	404 Grímsey	-22,6	791 Norðurhjáleiga	-19,1
108 Stafholtsey	-23,0	419 Möðruvellir	-17,5	798 Vík í Mýrdal	-16,9
126 Síðumúli	-23,0	422 Akureyri	-23,0	801 Loftsalir	-13,9
130 Hamraendar í Staffh.	-21,7	425 Torfur	-28,5	802 Vatnsskarðshólar	-16,7
155 Haukatunga	-19,2	426 Torfufell	-24,8	815 Stórhöfði	-16,9
164 Neðri-Hóll	-16,2	428 Nýibær	-27,5	825 Önnupartur	-20,5
165 Garðar	-18,6	447 Vagllir	-27,8	832 Kornvellir	-22,0
167 Bláfeldur	-13,0	448 Lerkihlíð	-25,1	846 Sámsstaðir	-20,0
168 Amarstapi	-20,0	449 Sandbúðir	-27,5	855 Hella	-22,3
170 Gufuskálar	-14,9	452 Sandur	-27,3	868 Akurhóll	-21,6
171 Hellissandur	-17,4	462 Mýri	-27,0	882 Vatnsfellsbúðir	-28,0
178 Stykkishólmur	-19,0	466 Grænavatn	-29,0	886 Sigalda	-22,5
188 Hamraendar	-20,5	468 Reykjahlíð	-31,2	887 Hrauneyjafoss	-22,8
192 Búðardalur	-23,9	473 Staðarhóll	-29,6	892 Hveravellir	-30,4
195 Ásgarður	-17,1	477 Húsavík	-21,2	899 Búrfell	-25,0
206 Reykhólar	-20,5	479 Mánárbakki	-22,9	902 Jaðar	-23,8
210 Flatey	-18,5	484 Garður II	-26,9	905 Hrepphólar	-17,6
220 Lambavatn	-17,6	490 Möðrudalur	-33,2	907 Hæll	-20,6
222 Hvallátur	-18,2	495 Grímsstaðir	-30,0	923 Eyrarbakki	-19,8
223 Breiðavík	-17,9	505 Raufarhöfn	-24,6	931 Hjarðarland	-19,8
224 Kvígingisdalur	-18,5	508 Sauðanes	-19,5	945 Þingvellir	-26,8
234 Hólar í Dýrafirði	-20,9	515 Miðfjarðarnes	-20,5	949 Heiðarbær	-20,3
237 Núpur í Dýrafirði	-23,1	519 Þorvaldsstaðir	-22,3	951 Nesjavellir	-17,2
240 Þorustaðir	-23,2	520 Höfn í Bakkafirði	-17,1	955 Ljósafoss	-22,8
248 Suðureyri	-19,5	521 Strandhöfn	-19,6	956 Írafoss	-20,5
250 Galtarviti	-18,4	525 Vopnafjörður	-23,3	957 Reykir í Ölfusi	-16,5
252 Bolungarvík	-14,9	527 Skjaldþingsstaðir	-19,6	972 Krísuvík	-16,0
256 Súðavík	-14,9	530 Hof í Vopnafirði	-20,5	985 Reykjanesviti	-18,1
260 Æðey	-19,8	531 Þorbrandsstaðir	-22,5	990 Keflavíkurflugvöllur	-17,5
285 Hornbjargsviti	-21,9	533 Fagradalur í Vopnafirði	-16,1		
290 Kjörvogur	-14,9	542 Brú	-31,5		
293 Litla-Ávík	-14,2	562 Dratthalastaðir	-25,0		
294 Grænhóll	-15,8	563 Gunnhildargerði	-21,9		
295 Gjögur	-18,9	565 Svínafell	-20,3		
301 Kollsá	-22,1	570 Egilsstaðir	-26,7		
303 Hlaðhamar	-25,0	578 Birkihlíð	-23,7		
309 Þóróddsstaðir	-24,1	580 Hallormsstaður	-22,1		
310 Tannstaðabakki	-20,3	590 Skriðuklaustur	-22,2		
311 Reykir í Hnútafirði	-20,2	615 Seyðisfjörður	-20,0		
315 Barkarstaðir	-24,5	620 Dalatangi	-19,2		
317 Núpsdalstunga	-23,5	625 Neskaupstaður	-16,6		
340 Hjaltabakki	-24,3	635 Kollaleira	-17,1		
341 Blönduós	-21,3	660 Kambanes	-19,7		

