

Pistlar um sjó og sjávarhita á hungurdiskum 2016

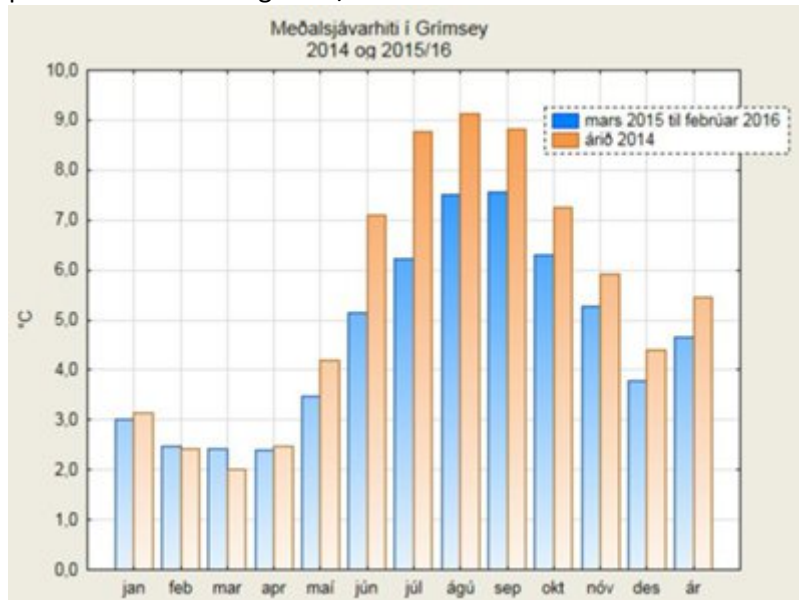
5.3.2016 | 23:24

Um sjávarhita í Grímsey (að undanfögnu og áður)

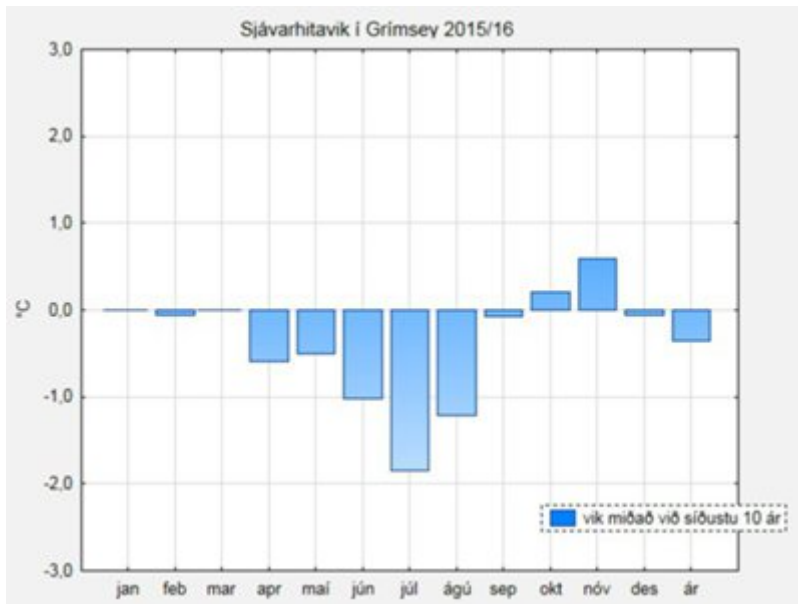
Áður fyrr á árunum mældi Veðurstofan reglulega sjávarhita á nokkrum stöðvum í kringum landið. Danska veðurstofan (DMI) hafði einnig látið gera það á sinni tíð. Ýmislegt - þar á meðal einhvers konar sparnaður - varð til þess að þessar mælingar hættu og er svo komið að upplýsingar frá aðeins einni stöð berast nú til Veðurstofunnar með reglubundnum hætti. - Eitthvað mun Hafrannsóknastofnun hafa sinnt strandmælingum á síðari árum og heldur vonandi utan um þær. Fyrir allmörgum árum var sjávarhitamælir tengdur veðurstöðinni í Grímsey og er byggt á þeim í því sem hér fer á eftir - sem og eldri mælingum frá staðnum.

Byrjað var að mæla sjávarhita í Grímsey 1874 og voru fyrstu tveir athugunarmennirnir þar ástundunarsamir. En frá 1933 flosnuðu mælingarnar upp að nokkru og mikið vantar í mæliröðina - þó eru sprettir. Um sögu sjávarhitamælinga Veðurstofunnar og DMI á Íslandi má lesa í [ritgerð ritstjóra hungurdiska](#) sem Veðurstofan gaf út 2003.

En mælingar eru nú gerðar í Grímsey og rétt að minna á tilveru þeirra. Við lítum á mánaðameðalhita þar á árunum 2014 og 2015/16.



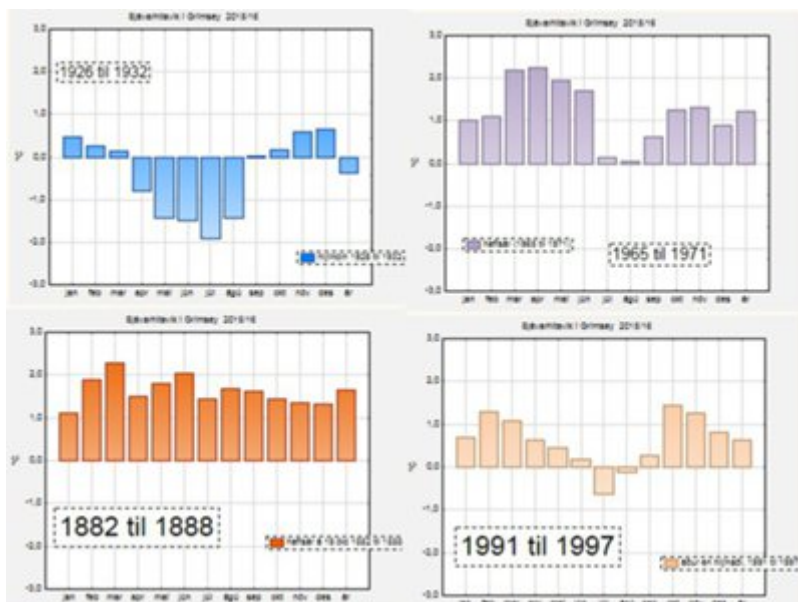
Janúar og febrúar 2015 eru reyndar ekki með á myndinni. Hún ætti að skýra sig sjálf. Vetrarhitinn fór niður í um 2 stig í báðum tilvikum, en en töluverður munur er á sumarhita árunna tveggja. Í ágúst 2014 fór hann yfir 9 stig, en ekki nema um 7,5 stig það sem hæst var árið eftir (2015). Öll götin mæliröðinni gera samanburð við hefðbundin mælitímabil erfið, en við skulum þó reyna eitthvað. Í öllum tilvikum er tímabilið frá mars 2015 til og með febrúar í ár, 2016, lagt til grundvallar. - Fyrst eru það síðustu tíu árin á undan (2005 til 2014).



Súlan lengst til hægri sýnir árið, en hinar einstaka mánuði. Sjávarhiti vetrarins liggur í meðaltali síðustu tíu ára, síðastliðið haust var lítillega hlýrra en meðaltalið, en vor og sumar kaldara, sérstaklega sumarið. Á kalda tímabilinu voru lofthitavikin reyndar enn stærri, lofthiti í júlí var t.d. -2,6 stigum undir meðallagi, en -1,8 undir því í sjónum.

En hvernig lítur þetta út miðað við fyrri tíma? - Nú verðum við að hafa í huga að óvissa er talsverð í mælingunum og ekki rétt að vera allt of ályktanafús.

Sýndur er samanburður við fjögur tímabil og er hann settur upp á sama hátt og á myndinni hér að ofan. - Myndin batnar og skýrist sé hún stækkuð.



Efst til vinstri er hiti síðastliðins árs borinn saman við hita árána 1926 til 1932, en þá var sjór sérlega hlýr við Grímsey. Vikin minna á samanburðinn við síðustu tíu ár. Sjávarhiti er nú hærri en hann var að meðaltali bæði haust og vetur samanburðarárin, en sumar- og vorhiti lægri - mjög á móta og fyrri myndin sýndi.

Þar fyrir neðan - neðst til vinstri er borið saman við sjö köld hafísár á 19. öld, 1882 til 1888. Síðastliðið ár var mun hlýrra í öllum mánuðum heldur en var á kuldatímanum.

