

**Stefnumótunarfundur í þorskeldi, haldinn í Reykholti í Borgarfirði,
17. - 18. október 2002**

**Hafís við strendur Íslands
Þór Jakobsson
Veðurstofu Íslands**

Við skipulagningu á þorskeldi við strendur Íslands þarf að huga að ýmsum umhverfisþáttum og er þeirra á meðal hafísinn sem landið er kennt við. Allt frá tímum Hrafna-Flóka hefur hann komið við sögu meira eða minna. Koma hans frá Grænlandi til Íslands er mjög óregluleg og því þeim mun snúnara að taka tillit til hans. Einnig er lagnaðarís sem myndast hér heima sveiflukennt náttúru fyrirbæri. Viðmiðun byggist því á líkum og viðbúnaður verður að miðast við að allt geti gerst, stundum ekki neitt og stundum algerir erfiðleikar - og sem sagt allt þar á milli.

Síðustu áratugi hefur alloft verið hugað að þætti hafíss við svonefnt staðarval þar sem gerður er náttúrufarslegur samanburður á ýmsum stöðum við strendur landsins. Hér á eftir verður vísað í þá vinnu og einkum endurtekið ýmislegt sem birtist í nýlegri skýrslu um hafíshættu með tilliti til siglinga úti fyrir Norðurlandi (Veðurstofa Íslands, VÍ-ÚR01, Reykjavík, Janúar 2002).

Til fróðleiks um margvíslega útbreiðslu hafíss við Ísland er vísað til hafísskýrslna er nefnast "Hafís við strendur Íslands" og Veðurstofa Íslands gefur út. Í ritum þessum sem um þessar mundir eru 16 talsins og lýsa hafís um aldarfjórðungsskeið seinni hluta 20. aldar eru m.a. birt hafískort Landhelgisgæslu Íslands sem alla jafna eru dregin að lokinni ískönnun. Í ritunum eru einnig yfirlit um hafís frá einum mánuði til annars þar sem stuðst er við tilkynningar frá skipum og veðurathuganastöðvum, auk fyrrgreindra ískorta.

Hafís við strendur Íslands

Austur-Grænlandsstraumur liggur úr Norður-Íshafi suður með austurströnd Grænlands, um Grænlandssund milli Íslands og Grænlands og allt suður um Hvarf, suðurodda Grænlands. Mikill hafís berst með straumnum og er sumt komið langt úr norðri, en annað hefur myndast sunnar í Austur-Grænlandsstraumi. Auk hafíss sem myndast á sjó fljóta suður á bóginn borgarísjakar úr skriðjöklum Grænlands, og leifar þeirra, borgarbrot.

Hafís á Grænlandssundi rekur stundum undan vindum og straumum inn á siglingaleiðir við Ísland og upp að ströndum landsins. Íssins gætir mest norður af Vestfjörðum og Norðurlandi. Hafísinn er ein helsta hindrun siglinga meðfram norðurströnd Íslands.

Alla jafna er siglingaleiðin með ströndum fram íslaus og greið yfirferðar, en alloft bregður þó út af. Íssins verður að jafnaði fyrst vart úti fyrir Hornströndum. Það eru einkum langvarandi suðvestan- og vestanáttir í Grænlandssundi sem valda því. Ríkjandi vestlægjar áttir norður af landinu valda því einnig að ísinn í Austur-Grænlandsstraumi berst af leið og austur í Íslandshaf. Ef vestanáttin varir enn dögum saman berst ísinn æ lengra austur, jafnvel á mótis við Melrakkasléttu.

Ísbreiða þessi er gjarnan djúpt undan Norðurlandi. Engu að síður getur tilvist hennar á þessu hafsvæði gert það að verkum að norðlægjar áttir sem kynnu að taka við af vestlægu áttunum eru nú mjög varasamar. Mikil hætta er á að ísinn berist suður inn á siglingaleiðir við Norðurland og jafnvel Austfirði. Dæmi eru um að ís berist að Norðausturlandi úr norðri eftir langvarandi norðlægjar áttir án þess að áður hafi ríkt vestanáttir. Ísbreiðan nyrst í Íslandshafi, austur af Scoresbysundi, hefur þá verið óvenjumikil og norðanáttin staðið lengi.

Að lokum ber að athuga að hafís sem á annað borð hefur borist inn á siglingaleiðir úti fyrir Norðurlandi berst austur á bóginn með strandstraumum þar til hann bráðnar eða hrekst frá landi í suðlægum áttum.

Hafísinn í Grænlandssundi er mestur að vorlagi. Hætta á hafískomu við Ísland er því mest í maí. Þá má minnst bregða út af með vindáttir eins og lýst hefur verið að ofan. Auk ísmagns og vindátta, skal að lokum bent á þriðja náttúruyfyrirbærið sem þátt á í mismunandi hafískomu við Ísland. Langlífi íssins fer talsvert eftir yfirborðshita sjávar og seltu í yfirborðslaginu. Ástand sjávar við Ísland er mjög breytilegt. Myndun og bráðnun hafíss er þar af leiðandi mishröð.

Gögn

Athuganir á hafís nú á dögum eru gerðar frá skipum og flugvélum, einkum í eftirlitsflugi eða sérstöku ískönnunarflugi Landhelgisgæslu Íslands, og frá strandstöðvum, þ.e.a.s. veðurathuganastöðvum við sjávarsíðuna, ef ísinn er nærri landi. Veðurstofu Íslands er tilkynnt um ísinn um fjarskipti og eru upplýsingar um hafís lesnar upp í næsta veðurfréttatíma í útvarpi, strax skráðar á svonefnt Navtex-kerfi sem er fjarskiptanet ætlað skipum og svo ritaðar á heimavef Veðurstofunnar. Það líður því ekki á löngu frá því t.d. að Landhelgisgæsla sendir skýrslu um ískönnun til hafísdeildar Veðurstofunnar þar til upplýsingarnar eru gerðar heyrinkunnar sjófarendum við Ísland, bæði á íslensku og ensku, og aðgengilegar til frambúðar þeim sem fletta upp á heimasíðu Veðurstofunnar.

Allar tilkynningar um hafís sem berast þjónustusviði (áður spádeild) Veðurstofunnar eru skráðar í bækur sem í daglegu tali eru kallaðar ísbækur. Þeim er haldið til haga og er nú mikið safn gagna varðveitt í skjalasafni Veðurstofunnar.

Þess skal getið að hafísdeild Veðurstofunnar aflar sér erlendra hafískorta sem eru einkum teiknuð samkvæmt túlkun á fjarkönnunarmyndum veðurtungla sem svífa yfir Norður-Atlantshaf á leið sinni milli póla. Kortin koma frá hafísdeild dönsku veðurstofunnar sem sinnir hafís við Grænland, frá norsku hafísdeildinni í Tromsø en kort hennar ná nokkuð suður fyrir Scoresbysund og þriðja hafísdeildin er sú bandaríska sem teiknar hafískort fyrir öll norðlæg höf, og raunar einnig fyrir Suðurskautshöf. Yfirlitskort þessi gefa til kynna útbreiðslu hafíss í stórum dráttum á hafsvæðum í grennd við Ísland en þau koma ekki að

notum við vöktun hafíss á siglingaleiðum við Ísland vegna þess að greinihæfni og nákvæmni við fjarkönnun er enn ófullnægjandi. Rannsóknir á notkun fjarkönnunar lofa þó góðu en ekki er fyrirjáanlegt að hyggilegt þyki að draga úr könnun úr flugvélum og upplýsingaöflun frá skipum á íslenskum hafsvæðum.

Hafísskýrslur

Til fróðleiks skal hér greint lítillega frá reglubundinni úrvinnslu hafísathugana sem tíðkast hefur á Veðurstofu Íslands.

Hafísupplýsingar sem berast Veðurstofunni eru notaðar á stundinni ef svo mætti að orði komast við vöktun og mat á horfum næstu daga, en reynt er með hliðsjón af veðurútliti og formlegum spám Veðurstofunnar og vitneskju um hafstrauma að átta sig á líklegum breytingum á útbreiðslu og hreyfingum hafíssins. Viðvaranir eru gefnar út ef þurfa þykir. Frekari vinnsla hafístilkynninga felst í samningu mánaðaryfirlita. Bráðabirgðaútgáfu er brugðið á heimasíðu hafísdeildar skömmu eftir hver mánaðamót en lokafrágangur birtist í hafísskýrslum sem gefnar eru út af Veðurstofunni. Þær nefnast “Hafís við strendur Íslands” og eru ársskýrslur þar sem árið er talið frá og með október til og með september, “hafísárið”. Í skýrslunni eru birt öll hafískort Landhelgisgæslunnar frá árinu. Ágrip á ensku birtist aftast í hverju hefti.