## Sjálfvirkar stöðvar

númer nafn	lægst	númer nafn	lægst	númer nafn	lægst
1362 Grindavík	-15,3	3694 Húsavíkurfjall	-15,0	31363 Reykjanesbraut	-15,7
1368 Afstapahraun	-16,5	3696 Húsavík	-14,8	31387 Þrengsli	-17,7
1370 Hvassahraun	-15,5	3720 Skagatá	-19,9	31392 Hellisheiði	-18,0
1391 Þorlákshöfn	-23,7	3752 Siglufjörður	-17,7	31474 Vífilstaðavegur	-15,7
1453 Garðskagaviti	-11,0	3754 Siglunes	-15,6	31484 Sandskeið	-17,9
1473 Straumsvík	-15,2	3975 Grímsey, sjálfvirk	-14,9	31561 Einarsnes í Skerjafirði	-14,6
1475 Reykjavík, sjálfvirk	-14,7	4019 Upptýppingar	-28,4	31562 Víkurvegur í Grafarvogi	-16,6
1477 Reykjavíkurlflugvöllur	-14,1	4020 Krepputunga I	-23,5	31579 Kjalarnes	-11,8
1479 Korpa	-17,1	4060 Hallormsstaður	-18,9	31674 Hafnarfjall	-14,6
1483 Miðdalsheiði	-17,2	4180 Seyðisfjörður	-17,4	31840 Hraunsmúli	-14,5
1486 Bláfjöll	-19,6	4193 Dalatangi, sjálfvirk	-14,7	31931 Fróðárheiði	-17,3
1487 Bláfjallaskáli	-16,6	4271 Egilsstaðir, sjálfvirk	-24,1	31943 Kolgrafarjörður	-13,0
1490 Hellisskarð	-16,7	4275 Gagnheiði	-23,9	31948 Vatnaleið	-12,3
1493 Ölkelduháls	-17,7	4300 Mývatn, Neslandatangi	-34,7	31953 Kerlingarskarð	-16,2
1570 Akranes	-13,4	4472 Bjarnarey	-14,6	31985 Brattabrekka	-16,7
1578 Skrauthólar	-12,4	4614 Ásbygrí	-21,5	32097 Holtavörðuhéiði	-21,9
1590 Skálafell	-25,2	4867 Fontur	-15,8	32179 Svínadalur í Dölum	-14,4
1596 Þingvellir	-23,8	4912 Rauðinúpur	-14,2	32190 Laxárdalsheiði	-17,0
1672 Ás í Melasveit	-13,9	5552 Hvanney	-12,6	32224 Kleifaheiði	-19,2
1673 Hafnarmelar	-14,5	5777 Papey	-11,4	32282 Gilsfjörður	-18,0
1678 Grundartangi	-14,9	5860 Líkárvatn	-23,9	32322 Hálfán	-19,4
1689 Botnsheiði	-16,2	5872 Teigarhorn, sjálfvirk	-13,4	32355 Klettsháls	-16,0
1779 Hvanneyri	-19,2	5885 Kambanes, sjálfvirk	-13,8	32390 Ennisháls	-14,3
1881 Litla-Skarð	-17,2	5933 Kárahnjúkar	-28,1	32474 Steingrímsfjarðarheiði	-20,6
1919 Gufuskálar	-14,0	5940 Brú	-26,1	32654 Ögur	-14,9
1924 Ólafsvík	-9,7	5943 Eyjabakkar	-27,1	33357 Öxnadalsheiði	-23,3
1925 Ólafsvíkurhöfn	-8,9	5960 Hallormsstaðaháls	-20,7	33394 Mývatnsheiði	-25,5
2050 Stykkishólmur, sjálfv.	-9,6	5975 Kollaleira, sjálfvirk	-14,2	33419 Blönduós, austan bæjar	-19,1
2304 Bjargtangar	-14,9	5977 Ljósá í Reyðarfirði	-15,1	33431 Vatnsskarð	-20,3
2318 Patrekshöfn	-15,9	5981 Eskifjörður	-15,3	33495 Hólasandur	-31,8
2319 Patreksfjörður	-15,2	5988 Vattarnes	-11,0	33576 Víkurskarð	-22,4
2428 Bíldudalur	-13,3	5990 Neskaupstaður, sjálfv.	-13,1	33750 Siglufjarðarvegur	-15,1
2443 Dynjandisheiði I	-17,7	5991 Neskaupstaður I	-14,4	34073 Fagrigalur	-24,2
2453 Þingmannaheiði I	-14,8	5993 Seley	-12,7	34087 Oddsskarð	-25,9
2454 Þingmannaheiði	-18,2	6011 Surtsey	-6,2	34175 Fjarðarheiði	-25,0
2631 Flateyri	-15,1	6015 Vestmannaeyjabær	-7,3	34238 Möðrudalsöræfi II	-25,9
2636 Þverfjall	-21,9	6016 Vestmannaeyjar, hraun	-8,0	34335 Möðrudalsöræfi I	-25,0
2640 Seljalandsdalur	-20,4	6176 Skarðsfjöruviti	-18,4	34346 Vopnafjarðarheiði	-25,2
2642 Ísafjörður	-15,3	6208 Þykkvibær	-18,4	34382 Vatnsskarð eystra	-17,5
2646 Súðavík	-14,3	6222 Sámstaðir, sjálfvirk	-14,6	34413 Mývatnsöræfi	-27,8
2692 Gjögurflugvöllur	-14,5	6430 Búrfell, sjálfvirk	-22,2	34559 Sandvíkurheiði	-19,0
2738 Bolungarvík, sjálfvirk	-13,1	6459 Lónakvísl	-23,6	34733 Hálsar	-17,2
2862 Hornbjargsviti	-14,2	6472 Laufbali	-20,6	35305 Öraefi	-13,6
3054 Sáta	-25,7	6499 Skaftafell	-18,7	35315 Kvísker, sjálfvirk	-11,2
3225 Kolka	-29,1	6545 Vatnsfell	-21,0	35666 Hvalnes	-12,4
3380 Reykir í Fnjóskadal	-23,9	6657 Veidivatnahraun	-28,2	35965 Breiðdalsheiði	-20,8
3463 Möðruvellir	-26,5	6670 Jökulheimar	-22,8	36127 Hvammur	-12,6
3474 Vaðlaheiði	-19,1	6748 Setur	-27,3	36132 Steinar	-10,9
3477 Végeirsstaðir	-23,4	6760 Þúfuver	-27,1	36156 Mýrdalssandur	-16,0
3658 Ólafsfjörður	-23,3	6802 Húsafell	-20,8	36386 Lómagnúpur	-14,7
3662 Dalvík	-21,7	6975 Sandbúðir	-25,7	36411 Skálholt	-17,1
3691 Húsavíkurhöfn	-15,9	7471 Kræklingahlíð	-13,8	36519 Gullfoss	-18,4
3692 Bakkahöfði við Húsavík	-14,8	7601 Auðbjargarstaðabrekka	-16,0		
3693 Gvendarbás	-15,5	7751 Fífladalir við Siglufjörð	-15,3		

