

ÚRKOMA OG VEÐURLAGSFLOKKUN

Trausti Jónsson
Veðurstofu Íslands
Bústaðavegi 9, 108 Reykjavík

INNGANGUR

Það er alkunna að í suðlægum áttum er gjarnan þurriðrasamt um norðaustanvert landið, en suðvestanlands þurrt í norðlægum. Býsna fróðlegt er að bera saman veður við svipuð skilyrði, t.d. athuga úrkumudreifingu á landinu í hlýjum suðlægum áttum og bera hana saman við úrkumudreifingu í t.d. dæmigerðum útsynningsveðrum. En ekki eru allir dagar dæmigerðir og þess vegna vill verða nokkuð erfitt að flokka *alla* daga nema að beitt sé hlutlægum aðferðum. Fyrir nokkrum árum dvaldist hér erlendur veðurfræðingur, Ernst Hovmöller, og vann hann að slíkri flokkun á veðurlagi áranna 1958-1977, alls 20 ára tímabili. Það sem hér fer á eftir, er unnið úr gögnum sem safnað var saman og urðu til vegna þessarar rannsóknar og síðari athugunum af henni leiddar.

FLOKKUN EINSTAKRA DAGA

Við flokkun Hovmöllers er eingöngu litið á veðurlag í 500 mb þrýstifletinum í námunda við landið. Reiknaðar eru út mælitölur fyrir styrk vestan- og sunnanáttá í þessum fleti fyrir hvern einasta dag þessi 20 ár. Að því loknu var litið á hvern mánuð einn og sér. Í janúarmánuðum þessara 20 ára eru alls 620 dagar. Þessum dögum var þvínæst skipt í þrennt: Hluta sem inniheldur þá 207 daga sem sterkasta vestanátt reyndust hafa í 500 mb fletinum, þá 207 daga sem vestanáttin var veikust og loks afganginn. Vestanáttinni í háloftunum var þannig skipt á 3 flokka, sem einfaldlega voru kallaðir 1, 2 og 3. Hæsta talan er sterkasta vestanáttin, talan 1 hin veikasta. Sama er gert fyrir sunnanáttina. Auk þess að vindar eru mismiklir í 500 mb

fletinum, er mislangt upp í hann. Hæðinni er skipt á sama hátt í flokka þannig að í fyrsta flokkinum koma þeir 207 dagar sem hafa hæstan 500 mb flöt o.s.frv. Þessir hæðarflokkar eru nefndir 4, 5 og 6 til aðgreiningar frá sunnan og vestanáttinni. Talan 4 stendur fyrir hæsta 500 mb flokkinum, en 6 fyrir þann lægsta. Á þennan hátt fást í janúarmánuði 27 veðurlagsflokkar og flokkast allir dagar í einhvern flokk. Sama er síðan gert fyrir aðra mánuði. Hver flokkur fær 3-stafa númer. Sem dæmi má nefna að í flokki 114 er vestanáttin veik, sunnanáttin líka og 500 mb flöturinn stendur tiltölulega hátt, í flokki 215 er vestanáttin í meðallagi, sunnanáttin veik og 500 mb-hæðin í meðallagi. Hér ber að athuga að í flestum mánuðum er meðalvindátt í 500 mb-fletinum af VSV yfir Íslandi. Svo vill til að í allmögum mánuðum eru skil milli sunnan- og norðanáttá í háloftunum einmitt ekki fjarri mörkum flokkana 1 og 2, en allmargir dagar með raunverulegri vestanátt eru hins vegar oftast með í veikasta vestansloknum, þó meginhlutinn í þessum flokki sé með austanátt. Hér er rétt að ítreka að samtals eru í öllum flokkum sem byrja á 1 (þ.e. 1xx) þriðjungur daga þess tímabils sem með er í athuguninni. Í því sem hér fer á eftir er litið á úrkumu í þessum þriðjungum. Spurningum eins og hversu mikill hluti heildarúrkumunnar fellur þennan þriðjung daga þar sem vestanáttin er veikust, er svarað.