Upplýsingar um hafís fyrr á tímum er fyrst og fremst að finna í bók Þorvalds Thoroddsen “Árferði á Íslandi í þúsund ár”. Þar er kafli um hafís frá landnámi til ársins 1915. Lýsing Þorvalds er samantekt unnin úr fornum ritum, annálum, dagbókum og skýrslum. Í “Veðráttunni”, mánaðaryfirliti Veðurstofu Íslands um veðurfar á Íslandi, hefur allt frá og með árinu 1924 birst stutt yfirlit um hafís við strendur landsins. Jón Eyþórsson skrifaði skýrslur á ensku um tímabilið 1953-1966 og birti í tímaritinu Jökli, en Hlynur Sigtryggsson gerði í sama tímariti grein fyrir árinu 1966-1967 og Flosi Hrafn Sigurðsson árinu 1967-1968. Eiríkur Sigurðsson samdi síðan yfirlitsskýrslur um hafís við strendur Íslands á tímabilinu frá október 1968 til september 1971. Þetta voru 3 bindi, textinn bæði á íslensku og ensku, og fyrstu skýrslurnar sem Veðurstofan gaf út með heitinu “Hafís við strendur Íslands”.

Hafíssveiflur síðustu aldir

Það er aldagömul reynsla Íslendinga að hafís við strendur Íslands hefur verið mjög breytilegur frá einum tíma til annars. Stundum hefur hann verið ágengur og tíður, en enginn aufúsugestur. Löng tímabil líða þess á milli án þess að hann láti á sér kræla að ráði og gleymist þá jafnvel alveg. Samanburður á tíðni hafískomu síðustu þrjár aldirnar eru vissulega 20. öld í vil, þótt erfiðir ískaflar hafi komið þá öldina líka. Á 18. öld var mikill hafís í upphafi aldarinnar, aftur um miðbik hennar og á ný seinustu áratugina en skikkanleg hlé voru þess á milli með mun minni hafís.

Í skýrslu um staðarval fyrir orkufrekan iðnað (1983) birtist yfirlit eftir Eirík Sigurðsson um hafís við landið á 19. öld. Það var unnið samkvæmt línuriti hjá Þorvaldi Thoroddsen. Yfirlitstafla Eiríks er birt hér aftast í greininni. Tafla 1 hér fyrir neðan var síðan gerð samkvæmt yfirliti þessu og kemur þar fram hve mörg ár á 19. öld hafís hafi verið einhvers staðar við strendur landsins í þrjá mánuði eða lengur.

Tafla 1. Hafís við landið 1801-1900.

| | |
|----------------------|--------|
| 3 mánuðir eða lengur | 35 ár |
| 4 mánuðir eða lengur | 25 ár |
| 5 mánuðir eða lengur | 15 ár |
| 6 mánuðir eða lengur | 10 ár |
| 7 mánuðir eða lengur | 3 ár |
| 8 mánuðir eða lengur | aldrei |

Breytingar frá ári til árs

Í inngangi var greint í stórum dráttum frá almennum veðurfarslegum aðstæðum sem ríkja í vestanverðu Norður-Atlantshafi meðfram austurströnd Grænlands. Hér verður bætt við nokkrum málsgreinum um ástæður fyrir sveiflum í útbreiðslu íssins frá ári til árs áður en greint er sérstaklega frá hafís á 20. öld.

Eins og áður sagði liggur ískaldur Austur-Grænlandsstraumur suður um Grænlandssund milli Íslands og Grænlands. Þessi meginhafstraumur úr Norður-Íshafi leggur því leið sína ekki svo ýkja langt frá Íslandi, handan hins hlýja Irmingerstraums sem er kvísl úr Golfstraumskerfi Norður-Atlantshafs og umlykur landið réttssælis. Nyrst í Austur-Grænlandsstraumi milli Grænlands og Spitsbergen flýtur í sífelli mikill hafís þannig að íslaust er í rauninni mjög sjaldan suður með Austur-Grænlandi allt suður til Scoresbysunds á 70. breiddargráðu. Suður með Grænlandi bætist síðan við mikill ís að vetrarlagi sem þar myndast í sjónum og árið um kring slæst í för borgarís (öðru nafni fjalljakar, sbr. Konungsskuggsjá) sem fellur úr sporðum þeirra skriðjökla á austurströnd Grænlands sem ná í sjó fram.

Með haustinu vex útbreiðsla hafíss við Austur-Grænland og verður þar smám saman svo mikil nýmyndun íss að jaðarinn er að jafnaði miðja vegu milli Grænlands og Íslands þegar á líður veturinn. Meðalútbreiðsla íssins við Grænland verður mest í maí og nær þá samfelld breiða suður með öllu Austur-Grænlandi allt til Hvarfs, syðsta odda landsins, og jafnvel suður fyrir og umhverfis suðuroddann.

Stundum verður útbreiðsla hafíssins við Grænland og í Grænlandssundi óvenjumikil og er þá hætt við að hann breiði úr sér langleiðina til Íslands. Er þá ýmist um að ræða nokkuð samfelldar breiður eða leifar af tættum ísjaðrinum sem losnað hefur um fyrir tilverknað ríkjandi vindátta. Verandi vernd Irmingerstraumsins má sín þá lítils. Ísland er því við hafísmörk eða m.ö.o. í hafísjaðarsvæði norðurhafa.

Hafísmagnið og þar með hættan á hafís við strendur Íslands ræðst einnig af ástandi sjávar og margbreytilegum víxláhrifum hafs og lofts. Austur-Grænlandsstraumurinn og kvísl sú sem greinist suður með austurströnd Íslands og kallast Austur-Íslandsstraumur eru breytileg að hita og seltu við sjávaryfirborð. Skilyrði í hafi norður af landinu til myndunar og endingar á ís eru því misjöfn frá einum vetri til annars. En ekki eru öll kurl komin til grafar þótt vitað sé um ástand sjávar. Gangur lægða um Atlantshaf, styrkur hæðar yfir Grænlandi og þar af leiðandi loftstreymi og vindar ráða úrslitum um útbreiðslu hafíss í Íslandshafi.

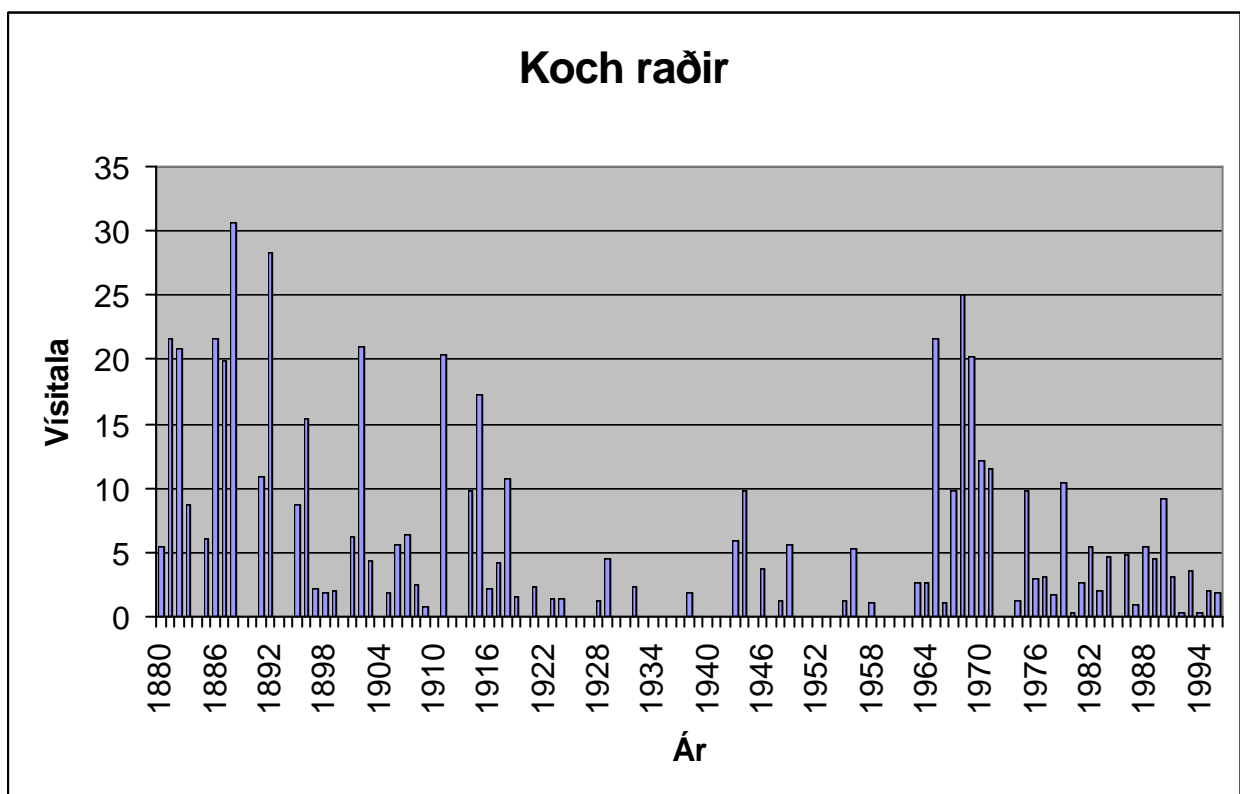
Á það ber að minna að hafísinn er aldrei fjarri fiskveiðilögsögu Íslands og þekur oft sinnis miðin vestast og nyrst innan hennar.