## Viðauki 5

Á næstu síðum má finna lægstu lágmörk í byggð einstakra daga almanaksársins 1961 til 2003 og frá 1924 sé vitað um lægri lágmörk einstakra daga. Taflan er í þremur hlutum, a), b) og c).

a)-hluti sýnir lægsta hita hvers dags ársins á tímabilinu janúar 1924 til loka ársins 2002 á öllum mönnum veðurstöðvum í byggð. Í listanum eru ekki eldri gildi, jafnvel þó vitað sé að sum þeirra hafa verið lægri en þau sem tilfærð eru. Í meginmáli og í viðauka um mesta frost í Reykjavík er nokkuð fjallað um lágmörkin í kuldakastinu 1918 og fleiri mjög lágar tölur. Athuga ber að villur kunna að leynast í listanum og hugsanlegt er að eitthvað sé um svokölluð tvöföld lágmörk. Hæstu gildi hvers mánaðar eru merkt með feitu letri.

b)-hluti sýnir hversu gamalt metið er, feitletruðu tölurnar eiga við lægstu gildi hvers mánaðar.

c)-hluti sýnir á hvaða stöð metið var sett. Listinn er á „dulmáli“ Veðurstofunnar. Lægstu tölurnar eru í nánd við Reykjavík, síðan hækka þær sólarinnis í kringum landið og eru komnar upp í 900 í Árnæssýslu. Hér að neðan er listi yfir þær stöðvar sem koma fyrir í númerahlutanum.

### númer nafn

108	Stafholtsey
234	Hólar í Dýrafirði
240	Þórustaðir
303	Hlaðhamar
315	Barkarstaðir
317	Núpsdalstunga
388	Skriðuland
404	Grímsey
425	Torfur
426	Torfufell
447	Vaglir
448	Lerkihlíð
452	Sandur
462	Mýri
466	Grænavatn

### númer nafn

468	Reykjahlíð
473	Staðarhóll
484	Garður II
490	Möðrudalur
495	Grímsstaðir
505	Raufarhöfn
542	Brú
562	Dratthalastaðir
563	Nefbjarnarstaðir
578	Birkihlíð
580	Hallormsstaður
931	Hjarðarland
945	Þingvellir
951	Nesjavellir

a) Lágmarkshiti hvers dags 1924 til 2002. Lægri tölur gætu leynst á fyrri hluta tímabilsins (sjá að ofan)

dagur	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des
1	-27,8	-25,2	-26,5	-26,0	<b>-17,4</b>	-6,0	-3,0	-1,9	-5,9	-14,7	-19,3	-20,4
2	-25,2	-26,8	-23,8	-21,8	-15,9	-6,0	-2,9	-3,0	-4,1	-9,6	-21,6	-24,5
3	-24,5	-30,6	-29,0	-22,5	-12,0	-5,8	-1,1	-2,7	-5,3	-14,0	-23,5	-29,5
4	-28,0	<b>-30,7</b>	-22,8	<b>-28,3</b>	-13,3	-6,5	-1,8	-2,7	-5,5	-13,7	-24,8	-21,9
5	-29,2	-25,1	-27,4	-18,7	-16,0	-5,5	-2,8	-1,6	-5,8	-13,0	-22,5	-22,5
6	-26,3	-24,5	-28,5	-22,3	-13,8	-5,5	-1,4	-2,0	-6,5	-12,7	<b>-28,0</b>	-20,0
7	-26,0	-27,6	-31,2	-21,8	-13,4	-6,6	-2,0	-2,6	-6,0	-9,6	-18,7	-24,0
8	-26,5	-24,6	-26,4	-22,2	-15,0	-6,4	-1,3	-2,0	-7,5	-13,0	-21,4	-24,3
9	-28,0	-25,3	-30,9	-23,5	-12,6	-6,2	-2,6	-2,5	-7,8	-15,3	-22,9	-24,6
10	-32,0	-29,5	-29,9	-17,4	-10,8	<b>-6,7</b>	-2,4	-4,5	-9,5	-13,2	-23,6	-21,1
11	-28,0	-23,7	-27,2	-22,0	-11,0	-5,2	-1,5	-4,4	-6,8	-12,4	-20,1	-25,7
12	-30,4	-27,3	-27,0	-20,0	-12,7	-3,6	-1,6	-3,8	-6,4	-13,9	-17,5	-22,0
13	-30,7	-25,1	-26,0	-19,6	-10,8	-5,0	-0,9	-3,4	-7,5	-16,0	-19,6	-24,7
14	-27,1	-23,6	-25,0	-17,4	-11,9	-4,0	-0,5	-3,5	-8,3	-17,7	-25,0	-22,2
15	-31,5	-27,1	<b>-33,2</b>	-17,1	-10,8	-3,8	-0,7	-3,6	-7,3	-14,1	-25,2	-22,0
16	-32,0	-27,7	-26,3	-19,0	-16,6	-2,9	0,1	-1,9	-5,8	-19,0	-23,1	-24,0
17	-24,9	-22,8	-24,5	-22,5	-10,1	-2,9	-0,1	-2,9	-8,5	-19,0	-26,0	-21,9
18	-30,9	-20,2	-27,3	-19,7	-10,7	-2,8	-2,0	-2,6	-7,4	-18,4	-24,9	-26,5
19	-28,3	-23,3	-24,2	-18,6	-17,0	-2,9	-2,5	-3,0	-7,0	-21,6	-24,5	-25,5
20	-22,3	-26,6	-25,1	-23,1	-13,5	-3,4	-1,4	-5,0	-7,9	-17,3	-24,2	-28,7
21	-23,4	-24,0	-19,6	-18,2	-7,8	-2,4	-0,3	-2,7	-8,0	-17,8	-21,1	-31,5
22	-23,3	-23,0	-21,6	-19,0	-6,1	-2,5	-1,6	-3,3	-9,7	-15,2	-21,0	-27,0
23	<b>-32,5</b>	-22,1	-22,0	-16,4	-6,6	-3,1	-2,0	-4,5	-10,0	-16,5	-26,5	-24,5
24	-32,0	-28,7	-23,5	-20,5	-6,5	-2,0	-3,3	-4,6	-9,4	-18,8	-27,1	-25,0
25	-31,5	-26,6	-26,7	-21,0	-7,1	-2,7	-1,4	-3,4	-7,2	-18,9	-24,5	-27,0
26	-28,9	-26,0	-24,8	-15,9	-5,6	-3,0	-1,1	-3,8	-16,1	-18,0	-22,6	<b>-32,2</b>
27	-28,6	-24,1	-22,9	-15,0	-7,8	-3,3	<b>-4,0</b>	<b>-6,1</b>	<b>-19,6</b>	-17,4	-24,2	-31,7
28	-27,6	-25,4	-25,5	-13,0	-7,0	-1,8	-1,0	-5,6	-11,5	<b>-22,0</b>	-25,4	-25,6
29	-26,6	-18,0	-21,1	-17,6	-5,0	-4,0	-1,6	-6,0	-13,2	-21,2	-22,7	-26,1
30	-30,3		-23,4	-19,0	-6,3	-2,6	-2,0	-3,7	-13,3	-19,0	-20,0	-26,8
31	-27,1		-22,4		-6,0		-2,2	-5,5		-19,3		-26,9
2403	<b>-32,5</b>	<b>-30,7</b>	<b>-33,2</b>	<b>-28,3</b>	<b>-17,4</b>	<b>-6,7</b>	<b>-4,0</b>	<b>-6,1</b>	<b>-19,6</b>	<b>-22,0</b>	<b>-28,0</b>	<b>-32,2</b>