Efst til hægri er borið saman við hafísárin svokölluðu, 1965 til 1971. Síðastliðnir 12 mánuðir hafa verið hlýrra en öll meðaltöl þeirra ára, sáralitlu munar þó í júlí og ágúst. Fara þarf aftur til júlí 2002 til að finna jafnkaldan júlímánuð og 2015 og aftur til 1998 til að finna jafnkaldan ágúst. Síðasta myndin sýnir einmitt samanburð við síðustu sjö árin áður en sjávarhlýindin miklu hófust. Allir mánuðir síðastliðins árs hafa verið hlýrra í sjó í Grímsey heldur en meðaltal árunna 1991 til 1998, nema júlí og ágúst.

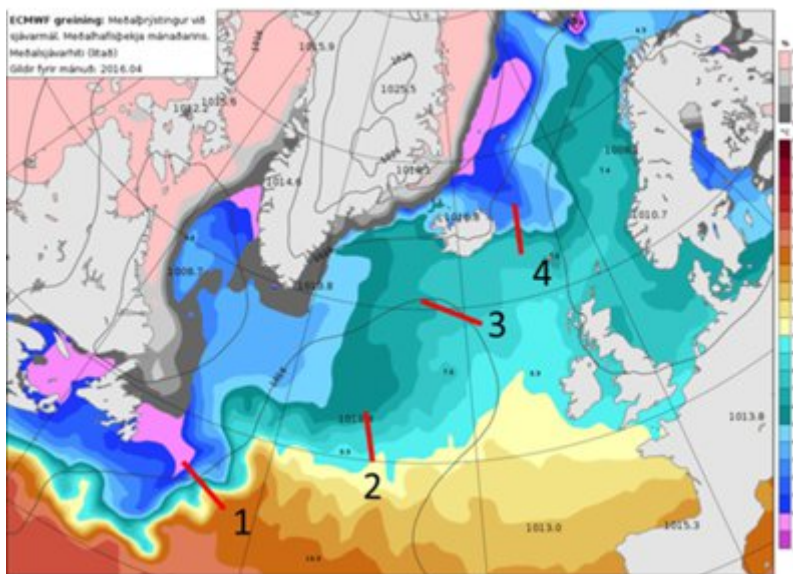
Við bíðum auðvitað spennt eftir sumrinu 2016 - en tókum aftur eftir því að nýliðnir janúar og febrúar voru í meðallagi síðustu tíu ára - og hlýrra en sömu mánuðir á öllum þeim tímabilum sem hér voru undir.

8.5.2016 | 01:02

Kaldur sjór - (á eitthvað að vera að ræða hann?)

Ritstjórinn er í vafa - en þegjum ekki alveg.

Fyrst er kort sem sýnir meðalyfirborðssjárhitna í apríl síðastliðnum - eftir greiningu evrópureiknimeðstöðvarinnar. Ætti að vera sæmilega nærri réttu lagi - nema í námunda við Ísjaðarinn þar sem alls konar álitamál koma upp.



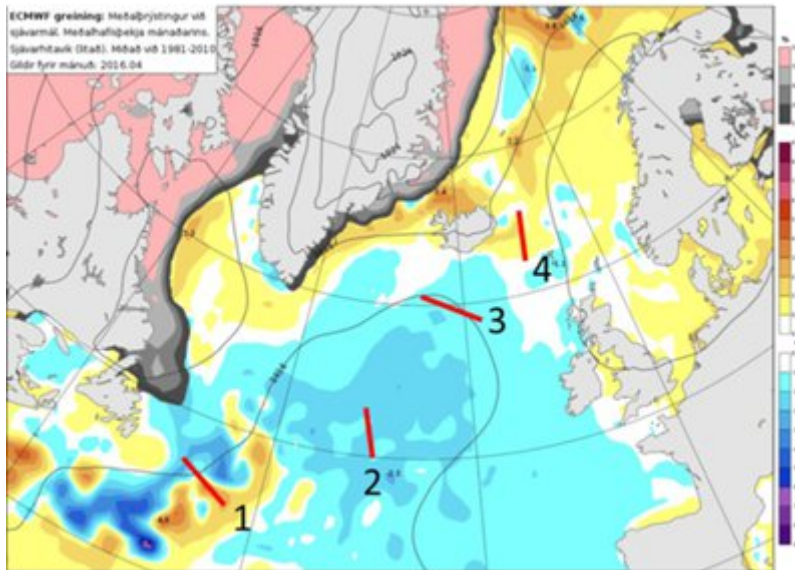
Litakvarðinn skýrist sé kortið stækkað. Fjólubláu svæðin sýna hvar yfirborðshitinn er undir frostmarki (ferskvatns), bláir litir ná svo upp í +5 stig og guli liturinn markar +10 stig. Fjögur rauð strik hafa verið sett inn á myndina, tölumerkt til áherslu.

Strik 1 sýnir að mjög mikill hitamunur er á örmjóu svæði suðaustur af Nýfundnalandi, 10 stig á aðeins nokkur hundruð kílómetrum (og það í mánaðarmeðaltali). Þetta er við norðvesturbrún Golfstraumsins. Þar eru miklir sveipir og hlykkir - og lítil hník geta þýtt stór hitavik - en að jafnaði ekki mjög merkingarbær.

Ívíð meiri þýðingu hafa vik við strik 2 - þar jafngildir 1 stig í viki færslu marka hlý- og kaldsjávar um 70 til 100 km. Við strik 3 er flatneskja mun meiri og 1 stigs vik til eða frá eru býsna merkingarbær - „tilfærsla“ um 100 til 300 km í kerfinu. Við straumamótin austur og suðaustur af Ísland eru svo líka skörp skil.

Við skulum líka hafa hitatölur í huga. Á megninu af svæðinu er hiti meiri en 4 stig - og sumarhlýnun varla hafin.

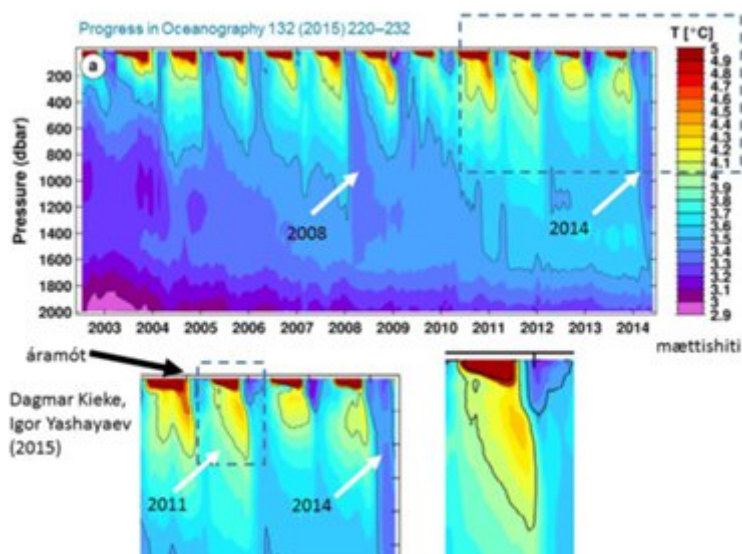
Næsta kort sýnir svo vik - miðað við 1981 til 2010.



Strikin eru hér líka. Vikin við strik 1 eru mjög stór - en mjög hlykkjótt og tengjast greinilega einstökum sveipum Golfstraumsbrúnarinnar - erfitt að segja hvað nákvæmlega er hvað. Við strik 2 og 3 er hins vegar engin sjáanleg tenging við legu jafnhitalínanna á fyrra korti. Svæðin eru einfaldlega kaldari en meðaltalið. - í því er einhver merking. Svæðið þar sem vikin eru meiri en -1 stig er nokkuð stórt - en á megninu af bláa svæðinu eru vikin þó aðeins -0,2 til -1,0 stig. - það er þó vel marktækt - og munar um.

Við strik 4 er almennt hlýrra en venjulega - en þó virðast aðalskilaboðin e.t.v. felast í því að skilin séu veikari en að meðaltali - hlýrra að tiltölu norðan þeirra heldur en sunnan.

Þessi neikvæðu vik hafa nú lifað í rúm tvö ár - byrjuðu vestan til á svæðinu og hafa síðan þokast austur á bóginn. En lifa þau áfram - og hvers vegna urðu þau til? Lítum á fleira - nokkuð flókna mynd.