Flokkun ísára á 20. öld

Breytingar á hafís við Ísland frá ári til árs í langan tíma hafa verið metnar með eins konar vísitölu, kennda við danska vísindamanninn Lauge Koch. Vísitala tiltekið ár er margfeldi viknafjölda sem hafís var við Ísland og fjölda afmarkaðra strandlengja sem strönd landsins er skipt í, sjá skýrslu eftir Jón Elvar Wallevik og Hjalta Sigurjónsson (1998).

Mynd 1. Ísvísitala Koch's á tímabilinu 1880 - 1996

Í stöplariti á Mynd 1 er vísitalan fyrir tímabilið 1880 - 1996 táknuð. Athygli vekur að



tímabil lágra gilda er frá því um 1920 til 1964. Mikill og tíður hafís á tímabilinu 1965 - 1971 kemur skýrt í ljós en síðan verða Koch-gildin breytileg en aldrei jafnhá.

Tafla 2 hér fyrir neðan sýnir flokkun ísára mestalla 20. öld. Skýring á bókstafatáknum eru næst á eftir töflunni, á bls. 8. Drög að töflunni birtust á sínum tíma í skýrslunni "Staðarval fyrir orkufrekan iðnað" (mars 1983), en fullunnin tafla birtist í grein í tímaritinu Ægi árið 1991 (Eiríkur Sigurðsson og Þór Jakobsson) og er endurbirt hér. Árunum er skipt í fjóra flokka eftir ísmagni. Í samræmi við Koch-röðina á Mynd 1, bls. 6, má lesa af töflunni að langt "íslaust" tímabil hafi verið á tímabilinu 1920 - 1964. Árið 1965 hófst hins vegar tímabil ísára en síðan tóku við þrjú "íslaust" ár (1972-1974). Frá 1972 til 1991 skiptust á ísár og íslaust ár. Síðasta áratug aldarinnar voru yfirleitt væg ísár.

Tafla 2. Flokkun hafísára á 20. öld.

| | | | | | |
|------|------------|------|------------|------|------------|
| 1901 | :B 1 – B 2 | 1931 | :A | 1961 | :A |
| 1902 | :B 3 | 1932 | :B 2 | 1962 | :A |
| 1903 | :B 1 – B 2 | 1933 | :A | 1963 | :A |
| 1904 | :A | 1934 | :A | 1964 | :A |
| 1905 | :A – B 1 | 1935 | :A | 1965 | :B 3 |
| 1906 | :B 1 – B 2 | 1936 | :A | 1966 | :A |
| 1907 | :B 2 – B 3 | 1937 | :A | 1967 | :B 2 |
| 1908 | :B 1 – B 2 | 1938 | :B 2 | 1968 | :B 3 |
| 1909 | :A | 1939 | :A | 1969 | :B 2 – B 3 |
| 1910 | :A – B 1 | 1940 | :A | 1970 | :B 2 – B 3 |
| | | | | | |
| 1911 | :B 3 | 1941 | :A | 1971 | :B 2 |
| 1912 | :A – B 1 | 1942 | :A | 1972 | :A |
| 1913 | :A | 1943 | :B 1 – B 2 | 1973 | :B 1 |
| 1914 | :B 3 | 1944 | :B 2 | 1974 | :A – B 1 |
| 1915 | :B 2 – B 3 | 1945 | :A | 1975 | :B 1 – B 2 |
| 1916 | :B 1 | 1946 | :A – B 1 | 1976 | :A – B 1 |
| 1917 | :B 1 | 1947 | :A | 1977 | :B 1 – B 2 |
| 1918 | :B 3 | 1948 | :A | 1978 | :A |
| 1919 | :B 2 | 1949 | :B 1 | 1979 | :B 2 – B 3 |
| 1920 | :B 1 | 1950 | :A | 1980 | :A |
| | | | | | |
| 1921 | :B 1 | 1951 | :A | 1981 | :A |
| 1922 | :A | 1952 | :A | 1982 | :A |
| 1923 | :A – B 1 | 1953 | :A | 1983 | :A |
| 1924 | :B 1 | 1954 | :A | 1984 | :B 1 – B 2 |
| 1925 | :B 1 | 1955 | :A | 1985 | :A |
| 1926 | :A | 1956 | :A | 1986 | :B 1 – B 2 |
| 1927 | :A | 1957 | :A | 1987 | :A |
| 1928 | :A | 1958 | :A | 1988 | :B 1 – B 2 |
| 1929 | :B 1 – B 2 | 1959 | :A | 1989 | :B 1 |
| 1930 | :A | 1960 | :A | 1990 | :B 1 – B 2 |

A : Enginn ís eða óverulegur ís
(None or very limited ice)

B 1: Lítill ís (ís að jafnaði við Norðvesturland)
(Scanty ice (in general ice off NW-Iceland))

B 2: Miðlungsís (ís að jafnaði við Norðvestur- og Norðurland)
(Medium ice (in general ice off NW- and N-Iceland))

B 3: Mikill ís (ís að jafnaði við Norðvestur-, Norður- og Austurland)
(Heavy ice (in general ice off NW-, N- and E-Iceland)).

Tafla 3. Fjöldi hafisdaga eftir strandsvæðum og mánuðum, árin 1968 - 1971.

| Strand- svæði | Ár | Mánuðir | | | | | | | | | | | | Fjöldi ísdaga alls | Ísdagar % af ári |
|-------------------------------|---------|---------|---|----|----|------|------|------|------|----|---|---|---|-----------------------|---------------------|
| | | O | N | D | J | F | M | A | M | J | J | Á | S | | |
| Vestfirðir | 1968/69 | | | | 4 | 7 | 2 | 7 | 1 | | | | | 21 | 5.4 |
| | 1969/70 | | 2 | 8 | 3 | 0 | 4 | 3 | | | | | | 20 | 5.5 |
| | 1970/71 | | | | 2 | (15) | 9 | 0 | 0 | 1 | | | | 27 | 7.1 |
| | 1968-71 | | 2 | 8 | 9 | 22 | 15 | 10 | 1 | 1 | | | | 68 | 6.2 |
| Horn- strandir | 1968/69 | | | | 11 | 24 | 19 | 26 | 22 | 4 | | | | 106 | 29.0 |
| | 1969/70 | | 1 | 12 | 2 | 0 | 10 | 14 | 6 | 0 | 1 | | | 46 | 12.6 |
| | 1970/71 | | | 1 | 6 | 21 | (27) | 5 | 1 | 0 | 1 | | | 62 | 17.0 |
| | 1968-71 | | 1 | 13 | 19 | 45 | 56 | 45 | 29 | 4 | 2 | | | 214 | 19.5 |
| Húnaflói Skaga- fjörður | 1968/69 | | | | 2 | 9 | 5 | 20 | (31) | 15 | | | | 82 | 22.5 |
| | 1969/70 | | | | | 5 | 0 | 2 | | | | | | 7 | 1.9 |
| | 1970/71 | | | | | 17 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | | 28 | 7.7 |
| | 1968-71 | | | | 2 | 26 | 14 | 20 | 33 | 15 | 0 | 7 | | 117 | 10.7 |
| Norður- land eystra | 1968/69 | | | | 5 | 8 | 10 | 15 | 14 | 8 | | | | 60 | 16.4 |
| | 1969/70 | | | 2 | 0 | 0 | 14 | (20) | | | | | | 36 | 9.9 |
| | 1970/71 | | | | | 15 | 1 | | | | | | | 16 | 4.4 |
| | 1968-71 | | | 2 | 5 | 23 | 25 | 35 | 14 | 8 | | | | 112 | 10.2 |
| Melrakka- slétta | 1968/69 | | | | 1 | 14 | 10 | 12 | (31) | 14 | | | | 82 | 22.5 |
| | 1969/70 | | | | | | 17 | 28 | 2 | | | | | 47 | 12.9 |
| | 1970/71 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 0.3 |
| | 1968-71 | | | | 1 | 15 | 27 | 40 | 33 | 14 | | | | 130 | 11.9 |
| Austfirðir | 1968/69 | | | | | | 4 | | (23) | | | | | 27 | 7.4 |
| | 1969/70 | | | | | | 4 | 11 | | | | | | 15 | 4.1 |
| | 1970/71 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1968-71 | | | | | | 8 | 11 | 23 | | | | | 42 | 3.8 |
| Landið | 1968/69 | | | | 13 | 25 | 23 | 30 | 31 | 15 | | | | 137 | 37.3 |
| | 1969/70 | | 2 | 12 | 5 | 0 | 23 | 29 | 0 | 0 | 1 | | | 78 | 21.4 |
| | 1970/71 | | | 1 | 6 | 22 | 27 | 5 | 1 | 1 | 1 | 7 | | 71 | 19.5 |
| | 1968-71 | | 2 | 13 | 24 | 47 | 73 | 64 | 38 | 16 | 2 | 7 | | 286 | 26.1 |

Í Töflu 3 hér næst á undan er sýndur fjöldi hafisdaga eftir strandsvæðum og mánuðum þrjú ár á fyrrnefndu ístímabili á sjöunda áratug 20. aldar. Hún er gerð eftir töflum í fyrnefndum ársskýrslum Eiríks Sigurðssonar um hafísárin frá október til september 1968-1969, 1969-1970 og 1970-1971. Tafla 3 sýnir samanlagðan fjölda hafisdaga og útbreiðslu hafíss við strendur landsins árin 1968-1971. Hafisdagur kallast ef hafís hefur sést innan 12 sjómílna frá athugunarstað. Tafla 3 er m.ö.o. samanlagðar tölur um hafisdaga þessi þrjú ár. Þessar þrjár eldri töflur sem eiga við fyrrgreind þrjú ár eru taldar með í hinum nýju töflum í seinni hluta þessarar skýrslu.