Séu hálendissstöðvarnar taldar með lækka aðeins tvö mánaðalágmörk

a) í júní: Þ. 11. júní 1973 var fór hiti í Nýjabæ niður í **-10,5°C**

b) í ágúst: Þ. 27. ágúst 1974 fór hiti í Sandbúðum niður í **-7,5°C**



b) Aldur dags- og mánaðameta

dagur	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des
1	1977	1979	1984	1968	<b>1977</b>	1975	2001	1986	1976	1969	1968	1965
2	1968	1979	1931	1961	1927	1975	1992	1986	1989	1986	1968	1986
3	1952	1980	1931	1986	1982	2000	1964	1967	1984	1943	1990	1936
4	1971	<b>1980</b>	1978	<b>1961</b>	1978	1975	1988	1986	1982	1981	1996	1936
5	1963	1980	1978	1990	1982	1943	1939	1967	1975	1966	1996	1999
6	1988	1969	1998	1968	1979	1997	1990	1985	1975	1966	<b>1998</b>	1961
7	1963	1979	1998	1968	1949	2001	1986	2001	1985	1987	1948	1979
8	1970	1995	1998	1961	1943	1977	1995	1951	1964	1988	1996	1985
9	1970	1995	1969	1983	1966	1981	1970	1999	1977	1988	1996	1955
10	1958	1955	1969	1998	1977	<b>1973</b>	1963	1970	1977	1985	1996	1938
11	1959	1995	1969	1991	1977	1973	1940	1993	1977	1997	1985	1954
12	1979	1998	1949	1932	1975	1942	1952	1971	1994	1996	1998	1950
13	1979	1988	1967	1975	1977	2001	1995	1971	1997	1996	1969	1950
14	1984	1987	1962	1951	1955	1935	1974	1968	1997	1953	1959	1993
15	1984	1987	<b>1962</b>	1965	1977	2000	1946	1964	1979	1979	1959	1989
16	1984	1987	1962	1986	1955	1982	1986	1998	1957	1993	1963	1952
17	1983	1999	1989	1977	1955	1981	1992	1949	1962	1967	1973	1962
18	1984	1966	1937	1988	1979	1971	1983	1998	1997	1980	1929	1982
19	1984	1969	1994	1983	1979	1959	1983	1973	1950	1957	1981	1980
20	1993	1969	1947	1951	1979	1927	1963	1981	1979	1980	1981	1989
21	1966	1986	1988	1988	1979	1934	1977	1975	1964	1955	1992	1949
22	1966	1931	1965	1967	2001	1968	1979	1938	1982	1986	1981	1973
23	<b>1988</b>	1933	1967	1967	2001	1967	1992	1940	1971	1927	1973	1974
24	1988	1950	1979	1983	1958	1968	1970	1995	1983	1954	1973	1988
25	1988	1951	2001	1983	1961	1944	1967	1995	1962	1949	1996	1988
26	2002	1941	1979	1983	1958	1997	1965	1977	1943	1948	1978	<b>1995</b>
27	1995	1935	1977	1985	1974	1989	<b>1944</b>	<b>1956</b>	<b>1954</b>	1970	1978	1995
28	1978	1940	1995	1970	1974	1961	1964	1982	1969	<b>2002</b>	1947	1965
29	2002	1984	1966	1989	1952	1989	1951	1956	1995	1992	1973	1995
30	1971		1961	1977	1962	1979	1986	1982	1975	1931	1965	1925
31	1964		1999		2000		1986	1943		1926		1961
ár	1988	1980	1962	1961	1977	1973	1944	1956	1954	2002	1998	1995