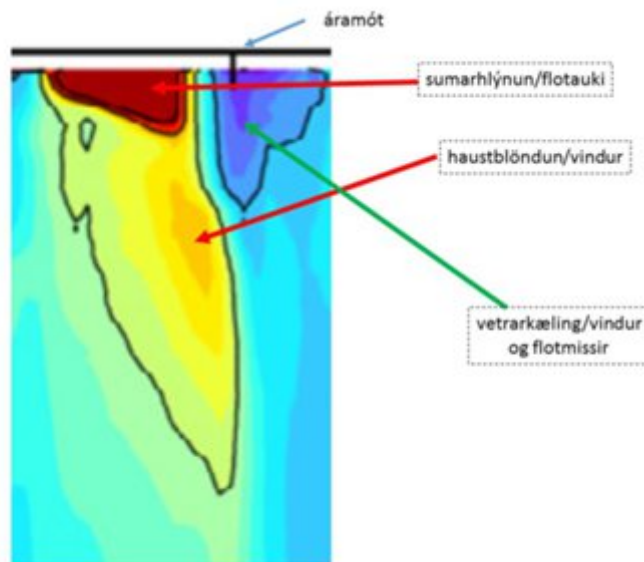


Ja, hérna. Fyrst er að geta þess að myndinni er nappað úr grein eftir Kieke og Yashayaev (2015 - sjá tilvitnun í myndarhaus). Staðurinn sem gögnin sýna er í Labradorhafi - suðvestan Grænlands. Lárétti ásinn sýnir tíma, byrjar á miðju sumri 2002 (lengst til vinstri) og endar á miðju sumri 2014 (til hægri). Lóðrétti ásinn sýnir þrýsting - í desibörum. Desibarið er hentug þrýstieining í sjó vegna þess að gróflega má segja að þrýstingur aukist um 1 bar á hverja 10 metra dýpis, eða 1 dbar á 1 metra. Desibarakvarðinn samsvarar því nokkurn veginn metrum í sjávardýpi.

Þetta er sum sé tímaþversnið - sjávardýpi á lóðréttum ás, en tími á láréttum. Litirnir sýna hins vegar mættishita (enginn friður fyrir honum). Mættishiti er í þessu tilviki sá hiti sem sjór fengi ef hann væri dreginn upp af dýpi (til minni þrýstings) til sjávarmáls. Rétt eins og í lofthjúpunum segir mættishitinn mikið um stöðugleika.

Mættishiti fellur með dýpi í sjónum - kaldasti sjórinn liggur neðst. Til að við áttum okkur betur á því sem myndin sýnir skulum við líta stækkaða búta úr henni (neðan við meginmyndina).

Sá sem er til vinstri sýnir okkur vel að árstíðasveifla er í hitanum. Strikin við efri brún myndarinnar sýna áramót - þá gerist eitthvað - alltaf. Út úr þessum bót klippum við svo annan - þann til hægri - sem sýnir árið 2011 - frá sjávaryfirborði og niður á um 700 metra dýpi.



Hér ættu meginrættir að sjást vel. Sólarlyur hitar sjávaryfirborðið að vori og sumri - ylurinn hækkar mættishitann og smám saman blandast hann niður á meira dýpi - það gengur þó illa sé vindur hægur um lengri tíma - hlýr sjórinn flýtur vel. Hraði blöndunarinnar vex þegar kemur að hausti - þá fara haustlægðirnar og öflugir vindar þeirra að hjálpa til - hlýindin eru svo enn á leið niður í djúpið þegar yfirborðið fer um síðir að kólna þegar langt er liðið á haust. - Í desember tekur kuldinn svo völdin - þá fellur hiti (og mættishiti) ört og loks missir yfirborðsjórinn flot og fer að sökkva. Ofsaveður vetrarins auðvelda auk þess blöndun kuldans niður á dýpið.

Myndin sýnir að þessi kæling blandar sjóinn á hverjum vetri - en mjög mislangt niður. Á aðalmyndinni má sjá að veturnir 2008 og 2014 skera sig úr - þá nær blöndunin miklu dýpra - yfirborðssjórinn hefur kólnað mun meira en aðra vetur. Kólnunin síðarnefnda árið var þó mest. - Og síðan þá hefur sumarhitinn ekki alveg náð sömu hæðum og áður (sést ekki á myndinni), veturnir 2015 bauð upp á svipuð skilyrði - en við vitum ekki enn um þann nýliðna, 2016.

Við ættum að sjá af þessari mynd að svo getur viljað til að sumarylurinn blandist seint niður - flotið sé gott. Sé sjórinn tiltölulega ferskur aukast líkur á slíku ástandi. Þá gætum við fengið að sjá jákvæð vik í

yfirborði yfir sumarið. Gerist það í sumar eru það ekki endilega sérlega jákvæð tíðindi - kuldinn liggur þá trúlega enn í leyni rétt undir og kemur aftur í ljós þegar vindblöndun hefst í haust.

Sú þróun sem við vildum helst sjá er að hægt og rólega dragi úr vikunum - slíkt gæti bent til þess að sumarylurinn sé hægt og bítandi að vinna á kuldanum - og að ferskvatnslagið sé ekki að styrkjast (það vilja menn ekki).

Þessi seta er nú orðin nógu löng - en við skulum samt taka eftir því að lokum að til að ná lóðréttri blöndun þarf yfirborðshiti að falla niður fyrir 3,5 stig - eða þar um bil. Sú tala er ekki mikið hærra austar í Atlantshafinu - flotsamskipti milli yfirborðs og dýpri laga eru því illmöguleg þar - til þess þyrftum við að sjá -5 stiga sjávarhitavik. Eins og áður var bent á er það svæði sem hiti er lægri en 4 stig lítið miðað við flatarmál hafsvæðisins alls.

En abbast þetta eitthvað upp á okkur - og þá hvernig? Það er svo önnur saga - og enn lengri - og ekki allt sem sýnist í þeim efnunum.

10.5.2016 | 01:18

Meira um sjóinn

Við hugum nú að „fyrirbrigði“ því sem oftast er kallað AMO og oft birtist í umræðum (þrasi) um veðurfarsbreytingar - ekki er alltaf varlega með það farið. Mjög oft er því ruglað saman við annað - AMOC. Varla er hægt að segja að sá ruglingur sé óvæntur - skammstafanirnar líkar - og koma gjarnan við sögu í sama þrasi (eða umræðu) - en samt er þetta ekki það sama. Víkjum að AMOC í síðari pistli (leyfi forsónin slíkt).

Skammstöfunin AMO stendur fyrir „Atlantic Multidecadal Oscillation“ - fjöláratugasveifla (hita) Atlantshafs. „Fyrirbrigðið“ á sér [ágæta umfjöllun á Wikipediu](#) og geta áhugasamir sótt þangað fróðleik. Gagnaraðir má fá á vef Earth System Research Laboratory (ESRL) - [þar er sérstök AMO-síða](#) - sem skýrir út hvernig gagnaröðin er búin til - og þó kannski ekki alveg.

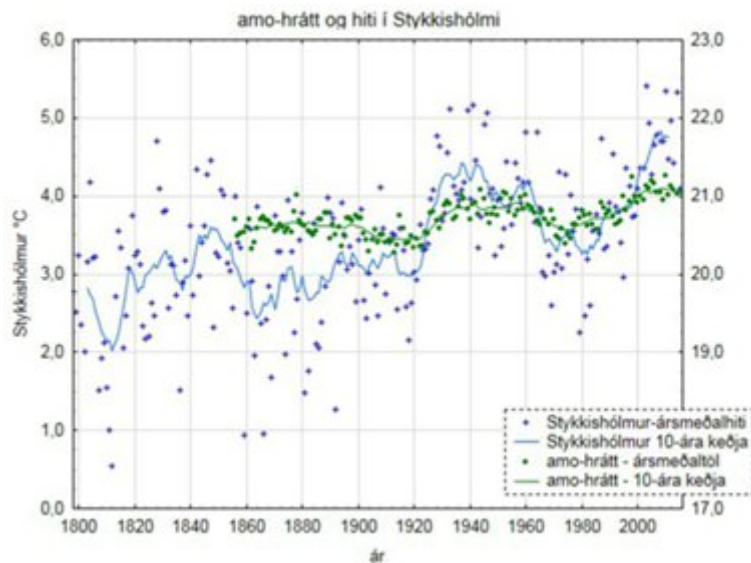
Á netinu má mjög víða finna vísanir í AMO. Þar er yfirleitt gengið í myndir sem sýna gagnaröðina eftir útjöfnun og leitnieyðingu. Allt í fína með það - jafnvel betra. Ef við tökum ESRL bókstaflega sýnir AMO gagnaröðin í grundvallaratriðum („basically“ í þeirra orðalagi) meðalhita á N-Atlantshafi. „N-Atlantshaf“ er í grundvallaratriðum (líka „basically“ í þeirra orðalagi) allt hafsvæðið frá miðbaug norður að 70. breiddarstigi (skrýtið orðalag).

Þetta er ógnarstórt svæði - breytileikinn er mestur á norðurjaðri Golfstraumsins sem og norðan Íslands (þau svæði eru svo lítill hluti heildarinnar að þau skipta litlu) og svo er allstórt svæði suður af Grænlandi - sem þar með ræður nokkuð miklu - þrátt fyrir að vera smátt miðað við heildina. Sömuleiðis er nokkur breytileiki á staðvindasvæðunum - þau eru mjög stór og breytileiki þar ræður því töluverðu.