SKIPTING HEILDARÚRKOMU Á PRIÐJUNGA

Efnislega eru niðurstöður þessarar könnunar sem hér er kynnt ekki sérlega óvæntar, en furðu

vekur hversu reglulegar þær eru auk þess sem raunverulegt vægi einstakra þáttá kemur vel fram.

Við lítum hér á úrkumusamasta mánuð ársins, október. Á 1. mynd má sjá hlut "1xx", þ.e. daga þar sem vestanáttin í háloftunum er veikust (oftast austanátt). Á myndinni kemur fram mikill munur eftir landshlutum. Á Hallormsstað hafa nálægt 2/3 hlutar allrar úrkumu fallið við þessi skilyrði, en ekki nema 10. hluti í Síðumúla. Þetta snýst að mestu við í sterkri vestanátt (mynd 2). Á sama hátt kemur fram að sáralítil hluti úrkumu á öllu Suður- og Vesturlandi fellur þegar vindátt er norðlæg í háloftum (mynd 3) en um 2/3 hlutar ef sunnanáttin er sterk (mynd 4). Sé 500 mb-flöturinn hár, er mjög úrkumulítið á Norðausturlandi (mynd 5) en u.p.b. helmingur úrkumu í október á Norðausturlandi fellur við lágan 500 mb-flót (mynd 6).

Ef 500 mb-flöturinn er lágor er loft að öðru jöfnu óstöðugt, en að jaflaði því stöðugra sem 500 mb-flöturinn er hærri. Úrkoma í stöðugu lofti berst sjaldan að marki til Norðausturlands, en hins vegar kemur það frekar fyrir ef loft er óstöðugt. Sunnanáttin er oft mjög rök og skilar gjarnan talsverðri úrkumu um sunnanvert landið þó skil séu ekki til staðar. Rakainnihald norðanáttarinnar er hins vegar lítið. Eigi úrkoma að falla í flokka xx4 verður vindur að jaflaði að standa af hafi. Litla úrkumu er hægt að kreista úr stöðugu lofti sem berst úr norðri. Þess vegna hefur xx4 lítið fram að færa í heildarúrkumu Norðausturlands (myndir 7-10). Mjög svipuð dreising kemur fram ef lítið er á úrkumutíðni í stað úrkumumagns.

Athugun sem þessi hefur einnig verið gerð fyrir 3 aðra mánuði (feb., maí og júlí) og eru niðurstöðurnar afskaplega svipaðar, þó nokkrá árstíðasveiflu megi sjá í sumum landshlutum.

FLOKKUN MÁNAÐA OG ÁRA

Flokka má mánuði á svipaðan hátt og daga. Mánaðameðaltöl háloftastruma eru til í aðgengilegu formi allt frá 1949 (38 ár). Meðalúrkoma októbermánaða þessa tímabils er 78 mm í Stykkishólmi, en meðalúrkoma í þeim 13 mánuðum þar sem sunnanáttin er sterkust er 111 mm (alls 1445 mm af 2979) og munar litlu að helmingur úrkumu

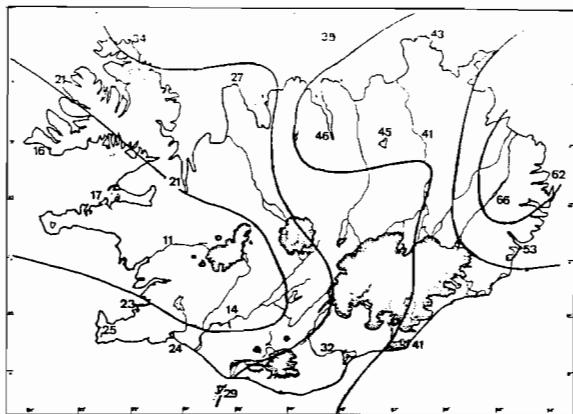
38 mánaða falli á þessum 13. Í þeim 13 mánuðum þar sem sunnanáttin er veikust félum alls 758 mm eða 58 mm að meðaltali. Af þessum 38 októbermánuðum var norðanátt að meðaltali í háloftunum í 6 tilvikum, meðalúrkoma þeirra 6 var 28 mm.

