

Moloney, D.G. and P.H.Pearse. 1979. Quantitative rights as an instrument for regulating commercial fisheries. J. Fish. Board Can. 36(7), p. 859-866.

Olafsson, A. 1984. Studulsskipan og samfelagsbúskapur. Fyrilestur á Fiskivinnutinginum 24-25. novenbur 1984. 18 pp.

Pearse, P.H. 1980. Regulations of fishing effort: with special reference to Mediterranean trawl fisheries. FAO. Fish. Tech. Pap., (197). 82 pp.

Pearse, P.H. 1981. Fishing rights, regulations and revenues. Marine Policy 5(2), p. 135-146.

Pope, J.G. 1982. Background to scientific advice on fisheries management. Lab. Leaf., Maff Dir. Fish. Res., Lowestoft (54). 26 pp.

Scott, A. 1962. The economics of regulating fisheries. In R. Hamlish (ed.) Economic effects of fishery regulation. FAO Fish. Rep. (5), p. 25-65.

Scott, A. 1979. Development of economic theory on fisheries regulation. J. Fish. Board Can. 36(7), p. 725-741.

Sinclair, W.F. 1978. Management alternatives and strategic planning for Canada's fisheries. J.Fish.Board Can. 35(7), p. 1017-1030.

Stokes, R.L. 1979. Limitation of fishing effort. Marine Policy 3(4), p. 289-201.

Wilén, J.E. 1979. Fisherman behavior and the design of efficient fisheries regulations programs. J. Fish. Board Can. 36(7), p. 855-858.

Sjóvarfallið

1.Partur - Grundarlagið

Bogi Hansen, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Greinin er tann fyrsta í eini røð, sum er ætlað at geva eitt yvirlit yvir sjóvarfallið við Føroyar. Í hesi fyrstu greinini verður grundarlagið lýst; tær kreftir, sum gera bæði streym og flóð og fjøru og tey fyrbrigdi, sum broyta sjóvarfallið, so tað verður meiri fløkt, enn av fyrstan tíð kundi væntast. Greinin nýtir so lítið av matematikk, sum til ber. Ikki verður nakað heildaryvirlit yvir sjóvarfallið undir Føroyum givið í fyrstu greinini, men við dømunum verður víst, hvussu okkara leiðir hóska inn í heildina, og víst verður á nøkur fyrbrigdi, sum gera sjóvarfallið við Føroyar serliga trupult at rokna út.

Inngangur

Sjóvarfall nevna vit tað regluliga rákið, sum er fram við stendur okkara við skiftandi eystfalli og vestfalli. Eisini regluligu broytingarnar í flóð og fjøru kunnu vit leggja undir sama heiti, tí tær hava sama uppruna.

Tað er lítið at ivast í, at sjóvarfallið er eitt tað náttúrufyrbrigdi, sum mest hevur ávirkað føroyingar tær øldirnar, vit hava buð her. Nú á døgum hava sjálvsagt motorarnir tikið nakað av týðninginum, men enn hevur sjóvarfallið nógv at siga fyri fiskiskap, og ikki er óhugsandi, at vaksandi orkuprisir fara at økja týðningin aftur.

Á Fiskirannsóknarstovuni hava vit í fleiri ár í samstarvi við aðrar stovnar gjørt mátingar bæði av streymi og av flóð og fjøru. Hetta tilfar eru vit í ferð við at viðgera, og ætlanin er at lýsa úrslitini í komandi greinum, men fyrst er neyðugt at greiða frá grundarlagnum undir úrslitunum, og tað var endamálið við hesi greinini. Eg skal her royna at greiða frá upprunanum at bæði sjóvarfalsstreymi og tí flóð og fjøru, sum er bundin at honum. Hvørjar upprunakreftirnar eru,

sum gera hetta fyrbrigdi, og hvussu náttúran síðan broytir rørsluna á ymsan hátt, so at hon verður nógv flóktari, enn ein av fyrstan tíð skuldi hildið. Eisini verður heilt stutt nevnt, hvussu ein við mátingum kann kanna streym og flóð og fjøru á ávísium staði, og við teimum spáa um, hvussu gongdin verður. Í ávísan mun er hetta tað, hvør okkara ger, hvørja ferð vit hyggja í álmannaakkan, áðrenn farið verður í fjørðin, men við regluligum mátingum gerst metingin meiri álitandi.

Sjálvar útrokningarnar eru tó heldur fløkjasligar og gerast ikki uttan nakað fitt av matematikk. Tí er viðgerðin av teimum sett í eina grein fyri seg. Men grundarlagið kann skiljast uttan at seta upp líkningar, og tað er roynt í hesi grein. Tann, sum kundi hugsað sær eina meiri fullfiggjaða frágreiðing, finnur hana í ymsum lærubókum (sí yvirlit yvir heimildarrit).

Upprunakreftirnar

Tað, at mánin stýrir sjóvarfallinum og í minni mun eisini sólin, er ein gomul sannroynd. Bretski abbatin John Wallingford, sum doyði í 1213 metti t.d., at flóðin við London Bridge var 3 tímar og 48 minuttir aftaná, at mánin hevði verið í suðri ella norðri, (t.v.s. at mánin var beint árika London ella beint hinumegin jørðina). Ivaleyst hava eisini feroyingar kent sambandið við mána og sól frá gamlari tíð. Ikki eri eg so kønur í gomlum skjølum, at eg kann nevna elstu føroysku heimildina um sjóvarfallið, men áhugavert er at lesa tað, Lucas Debes skrivur um streym (L. Debes, 1673-74). Hann greiðir gjølliga frá, hvussu sjóvarfallið er ymsastaðni í Føroyum og leggur dent á, at streymurin fylgir mána og sól.