c) Eigendur meta (stöðvar), sjá númeralista og skýringartexta í upphafi viðaukans

dagur	jan	feb	mar	apr	maí	jún	júl	ágú	sep	okt	nóv	des
1	490	490	468	495	490	<b>495</b>	473	473	447	542	468	468
2	495	490	495	490	495	495	473	490	473	951	468	495
3	945	490	466	490	315	495	473	447	473	468	466	495
4	495	<b>490</b>	490	<b>490</b>	<b>542</b>	495	473	578	945	490	490	388
5	490	490	490	473	490	495	468	495	473	317	490	490
6	542	945	425	404	462	484	315	473	473	447	<b>490</b>	495
7	490	490	468	505	388	490	562	495	315	315	490	490
8	495	490	468	490	495	490	473	495	473	490	490	490
9	468	490	468	490	447	484	495	490	473	495	490	490
10	490	490	468	490	490	447	447	473	447	490	490	490
11	468	490	468	490	495	426	388	108	484	542	490	490
12	490	490	490	466	473	563	490	473	448	490	495	468
13	490	490	495	484	542	473	484	473	931	473	495	490
14	490	490	468	303	490	495	542	473	490	490	490	468
15	490	490	<b>490</b>	315	490	495	563	473	542	490	490	490
16	490	490	490	490	315	473	240	490	315	490	495	490
17	490	468	490	495	945	473	490	490	490	495	468	490
18	490	468	495	473	462	542	315	495	108	945	495	542
19	490	452	495	542	542	945	473	315	945	490	490	490
20	490	468	468	468	542	495	468	473	240	490	490	490
21	468	490	490	315	562	495	490	484	315	490	490	490
22	495	466	562	473	234	495	315	388	490	490	490	468
23	<b>490</b>	495	495	447	473	447	542	563	495	466	473	542
24	490	490	468	473	945	562	495	490	490	490	473	468
25	490	490	490	490	315	495	447	484	473	490	490	468
26	495	495	490	490	580	473	315	473	468	468	490	<b>490</b>
27	490	495	490	490	473	484	<b>317</b>	<b>315</b>	<b>490</b>	462	490	490
28	490	468	490	495	473	490	315	473	495	<b>490</b>	542	468
29	490	490	495	490	495	473	490	490	490	490	468	490
30	468		490	490	495	473	473	473	447	466	468	466
31	495		490		495		473	317		495		490
stöð	490	490	490	490	542	495	317	315	490	490	490	490

## Viðauki 6

Nokkrir viðbótartextar, hinir tveir fyrstu hafa að stofni til birst áður í Lesbók Morgunblaðsins í greinaflokki um íslensk veðurmet síðla vetrar 2000. Viðbætur eru þó nokkrar.

### Lágmarkshiti í Reykjavík

Þ. 21. janúar 1918 mældist 24,5°C frost í Reykjavík. Þetta er mesta frost sem þar hefur mælst og talsvert meira en það mesta síðan. Frost hefur sjaldan náð 20 stigum í Reykjavík og aldrei eftir 1918. Í janúar 1971 munaði þó litlu því þá mældist hiti -19,6°C stig að morgni þ. 30. Þá mældust -25,7° á Hólmi skammt fyrir utan bæinn. Næst mesta frost sem vitað er um mældist 22. mars 1881, -22,1°. Talan á mælinum var -23°, en töflur dönsku veðurstofunnar segja mælinn hafa verið 0,9° of lágan. Dagana á undan hafði frostið einnig farið í 20°, -21,1° þ.20. og -21,7° þ.21. Þ. 19. var frostið 19,7°. Í janúar þetta sama ár komu líka fádæma kaldir dagar: Að morgni 28. var lágmarkshiti -20,1° og , þ. 27. -19,6° og -20,0° þ. 26. Mikið fárviðri gekk yfir landið í kjölfar janúarfrostsins og byrjaði það þ. 28. Um kvöldið var frostið í Reykjavík 17 stig og norðan stormur. Nóttina eftir var fárviðri að sögn athugunarmanns og frostið um 15 stig. Mesta frost í febrúar þennan harða vetur var 17 stig. Mælingar voru einnig í Hafnarfirði (án lágmarksmælis) og fór hiti þar niður í -21,1°C að morgni 26. janúar og niður í -22,1°C að morgni 21. mars. Í mars 1892 fór hiti í Reykjavík niður í -19,6°C.

Í Árbókum Reykjavíkur, Annál nitjándu aldar og Árferði á Íslandi í þúsund ár er endurtekin með nánast sama orðafari lýsing við tíðarfar í janúar 1874 um að frost hafi komist í 18°R í Reykjavík og 19°R í Dalasýslu og 24 til 26° víða norðanlands. Í veðurathugunum Jóns Árnasonar við Menntaskólann sem verða að teljast hinar opinberu um þær mundir var hiti lægstur -16,4°C í veðurbókinni. E.t.v. hafa 18°C sést þar á mæli en nokkuð langt er í -22,5°C þær sem -18°R tilfæra. Trúlega er hér um kvarðamisskilning að ræða hjá einhverju fréttablaðanna sem Þorvaldur Thoroddsen vitnar í. Í mánuðinum varð hiti í Stykkishólmi lægstur -20,9°C.