Séu árin einnig flokkuð á þennan máta kemur enn fram tilhneiting í sömu átt. Meðalúrkoma í Stykkishólmi í 12 mestu sunnanáttarárnum reyndist vera 791 mm, en 599 í þeim 12 veikstu, meðalársúrkoma tímabilsins alls var 681 mm.

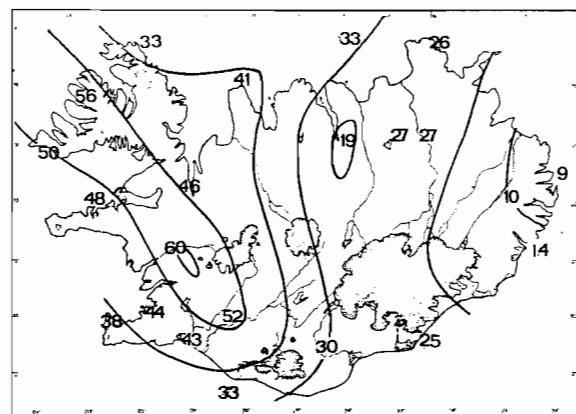
ÚRKOMUMÆLINGAR OG VEÐURFARSBREYTINGAR

Fyrstu úrkumumælingar sem vitað er um hér á landi voru gerðar af Rasmusi Lievaag í Lambhúsum fyrir 1790. Því miður hefur ekki enn tekist að grafa upp nema hluta af mælingunum, en þær munu hafa spannað meir en 20 ára tímabil (úrkumumælingar þó ekki allan tímann). Á árunum 1833 til 1854 mældi Jón Þorsteinsson landlæknir úrkumu í Reykjavík og eru þær mælingar trúverðugar, en verða ekki gerðar að umræðuefni hér.

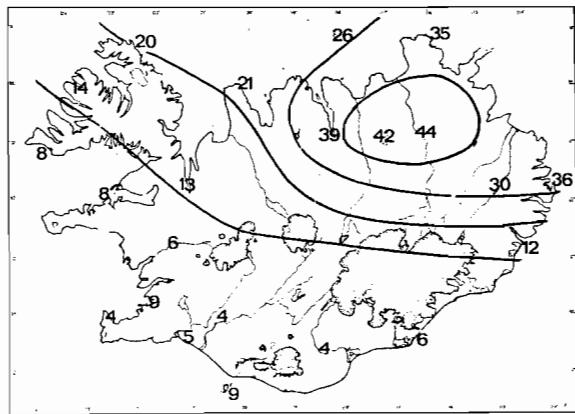
Í Stykkishólmi var farið að gera úrkumumælingar í september 1856 og hafa þær verið gerðar linnulítíð síðan. Farið var að mæla úrkumu á Djúpavogi í desember 1872, en 1882 var stöðin flutt að Teigarhorni og hafa úrkumumælingar verið samfelldar þar síðan. Úrkumumælingar hófust í Grímsey 1873 en voru stopular langtínum saman. Í Vestmannaeyjum var mælt frá því í nóvember 1880, en stöðin var þar upphaflega niðri í kaupstaðnum (í rúm 40 ár), þar sem aðstæður eru nokkuð aðrar en á Stórhöfða. Nokkuð er til af mælingum frá Vífilstöðum og Reykjavík frá árunum uppúr aldamótum, en talsvert vantar þar inn í. Tölur um mælingar á Teigarhorni og í Stykkishólmi voru birtar í árbók dönsku veðurstofunnar. Einnig er til nokkuð af vinnutöflum og ber þeim ekki alltaf fullkomlega saman við prentuðu heimildirnar. Aldrei skeikar þó neinu sem nemur (fáeinum mm eða broti úr mm). Í því sem hér fer á eftir er ekkert tillit tekið til þessa misræmis og verður endanlegur úrskurður um einstök mánaðargildi að biða þess að lokið hefur verið við að koma frumgögnum á tölvutækt form, en að því er unnið.