Verri gongst honum, tá hann roynir at greina út, hvussu hesir knøttar gera rørlurnar í sjónum. Hann skrivur m.a.:

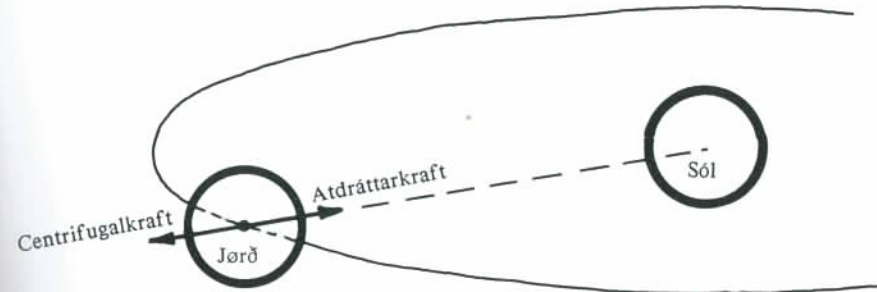
Først saa sættes her den inderlige Aarsag, den tilforn beviste og forklarede hemmelige Magnetica Sympathia og Antipathia, formedelst hvilken Naturen kan arbejde imellem Elementerne og føre dennem udi Bevægelse.

Dernæst findes der tvende andre virkende Aarsager udvortes: Den ene er Jordens indvortes Varme, den anden er Solens og Stjernernes Hede.

Vit kunnu tó ikki siga Lucas Debes ringan fyri, at hann fór nakað skeivur, tí tað var ikki fyrr enn eini tígguju ár seinni, at Isaac Newton vísti, at tað er atdráttarkraftin frá mána og sól, sum er upprunin til sjóvarfallið.

Sólin. Av hesum báðum knøttum ger mánin størri mun, men

lættari er at skilja kraftina frá sólini, og latið okkum tí taka hana fyrst. Newton kom við tí hugskoti, at allir lutir draga hvør í annan við eini kraft - atdráttarkraftin - sum veksur við vektini á hvørjum luti og minkar við frástøðuni í øðrum potensi. (Til tess ikki at gera greininina ov torskilda nýti eg orðið vekt, tó at massi var rættari). Henda náttúrulóg merkir t.d., at flytur tú tveir lutir dupult so langt hvør frá øðrum, sum teir vóru áður, so minkar kraftin niður í fjórðing ($2^2=4$).



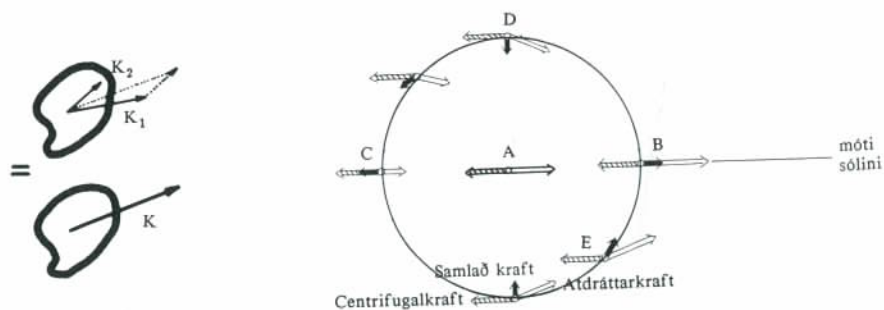
Mynd 1. Jørðin í rás síni kring sólina. Fylgja vit jørðini, er sum heild javnvág millum atdráttarkraftina frá sólini og centrifugalkraftina, sum stendst av, at jørðin melur um sólina.

Á mynd 1 er jørðin teknað í rás síni kring sólina. Fylgja vit jørðini, ber til at siga, at sum heild eru tvær kreftir, sum halda henni í rásini: *Atdráttarkraftin* frá sólini og *centrifugalkraftin*, sum kemur av, at jørðin ferðast í ringrás.

Nú krevst at vita, hvat hendir, tá ein lutur verður ávirkaður av tveimum kreftum, sum toga ymskan veg. Á myndum verður ein kraft vanliga víst við einum píli, ið peikar tann veg, sum kraftin gongur, og sum er longri, tess sterkari kraftin er. Um nú tvær (ella fleiri) kreftir virka á sama lut, so svarar tað heilt til eina kraft, ið fæst við at seta pílnar enda í enda (Mynd 2).

Lat okkum nú hyggja at atdráttarkraftini og centrifugalkraftini á jørðina. Fyri jørðina sum heild eru hesar kreftir í javnvág, men øðrvísi er, um vit hyggja at einum parti av jørðini. Latið okkum taka fyra lutir, sum allir hava somu vekt; t.d. fyra lodd; eitt kilo hvørt (Mynd 2). Fyrsta loddid (A) liggur mitt í jørðini. Atdráttarkraftin og centrifugalkraftin eru har líka stórar, og tær javna hvør aðra út, so at samlaða kraftin á loddid verður ongin. Næsta loddid (B) liggur á jarðarskorpuni; næst sólini. Centrifugalkraftin á hetta loddid er tann sama sum á A (tað er kanska ikki eyðsýnt, men so er), men atdráttarkraftin er størri av tí, at hetta loddid er nærri sólini. Nú er ikki longur javnvág, og hesar báðar kreftir gera

tilsamans eina kraft, ið gongur móti sólini. Hesa kraft nevna vit *Sjóvarfalskraftin*.

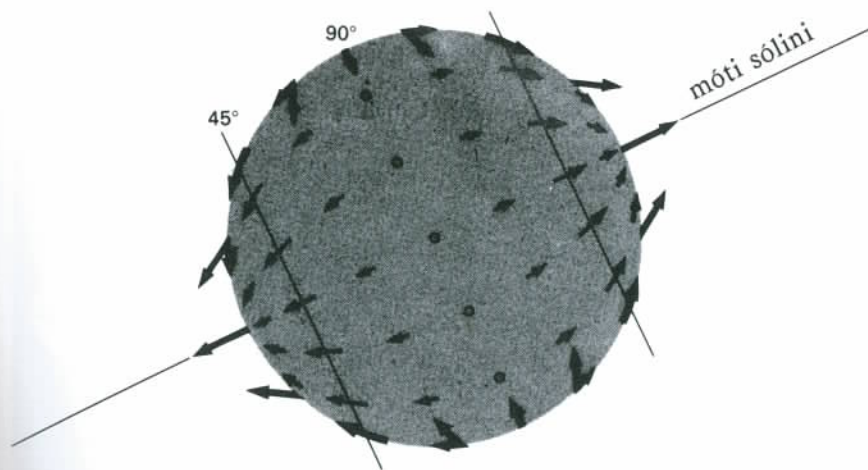


Mynd 2. Vinstru megin sæst, hvussu tvær kreftir, ið ganga hvør sín veg, verða settar saman. Kreftirnar K_1 og K_2 virka báðar á sama lut (vinstru megi í erva). Flyta vit K_2 , yvir til endan á K_1 (prikkuti pílurin), so fæst samlaða kraftin K sum ein pílar, ið gongur frá byrjan á K_1 til endan á flutta K_2 pílinum. Samlaða kraftin K (vinstru megin í neðra) virkar eins og K_1 og K_2 tilsamans. Høgru megin sæst, hvussu 5 líka tung lodd A, B, C, D og E føla tær báðar kreftirnar: Atdráttarmegina frá sólini (opnir pílar) og centrifugalkraftina (skrástrikaðir pílar) Centrifugalkraftin er tann sama á øll loddini, men atráttarkraftin er størri, jú nærri loddid er sólini, og peikar altíð móti sólini. Tá hesar báðar kreftir verða settar saman, fæst ein samlað kraft á hvørt loddid (svartir pílar).