Fyrir 1870 voru hitamælingar í Reykjavík ekki samfelldar. Jón Þorsteinsson mældi 3 sinnum 20 stiga frost, en hann gerði veðurathuganir á árunum 1820 – 1854. Veturinn 1835 var mjög harður og fór frost í Reykjavík tvisvar í 20 stig. Það var 18. janúar og síðan 6. og 7. mars. Tuttugu stiga frost mældist einnig 18. febrúar 1839. Rasmus Lievog á Bessastöðum var ekki með lágmarksmæli, en á venjulegan hitamæli las hann þrisvar 20 stiga frost: Þ. 29. janúar 1782, en þá var frostið 20,3 stig, þ. 18.1. 1784 og 29.1. 1785 var einnig 20 stiga frost. Grunur leikur á að mælirinn sem Lievog notaði 1782 hafi sýnt of mikið frost, en hið gagnstæða hafi átt við mælinn sem var í notkun síðari árin.

Á árunum frá 1906 (þegar ritsíminn kom til landsins) til 1920 voru héraendis reknar veðurskeytastöðvar sem að sumu leyti voru frumstæðari en hefðbundnar stöðvar dönsku veðurstofunnar. Frá og með janúar 1907 var veðurstöðin í Reykjavík þessarar gerðar, en hefðbundnar athuganir lögðust tímabundið af. Stöðin var við Bergstaðastræti árið 1909, en hversu lengi hún var þar er ekki vitað, en líklegt er að hún hafi verið komin að símstöðinni 1918. Í stað gömlu Reykjavíkurstöðvarinnar var sett upp stöð á Vífilsstöðum 1910. Þar var mælaskýli með gamla laginu. Þrátt fyrir fremur frumstæðan búnað á Bergstaðastrætinu voru athuganir gerðar nokkuð samvisskusamlega og eru þær ekki ótrúverðar. Þó eru líkur á að hiti yfir miðjan daginn kunni að hafa verið heldur hærri en verið hefði í hefðbundnu veggskýli. En það kemur lágmarksmetum ekki við. Ekkert bendir til þess að hitamælirinn hafi sýnt of lágar tölur. Lágmarksmælir var hins vegar enginn. Það kemur þó ekki svo mjög að sök því algengast er að lágmarkshiti sólarhringsins sé um það leyti sem morgunathugun var gerð, á sumrin að visu nokkru áður. Gísli J. Ólafsson var aðalathugunarmaður á þessum árum (1913-1919) og sennilega var það hann sem fékk þann heiður að lesa kuldametið af mælinum. Austan strekkingur og dálítill snjókoma var að morgni þ.19. janúar og frostið 7,8 stig. Vindur gekk síðan til norðurs af svipuðum styrk. Síðdegis kl.16 voru norðan 7 vindstig, hálfskýjað og frostið 10,8 stig. Kl. 6 þ. 20. (kl. 7 ÍMT) var hitinn -20,4°C, kl. 13 -21,5°C og -22,5 kl. 16. Að morgni 21. kom metið í logni og heiðskíru veðri -24,5°C. Kl. 13 var frostið 22,1°C stig og 22,3°C kl. 16. Morguninn eftir (22.) var austan andvari, hálfskýjað og 11,2 stiga frost og kl. 13 var frostið komið niður í 5,5 stig. Einnig varð mjög kalt í Reykjavík 6. og 7. janúar og að morgni þ.6. var frostið 16,7°C. Á Vífilsstöðum var mjög kalt. Þ.21. fór frostið þar í 28,0°C og er það trúverðugt. Fyrr í mánuðinum hafði hiti farið niður í -21,2°C að morgni 12. og -22,5°C að morgni 13. Þ.6. er talan -29,0°C færð á athugunarblað, en hún er ótrúverðug, því hún er 9 stigum neðar en morgunhitinn (-19,5°). Í kuldnum þ. 12. og 13. varð lágmarkið á Vífilsstöðum lægst -23,5°C. Kl. 21 að kvöldi 20. (daginn fyrir lágmarksmetið) var frostið á Vífilsstöðum 26 stig. Athuganirnar á Vífilsstöðum voru á þessum árum dálítið skellóttar og greinilegt að athugunarmaður hafði ekki fengið mikla tilsögn.

## Hríðarveður

Síðdegis þ.11. febrúar 2000 gerði óvenju langvinnan hríðarbyl af vestri í Reykjavík. Spurningar vöknudu þá um tíðni slíkra hríðarbylja. Nú er það svo að ekki er auðvelt að skilgreina hvers konar veður eigi að telja hríðarbyl. Sú skilgreining sem hér er notuð á ekki að teljast endanleg á neinn hátt og mótast óneitanlega af þessu eina veðri. Veðurathuganir hafa verið gerðar eftir nánast sama vindhraða-, skyggnis og veðurflokkunarlykli frá og með 1949 eða í rúma hálfra öld. Athuganir frá Reykjavík eru til á 3 klukkustunda fresti allt þetta tímabil og því eðlilegt að miða við það í leit að ámóta veðrum.