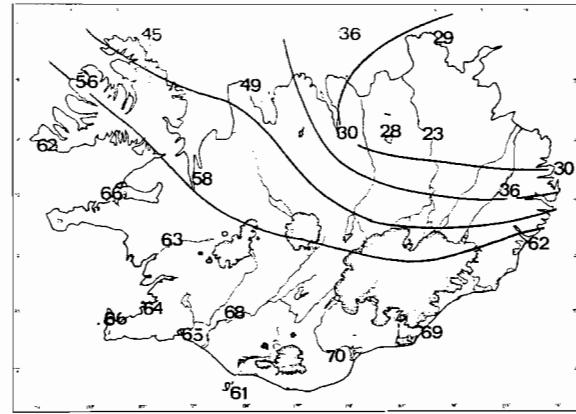
MYND 1. Hlutur flokkanna lxx í úrkumumagni í október 1958-1977. Heildregnu línumar eru dregnar við hver 10%. Að öðru leyti eru skýringar í texta.



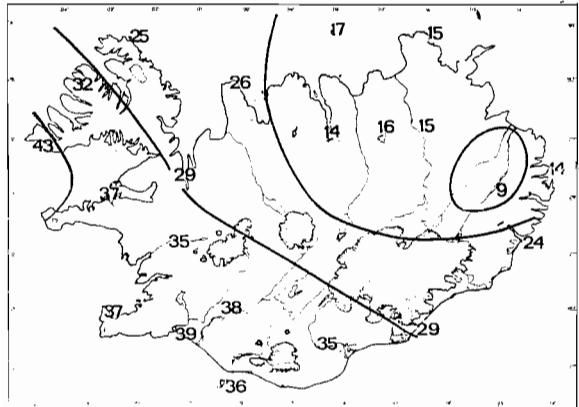
MYND 2. Hlutur flokkanna 3xx í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977. Skýringar í texta.



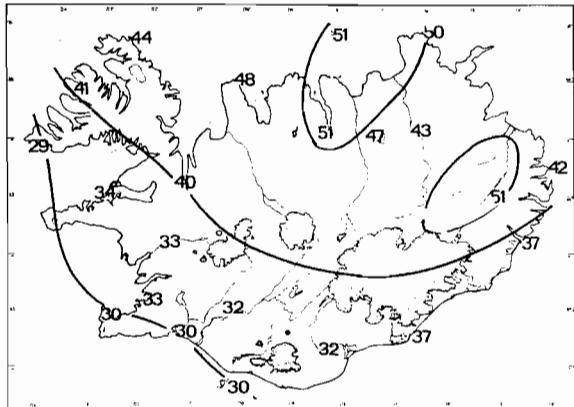
MYND 3. Hlutur flokkanna xlx í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977.



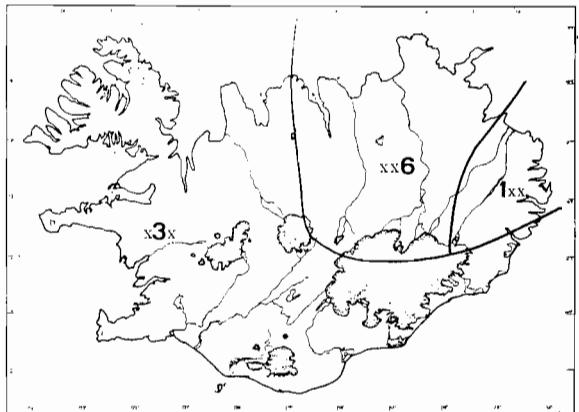
MYND 4. Hlutur flokkanna x3x í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977.



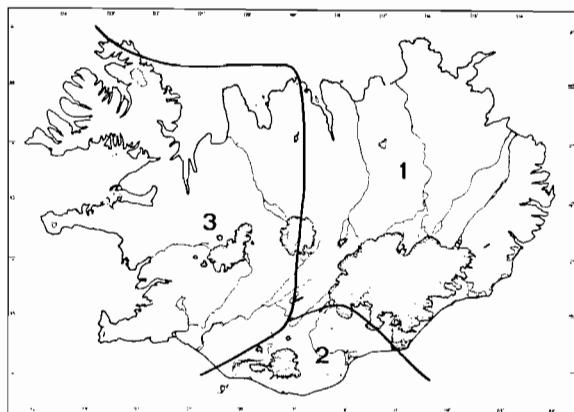
MYND 5. Hlutur flokkanna xx4 í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977.