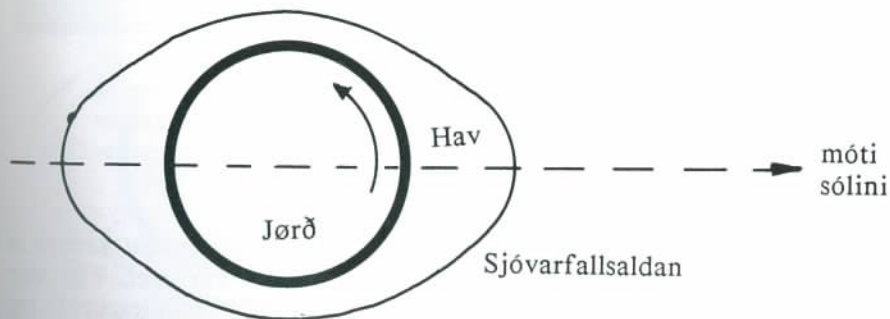
Umvent er við triðja loddinum (C). Centrifugalkraftin er aftur tann sama, men atráttarkraftin er nú minni enn á A. Tí verður tilsamans ein kraft burtur frá sólini í hesum føri. Á fjórða loddid (D) er atráttarkraftin á leið tann sama sum í A, og ein kundi trúð, at hon javnvigaði við centrifugalkraftina; tað ger hon eisini næstan, men báðar kreftirnar ganga ikki heilt øvugan veg, og tí verður ein litil kraft inneftir. Hetta merkir sjálvsagt ikki, at loddini B og C fara upp frá jørðini, tí aftrat sjóvarfalskraftini kemur atrátturin frá jørðini sjálvari á loddini (tyngdin). Hinvegin merkir tað, at loddini (og sjógvur t.d.) eru lættari á støðunum B og C enn á staðnum D.

Hyggja vit at einum øðrum staði á jørðini, ganga atráttarkraftin og centrifugalkraftin vanligi ikki eftir somu linju, og sjóvarfalskraftin kann tá býttast upp í tveir partar; ein, sum gongur fram við jarðarskorpuni, og ein, sum gongur inn í jørðina ella út úr henni (E á mynd 2). Hesin seinni parturin hevur litið at týða, tí hann gongur eftir somu linju sum tyngdin og er nógv veikari. Tað verður tí tann parturin av sjóvarfalskraftini, sum gongur eftir jarðar- (ella vatn-)

skorpuni, ið hevur týdning. Henda kraft er teknað á mynd 3.



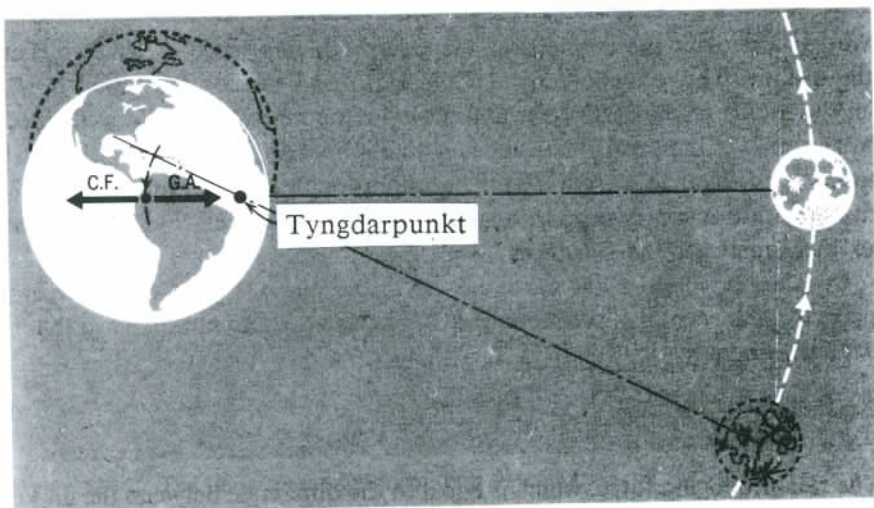
Mynd 3. *Sjóvarfalskraftin frá sólini (ella frá mánanum).*



Mynd 4. Um jørðin øll var fjald av einum djúpum havi, kundi ein hugsað sær, at sjóvarfalskraftin frá sólini (mynd 3) gjørdi eina aldu, við tveimum kambum, har annar altíð peikaði móti sólini, og hin burtur frá henni, meðan jørðin snarar undir alduni eina ferð runt hvørt samdøgrið. (Kambarnir eru nógv yvirdrivnir á myndini).

Um vit nú hugsaðu okkum, at jørðin var øll fjald av havi, so onki land kom undan, og at havið fylgdi sjóvarfalskraftini, so skuldu vit væntað at skapað á vatnskorpuni var, sum víst er á mynd 4 (yvirdrivið). Leggja vit aftrat, at jørðin snarar einaferð runt í mun til sólina eftir 24 tímum, er greitt, at á hvørjum staði skuldu vit væntað flóð tvær ferðir um samdøgrið og fjøru somuleiðis tvær

ferðir. Vit kunnu eisini síggja sjógvin á hesum havfjalda knøtti so, at hann er sum ein alda við tveimum kambum og tveimum dølum, og av jørðini sæst henda alda at ferðast við sólini, so at tveir kamar (flóð) og tveir dalar (fjøra) fara framvið hvørjum staði eftir einum samdøgri.