Af Töflu 3 um hafískomu þessi þrjú ár, má lesa eftirfarandi: Hafíssvæðið liggur frá Vestfjörðum austur um Norðurland til Austfjarða. Hafís við landið nær mestri útbreiðslu í mars og apríl. Við Vestfirði er þó mestur ís í febrúar en ísdagar þar eru mun færri en fyrir Norðurlandi. Mesta hafíssvæðið eru Hornstrandir og nær útbreiðsla þar hámarki í mars. Fyrir Norðurlandi er fjöldi hafisdaga mun minni. Ís á Húnaflóa og Skagafirði nær hámarki í febrúar og maí en annars staðar í apríl. Fyrir Austfjörðum nær ísinn hámarki í maí en þar eru mun færri ísdagar en á hinum strandsvæðunum. Almenn tækið til orða er ísútbreiðsla við landið sem sagt mest síðla vetrar og að vorlagi.

Hafís og siglingar

Í skýrslu um staðarval fyrir orkufrekan iðnað (mars 1983) gerðu höfundar skýrslunnar tilraun til að meta áhrif hafíss á siglingar við Ísland. Þótt sérfræðingar Veðurstofu Íslands hafi ekki komið þar við sögu þykir rétt að endurbirta hér áætlun þessa um siglingatíma við landið (Tafla 4 hér fyrir neðan). Í töflunni eru sýnd dæmi um nokkur hafísár og áhrif á siglingar fyrir Norðurlandi. Þar kemur fram að lokun eða meiri háttar truflun á siglingaleiðum varir skemur en hafís telst vera við landið.

Tafla 4. Nokkur dæmi um hafís við landið og áhrif á siglingar.

| Ár | Hafís við landið, mánuðir | Líkleg lokun eða meiriháttar truflun, mánuðir |
|------|---------------------------|---|
| 1968 | 5,3 | 3 - 3,5 |
| 1915 | 3,3 | 2 - 2,5 |
| 1911 | 3,3 | 2 |
| 1902 | 5,0 | 2 - 2,5 |
| 1888 | 7,2 | 5 - 6 (erfitt mat) |
| 1881 | 5,0 | 4,5 - 5 |

Í annarri staðarvalsskýrslu (Staðarval fyrir álver, júlí 1986) er birt sams konar áætlun um líklega lokun eða meiri háttar tafir í mestu hafísárum, sjá Töflu 5 á næstu blaðsíðu. Var þar m.a. stuðst við stöplaritíð á Mynd 1. Þrátt fyrir ósamræmi einstöku ár í töflunum tveim sést einnig skýrt í Töflu 5 að tími líklegar lokunar stendur skemur en tími hafíss við landið.

Tafla 5. Mestu hafísár frá 1880 og áhrif á siglingar.
(sjá skýringar við ath.semndum, 1,2,3,4, neðan við töflu)

| Ár | Hafískvarði skv. mynd 1 (1) | Hafís við landið skv. mynd 1 | Líkleg lokun eða meiriháttar truflun | Tímabil líklegar truflunar í hluta eða heilum mán |
|---------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1968-69 | 90 | 4,7 mán | 1-1,5 mán | ósamfelld mars-maí |
| 1967-68 | 180 | 6,0 mán | 2,5-3 mán | samfelld frá 20/3 |
| 1964-65 | 115 | 5,0 mán | 2-2,5 mán | samfelld frá 25/2 |
| --- | | | | |
| (1944) | | (sjá ath. 2,3) | (0-0,5) mán | |
| --- | | | | |
| 1914-15 | 45 (2) | 4,0 mán | 2 mán | samfelld (maí-júlí) |
| 1910-11 | 90 | 4,7 mán | 1,5 mán | samfelld (apríl-maí) |
| 1901-02 | 135 | 4,9 mán | 2,5 mán | samfelld (feb.-apríl) |
| 1895-96 | 85 | 3,5 mán | 2,5 mán | samfelld (mars-júní) |
| 1891-92 | 130 | 5,5 mán | 2-3,5 mán (3) | (feb.-júní) |
| 1887-88 | 250 | 7,0 mán | 3,5-5,5 mán (3) | (jan.-júní) |

| | | | | |
|---------|-----|---------|-----------------|---------------------|
| 1886-87 | 90 | 4,5 mán | 2,5-3,5 mán (3) | (maí-sept.) |
| 1881-82 | 115 | 4,7 mán | 2,5-4 mán (3) | (apríl-sept.) |
| 1880-81 | 160 | 5,0 mán | 4-4,5 mán (4) | samfelld (jan.-maí) |

- (1) Hafískvarði er margfeldi af fjölda ísvikna á ári og fjölda strandsvæða þar sem ís sást (Mynd 1).
- (2) Mikill ís fyrir Norðurlandi 1914-15.
- (3) Erfitt mat (ósamfelldur hafístími).
- (4) Lagnaðarís var á Eyjafirði frá því seint í janúar til 8.-9. maí 1881.

Litlar sem engar upplýsingar eru um þéttleika íssins á 19. öld. Hreyfing getur verið á ísnum sem stundum gæti auðveldað siglingu gegnum ísinn. Framangreindar töflur gefa því af þessum sökum til kynna versta ástand hvað varðar siglingu um hafsvæðið.

Samkvæmt Töflu 1 gerðist það fimmtán sinnum á 19. öld að ís var 5 mánuði eða lengur við strendur landsins, tíu sinnum 6 mánuði eða lengur og þrisvar sinnum 7 mánuði eða lengur.

Ýmsar ábendingar

Lagnaðarís við strendur landsins getur lokað höfnum en það er þó fátítt. Yfirleitt fer saman mikill hafís og lagnaðarísar. Staðbundinn lagnaðarís er tæknilega meðfærilegri en hafís (úr Austur-Grænlandsstraumi) og er unnt með hjálp ísbrjóta, ef völ er á, að ryðja skipum leið, sbr. miklar vetrarsiglingar í Eystrasalti. Þess má geta að hvorki á Veðurstofu Íslands né annars staðar er staðið skipulega að athugunum á lagnaðarís við Ísland og varðveislu slíkra upplýsinga. Hér er vísað í grein eftir Hlyn Sigtryggsson sem birtist í tímaritinu Veðrið árið 1970.

Minnt skal rækilega á að greiðfært getur verið vestur og norður fyrir Vestfirði, þótt svo sé ekki úti fyrir Norðausturlandi, og öfugt. Ennfremur kemur fyrir að ís er við landið en íslaut úti fyrir og því vel greiðfært þar. Hafnir kynnu að lokast þótt íslaut sé úti fyrir. Margbreytnin er því mikil. Breytingarnar eiga sér líka stundum stað á skömmum tíma og munur á útbreiðslu frá einum degi til annars getur þá orðið talsverður.

Til fróðleiks skal þess getið að ekki er einhlít fylgni milli kuldavetra og hafísmagns enda eru orsakir hafískomu fleiri en ein eins og áður sagði. Tilraun hefur verið gerð til að raða mestu hafísárum 20. aldar eftir því hve alvarleg þau voru samkvæmt vísitölu og var röðin sem hér segir, mesta hafísárið 1968: 1968, 1902, 1965, 1911, 1969, 1979, 1915, 1970, 1971, 1967. Köldustu ár 20. aldar voru hins vegar þessi, hið kaldasta 1918: 1918, 1979, 1903, 1907, 1981, 1914, 1917, 1983, 1969, 1919.

Hafís á Eyjafirði

Um miðjan níunda áratuginn sl. samdi Eiríkur Sigurðsson stutt álit um hafís í Eyjafirði fyrir Svæðaskipulag Eyjafjarðar. Þar segir m.a.: "Á hafísárum hefur ís oft rekið inn á Eyjafjörð og hann á stundum legið þar langt fram á sumar. Hafís rekur oftast inn á Eyjafjörð á tímabilinu mars til maí, alloft í febrúar og jafnvel í janúar og nokkur dæmi eru um að ís hafi rekið inn á fjörðinn fyrir áramót (t.d. frá 19. öld). Talið er að ís sem kemur snemma vetrar sé sjaldan mikill og standi yfirleitt stutt við, sbr. máltækið "Sjaldan er mein að

miðsvetrarís", en frá því eru þó ýmsar harkalegar undantekningar á miklum ísaárum 19. aldar. Vorísinn er almennt talinn þaulsætnari enda hefur hann alloft verið á firðinum langt fram á sumar, jafnvel fram í byrjun september (1882). Fremur sjaldgæft er að hafís fylli Eyjafjörð nema hann verði samfrosta með lagnaðarís. Allmörg dæmi eru um mikla lagnaðarísa á firðinum. Frosta- og ísaveturinn mikla 1881 var Eyjafjörður lagður út undir Hrísey í lok janúar og nærri þriggja álna þykkur ís var síðar mældur á Akureyrarhöfn. Lagnaðarís leysti ekki af Eyjafirði fyrr en 8. - 9. maí.