Eftirfarandi skilgreining var notuð: Skyggni skyldi vera minna en 800 metrar, vindhraði meiri en 5 m/s og hiti lægri en 1,5°C. Alls fundust 360 slíkar athuganir á tímabilinu. Langalgengast er að veður af þessu tagi standi ekki nema í 1 athugunartíma eða minna, þannig að byljirnir voru 298. Febrúarbylurinn stóð í 3 athugunartíma (kl.18, kl. 21 og kl. 24.) þ.e.a.s. í að minnsta kosti 6 klukkustundir. Reyndar voru klukkustundirnar 9. Í ljós kom að það er ekki oft sem bylur í Reykjavík hefur staðið samfellt svona lengi eða aðeins 8 sinnum á 52 árum. Meðalvindhraði í febrúarbylunum var 17 m/s og sé leitað eftir meiri eða sama vindhraða verða tilvikin sem eftir standa ekki nema 3. Harðastur á þennan kvarða sem miðast mest við lengd var vestanbylur sem gerði aðfaranótt 17. febrúar 1949, en þá var meðalvindhraði 21,4 m/s. Aðfaranótt 19. janúar 1952 var svipaður bylur og 2000 (en af austri) og sömuleiðis 16. febrúar 1970 (af suðaustri). Lengsti bylurinn var hins vegar 30. til 31. janúar 1952. Hann var af vestri og stóð í 4 athugunartíma en meðalvindhraði var ívið lægri en í bylunum árið 2000 eða 14 m/s. Mjög mikið snjóaði í bylunum 1952 og mældist snjódýpt að morgni 31. janúar 42 cm og daginn eftir var snjódýptin komin upp í 48 cm.

Skyggni í febrúarbylunum 2000 var lengst af 400 til 600 metrar og má því segja að ekki hafi runnið í alveg samfellt kóf nema stund og stund. Skyggni í byl og stormi hefur ekki farið niður í lykiltölu 0 (innan við 100 m skyggni) í Reykjavík síðan hinn eftirminnilega morgun 4. janúar 1983. Sá bylur stóð hins vegar ekki lengi þó harður væri.

En fyrst farið var að leita að byljum í Reykjavík var lítið mál að leita víðar. Á Akureyri reyndust 713 athuganir frá 1949 falla undir bylsskilgreininguna að ofan. Kom frekar á óvart að munur á Reykjavík og Akureyri skyldi þó ekki vera meiri. Þegar nánar er að gáð er það lengd bylja sem fremur greinir staðina að heldur en fjöldi tilvika. Byljir á Akureyri voru 337 á tímabilinu eða aðeins um 40 fleiri en í Reykjavík. Lengsti bylurinn var þó miklu lengri eða 13 athugunartímar, nálgast það 2 sólarhringa. Þetta var 12. til 13. febrúar 1973. Nokkrir aðrir byljir eru meir en 10 athugunartímar að lengd. Engin stöð á Vestfjörðum hefur athugað samfellt 8 sinnum á sólarhring frá 1949 en með því að setja saman stöðvarnar á Galtarvíta og í Bolungarvík má fá nánast samfellt. Nú eru byljir sjálfsgagt aðeins mistíðir á þessum tveimur stöðvum en samanburðurinn við Akureyri og Reykjavík er fróðlegur því á tímabilinu reyndust vera 2587 athuganir með byl. Mun það vera lengd fremur en tíðni sem gerir mesta muninn. Austur á Dalatanga voru athuganirnar 1455 og 1034 á Stórhöfða í Vestmannaeyjum. Á síðastnefnda staðnum gerir hvassviðratíðnin útslagið.

En fyrst fundist hafa „verstu“ byljirnir í Reykjavík og á Akureyri er þá ekki hægt að finna verstu byljina á landinu í heild? Þá hrúgast upp álitamálin um skilgreiningar. Hér skal þó gerð tilraun sem að vísu tekur aðeins annað viðmið en gert var hér að ofan. Vindur skyldi nú vera yfir 20 m/s, skyggni innan við 500 m og frost meira en 10 stig. Manndrápsveður, ekki satt. Alls fundust 214 athuganir í gagnaskrá Veðurstofunnar sem falla undir þessa skilgreiningu. Allstór hluti þeirra, alls 84 athuganir voru gerðar á hálendinu, þ.e.a.s. á Hveravöllum, í Sandbúðum eða Nýjabæ. Eftir standa 130. Strax kemur í ljós að fyrir 1963 eru aðeins 3 athuganir sem ná kröfunum og var það 2. dag gagnaraðarinnar (2. janúar 1949) á Raufarhöfn og Grímsstöðum á Fjöllum. Eftir 1981 koma athuganir af þessu tagi mjög sjaldan fyrir í byggð. Langflestar athuganir falla á örfá ár, árin 1966, 1968 og 1969 eru með samtals 78. Margir munu átta sig á að þetta er einmitt á hafisárnum svokölluðu og má vafalaust túlka sem enn eina vísbendingu um þær miklu breytingar sem verða á veðurlagi þegar hafis liggur við land. Það er líka eftirtektarvert að slæðingur af athugunum af þessu tagi er í byggðum allt fram til 1981, en lítið eftir það. Kannski marka árin 1963 og 1981 raunverulegt upphaf og endi hafisáranna norður undan? En reyndar eru það örfá veður sem skila flestum athugunum. Fárviðrið í lok janúar 1966 er með 13 athuganir, 4. febrúar 1968 með 7, dagarnir 18 til 22. mars 1968 með 6, 1. apríl 1968 með 6, 15. janúar 1969 með 12, 5. mars 1969 með 10 og 25. til 26. mars 1970 með 8. Hér er alls staðar miðað við athuganir í byggð. Hlutur Vestfjarða er langmestur, en ein og ein athugun er í öðrum landshlutum. Meira að segja bæði í Vestmannaeyjum og Reykjavík. Margt bendir til þess að á 19.öld hafi nístingshríðar af þessu tagi verið mun tíðari en á þeirri 20. Aldrei var getið um skyggni í veður-

athugunum þess tíma og samanburður af því tagi sem hér er notaður því dálítið erfiður gagnvart eldri athugunum.