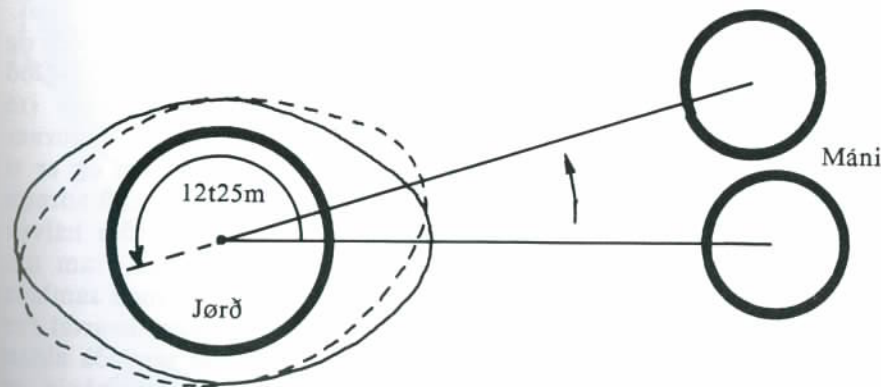
Mynd 5. Í veruleikanum snarar mánið ikki um jørðina, men máni og jørð snara bæði um eitt punkt, ið nevnist tyngdarpunktið, sum liggur nakað inni í jørðini. Tí fær jørðin eisini eina centrifugalkraft frá mána-rørsluni.

Máni. Nú er so spurningurin, um rørslan frá mánanum kemur á sama hátt. Í fyrsta umfari kundi ein hugsað, at so var ikki. Víst var á, at sjóvarfalskraftin frá sólina er munurin millum atráttarkraft og centrifugalkraft, og centrifugalkraftin kom av tí, at jørðin snarar um sólina, men jørðin snarar jú ikki um mánan, so vit áttu ikki at kunna sett mánan fyri sólina á mynd 2. Men tað kunnu vit hóast alt, tí í veruleikanum melur mánið ikki um jørðina, men máni og jørð mala bæði um eitt punkt, sum nevnt verður tyngdarpunktið hjá báðum (Mynd 5), og hóast tað liggur inni í jørðini, so liggur tað ikki í miðjuni, men út móti jarðarskorpuni. Jørðin melur tí eisini í einum cirkli (næstan) vegna mánan, og hetta gevur eina centrifugalkraft, sum saman við atráttarkraftini frá mánanum ger eina sjóvarfalskraft frá honum eisini.

Máni og sól. Hesar hugleiðingar kunnu greinast nógv gjøllari, um ein skrivar upp formlar fyri atráttarkraft og centrifugalkraft. Tilíkar útgreiningar eru at finna í nógvum lærubókum, og tær geva

ein formul fyri sjóvarfalskraftini. Her skal ikki gerast meiri við tann spurningin uttan tað, at eitt av úrslitunum er, at sjóvarfalskraftin veksur beinleiðis við vektini á tí knøtti, sum ger kraftina (sól ella máni), og minkar við triðja potensi av strekkinum frá jørðini út til knøttin. Hetta loyvir okkum at samanbera kreftirnar frá sól og mána. Vektin á sólina er einar 27 milliúnir ferðir størri enn vektin á mánanum. Strekkið frá jørðini til sólina er afturímóti bert einar 389 ferðir størri enn strekkið til mánan, men tá hetta tal verður lyft upp til triðja potens, verður lutfallið einar 59 milliúnir. Tað, at mánið er nærri enn sólina, fær tí størri týðning, enn at sólina er so nógv ferðir tyngri. Úrslitið verður, at sjóvarfalskraftin frá mánanum er eitt sindur meir enn dupult so sterk sum kraftin frá sólina.

Við hesi útgreining, sum í nakað øðrvísi líki stavar frá Newton, skilja vit, hví sjóvarfallið er so regluligt. Tað, at mánið er høvuðs-atvoldin, ger, at aldan frá mánanum verður størri enn aldan frá sólina, og mánaaldan flytur seg við mánanum, tí verða ikki 12 timar millum tvær flóðir, men í meðal 12 timar og 25 minuttir (Mynd 6).



Mynd 6. Jørðin snarar um seg sjálva eina hálva ferð eftir 12 tímum, men samstundis flytur mánið seg og tí eisini sjóvarfallsaldan frá honum. Tað skuldi tí tikið 12 timar og 25 minuttir frá tí, at eitt punkt á jørðini er undir einum kambi á alduni (flóð), til tað er undir hinum kambinum (flóð).