Í kafla um hafís í ritinu Vesturströnd Eyjafjarðar sem unnið var fyrir Staðarvalsnefnd um iðnrekstur (ritstjóri Helgi Hallgrímsson) árið 1982 segir svo: "Þess má að lokum geta að Eyjafjörð leggur á hverjum vetri innan Oddeyrar (þ.e. Pollinn), svo siglingar geta á stundum verið erfiðar inn til Akureyrar".

Vegna sjávarfalla rekur hafís oftast inn með vesturströnd Eyjafjarðar og fyllir þá stundum alla firði og víkur við fjörðinn utanverðan. Er skemmst að minnast vandkvæða vegna hafíss í mars-apríl 1979, t.d. á Ólafsfirði og Dalvík. Á hægviðratímabilum, sem tíðust eru að vorlagi, getur hafís verið á þvælingi um Eyjafjörð vikum saman eftir sjávarföllum og þarf þá sterka suðlæga vinda til að hrekja hann út úr firðinum."

Niðurstaða og ályktun

Samkvæmt framangreindri reynslu frá fornu fari og greiningu gagna til þessa hefur koma hafíss að ströndum Íslands verið talinn mjög óreglulegur atburður. Nýleg skýrsla um hafíshættu úti fyrir Norðurlandi rennir stöðum undir fyrri ályktanir við mat á hafíshættu á siglingaleiðum meðfram ströndum landsins. Þar er í fyrsta lagi tilgreindur fjöldi hafisdaga við afmarkaðar strandlengjur síðustu áratuginna, svo sem strandlengjurnar Húnaflói/Skagafjörður, Norðurland, Melrakkaslétta osfrv. Ennfremur eru töflur um daglegt magn hafíss og áhrif hans á siglingar. Þá fylgja tilvísanir í stöku ístilkynningar, einkum athugasemdir varðandi Eyjafjörð og Skagafjörð.

Þegar verst lét á 20. öld var hafís við landið um það bil 5 mánuði ársins 1902 og 6 mánuði ársins 1968 og önnur 5 ár var hann um það bil 3 - 5 mánuði. En flest árin berst ís inn á siglingaleiðir og að ströndum landsins mun skemur eða alls ekki. Ár geta liðið án þess að hafís berist að ráði inn á siglingaleiðir við Ísland, en þess á milli getur hann verið til trafala, oftast þó um stuttan tíma, nokkra daga eða fáeinar vikur, en stöku sinnum gerir hann sig heimakominn og veldur þá um skeið lokun siglingaleiða eða hafna.

Þess er að gæta að leið íssins vestan úr Grænlandssundi og meðfram norðurströnd landsins er mislöng. Þar sem ísinn kemur langoftast í námunda við landið með vestlægum vindum og flýtur síðan með hlýjum strandstraumum austur með landi, er hafís t.d. algengari í Skagafirði en Eyjafirði. Enn sjaldgæfari er ísinn þegar austar dregur þar sem hann heldur áfram að bráðna smám saman og ekkert bætist við.

Erfitt er að sjá fyrir hvernig muni ára með tilliti til hafískomu og hvers megi vænta, jafnvel næstu vikur og mánuði. Spár um líkur eiga langt í land en eru eftirsóknarvert rannsóknarefni. Ráðið um þessar mundir er góð vöktun þar sem fylgst er sem best með breytingum á útbreiðslu íssins í Grænlandssundi og í Íslandshafi norðan Íslands og segja síðan altént fyrir um horfur á næstunni með hliðsjón af spám um almenna hringrás í lofthjúpi næstu dægur. Framfarir í fjarkönnun og gerð reiknilíkana um myndun, hreyfingu og eyðingu hafíss munu efla slíka vöktun.

Hafa ber í huga að meginísinn í Grænlandssundi er alltaf að vorlagi - að loknum uppsöfnuðum áhrifum vetrarlangt - ekki fjarri Vestfjörðum og þarf lítið út af að bera til að valda hrakningi ísreks austur á bóginn og inn á Íslandshaf norðan siglingaleiða með ströndum fram. Það gerist í einhverjum mæli nánast hvern vetur síðla.

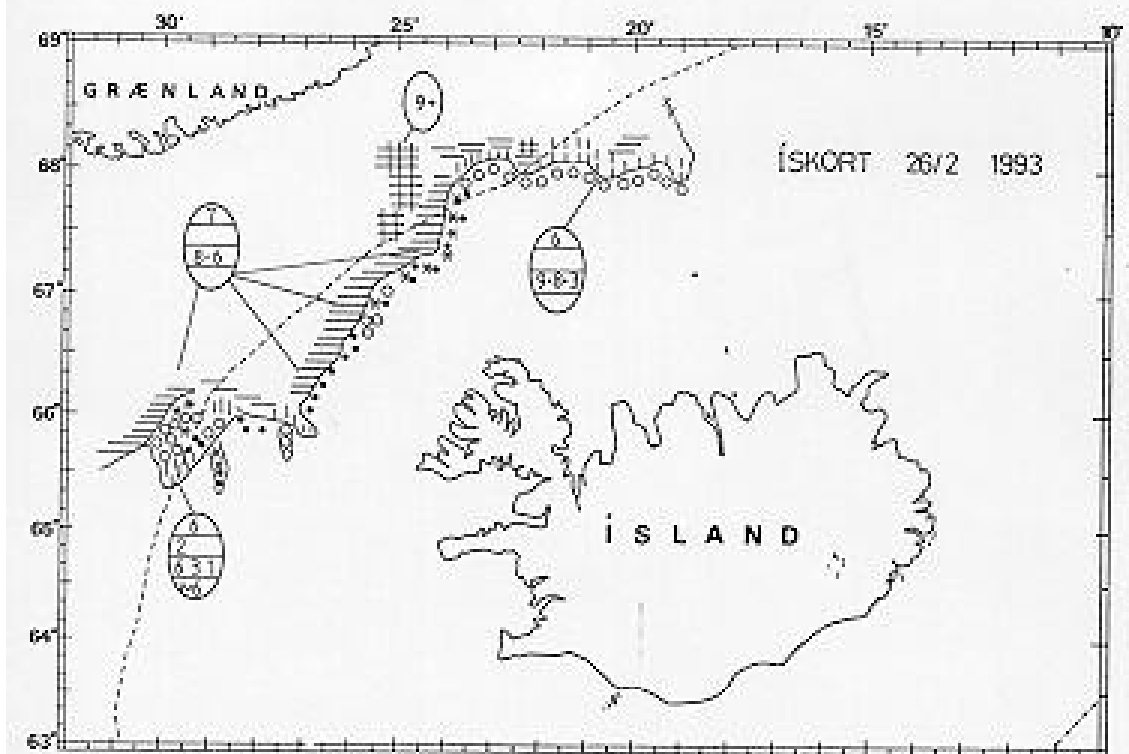
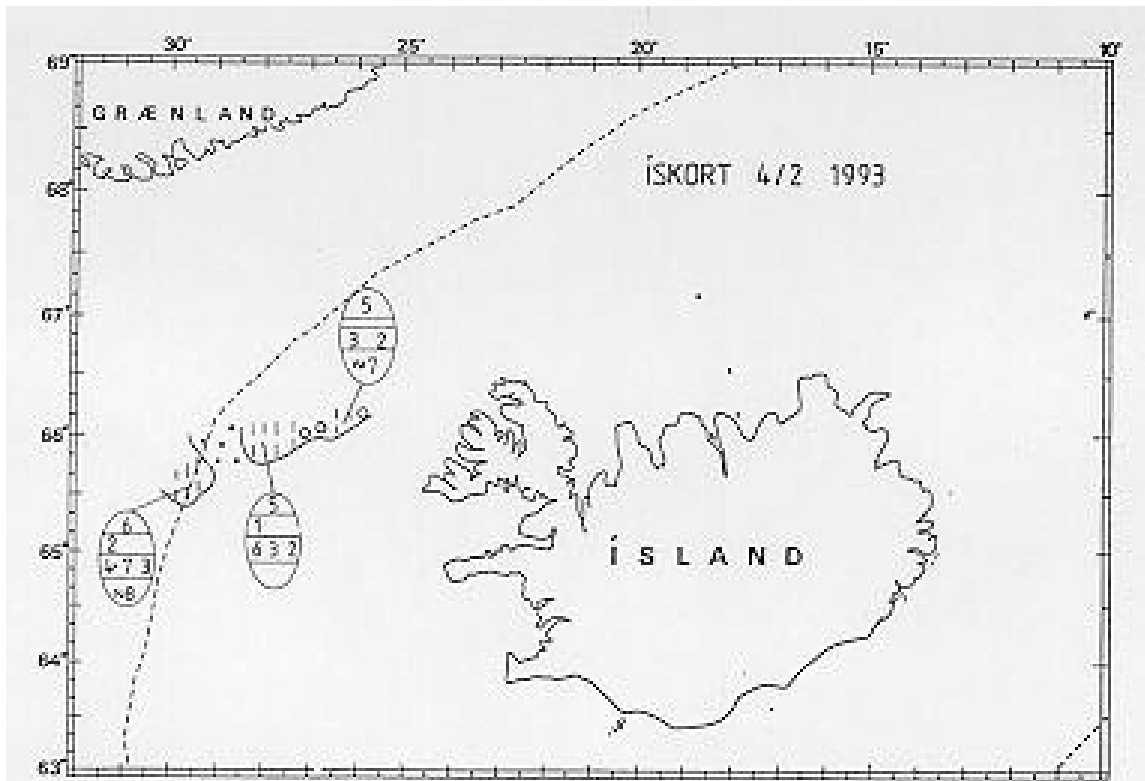
Hafís við strendur Íslands vofir því yfir miklu oftar en hann reynist verða. "Landsins forni fjandi" lætur sér oftast nægja að hrella mannfólkið og láta líklega yfir komu sinni upp að ströndunum. Best er því að vera ávallt á varðbergi, vona það besta, en reyna að sjá fyrir það versta í tæka tíð með öllum tiltækum ráðum.