Verst athugana í þessum mælikvarða sem hér er notaður má teljast sú frá Hornbjargsvita kl. 15 þann 5. mars 1969. Vindhraði var 26,7 m/s, skyggni 100 metrar og frost 19,3 stig.

### Um útgeislun, mættishita og fleira

Að vetrarlagi getur loft kólnað mjög í neðstu lögum vegna útgeislunar og þar sem þannig hagar til að loftið rennur ekki jafnóðum í burtu getur kuldi legið yfir jafnvel dögum saman sé vindur hægur eða enginn og blöndunarmöguleikar því takmarkaðir. Þegar sól hækkar á lofti endist útgeislunarkuldi yfirleitt ekki nema frá nótt og fram á dag sé kalda loftlagið þunnt. Kalt loft rennur að jafnaði burt eftir halla undan þunga sínum ekki ósvipað og um vatn væri að ræða. Sé land bratt á leið þess aukast líkur á ókyrrð og þar með blöndun við hlýrra loft ofan við. Þetta veldur því að kuldamet eru sjaldan slegin þar sem brattlendi er nærri þó skýranlegar undantekningar megi finna frá meginreglunni. Loft sem leitar niður á við vegna áhrifa þyngdarafllsins hlýnar að sjálfsögðu vegna þrýstihækkunar, en jafnframt heldur útgeislun áfram þannig að það kólnar. Fer þá eftir aðstæðum hvort hefur betur, sé hreyfingin mjög hæg og landlækkun ekki mikil er líklegt að loftið haldi áfram að kólna eftir að það leggur af stað. Sömuleiðis kemur fyrir að það hittir annað loft sem líka er á niðurleið upprunnið á annarri heiði eða í öðrum dal. Sé vindur hægur er ekki ólíklegt að það loft sem hærra mættishita hefur lendi ofan á hinu. Þetta gæti t.d. gerst inni í Eyjafirði, veikur straumur lofts með mjög lágan mættishita leitar út breiðan dalinn en loft úr hlíðunum sem kemur hærra að og að auki úr meiri bratta (blandað) og hefur því hærra mættishita lendir ofan á loftinu í miðjum dalnum sem heldur áfram sinni hægu hreyfingu til Akureyrar.

Eitt atriði vill gjarnan gleymast í umræðunni um útstreymið, loftið sem kemur í stað þess sem streymdi burt. Leki loft af stórrí sléttu hægt í átt til sjávar verður hægfare niðurstreymi yfir, þar er ætíð fyrir loft með hærra mættishita og sé lekinn nægilega mikill endar þetta loft niður undir jörð og hitinn á sléttunni hækkar. Hér er auðvitað einnig um samkeppni útgeislunar og niðurstreymis að ræða eins og í dæminu að ofan. En svo virðist vera sem miklir kuldar í hægum vindi haldist sjaldan við til lengdar vegna þess að kalda loftið er svo fljótt „búið“. Mestra kulda er því að vænta á stöðum langt frá sjó þar sem frárennsli er lítið (og helst ekkert). Flatneskjan í kringum Möðrudal er sú sem næst kemst þessu á mönnum veðurstöðvum, Mývatn er annar svona staður hafi vatnið lagt. Líklegt má þó telja að kaldasti staðurinn sé ekki fundinn ennþá.

Útgeislunarhitahvörf eru að jafnaði mjög þunn og standast ekki vind að ráði, e.t.v. mætti giska á að hinn minnsti þrýstivindur blandaði þeim upp. Aðstreymishitahvörf eru dýpri en það er aðeins í undantekningartilvikum að engin hitahvörf finnast undir veðrahvörfum. Algengt er hins vegar að neðstu 1-3 km lofthjúpsins myndi svokallað kvikulag og hitahvörf séu við efra borð þess, en mættishiti sé hinn sami í því öllu. Kalt loft berst venjulega með vindi að landinu í lagi sem þessu, það telst ofast fremur grunnt. Um leið og lægir yfir landinu fer loftið að kólna neðanfrá (tapar varmaorku, mættishiti þess lækkar) og útgeislunarhitahvörf myndast. Jafnframt fer útgeislunarlagið að renna niður í móti og þá dregur það loft niður í staðinn sem lendir alveg niður undir jörð. Svo lengi sem niðurstreymi loftið á uppruna sinn í gamla kvikulaginu verður hlýnunar af völdum niðurstreymisins lítið vart (mættishiti í kvikulaginu var hinn sami í því öllu), en um leið og loft ofan hitahvarfanna (þar sem mættishiti er hærra) nær til jarðar hlýnar. Eigi kuldi að haldast er því heppilegt að kvikulagið hafi verið sem þykkast í upphafi, sömuleiðis er heppilegast að niðurstreymið sé sem minnst þannig að langur tími líði þar til hlýrra loftið er komið niður. Niðurstreymið er minnst þar sem lítið getur lekið burt af kalda loftinu, en það er á flatlendi. Á hájökklum landsins getur orðið mjög kalt í hvassviðri og allra fyrst eftir að lægir. Á flatneskju og í breiðvöxnum dældum á Vatnajökli rennur loft ekki greiðlega burtu. Þar gæti því orðið kaldast á Íslandi. Sífelldir kaldir straumar renna niður skriðjökla og jökulbungur, þeir hlýna hins vegar innrænt í niðurstreyminu (um 1°C/100m lækkun) og verða þá jafnvel hlýrra en loftið á hásléttunni umhverfis þar sem loft streymir hægur burt.