Hitavik svæðisins alls fylgjast ekki að - nema trúlega þau sem tengjast hnattrænni hlýnun - þótt því sé stundum (glannalega) haldið fram - heldur má greina athyglisvert mynstur sem reyndar á líka sérstakt (klunnalegt) nafn: „North Atlantic Sea Surface Temperature Tripole“ [norðuratlantshafssjávaryfirborðshitaprípóllinn (?-he-he) - við gætum rætt hann síðar (leyfi þrek ritstjórans það).

Þar sem Ísland er hluti af þessu svæði (þótt lítill sé) má finna samband á milli AMO og ársmeðalhita hér á landi. Sé það reiknað skýrir AMO þó aðeins brot af breytileikanum frá ári til árs og á lengsta tímakvarða er hnattræn hlýnun sameiginleg.

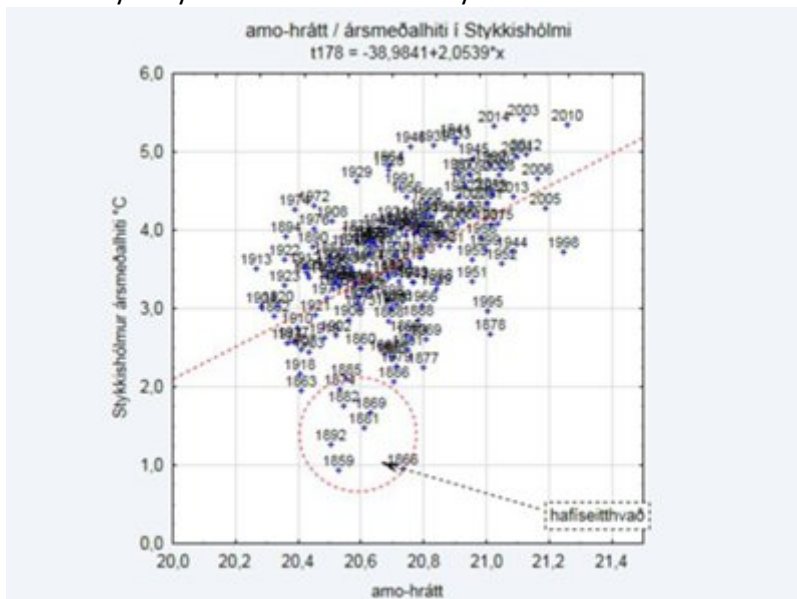
Þar sem svo víða má ganga í myndir af leitnilausa og útjafnaða AMO á netinu - og umfjöllun - skulum við beina sjónum að tölunum eins og þær koma beint af skepnum. - Ekki að það sé endilega betra eða réttara - en alla vega mun sjaldséðara.



Lárétti ásinn sýnir tíma - lóðrétti ásinn til vinstri ársmeðalhita í Stykkishólmi, sá lóðrétti til hægri aftur á móti AMO-hitann - líka selsíusstig. Kvarðabil eru hér hin sömu. Bláu krossarnir sýna hita hvers árs í Stykkishólmi, bláa línan er 10-ára keðja. Grænir hringir sýna AMO-hitann og græna línan er 10-ára keðja hennar.

Við sjáum að breytileiki Stykkishólms hitans er margfaldur á við AMO-hitann - en hlýskeyðið mikla á 20. öld og hlýnun síðustu áratuga eru býsna sameiginleg sé litið á 10-ára keðjurnar. Ástandið á 19. öld er eitthvað annað. Nítjándualdarhitinn í Stykkishólmi er nokkuð skotheldur - alla vega aftur fyrir sameiginlega tímabilið - og vel má vera að AMO-hitinn haldi líka - en það er þó ekki nærri því eins víst. Alla vega voru mælingar á breytileikasvæðinu suður af Grænlandi ekki miklar eða þéttar á þessum tíma - og skothríð er stöðugt haldið uppi á sjávarhitamælingar á 19. öld almennt. - En við skulum bara trúá þeim þar til annað kemur í ljós.

Næsta mynd sýnir ársmeðalhitanum í Stykkishólmi á móti AMO-hitanum.



Jú, samband er á milli, höfum þó í huga að við erum ekki með leitnilausu gagnaröðina - og hnattræn hlýnun er sameiginleg - sú samstaða skilar fáeinum stigum í fylgnisjóðinn. Takið sérstaklega eftir því að faðmur Stykkishólmskvarðans er fjórfaldur á við AMO-faðminn.

Í umfjöllun hungurdiska um heimshita fyrir nokkru var samskonar mynd sýnd - og líka settur hringur sem tengdur var hafíseinhverju - sá Stykkishólmskuldi virðist alls ótengdur AMO. Einnig má taka eftir því að köldustu AMO-árin (krossarnir lengst til vinstri) eru í nærri því í meðallagi hvað hita varðar í Stykkishólmi. - Hljústu árin eru meira samstíga - enda almenn hlýnun í heiminum. Síðasta mynd þessa pistils sýnir 10-ára keðjurnar eingöngu - reynt hefur verið eftir bestu getu að fella þær saman.



Athugið mun á spönn kvarðanna. Bæði AMO og Ísland sjá 20.aldarhlýskeyðið, hlýskeyði síðustu ára - og kuldann á milli. AMO á hins vegar hámark þegar hitinn hér á landi er í lágmarki á árunum 1860 til 1890 - og heldur sér svipuðum eftir að lágmarkstími AMO gengur yfir í upphafi 20. aldar. - Við getum ekki treyst samræmi til fullnustu. -

Erfiðara er að nepla niður tímamun sem kemur fram í uppsveiflum hlýskeyðanna - og varlegt að fullyrða um að hann sé raunverulegur. Fyrri hlýskeyðið byrjar fyrr hér á landi en í AMO-röðinni. - Aftur á móti byrja nýju hlýindin fyrr í AMO-röðinni en hérlandis. Ekki skulum við gera mikið úr því - en láta það þó segja okkur að spávirði annarrar raðarinnar gagnvart hinni er harla bólukennt. Margir vísindamenn eru á því að AMO sé rangnefni - og vilja heldur tala um AMV - „Atlantic Multidecadal Variability“ - fjöláratugabreytileika frekar en fjöláratugasveiflu. Ritstjórinn er hjartanlega sammála - íslenskan ætti þó lausn með því að nota alltaf fleirtölumynd - fjöláratugasveiflur Atlantshafs - r-ið gefur til kynna það sem rétt er, að hún er ekki reglubundin. Sé þessi síðari merking lögð í orðin (á hvoru máli fyrir sig) verður ljóst að mjög vafasamt er að tala um AMO sem „fyrirbrigði“ eins og um einhverja skepnu væri að ræða. - En ritstjórinn stynur bara mæðulega yfir slíku þrasi - og er svosem nokkuð sama.

Ætli verði svo ekki síðar að fjalla um AMOC, NASST og sitthvað því tengt - hver veit?

10.5.2016 | 23:40

[Veltihringrás Atlantshafs](#)

Varla er hægt að ætlast til þess að meginþorri lesenda haldi þræði í raðpistlum ritstjóra hungurdiska - en fyrir þá fáu sem enn vilja sækja til sjávar má spinna lengi enn.

Síðast var fjallað um það sem kallað er AMO (eða AMV). Sem vonlegt er er þessari skammstöfun (fjölárahitasveiflur Atlantshafs) oft ruglað saman við aðra, AMOC (Atlantic Meridional Overturning Circulation) - veltihringrás Atlantshafsins.

Vindar ráða mestu um yfirborðsstrauma hafsins - þeir vekja líka lóðréttar hreyfingar - ekki aðeins með blöndun yfirborðslaga, heldur geta þeir líka dregið sjó úr djúpinu. Breytingar á vindi geta þannig haft mikil áhrif á yfirborðshita heimshafanna.

Kuldi ríkir í undirdjúpum allra heimshafanna, í hitabeltinu líka - það ástand er ein af furðum náttúrunnar. Þótt varmastreymi um botn hafanna sé lítið nægir það samt til þess að hita höfin öll upp á tugum árþúsunda, Jarðsagan er löng, alveg nógu löng til þess að sjá um slíka upphitun - en samt ríkir kuldi. Það þýðir einfaldlega að honum er viðhaldið á einhvern hátt. Eini kælimöguleikinn er á yfirborði sjávar - á þeim hafsvæðum sem eru nægilega sölt og lofthiti nægilega lágur til að kæla sjóinn það mikið að hann getur sokkið og haldið kulda undirdjúpanna við. Hafísinn er í nokkru jókerhlutverki - hann getur bæði ýtt undir og dregið úr djúpsjármynduninni - allt eftir aðstæðum hverju sinni. Á jarðsögulegum tíma hafa heimshöfin ýmist verið köld eða hlý. Samheiti er til fyrir kalda sjóinn á erlendum málum - „psychrosphere“ - af gríska orðinu „psychros“ sem mun þýða „kaldur“. Við gætum notað orðið „kuldahvel“ - ritstjórinn leitar stöðugt að betur hljómandi orði sem skilar merkingunni - en hefur ekki fundið.