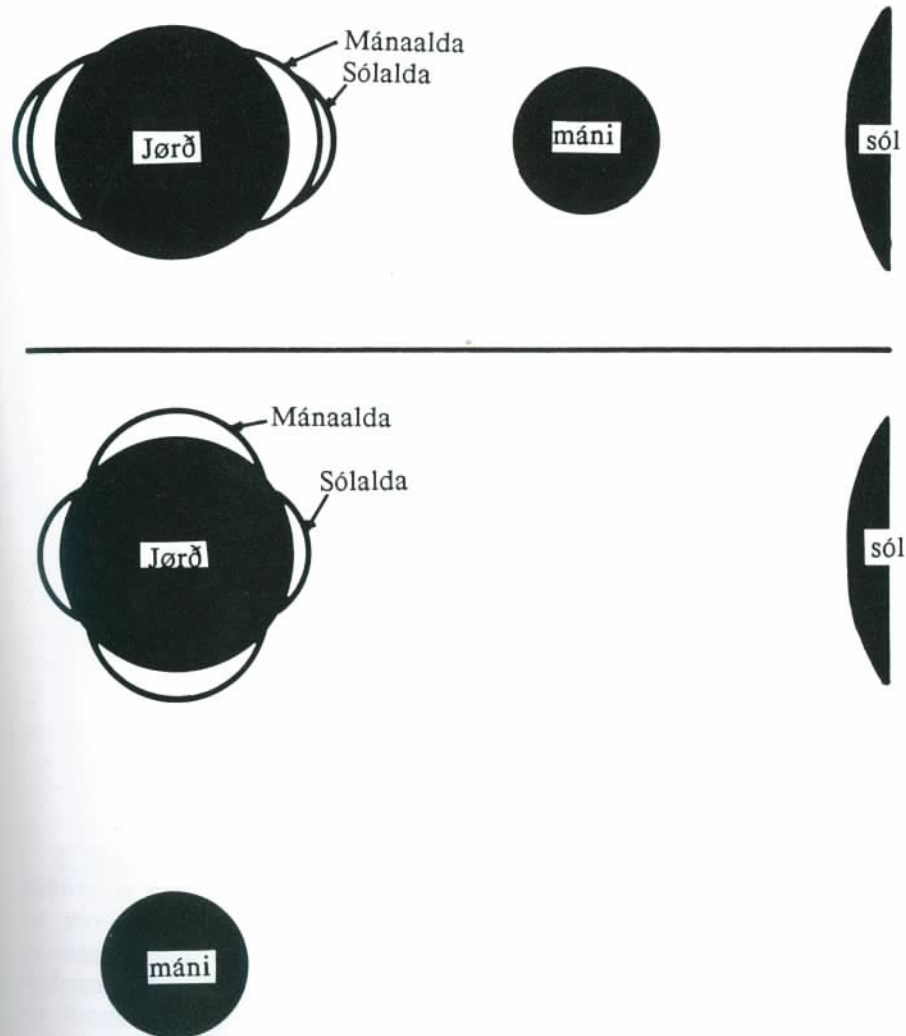
Eisini skilja vit, hví sjóvarfallið broytist alt eftir, um mánið er í tendring (nýmáni), er hálvur ella fullur. Í tendring, og tá mánið er fullur, liggja máni og sól mestsum á eini linju gjøgnum jørðina; tá fylgjast báðar sjóvarfalskreftirnar, tær toga sama veg, og vit vænta báðar aldurnar at fylgjast og gera eina stóra aldu (Mynd 7a). Stórir munur verður á flóð og fjøru, og av tí sama skal nógvur sjógvur fæst til og frá, og streymurin verður harður. Tá mánið er hálvur,

toða kreftirnar frá mána og sól hvør sín veg; tá skuldi mánaaldan havt kamb, har sólaldan hevur dal og umvent. Lítil munur verður tá á flóð og fjøru, og streymurin verður spakur. Einir 14 dagar eru millum tendring og fullmána, so hetta verður tíðin millum, at streymurin er harður, til hann er linkaður og aftur vorðin harður. Rokna vit við, at kraftin frá mánanum er 2 ferðir størri enn kraftin frá sólini, so skuldi samlaða kraftin verið 3 ferðir sólkraftina (2+1) í tendring og fullmána, og hon skuldi verið umleið eins og sólkraftin (2-1), tá mánin er hálvur. Vit kundu tí væntað triggjar ferðir harðari streym í mysing samanborið við spakan streym.

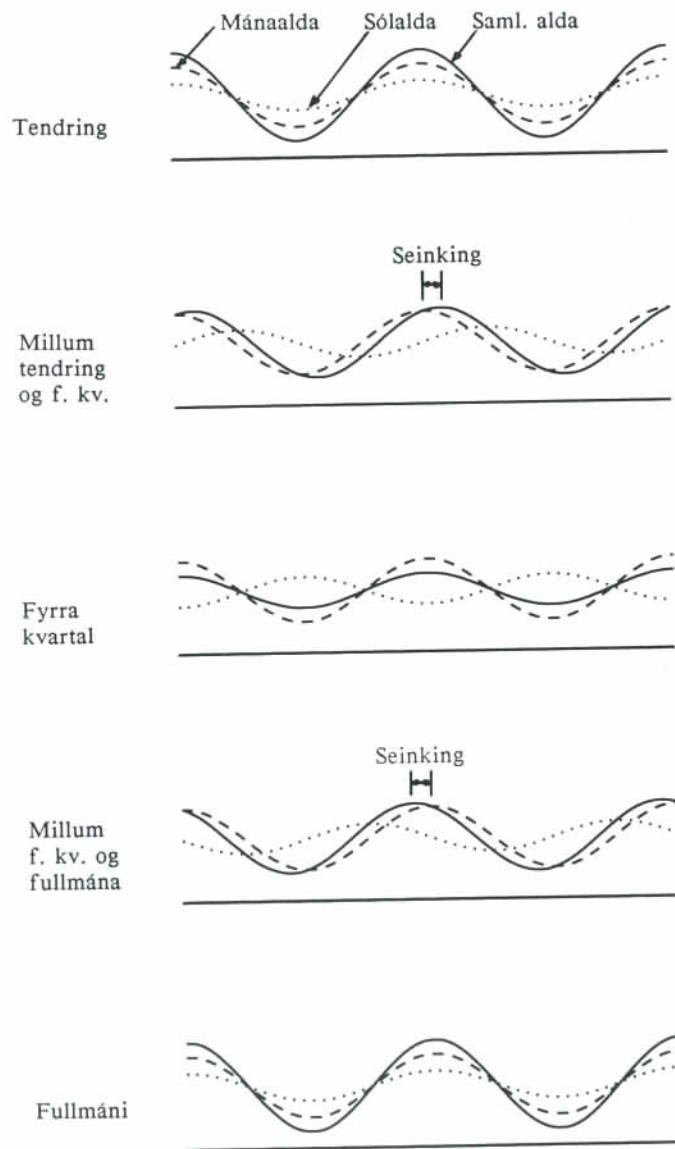
Seinkingin. Tað er tó ikki bert styrkin í streyminum, sum broytist, men eisini tíðin fyri t.d. kyrrindum og flóð. Hetta sæst helst lættast við at kanna mynd 7b. Á hesi mynd er til fimm ymiskar tíðir sett upp, hvussu aldan frá mánanum, aldan frá sólini og samlaða aldan broytist. Aldurnar eru í hesum føri "strektar út", og á myndini hugsa vit okkum, at tær allar ferðast móti høgru. Vatnskorpan átti at verið sum fullteknaða linjan á hvørji tekning. Hon vísir samlaðu alduna, sum fæst við á hvørjum stað at leggja hæddina á mánaalduni (yvir meðalhædd) aftrat hæddini á sólalduni.