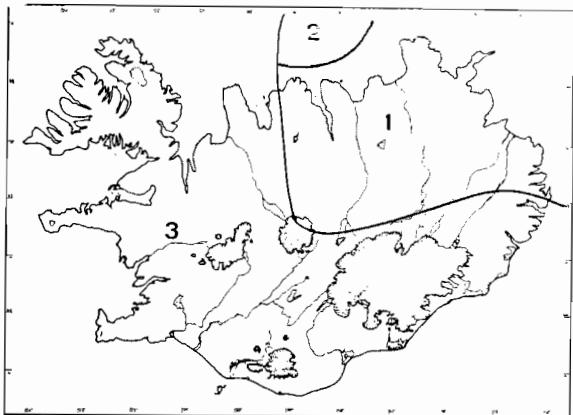
MYND 6. Hlutur flokkanna xx6 í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977.



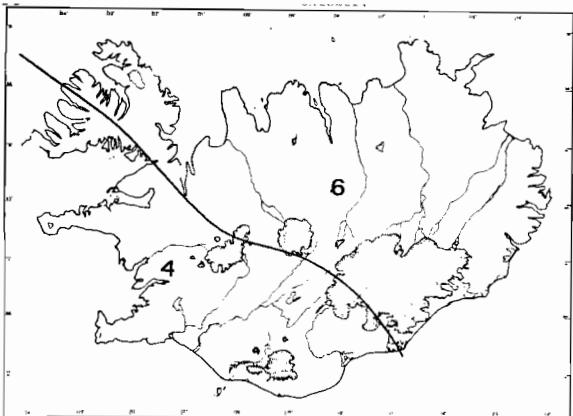
MYND 7. Sterkastur þátta í úrkumumagni októbermánaðar 1958-1977 eftir landsvæðum. Sterka sunnanáttin er mest ráðandi um allan suður og vesturhluta landsins, en austanáttin á svæði á Austurlandi. Á Norðausturlandi vega dagar með lágum 500 mb-fleti þyngst og við samanburð við myndir 1 og 3 má sjá að norðaustanátt með þessum lága 500 mb-fleti er sérlega úrkumugjöful.



MYND 8. Úrkumumesti vestanpáttur í októbermánuði 1958-1977. Myndin sýnir að í sterki vestanátt er úrkoma hvað mest um vestanvert landið, austanáttin austanlands eins og við var að búast, en syðst á landinu virðist úrkoma mest í meðalsterki vestanátt.



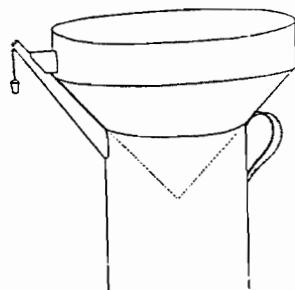
MYND 9. Úrkumumesti sunnanpáttur í október. Eins og við var að búast gefur norðanátt mesta úrkumu norðaustanlands, en sunnanátt í öðrum landshlutum. Helst kemur á óvart hversu langt austur eftir Norðurlandi sunnanáttarúrkoman er þyngst á metum.



MYND 10. Úrkumumestur hæðarpáttu í október. Hér er landið tvískipt. Af þessari mynd má m.a. sjá með samanburði við mynd 8, að norðantil á Vestfjörðum og á vestanverðu Norðurlandi virðist sunnanáttarúrkoma fyrst og fremst tengd skilum og úrkamusvæðum, en á Suður- og Vesturlandi fellur allstórt hluti úrkumunnar við háan 500 mb-flöt, en skil eru þá mjög oft ekki næri. Úrkoman er þá fyrst og fremst orðin til við fjallaáhrif þegar hlýtt loft streymir í átt til landsins langt sunnan úr höfum. Pessa úrkumupáttar virðist gæta mun minna vestantil á Norðurlandi.