Andardráttur kuldahvelsins hefur verið misöflugur - en það getur kafnað - og þá hlýnar það smám saman. Það er þó álitamál hvort köfnun þess væri fagnaðarefni - því þá er hætt við súrefnisneyð í hafinu.

Við kælingu (og saltskiljun við hafísmyndun) missir yfirborðssjórinn flot og sekkur þar til hann finnur sjó þar sem flotið er enn minna. Nú á tímum myndast djúpsjór bæði við Suðurskautslandið og í Norður-Atlantshafi - en ekki í Norður-Kyrrahafi. Svo naumt stendur að lítilsháttar hallarekstur er á ferskvatnsbúskap Atlantshafs - miðað við Kyrrahafið - meira gufar upp en rignir við Atlantshafið - úrkoman skilar sér á vatnasvæði Kyrrahafs og lækkar yfirborðsseltu þess lítilla - nægilega þó til þess að djúpsjármyndun á sér ekki stað í því norðanverðu.

Djúpsjórinn sem myndast í suðurhöfum er lítilla þyngri en sá sem myndast í Norður-Atlantshafi. Allt djúphaf sunnan Íslands er upprunnið í suðurhöfum. Norræni djúpsjórinn leggst ofan á. Samskipti norræna og suðræna djúpsjárvarins geta raskast á löngum tíma - og hugmyndir eru uppi um að það gerist öðru hvoru á jökulskeiðum ísaldar - risavaxnir atburðir eru vel hugsanlegir. - En slíkt mun varla yfirvofandi.

Mjög lítill varmaflutningur á sér stað milli norður- og suðrhvels jarðar í Kyrrahafi - en aftur á móti flytur Atlantshafið varma yfir miðbaug. Að greina ástæðurnar í þætti er ekki einfalt - en uppgufunarjöfnuðurinn áður nefndi kemur við sögu - sem og geislunarbúskapur jarðarhvelanna tveggja.

Í ljós hefur komið að býsnaöflugir djúpsjárvarstraumar liggja til suðurs í Atlantshafi vestanverðu - einhvern veginn verða þeir til í vindleysi undirdjúpanna. Með bókhaldsuppgjöri (og fleiri kúntum) má sýna fram á að þeir hljóta að vera afleiðing af djúpsjármyndun norðurhafa. Sú hugsun kemur þá upp að djúpsjármyndunin sé einhvern vegin völd að því að meira geti borist af hlýsjó að sunnan norður í höf en væri án hennar.

Nú kann þessi síðasta hugsun að vera rétt - menn eru meira að segja farnir að ganga út frá því að svo sé. - En sannleikurinn er samt sá að dæminu hefur ekki alveg verið lokað.

En aftur að nafni og skammstöfun, AMOC (Atlantic Meridional Overturning Circulation). Við ættum nú að skilja öll orðin. Atlantshafið vitum við auðvitað hvað er, en bendum á að hér er það allt undir - líka sá hluti þess sem er sunnan miðbaugs. „Meridional“ þýðir „lengdarbundin“ - bókstaflega „hádegisbaugabundin“ - í stefnuna norður-suður. „Overturning“, orðið þýðir nokkurn veginn „umsnúningur“ vísar til veltu. Sjór kemur til norðurs að sunnan, hluti hans missir flot, sekkur og snýr síðan aftur til suðurs í undirdjúpum (þó ofan á suðurhafasjónum). „Circulation“ þýðir „hringrás“. AMOC er því „hin lengdarbundna veltuhringrás Atlantshafsins“.

AMOC er efri hluti (leggur) hinnar almennu veltihringrásar heimshafanna allra (MOC) og „andar“ fyrir efstu 2 km kuldahvelsins - neðri hlutinn (leggurinn) á uppruna sinn við Suðurskautslandið - og sér um að anda fyrir það sem dýpra liggur.

Hvernig í ósköpunum getum við mælt þessa hringrás? Atlantshafið er gríðarstórt og margur hliðarleikinn hugsanlegur út úr meginstraumakerfunum. - Jú, það er helst að menn reyni að mæla styrk Golfstraumsins við austurströnd Norður-Ameríku - og djúpstrauma neðarlega í landgrunnshlíðinni þar undir. Einnig leggja menn út mikil snið um Atlantshafið þvert og reyna að gera upp bókhaldið.

Flestar þessar mælingar eiga sér ekki langa sögu - varla nógu langa til að af þeim verði dregnar mjög víðtækar ályktanir. Það hefur þó komið í ljós að breytileiki þess sem verið er að mæla (ekki endilega heildarstyrkur veltuhringarsins) virðist mun meiri frá ári til árs en menn höfðu áður talið. Þegar þessi mikli breytileiki kom fyrst í ljós birtust margar fréttir um „hrun“ hringrásarinnar og fleira í þeim dúr. - En svo kom í ljós að þessi breytileiki virðist hluti af eðlilegu ástandi kerfisins.

Í vetur birtist mjög góð yfirlitsgrein (sjá vísun hér að neðan) þar sem farið er í saumana á því sem nú er best vitað um veltihringrásina. Það væri ástæða til að ræða þessa grein frekar - en vafasamt að slík yfirferð gagnist nema mjög fáum lesendum hungurdiska. Það er líka nær vonlaust að halda löngum og flóknum frásagnarþæði á bloggi. - Við lítum þó á eina beina tilvitnun (s.9):

„[N]o observational study to date has successfully linked SST changes to AMOC variability.“ Í gróflægri þýðingu: Engum rannsóknum hefur enn tekist að tengja saman sjávarhitabreytingar og breytileika veltihringrásarinnar“. Með öðrum orðum engin haldföst tengsl hafa enn fundist milli AMOC og AMO. Við skulum samt hafa í huga að þótt það hafi ekki tekist er ekki þar með sagt að tenging sé engin. Skotheidar mælingar á hringrásinni hafa varla verið gerðar - og þær sem þó eru til hafa aðeins staðið í stuttan tíma.

Ritstjóri hungurdiska mun e.t.v. skrifa nokkra fleiri sjávertengda pistla á næstunni.

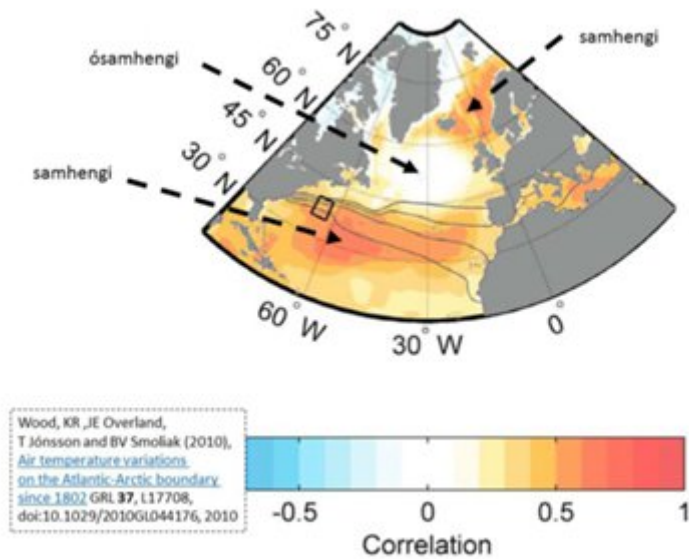
Vitnað var í: Buckley og Marshall (2016), Observations, inferences and mechanisms of the Atlantic Meridional Overturning Circulation: A review. Reviews of Geophysics, 2016.

12.5.2016 | 23:54

[Og enn af sjávarhita](#)

Enn skal róið á sjávarhitamiðin - þótt margir hafi tapað þræði - og sakna hans sjálfsagt ekki. Við látum okkur nægja að líta á þrjár myndir - ekki sérlega skýrar en þær skána við stækkun - og eru svo auðvitað aðgengilegar í frumheimildum - þær má allar finna á netinu eftir tilvísun í myndartextum.

Fyrsta mynd er úr grein sem ritstjóri hungurdiska á reyndar aðild að. Þar var kynnt til sögunnar hitaröð sem búin er til úr ársmeðalhita fjögurra stöðva, einni á Íslandi, annarri á Grænlandi, þeirri þriðju í Svíþjóð og fjórðu við Hvítahaf í Rússlandi. Hitaröð þessi nær aftur til 1802.