Vit byrja ovast á mynd 7b, í tendring. Tá átta mánaaldan og sólaldan at fylgst; samlaða aldan fylgist tí eisini við báðum, og flóð er samstundis, sum hon hevði verið, um bert mánaaldan var (tó hægri, sjálvandi). Einar 3-4 dagar seinni fylgjast báðar aldurnar ikki longur; sólaldan ferðast nakað skjótari enn mánaaldan og er tí komin fram um hana. Samlaða aldan er tí hægst (flóð) nakað áðrenn mánaalduna. Uppaftur nakrar dagar seinni er mánin vorðin hálvur (fyrra kvartal). Nú skuldi sólaldan verið komin so nógv fram um mánaalduna, at onnur hevur dal, har hin hevur kamb, men samlaða aldan er hægst samstundis sum mánaaldan. Aftaná fyrra kvartal fer sólaldan upp aftur longur fram um mánaalduna, so at samlaða aldan fær flóð aftan fyri mánaalduna, og soleiðis verður, til mánin er fullur (full sól).

Í tendring ella fullmána áttu vit sostatt at væntað mestu flóð (og harðasta streym) samstundis, sum mánin var beint á raka okkum (mánin í suðri ella norðri), men millum tendring og fyrra kvartal skuldi flóðin komið nakrar minuttir áðrenn mánin var í suðri ella norðri, og millum fyrra kvartal og fullmána skuldi flóðin verðið nakað aftaná, at mánin var í suðri ella norðri. Heilt lík er gongdin frá fullmána til tendring.



Mynd 7a. Tá mánin er nýggjur ella fullur, skuldu sjóvarfallsaldurnar frá mána og frá sól havt kamb á somu støðum. Samlaða sjóvarfallsaldan verður tí stór (ovara myndin). Tá mánin er hálvur, skuldu báðar aldurnar hinvegin peika hvør sína leið, so at onnur hevur kamb, har hin hevur dal. Samlaða aldan verður tá lítil (niðara myndin).



Mynd 7b. Sjóvarfallsaldurnar frá mána (brotnu strikurnar), frá sól (prikktu strikurnar) og frá báðum tilsamans vistar til fimm ymiskar tíðir frá tendring til fyrstkomandi fullmána. Aldan frá sólini gongur skjótari (móti hægri) enn aldan frá mánanum. Millum tendring og f.kv. verður samlaða aldan undan mánaalduni og umvent millum f.kv. og fullmána.

Vit kunnu nýta orðið *seinking* fyri ta tíðina, ið leggjast skal aftrat tíðini, tá mánin er í suðri ella norðri, til at fáa tíðina, tá flóð átti at verið. Tað ber til at rokna seinkingina út nakað neyvvari, og ein kemur tá til tað úrslit, at fyrstu fimm dagarnar aftaná tendring ella fullmána broytist seinkingin frá 0 til -57 minuttir og so eftir tveimum dögum á 0 aftur, tá mánin er hálvur. Næstu tveir dagarnar fer hon frá 0 upp á +57 minuttir og so niður aftur á 0 eftir fimm dögum. Hetta sæst í talvu 1, har seinkingin er sett upp fyri hvørja ferð, mánin er í suðri ella norðri, roknað frá tendring ella fullmána.

Talva 1. Seinkingin av flóðini í mun til tíðina, tá mánin er í suðri ella norðri í minuttum. Mánatalið sigur, hvussu ofta mánin hevur verið í suðri ella norðri síðan tendring ella fullmána. 12 tímar og 25 minuttir eru millum hørt mánatalið.

Mánatal	Seinking	Mánatal	Seinking	Mánatal	Seinking
0	0	10	-56	20	56
1	-8	11	-51	21	53
2	-16	12	-42	22	48
3	-24	13	-27	23	42
4	-32	14	-6	24	36
5	-39	15	16	25	28
6	-45	16	34	26	21
7	-50	17	47	27	13
8	-54	18	54	28	4
9	-57	19	57	29	-3

Fjarleikin. Eisini tað, at streymurin harðnar (og flóðin veksur), tá mánin er næstur jørðini, er lætt at skilja, tí sjóvarfalskraftin veksur, tá strekkið til mánan minkar, og tað, at vøksturin er við triðja potensi, sum áður nevnt, ger hetta meiri tyðandi. Rørslan hjá mánanum er ikki ein rættur sirkul, men heldur ein elipsa. Tá mánin er longest frá jørðini, er hann umleið 14% longur burturi, enn tá hann er næstur. Triði potensur ger, at kraftin frá mánanum verður umleið hálvaðru ferðir størri, tá mánin er næstur enn, tá hann er longest frá jørðini. Eisini kunnu vit vænta fjarleika mánans at vísa seg í tíðunum fyri kyrrindum og og broddi, so at seinkingar verða.

Heldur ikki rásin hjá jørðini kring sólina er ein beinur sirkul. Hon er meiri cirkulkend enn mánarásin, men tó er jørðin eini 3% longur frá sólini í juni mánaða, tá hon er longest burturi í mun til januar, tá hon er næst. Sjóvarfalskraftin frá sólini verður tí eini 10% sterkari fyrst í árinum í mun til um summarið.

Veruleikin

Tað einfalda uppskotið frá Newton, at sjóvarfallið stavar frá muninum millum centrifugalkraft og atráttarkraft frá ávikavist mána og sól, er sostatt atvoldin til nógv av teimum fyrbrigdum, vit kenna í streymi og flóð og fjøru, og vit skilja, hví tey eru so reglulig.

Men so er tað, at spurningarnir koma: Hví er ikki flóð beint tá mánin er áráka okkum, t.v.s. í suðri ella norðri, heldur enn nakrar tímar áðrenn ella aftaná? Hví er harðasti streymur ikki beint í tendring ella fullmána, men heldur einar tveir dagar seinni? Og hví rekur sjóvarfallið báðar vegir; hví rekur streymurin ikki bert runt við mána og sól, t.v.s. vestfall alla tíð.