HELSTU ÓVISSUPÆTTIR MÆLINGANNA

Í öllum aðalatriðum hefur svipuðum aðferðum verið beitt við athuganir í Stykkishólmi og á Teigarhorni allan þennan tíma, þ.e. í láti er komið fyrir á staur f 1-2 m hæð frá jörðu. Á elstu mælunum mun op hafa verið nokkuð stærra en nú gerist (1000 cm^2 , en 200 cm^2 nú), sjá mynd 11. Ekki er enn vitað hvenær stærðin breyttist. Um 1950 var farið að setja vindhlífar á mæla hérlandis og er það veigamesta breyting á mælitækni á þessum tveim stöðvum allt tímabilið. Framan af var snjór mældur í sérstökum mælum, sem voru hólkar, 60 cm háir, með sama opi og regnmælarnir, en ekki með könnulagi því sem sjá má á mynd 11.



MYND 11. Úrkumumælir kennur við Fjord.

Auk þessa var stöðin í Stykkishólmi nokkrum sinnum flutt til innan þorpsins. Það hefur sýnt sig að slíkir flutningar geta haft veruleg áhrif á úrkumumælingar, sérstaklega inni í þorpum og bæjum, þar sem byggingar valda oft mjög breytilegum vindaðstæðum frá einum stað til annars. Á Teigarhorni þarf minni áhyggjur að hafa af þessu. A.m.k. frá því um 1910 eru engar varanlegar breytingar í úrkumuhlutfalli stöðvanna og yfirleitt ekkert sem bendir til verulegs inhómógenitets. Því er hins vegar ekki að leyna að fjarlægðin milli stöðvanna er mikil og því væri æskilegt að bera saman úrkumu nálægari stöðva. Það hefur raunar verið gert fyrir síðari hluta tímabilsins. Þá kemur í ljós vægt inhómógenitet við flutning Stykkishólmss töðvarinnar 1938, en það er lítið og hefur engin efnisleg áhrif á það sem fjallað er um í þessari grein.

PRJÁTÍU ÁRA KEÐJUMEÐALTÖL ÚRKOMU

Á mynd 12 má sjá 30 ára keðjumeðaltöl úrkому í Stykkishólmi. Rétt er að benda á að ártölin eiga við síðasta ár meðaltalsins. Á myndinni sést vel hvernig úrkoma vex þegar árin um 1930 fara að koma inn í meðaltalið. Um 1950 snýst þróunin hins vegar við og meðaltalið lækkar fram undir 1970, en breytist lítið eftir það. En hverjar eru svo líklegar skýringar? Líum á nokkrar:

1. Stöðin í Stykkishólmi var flutt 1920 og þá kann úrkoma á nýja staðnum að hafa skilað sér betur en á þeim gamla. Síðar var svo stöðin flutt oftar. Sérstaklega er rétt að minna á flutninginn 1938.
2. Hlíf var sett á úrkumumælinn í nóv. 1949 og kann það að hafa haft áhrif á mælingarnar.
3. Uppúr 1920 hlýnaði mjög í veðri. Líklegt má telja að við það hafi hlutfall snjókomu í heildarúrkumumagni breyst og þar sem almennt er talið að snjór skili sér verr en regn í úrkumumæla, er ekki ólíklegt að úrkoman hafi þar með skilað sér betur.
4. Raunveruleg úrkomuaukning vegna veðurfarsbreyinga.

Séu flutningar stöðvarinnar og mismunandi mælar ástæður þessara breytinga, ættu þær að koma fram sem almenn samstíga úrkombreyting í öllum mánuðum. Að vísu eru þeir mánuðir þar sem snjókoma er þung á metunum undantekning (þ.e.a.s. skýring 3 hér að ofan gæti átt við). Í ljós kemur að 30-ára keðjumeðaltöl einstakra mánaða eru allmjög hver með sínu sniði. T.d. fara meðaltölin í maí lækkandi á árunum kringum 1930 og þessar stóru sveiflur sem sjá má á mynd 12 skila sér ekki (mynd 13 sýnir 30 ára meðaltöl fyrir janúar og maí). Svipað á við um júlí, og júní einnig að mestu leyti. Úrkoman í apríl hefur hins vegar farið vaxandi nær allt tímabilið. Septembermánuðir síðustu áratuga virðast hins vegar hafa verið þurrari en var fyrir aldamót. Mestar sveiflur eru í mars og nóvember.