Kortið sýnir Norður-Atlantshaf - allt suður fyrir hvarfbaug. Litirnir sýna fylgni á milli hitaraðarinnar áður nefndu og sjávarhita á svæðinu. Eins og vænta mátti er fylgnin góð við sjávarhita í Noregshafi og kringum Ísland - næst mælistöðvunum. Þar sunnan við er stórt svæði þar sem fylgni er lítil sem engin - hiti þar segir ekkert til um hita norðar - sama hvort hlýtt er eða kalt. Þar enn fyrir sunnan er hins vegar svæði þar sem fylgni er mun meiri. - Þess má geta að mjög hlýtt er á þessu svæði um þessar mundir - þótt kalt sé á ósamhengissvæðinu fyrir suðvestan land.

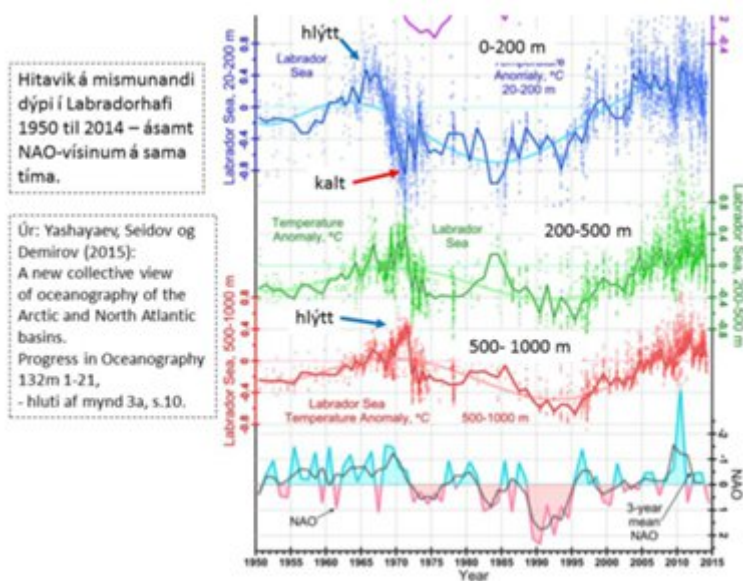
Ekki er rétt að taka fylgnimyndir sem þessa allt of hátíðlega - þótt það sýnist oft gert með miklum þunga - sýni þær eitthvað sem menn svo túlka sem spá um yfirvofandi kulda. -

En hvað um það - Atlantshafið er mjög oft „röndótt“ á fylgnimyndum - breiðir borðar liggja frá vestri til austurs - þar sem mikil og lítil - eða jafnvel gagnstæð fylgni skiptast á. Á langflestum myndanna má greina þrjá - eða fjóra - borða. Staðvindasvæðin (sunnan háfylgnisvæðisins) á myndinni hér að ofan - og svæðið sunnan Grænlands fylgjast gjarnan að í sama lit - en kjarnasvæði Golfstraumsins suðurjaðar hans eru úr takti - í öðrum lit. Norðurslóðir - hugsanlegur fjórði borði - fylgir Golfstraumslitnum.

Farið er að kalla þetta mynstur „North Atlantic Sea Surface Temperature Tripole“ - við látum vera að þýða nafngiftina - í bili. Þeir sem leita geta fundið það á fjölda mynda og í greinum á netinu. Ekki eru þessar myndir þó eins - jafnvel nokkuð ólíkar - og ekki alltaf vísað á sömu þrjá borðana - sem „þrípólinn“.

Kannski er eitthvað til í þessu. - Ritstjóra hungurdiska finnst þó tilefni til ákveðinnar varúðar í ályktanagleði - sérstaklega hvað varðar löng tímabil - eða þá framtíðina. - En sé þetta rétt er meir en full ástæða til þess að taka fullyrðingum um að hiti í N-Atlantshafinu í hreyfist í einhverjum heildartakti sameiginlegrar hlýnunar og kólnunar sem teygir sig til allra þess skanka af varúð.

En lítum á fleiri myndir. - Næst er mynd sem sést nokkuð vitnað til - eða ættingja hennar.



Hér má sjá hitavik á mismunandi dýpi í Labradorhafi á árunum frá 1950 fram á árið 2014. Blái ferillinn tekur til 0 til 200 metra, sá græni á við 200 til 500 metra og sá rauði 500 til 1000 metra dýpis. Í greininni eru sams konar myndir sem sýna seltu og skynvarma. Áhugasamir geta rýnt í þessa mynd og séð sitthvað athyglisvert - en hér skulum við aðeins líta á stærsta einstaka atburðinn.

Munum að hlýskeyðið mikla á 20. öld endaði hér á landi með braki á árinu 1965 (gallar voru komnir í það aðeins fyrr) - og mjög kalt var hér síðan á árunum 1966 til 1971 - við tölum um hafísárin. Fyrri hluti þess tímabils var sérlega hlýr í Labradorhafi - allt frá yfirborði niður í þá 1000 metra sem mest sjást hér. - Ekki er nokkur leið að sjá að hiti þar hafi á nokkurn hátt haft forspárgildi um hita hér á landi - heldur miklu fremur hið gagnstæða.

Síðan verður mjög snögg kólnun - og er hiti í yfirborðslögum kominn í lágmark árið 1970 - en takið eftir því að þá er hlýjast í neðri lögnum - langan tíma tekur fyrir fréttir að ofan að berast niður - enginn sjór sekkur. Ástæðan er ferskur sjór sem kom inn á svæðið - sá sjór kom alla leið norðan úr Íshafi - um Framsund, svo Grænlandssund og suður fyrir Hvarf.

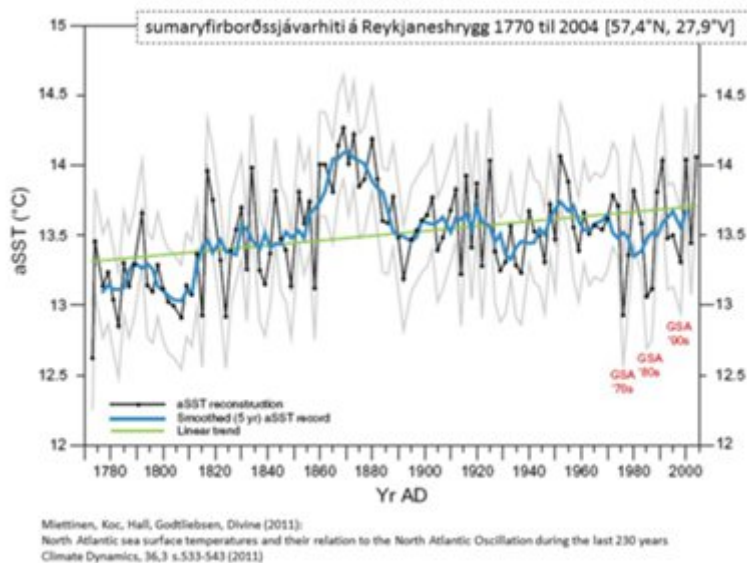
Það var ekki fyrr en 1972 að fréttir fóru aftur að berast niður - en þá hafði einmitt gengið til þrálátra norðvestanáttá á svæðinu sem tókst með kulda og trekki að kæla sjóinn nægilega til þess að hann fór aftur að missa flot og blöndun gat hafist að nýju.

En eftir ferskvatnsgusuna og blöndunina var heildarsaltmagn efstu 1000 metranna samt minna en áður - og langan tíma tók að jafna það ástand út aftur. Þá velta menn vöngum yfir því hvort enn dýpri blöndun hafi stöðvast um lengri tíma - og þar með hafi orðið heildaraflmínnkun á veltuhringrásinni (sjá fyrri pistil) - en ekkert sérstakt bendir þó til þess að svo hafi orðið.

Neðst á myndinni er línurit sem sýnir breytileika NAO-tölunnar á sama tímabili - nokkur líkindi má sjá með því og hitalínuritunum - enda er fylgni milli tölunnar og hita á Vestur-Grænlandi mjög mikil - hiti á Vestur-Grænlandi segir einn og sér mikið um norðvestanþræsinginn í Labradorhafi - og þar með kælingu yfirborðs sjávar á þeim slóðum. Samband NAO-tölunnar og hita á Íslandi er hins vegar ekkert - enda er NAO-talan ekki einhlítur mælikvarði á hringrás lofthjúpsins á svæðinu - þótt því sé allt of oft haldið fram - auðvitað af þekkingarleysi.

NAO-talan er hins vegar allrar athygli verð og hefur verið mjög óróleg síðustu árin - reyndar efni í sérstakan hungurdiskapistil - kannski við lítum á það mál síðar.

Þriðja og síðasta mynd dagsins lítur til fortíðar - hér má sjá ágiskun um samaryfirborðshita sjávar síðustu 200 árin á svæði langt suðvestur á Reykjaneshrygg. - Ágiskunin er gerð með hjálp samsætugreiningar á sjávarbotnskjarna og birtist í tímaritinu Climate Dynamics fyrir nokkrum árum (sjá tilvitnun á mynd).