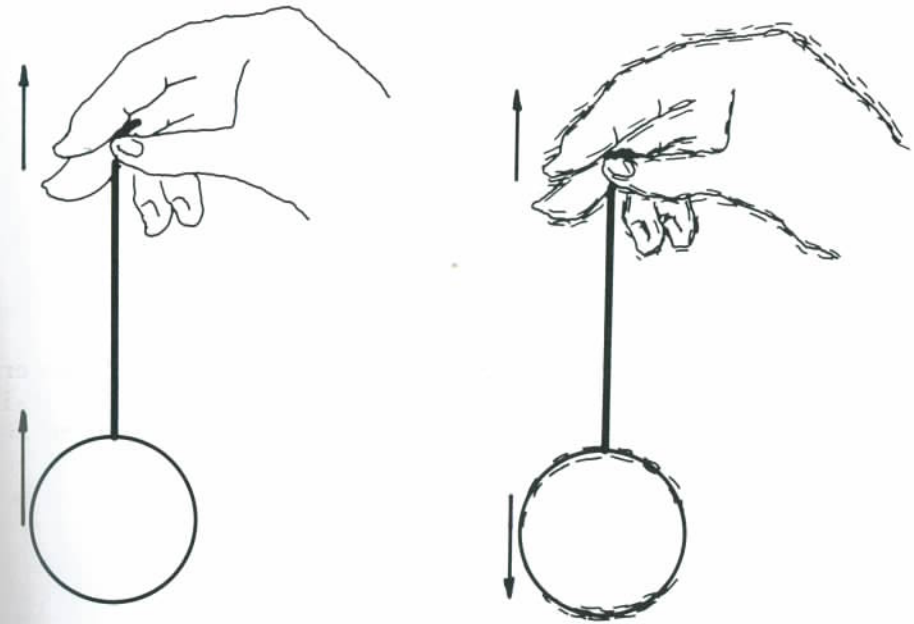
Nógvir aðrir spurningar eru, og fleiri teirra stava eins og hesir frá tí, at okkara mynd varð alt ov einföld.

Meginlondini. Tann fyrsta broytingin er, at knøtturin jú ikki er fjaldur av havi, allur sum hann er. Hetta ger, at sjóvarfalsaldan ikki fær malið um knøttin, sum hon vil, men verður vend aftur av meginlondunum. Hetta er helst høvuðsatvoldin til, at streymurin fer báðar vegir. Beint uttan fyri land kann streymurin bert reka fram við landinum, og tað ávirkar eisini flóð og fjøru.

Eitt dømi. Aftrat hesum gjørdur vit ta fortreyt, at sjógvurin fylgdi sjóvarfalskraftini, og tað hevði hann kanska gjørt, um hann fekk tíð til tað, men kraftin broytist so skjótt, at sjógvurin megnar ikki at fylgja við. Lættast er helst at vísa hetta við einum dømi. Bind nøkur vanlig elastikk saman og bind eitt lodd í annan endan. Halt í hin endan, meðan tú førkar hondina upp og niður regluliga (Mynd 8). Dømið skal skiljast so, at hondin er at líkna við mánan, ið gjøgnum elastikkið virkar inn á loddidið, sum her er at líkna við sjógvin í høvunum.

Royn fyrst at flyta hondina spakuliga upp og niður. Tá fylgir loddidið hondini, men flytur tú hondina tittari, so dragnar loddidið afturúr. Við einum ávisum tittleika fært tú tað, ið nevnist *resonans*. Tá sveiggjar loddidið júst so titt, sum tað hevði gjørt, um tú helt hondini stillari og gav loddinum eitt skump, so tað sveiggjaði sjálv. Tá tú flytur hondina júst so titt, at loddidið sveiggjar í resonansi, sveiggjar tað serliga langt, og hyggur tú væl eftir, sært tú, at loddidið tá er umleið fjórðingin av einum fullum sveiggi aftaná hondina, og flytur tú hondina upp aftur tittari, dragnar loddidið upp aftur afturum. Tá hondin er nógv titt, fer loddidið niður, tá hondin fer upp og umvent.

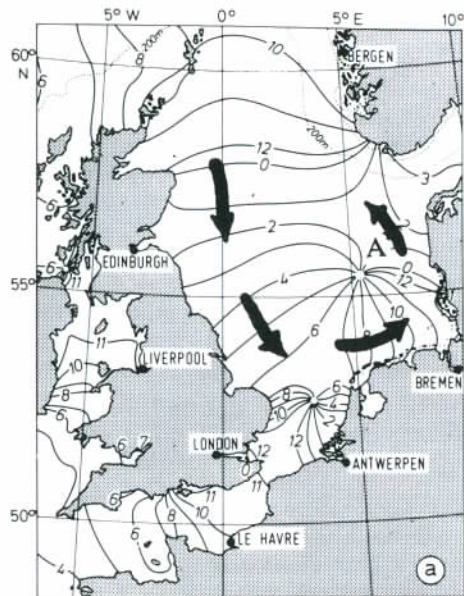
Hetta dømi lýsir hampuliga væl tað, sum hendir við sjóvarfallinum, men rørslan í havinum er tó nógv torførari at útgreina enn eitt lodd.



Mynd 8. Eitt dømi, sum lýsir eina av grundunum til, at sjóvarfalsaldurnar ikki heilt fylgja mána og sól. Hondin (ið er at líkna við mánan ella sólina) virkar á loddidið (ið er at líkna við havið) við einum elastikki. Flytur hondin seg spakuliga upp og niður, so fylgir loddidið við, men rørir hondin seg tittari, so kemur loddidið afturum, og er rørslan nógv titt, fer loddidið niður, tá hondin fer upp og umvent.