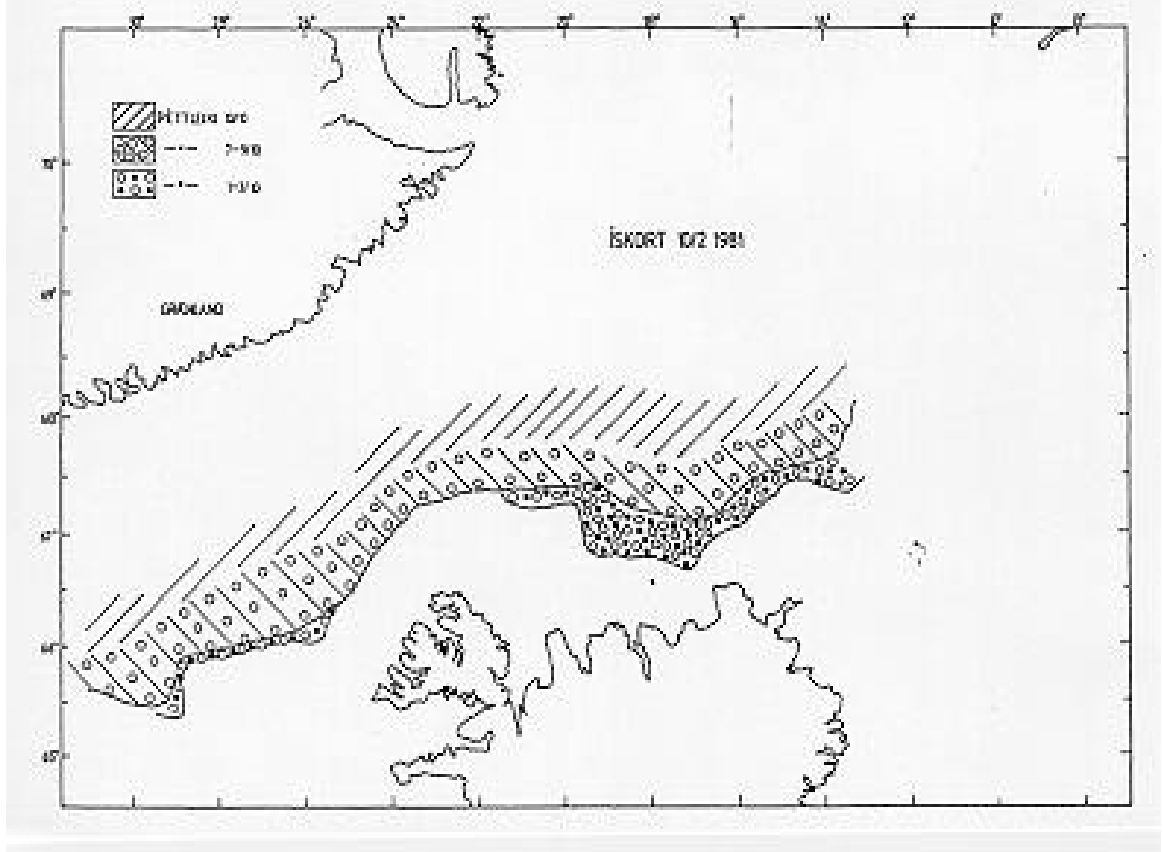
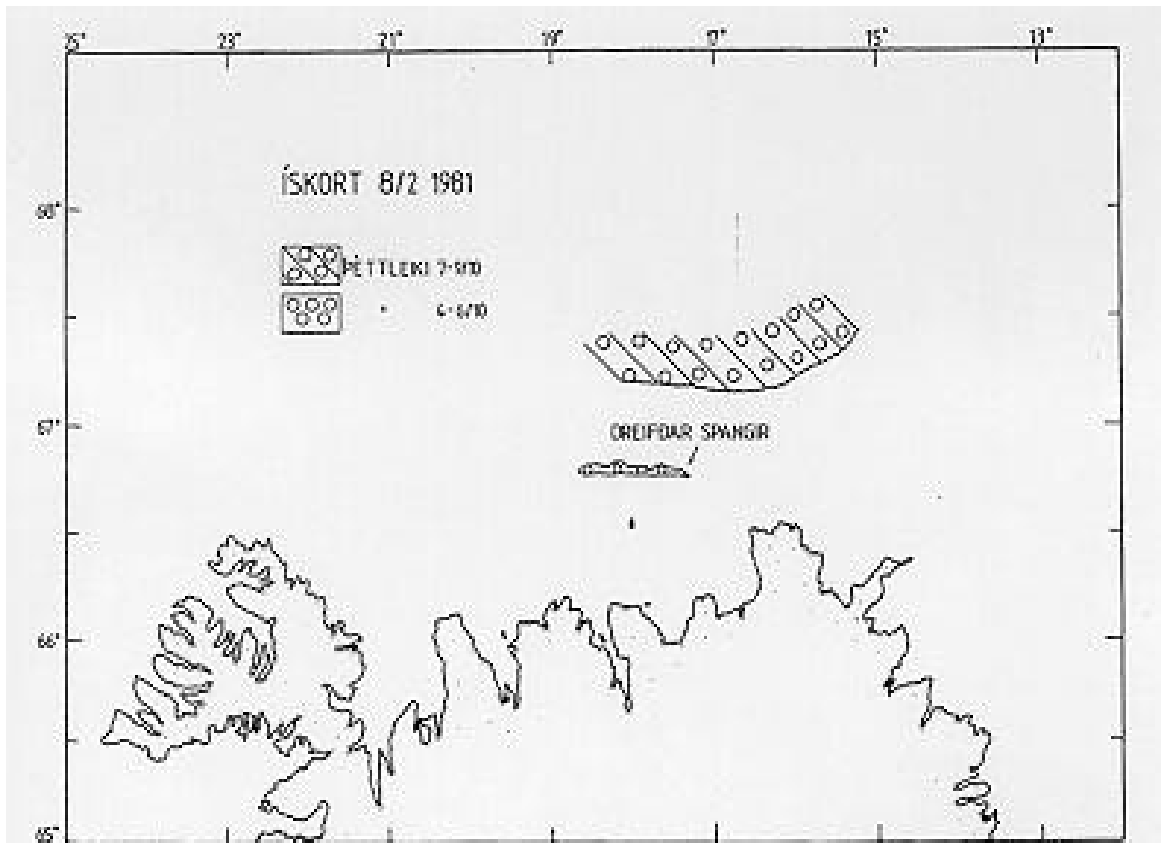
VIÐAUKI A