Því er ekki að neita að ritstjóri hungurdiska hrökk nokkuð við þegar hann leit á myndina. Ferlarnir eiga að sýna sjávarhitann á tímabilinu 1770 fram yfir árið 2000. Hann leitir heldur upp á við þegar á heildina er litið (hnattræn hlýnun?), en eitt sérlegt hámark er þó mest áberandi. Það á sér stað á tímabilinu 1860 og rétt fram yfir 1880.

Þetta vekur mikla furðu satt best að segja - því þetta er einmitt kaldasta skeið mælisögunnar hér á landi - ásamt árunum í kringum 1810. Getur verið að sjórinn fyrir suðvestan land hafi í raun og veru verið svona hlýr - og Íslandshitinn engar fréttir haft af því? Það er nú það.

Hér er alla vega rétt að halda sönum og hrapa ekki um of að allsherjarályktunum. Túlkun á tengslum veðurvitna við raunverulegt veður fer oft illa úrskeiðis - mörg dæmi sanna það - en þar til meiri gögn berast - eða einhver til þess bær fræðimaður skýtur þetta línurit í kaf - skulum við samt gefa því möguleika á að vera rétt.

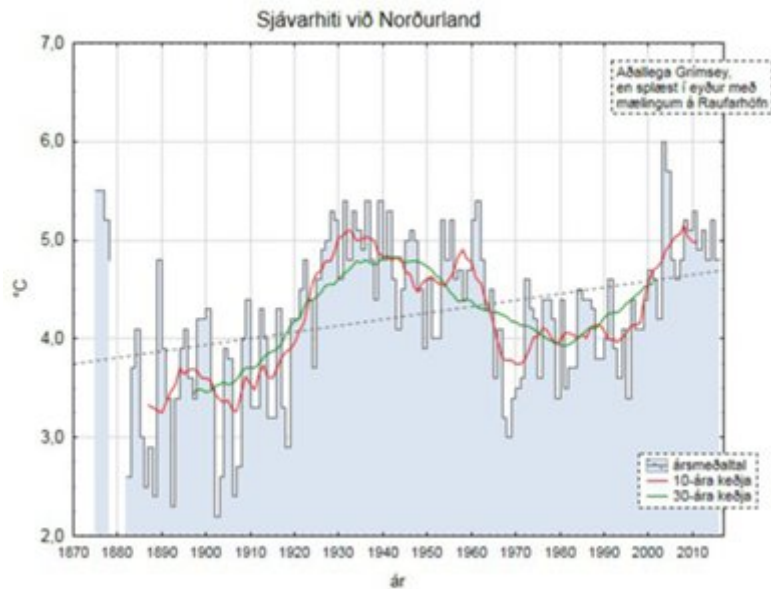
Þarf endilega að hafa verið kalt á þessum slóðum þegar kalt var hér á landi? Slæðingur er til af sjávarhitamælingum frá þessum tíma - og styðja þær heldur við myndina frekar en hitt. - Við sáum á fyrstu mynd dagsins að samband hita við norðaustanvert Atlantshaf við sjávarhita suðvestur af Íslandi er almennt rýrt. Við sáum af annarri myndinni að hlýtt var sunnan Grænlands í nokkur ár eftir að kuldarnir byrjuðu hér á landi á 6. áratug 20. aldarinnar. - Ekkert samband var þau árin á milli hita á þeim slóðum og hér á landi. Ef við tökum þriðju myndina alveg bókstaflega verðum við að draga þá ályktun að hiti hér á landi spái ekki heldur fyrir um sjávarhita fyrir suðvestan land - hér geti verið kalt langtímum saman án þess að eitthvað óhjákvæmilegt gerist sunnan Grænlands.

Heildarlærdómur myndanna þriggja er margvíslegur - t.d. sá að ekki sé rétt að vera með altæka spádóma á grunni staðbundinnar kólnunar eða hlýunar - þótt um raunveruleg „merki“ eða markverða atburði að ræða vitum við ekki endilega hvað þeir hafa síðar í för með sér. Kerfið er flókið.

24.7.2016 | 01:25

[Sjávarhiti við Norðurland \(í gegnum tíðina\)](#)

Það er ekkert sérlega auðvelt að mæla sjávarhita við strendur landsins á áreiðanlegan hátt. Það hefur samt verið reynt - en eyður eru margar og óþægilegar í gagnaröðunum. Einna skást langra raða er talin gagnaröð sem fyrir 10 árum var soðin saman úr mælingum á norðlenskum veðurstöðvum og var fjallað um í grein í tímaritinu Journal of Climate (sjá tilvísun neðst í pistlinum). Fleira má lesa um sjávarhitamælingar gerðar við ströndina hér á landi í ritgerð ritstjóra hungurdiska frá árinu 2003. Sú er [aðgengileg á vef Veðurstofunnar](#) - og var gerð hennar ritstjóranum umtalsverð heilsubót. En mælingar hafa haldið áfram í Grímsey og við skulum nú líta á nýja mynd sem byggir á gögnum fengnum úr greininni áðurnefndu - og nýrri mælingum.



Lárétti ásinn sýnir tímabil mælinganna - síðasta árið er 2015. Lóðrétti ásinn sýnir ársmeðalsjávarhita (þrep) ásamt 10- og 30-ára keðjum. Við könnumst við flesta meginviðburði - tíminn fyrir 1920 er gríðarlega breytilegur - að nokkru má ráða hafismagn á hitanum.

Hlýindin á árunum 1925 til 1964 eru kannski tvískipt. Mestu hlýindin eru á árunum frá 1927 til 1941, en síðan slaknar aðeins á. Hlýtt er þó fram til 1964, en þá kólnaði mjög snögglega. Kuldinn varð þó aldrei eins mikill og mest varð á kalda tímanum fyrir 1920.

Árið 1995 var síðasta kalda árið í sjónum og eftir það fór hlýnandi, hlýjast varð 2003 og 2004. Ekkert lát er að sjá á hlýindunum - en þó er varla hægt að reikna með að þau haldist endalaust. Gríðarlegur hávaði er nú á norðurslóðum, það gnístir í íshafinu og illmögulegt að segja fyrir um hvaða skilaboð munu berast þaðan á næstu árum.

Hlýindin sem fyrstu 4 ár mælinganna sýna (1875 til 1878, lengst til vinstri á myndinni) vekja auðvitað nokkra athygli - síðan er eyða - sjávarhitamælirinn brotnaði og langan tíma tók að fá nýjan frá Danmörku. Kalt var í sjó við Austurland þessi ár og freistandi að telja gamla mælinn í Grímsey einfaldlega vitlausan. En að henda mælingum bara af því að þær falla ekki inn í eitthvað sem búið er að ákveða er varla gott.

Við lítum e.t.v. á fleiri sjávarhitalínurit síðar.

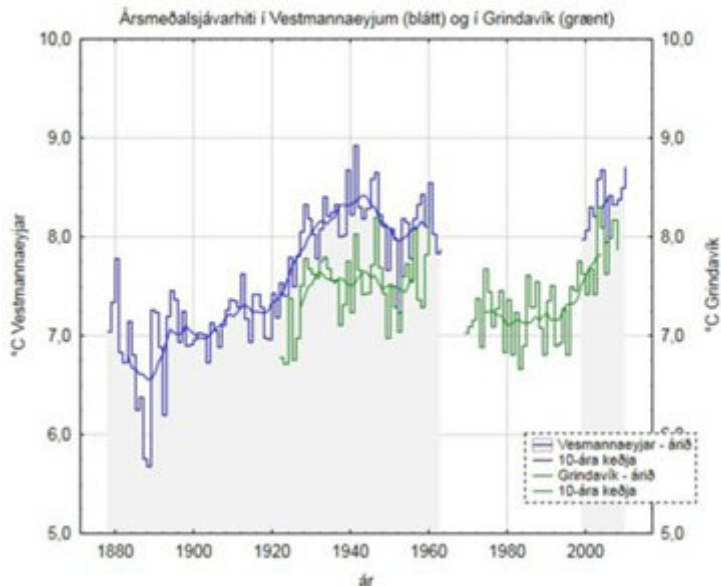
Greinin sem vísað er í:

Hanna, E., Jónsson T., Ólafsson, J. and Valdimarsson (2006): H. Icelandic coastal sea-surface temperature records constructed: putting the pulse on air-sea-climate interactions in the northern North Atlantic. Part I: Comparison with HadISST1 open ocean surface temperatures and preliminary analysis of long-term patterns and anomalies of SSTs around Iceland, J. Climate 19, pp. 5652–5666

24.7.2016 | 15:03

Sjávarhiti við Suðvesturland (í gegnum tíðina)

Upplýsingar um sjávarhita við Suðvesturland eru enn götótari en fyrir norðan. Þó er til allgóð röð frá Vestmannaeyjum og nær hún yfir tímabilið 1878 til 1964. Aftur var mælt í Vestmannaeyjum frá 1998 - að minnsta kosti til 2010 - en ritstjóri hungurdiska hefur ekki séð nýrri tölur þaðan. Einnig var allengi mælt í Grindavík og mætti e.t.v. með splæsingum ná saman eins konar suðurlandsröð svipað og þeirri norðlensku.