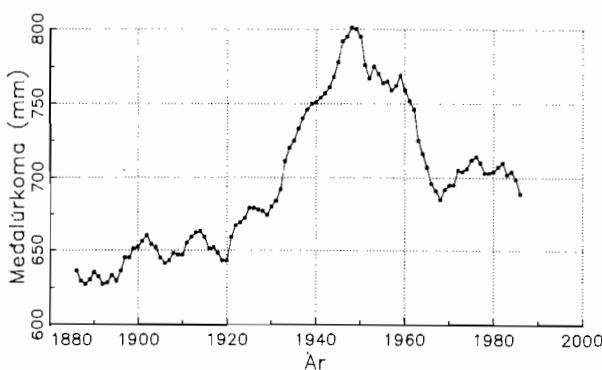
Sé litið á samskonar línurit 30-ára keðjumeðaltala fyrir *Teigarhorn* kemur í ljós að sama sveifla

kemur fram þar og í Stykkishólmi, en meðaltölin sveiflast frá 1145 mm upp í um 1360 mm. Lækkunin eftir 1950 kemur einnig fram og einnig "flatari" búturinn eftir 1970. Samskonar línurit er til fyrir Fanö á vesturströnd Jótlands (mynd 14). Þar kemur fram sama aukning og meira að segja um svipað leyti. Hins vegar dró þar ekki úr úrkumunni eftir 1950.

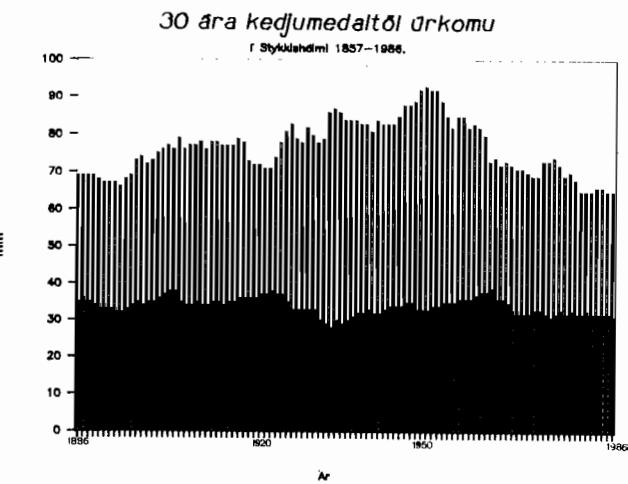
Mynd 15 sýnir 10-ára keðjumeðaltöl ársúrkumu í Stykkishólmi (STH), á *Teigarhorni* (TGH) og á Akureyri (AK). Þó nokkur munur sé á línuritum, má sjá að þau bera mörg sömu einkenni, einkum eftir 1920, það er, þegar úrkoman fór hvað mest vaxandi. Myndin styður þá hugmynd að langtímbreytingar eigi sér stað í úrkumumagni rétt eins og hita. Flest bendir til þess að meginástæða hinna geysibreytilegu meðaltala séu raunverulega sveiflur í tíðarfari, þó víst megi telja að áðurnefndir óvissuhættir hafi allir nokkuð að segja. Sveiflan milli hins þurrasta og votasta 30 ára skeiðs er yfir 25% í Stykkishólmi, en heldur lægra hlutfall á *Teigarhorni*.

Hér verður ekki að gagni rætt um eðli þessara veðurfarsbreyinga, sökum þess að í slíkri umræðu verður ekki hjá því komist að líta á fleiri þætti veðurfarsins en úrkomuna. Þó virðist mega fullyrða að dögum með hlýrri rakri sunnanátt hefur fjölgad á hlýinda- og úrkumuskeiðinu um og fyrir miðvik aldarinnar miðað við tímabilin fyrir og eftir.