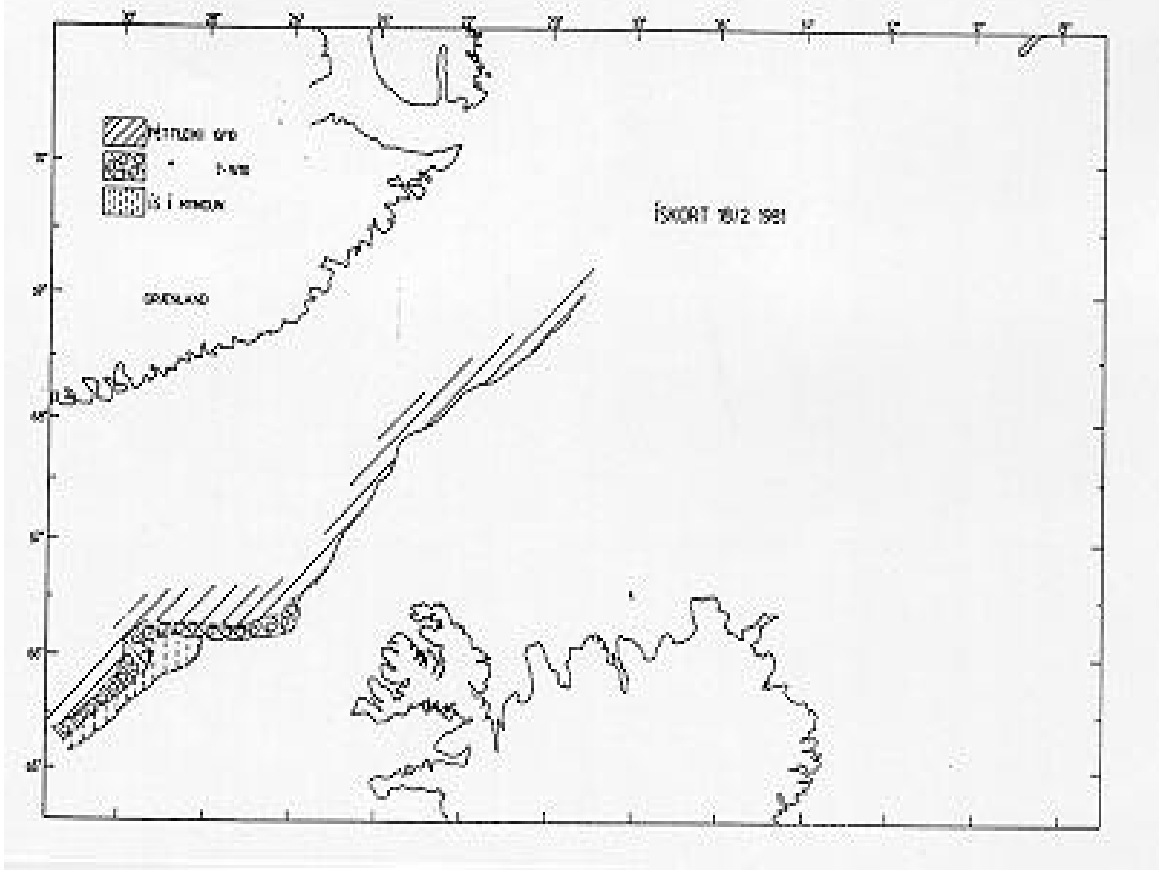
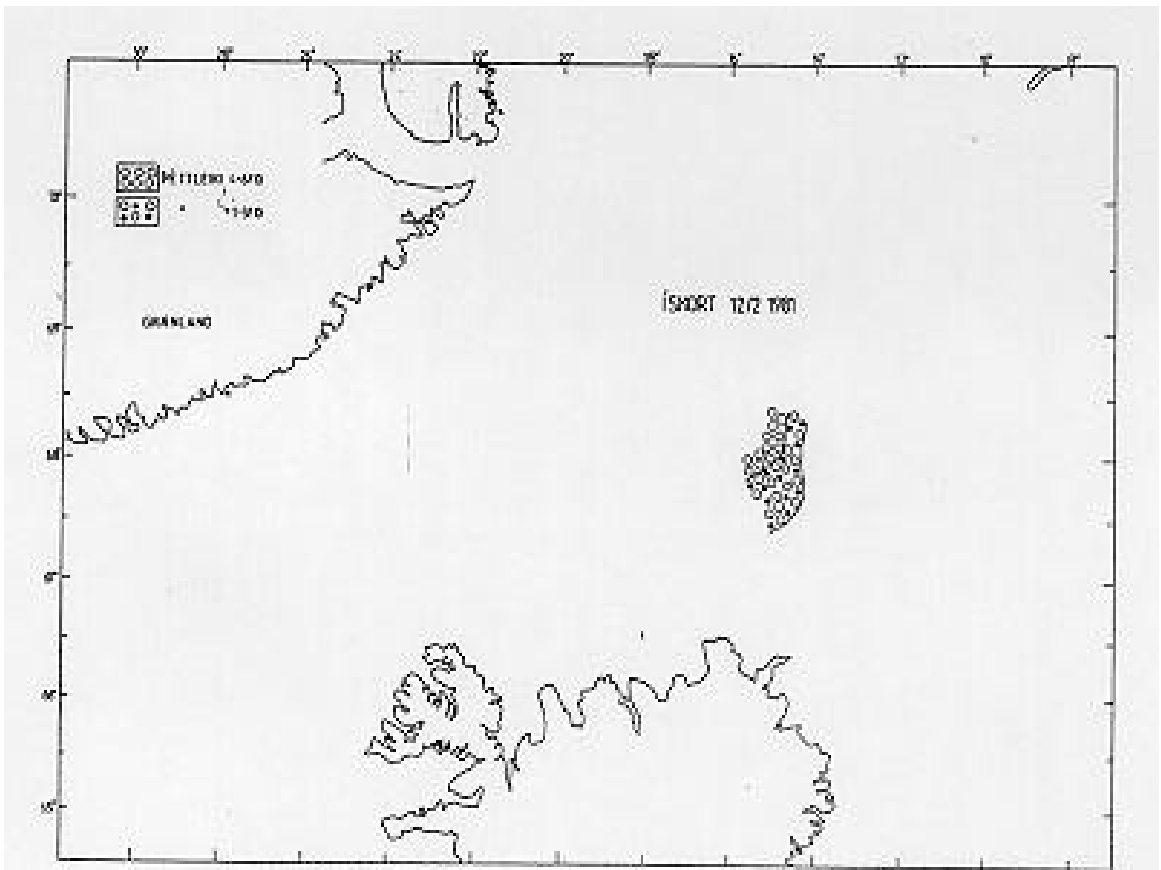
Hafis við strendur Íslands 1801-1900

Lauslegt yfirlit samkvæmt línuriti Þorvalds Thoroddsen

| Ár | Mánuðir | Ár | Mánuðir | Ár | Mánuðir | Ár | Mánuðir |
|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
| 1801 | 3,9 | 1826 | (0,4) | 1851 | - | 1876 | 3,2 |
| 1802 | 7,9 | 1827 | 6,0 | 1852 | 0,8 | 1877 | 1,5 |
| 1803 | 4,0 | 1828 | 1,2 | 1853 | 0,8 | 1878 | 3,0 |
| 1804 | 0,7 | 1829 | 4,3 | 1854 | 0,8 | 1879 | 0,7 |
| 1805 | - | 1830 | 1,2 | 1855 | 4,6 | 1880 | 1,4 |
| 1806 | 0,7 | 1831 | 1,3 | 1856 | 0,7 | 1881 | 5,0 |
| 1807 | 6,1 | 1832 | 0,5 | 1857 | 2,8 | 1882 | 4,6 |
| 1808 | 1,4 | 1833 | - | 1858 | 1,4 | 1883 | 2,7 |
| 1809 | - | 1834 | 3,0 | 1859 | 3,8 | 1884 | - |
| 1810 | - | 1835 | 6,0 | 1860 | 3,3 | 1885 | 1,5 |
| 1811 | 6,6 | 1836 | 0,5 | 1861 | - | 1886 | 3,6 |
| 1812 | 2,6 | 1837 | 6,0 | 1862 | 0,7 | 1887 | 4,9 |
| 1813 | - | 1838 | 1,2 | 1863 | 4,0 | 1888 | 7,2 |
| 1814 | - | 1839 | 1,2 | 1864 | - | 1889 | - |
| 1815 | 0,6 | 1840 | 5,6 | 1865 | 1,4 | 1890 | 0,6 |
| 1816 | 3,9 | 1941 | - | 1866 | 7,4 | 1891 | 3,1 |
| 1817 | 6,4 | 1842 | - | 1867 | 4,3 | 1892 | 5,6 |
| 1818 | 0,3 | 1843 | 0,8 | 1868 | 5,0 | 1893 | 2,2 |
| 1819 | 1,6 | 1844 | - | 1869 | 6,3 | 1894 | - |
| 1820 | 0,5 | 1845 | - | 1870 | 4,7 | 1895 | 1,8 |
| 1821 | 5,3 | 1846 | 0,6 | 1871 | 1,4 | 1896 | 1,9 |
| 1822 | 4,4 | 1847 | - | 1872 | 3,2 | 1897 | - |
| 1823 | 0,6 | 1848 | 0,9 | 1873 | 2,6 | 1898 | 1,2 |
| 1824 | - | 1849 | - | 1874 | 4,8 | 1899 | 0,2 |
| 1825 | 1,6 | 1850 | 1,6 | 1875 | - | 1900 | - |







Rit

Þór Jakobsson, Eiríkur Sigurðsson, Sigprúður Ármannsdóttir og Sigríður Sif Gylfadóttir 2002: Hafíshætta með tilliti til siglinga úti fyrir Norðurlandi. Unnið fyrir Fjárfestingarstofuna - orkusvið. Veðurstofa Íslands, VÍ-ÚR01, Reykjavík.

Hafís við strendur Íslands. Yfirlitsskýrslur um hafís frá ári til árs, hin fyrsta um "hafísárið" október 1968 - september 1969. 15 hefti. Veðurstofa Íslands.