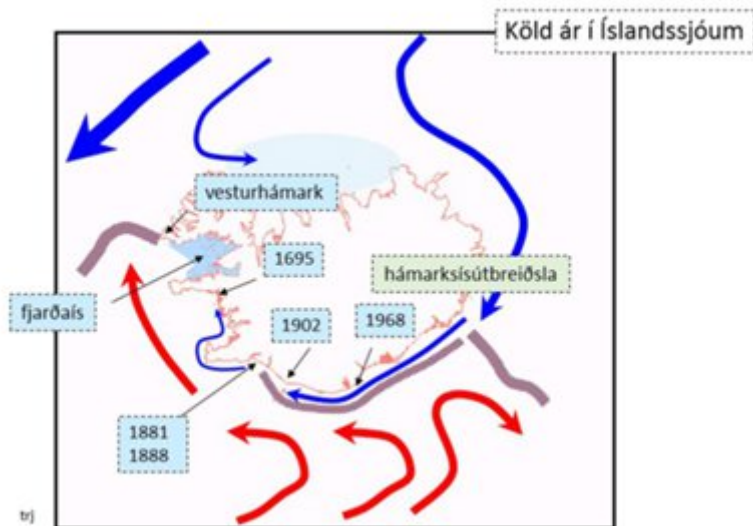


Bláir ferlar sýna mælingar í Vestmannaeyjum, en grænir mælingar úr Grindavík. Atburðir falla nokkuð vel saman. Nokkru kaldara er lengst af í Grindavík - þar gætir landáhrifa meira heldur en í Vestmannaeyjum. Engar mælingar voru í Vestmannaeyjum á kuldaskiðinu á síðari hluta 20. aldar, en Grindavíkurmælingarnar sýna vel hina miklu hlýnun sem átti sér stað um aldamótin síðustu - rétt eins og fyrir norðan. Hér vantar meðaltöl fyrir 2011 til 2015 - spurning hvað þá hefur gerst?

Á kalda tímanum fyrir 1920 eru sveiflur frá ári til árs ekki mjög miklar í Vestmannaeyjum - miklu, miklu minni heldur en fyrir norðan (sjá pistil gærdagsins) - en það vekur samt athygli að sveifla 10-ára meðaltala kaldra og hlýrra skeiða er samt á móta mikil á báðum hafsvæðum, nærri 1,5 stig.

Fjögur ár, 1885 til 1888 (og reyndar 1892 líka), skera sig mjög úr fyrir kulda sakir í sjó við Vestmannaeyjar. Þetta virðast vera ár hámarksútbreiðslu kaldsjávar við Ísland. Í júní 1888 fylti ís höfnina í Vestmannaeyjum.

Myndin hér að neðan hafur reyndar sést á hungurdiskum áður -



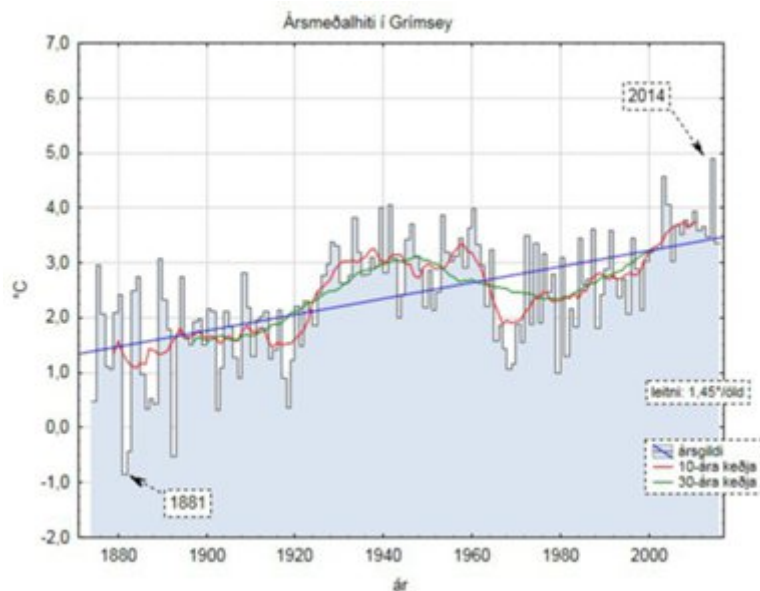
24.7.2016 | 22:31

Lofthiti, sjávarhiti

Hér við land er sjávarhiti að meðaltali hærra en lofthiti mestallt árið. Að sjálfsgöðu bregður mjög út af einstaka daga og um skamma hríð yfir hásumarið er sjórinn við landið víðast hvar kaldari en loftið yfir honum og talsvert kaldari heldur en síðdegishiti inni í sveitum. Þetta kaldsjávar tímabil er þó mislangt eftir landshlutum auk þess sem breytileiki er nokkur frá ári til árs.

Í síðustu pistlum var lítillega fjallað um langtímabreytingar sjávarhita hér við land. Nú skulum við kanna hvernig sjávarhiti og lofthiti hafa fylgst að við Norðurland síðan um 1880.

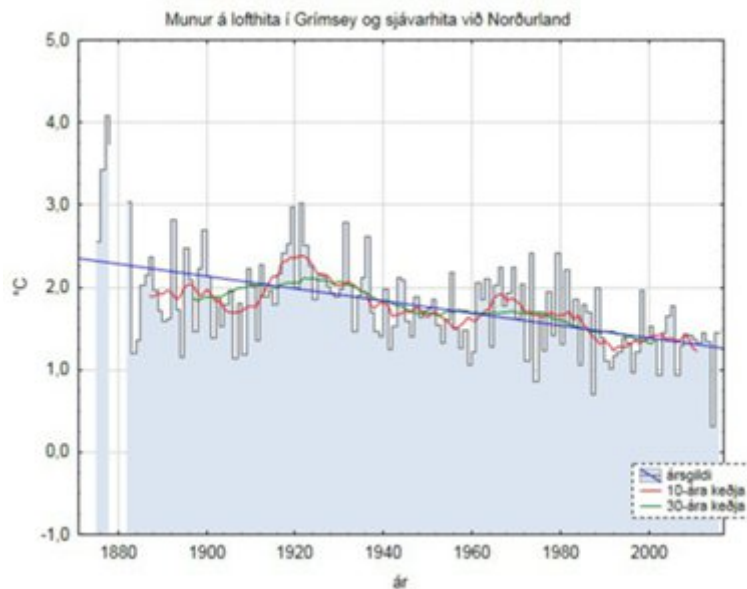
Fyrst er mynd sem sýnir ársmeðalhita í Grímsey aftur til 1874.



Eins og venjulega sýnir lárétti ásin árin, en sá lóðrétti hitann. Nærri 6 stiga munur er á meðalhita kaldasta og hlýjasta ársins og sé leitni reiknuð kemur í ljós að ársmeðalhiti í Grímsey virðist hafa hækkað um nærri 2 stig á tímabilinu.

Breytileikinn á 19. öld er eftirtektarverður og sömuleiðis virðist greinilegt að breytileiki frá ári til árs er mun meiri á köldum heldur en hlýjum skeiðum.

Eins og fram kom í fyrri pistli hefur sjávarhitinn ekki hækkað alveg jafnmikið. Síðari myndin sýnir mismun sjávarhita fyrir Norðurlandi og ársmeðalhita í Grímsey.



Það er eftirtektarvert að munur á sjávar- og lofthita hefur farið minnkandi - hefur að jafnaði minnkað í kringum 0,5 stig. Ársmeðaltal sjávarhitans er alltaf hærra en lofthitans - hið ofurhlýja ár 2014 munaði þó ekki nema 0,3 stigum.

Af þessu virðist mega ráða að sjórinn mildar mjög veðurfar hér á landi - og ekki síst á kuldaskiðum. Trúlega hefur það alltaf verið þannig. En við getum líka farið að velta okkur upp úr fleiru. - Kuldi á sér fleiri en eina ástæðu. Við gætum gróflega talað um þrjár tegundir - ekki þó alveg ótengdar - (i) almenna kulda, (ii) norðanáttarkulda, og (iii) hafískulda. Fjallað hefur verið um kuldategundir þessar áður á hungurdiskum - og við teygjum ekki lopann frekar í þessum pistli.

Svo er það framtíðin? Ekkert vitum við um hana frekar en venjulega, en yrði það ekki að teljast töluverð veðurfarsbreyting ef sjórinn færi að halda hitanum á Íslandi niðri á ársgrundvelli (eins og við borð lá í Grímsey 2014)? Hvers konar veðurlag yrði það eiginlega?