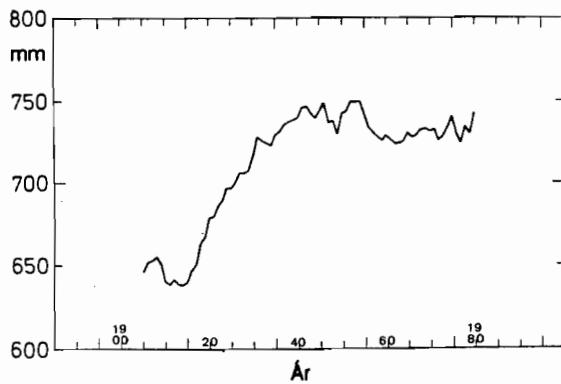
Á tímabilinu frá 1949 til þessa dags hefur meðalvindstefna einstakra ára í 500 mb fletinum yfir svæðunum umhverfis Ísland ætið haldist innan geirans 225° til 270°, þ.e. milli suðvesturs og vesturs. Meðalvindstyrkurinn hefur sveiflast þannig að þau ár sem hann er mestur er hann meiri en tvöfaldur á við það sem hann er í árum þeim sem hann er veikastur. Velta má vöngum yfir því hvort stefnan á hlýskieiðinu hafi farið suður fyrir suðvestur í einstökum árum og norður fyrir vestur í þurrustu og köldustu árum kuldaskieiðsins á síðustu öld. Fari háloftavindar norður fyrir vestur minnkar úrkoma í Stykkishólmi fremur snögglega, sbr. veðurlagsflokkun sem fjallað er um í þessari grein. Þar kemur og fram að hæð 500 mb flatarins hefur einnig veruleg áhrif á hana.



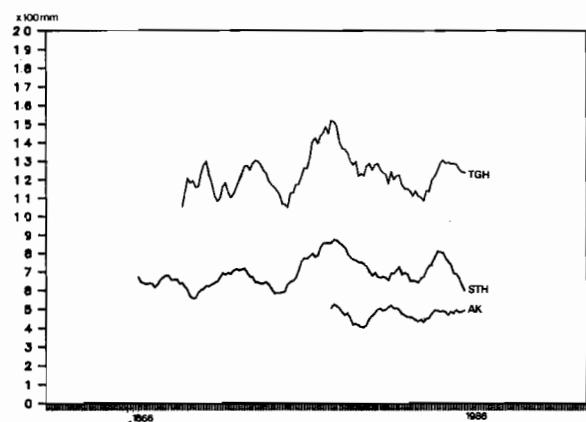
MYND 12. 30-ára keðjumeðaltöl ársúrkому í Stykkishólmi Athugið vel að ártölin eiga við síðasta ár meðaltalsins, þannig að tímabilið 1857-1886 er táknað með 1886, tímabilið 1921-1950 með 1950 o.s.frv.



MYND 13. 30-ára keðjumeðaltöl janúar- og maíúrkому í Stykkishólmi. (janúar hærri; maí lægri). Á myndinni sést vel hversu miklar breytingar hafa átt sér stað í úrkumumagninu, en jafnframt að breytingar í maí fara ekkert saman við breytingar í janúar.



MYND 14. 30-ára keðjumeðaltöl ársúrkому á Fanö á vestursrönd Jótlands. (Úr Peterson, 1983). Ártalamerkingum hefur verið breytt til samræmis við 1. mynd, þannig að ártölin eiga einnig á þessari mynd við síðasta ár tímabilsins.



MYND 15. 10-ára keðjumeðaltöl úrkому á Teigarhorni (TGH), í Stykkishólmi (STH) og á Akureyri (AK). Mælikvarðinn er í hundruðum mm.

NIÐURSTÖÐUR

Niðurstaða þessara vangaveltna er sú að tiltölu-
lega litlar breytingar á legu háloftastruma hafi af-
gerandi áhrif á úrkomu hérlandis. Raunar á þetta
einnig við um hitann þó umsjöllun þar um verði að
bíða betri tíma.

HEIMILDIR

E. Hovmöller 1979, óútgefið handrit: *A weather
type classification for Iceland*.

Gögn Veðurstofu Íslands.

Peterson, E.W. 1983: *A study of the weather record
from Fanö (1872-1980)* útg.: Risø National
Laboratory (1983), Risø-R-483.

Trausti Jónsson: Óútgefin grein: *Veðurlag í 500-
mb fletinum yfir Íslandi síðustu áratugi*.