Staðarval álvers 1982. Áfangaskýrsla staðarvalsnefndar. Iðnaðarráðuneytið, Nr. 82 - 7. Júlí 1982.

Vesturströnd Eyjafjarðar 1982. Náttúrufar og minjar. Unnið fyrir Staðarvalsnefnd um iðnrekstur, iðnaðarráðuneytinu, af Náttúrugripasafninu á Akureyri. Október 1982.

Staðarval fyrir orkufrekan iðnað 1983. Forval. Staðarvalsnefnd um iðnrekstur. Iðnaðarráðuneyti. Mars 1983.

Húsavík 1984. Náttúrufar og minjar. Unnið fyrir Staðarvalsnefnd um iðnrekstur, iðnaðarráðuneytinu, af Náttúrugripasafninu á Akureyri. Janúar 1984.

Staðarval fyrir álver 1986. Lokaskýrsla. Staðarvalsnefnd um iðnrekstur. Iðnaðarráðuneytið. Júlí 1986.

Hafísinn 1969. Ráðstefnurit. Ritstjóri: Markús Á. Einarsson. Almenna bókafélagið.

Jökull 1953 - 1968. Tímarit Jöklarannsóknafélags Íslands (Journal of the Icelandic Glaciological Society), Reykjavík.

Eiríkur Sigurðsson og Þór Jakobsson 1991: Hafís við strendur Íslands - flokkun hafísára. Ægir, 84. árg., 1. tbl. 1991.

Hlynur Sigtryggsson 1970: Um lagnaðarís við Ísland. Veðrið, tímarit, 1. hefti, 15. árg., 1970.

Jón Elvar Wallevik og Hjalti Sigurjónsson 1998: The Koch Index. Formulation, corrections and extension. Veðurstofa Íslands, September 1998.

Thor Edward Jakobsson 2000. Sea Ice Incidents in Icelandic Waters and their Monitoring, in Proceedings of a Workshop on Mapping and Archiving of Sea Ice Data - The Expanding Role of Radar. World Meteorological Organization. WMO/TD-No. 1027. JCOMM (Joint WMO/IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology) Technical Report No. 7, 2000.

VIÐAUKI B

Í fyrrgreindri skýrslu um hafíshættu úti fyrir Norðurlandi er yfirlit yfir hafís við strendur Íslands frá 1965 - 2001, unnið af Sigríði Sif Gylfadóttur í samvinnu við samhöfunda skýrslunnar. Er þar að finna töflur um svokallaða ísdaga, en það eru þeir dagar þar sem hafís hefur sést innan 12 sjómílna. Auk þess eru athugasemdir er sérstaklega varða Skagafjörð og Eyjafjörð, og töflur um daglegt magn hafíss innan 12 sjómílna frá landi, og áhrif hans á siglingar. Þessi aðferð var notuð af Eiríki Sigurðssyni í þremur ársskýrslum hans um hafís við strendur landsins árin 1968 - 1971 og eru töflur hans þar endurbirtar hér.

Þau gögn sem notuð voru við úrvinnsluna eru hafístilkynningar frá skipum og veðurathugunarstöðvum til Veðurstofu Íslands í svonefndum ísbókum, skýrslur og kort úr ísflugi Landhelgisgæslunnar, mánaðarskýrslur frá veðurathugunarstöðvum, *Hafís við strendur Íslands*, hafísúrdráttur í *Veðráttunni*, og hafísskýrslur í *Jökli*.

Strandlengjunni er skipt í svæði, og hvert svæði tekið fyrir sig. Við þessa vinnu var miðað við eftirfarandi skiptingu (sjá Íslandskort á bls. 26):

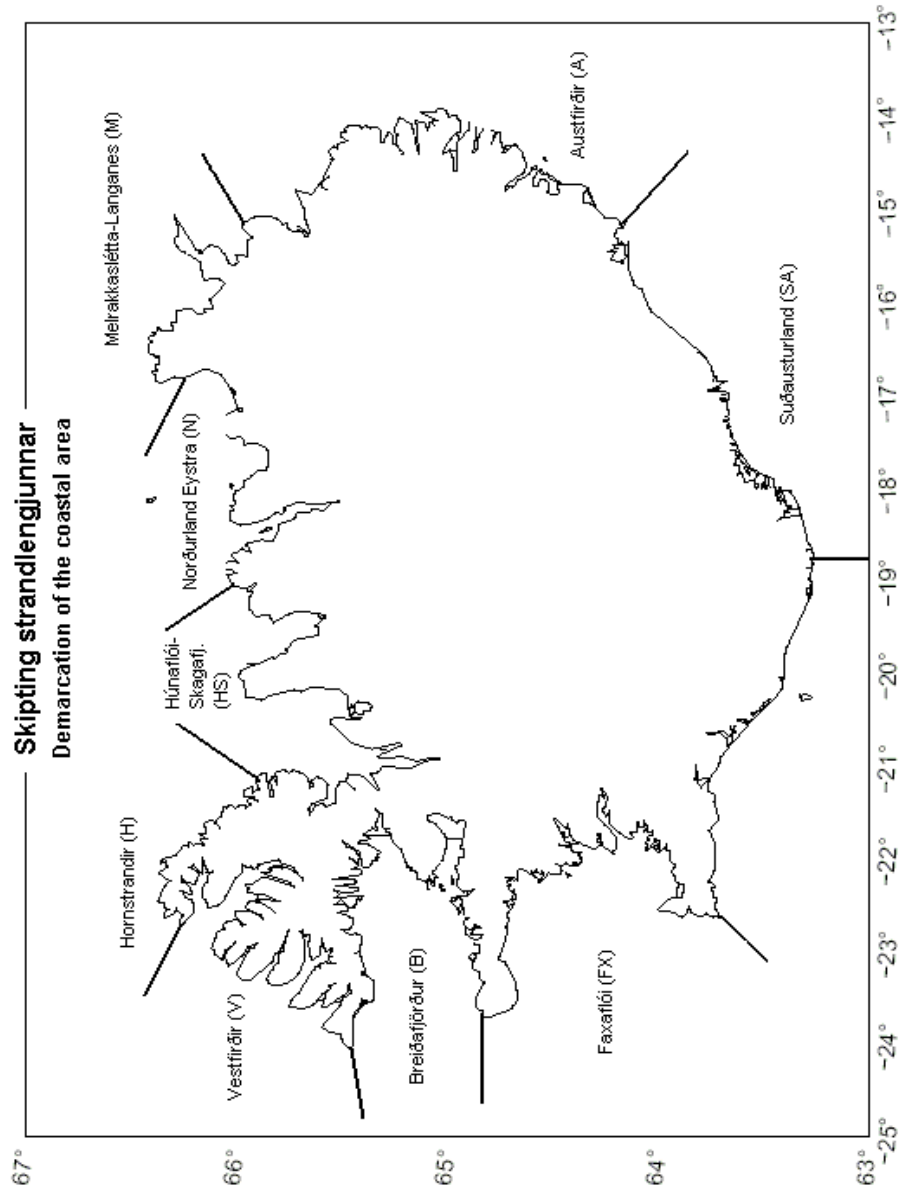
| | | |
|---------------------------------|--|------|
| Faxaflói: | Frá Reykjanestá að Öndverðarnesi. | (FX) |
| Breiðafjörður: | Frá Öndverðarnesi að Bjargtöngum. | (B) |
| Vestfirðir: | Frá Bjargtöngum að Rit. | (VF) |
| Hornstrandir: | Frá Rit að Reykjaneshyrnu. | (H) |
| Húnaflói-Skagafjörður: | Frá Reykjaneshyrnu að Almenningsnöf. | (HS) |
| Norðurland Eystra: | Frá Almenningsnöf að Snartarstaðanúpi. | (N) |
| Melrakkaslétta-Langanes: | Frá Snartarstaðanúpi að Digranesi. | (M) |
| Austfirðir: | Frá Digranesi að Stokksnesi. | (A) |
| Suðausturland: | Frá Stokksnesi að Kötlutanga. | (SA) |

Skammstafanir í svigum eru þær sem notaðar eru í töflunum.

Magn hafíssins á viðkomandi svæðum er metið og tilgreint þannig:

- v táknað ísvott, staka eða mjög strjála jaka.
- o táknað að sigling sé fær og er þá oftast um að ræða jakahópa, spangir eða hvort tveggja. Sigling getur verið varasöm í myrkri.
- ? táknað þéttan hafís og að sigling sé torveld eða ófær.

Þess ber þó að gæta að töflur þessar eru ekki fullkomin úttekt á hafísnum við ströndina, þar sem ekki er ólíklegt að íss hafi orðið vart fleiri daga, þótt ekki hafi verið tilkynnt um hann. Auk þess er oft óvíst hvort ísinn sé nákvæmlega innan 12 mílna markanna, og einnig er hann sést á mörkum tveggja strandlengja. Reynt er að horfa frekar á almennar siglingaleiðir frekar en einstaka firði, þannig getur dagur verið merktur með táknuinu o ef siglingaleiðir utan strandar héldust opnar þótt firðir væru lokaðir af ís.



FINI