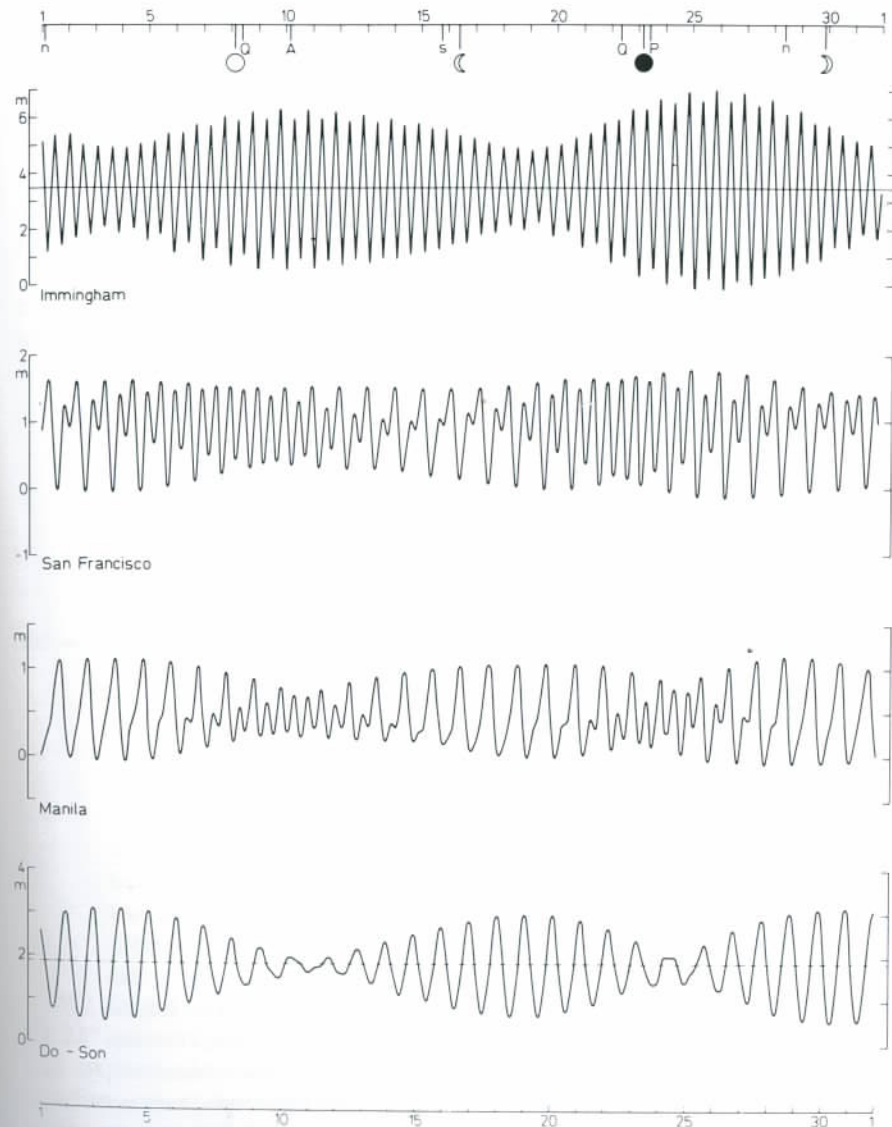
Tað, sum hendir í havinum, er, at sjóvarfalskraftin frá mána og sól ger sjóvarfalsaldur. Høvdu meginlondini ikki verið og botnurin javnur, so hevði kanska verið ein sjóvarfalsalda nakað sum á mynd 4, men meginlondini og óregluligur botnur býta hana sundur. Tó ávirka aldurnar í teimum ymsu høvunum hvør aðra, har høvini koma saman. Men aldur ferðast við ávisari ferð, sum valdast botndýpi og aldulongdina (frá kambi til kamb), og tó at hesar longu aldur ferðast ógvuliga skjótt í mun til vanligar aldur, so megna tær tó ikki at ferðast við mánanum ella sólina, sum jú fyri okkum ferðast umleið eina ferð kring knøttin (40000 km) eftir einum samdøgri. Sjóvarfalsaldurnar dragna tí afturúr eins og loddidið í elastikkinum ger, og tað er ein høvuðsgrundin til, at harðasti streymur er nakað seinni enn fullmáni ella tendring.

Aðrar kreftir. Eitt annað er so tað, at aðrar kreftir koma upp í part. Ein teirra er gniggingin. Tá sjógvur fer yvir botn og fram við landi, steðgar og seinkar gnigimótstøðan honum.



Mynd 9. Hálvdagliga sjóvarfallið í Norðsjónum. Corioliskraftin ger, at sjóvarfallsaldan, sum kemur norðaneftir inn í Norðsjógvin, verður trýst móti londunum høgrumegin og tí melur um amfidromiska punktið A (sí pírlarnar). Linjurnar ganga gjøgnum støð, har flóðin kemur samstundis, og talið á hvørjari linju sigur, hvussu nógvur tímar flóðin er aftaná, at mánin var í suðri yvir Greenwich.

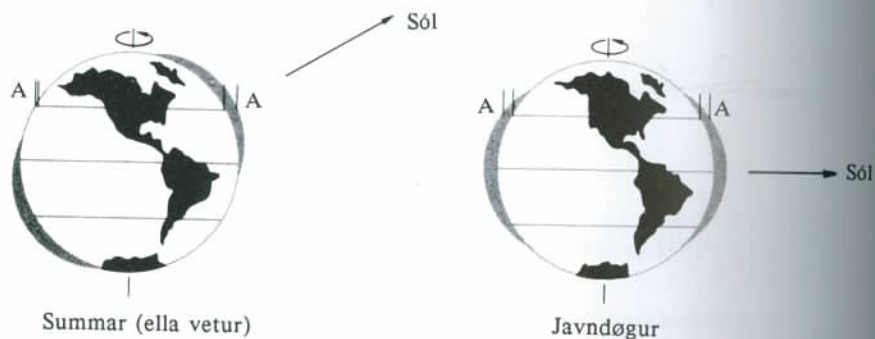
Eisini verður sjógvurin fluttur av Coriolis kraftini, sum stavar frá, at jørðin snarar um seg sjálva. Henda kraft roynir á norðaru hálvu støðugt at førka sjógvin móti høgru í mun til ta leið, hann heldur. Mynd 9 er eitt dømi um hvørja ávirkan hetta fær. Myndin vísir fyri Norðsjógvin tann hálvdagliga (sí seinni) partin av sjóvarfallinum frá mánanum. Linjurnar á myndini ganga gjøgnum støð, har mesta flóð er samstundis, og tøluni á hvørji linju siga, nær mesta flóð er, roknað í tímum aftaná, at mánin var í suðri ella norðri beint yvir Greenwich. Eftir hesi mynd kemur ein sjóvarfalsalda inn í Norðsjógvin um Hetlandsleiðina. Hon ferðast suðureftir fram við Bretlandi og melur so runt í syðra parti, soleiðis, at hon hevur landið høgru megin.



Mynd 10. Vatnskorpuhædd í metrum á fyra ymsum støðum í mars 1936. n: Mesta norður deklinatióin mánans. s: Mesta suður deklinatióin mánans. Q: Mánin á raka Ekvator. A: Mánin longstur frá jørðini. P: Mánin næstur jørðini. Eisini er víst, nær mánin er fullur o.s.fr. Á øllum fyra støðum byrja myndirnar 1.mars vinstru megin og enda 1.mai høgru megin.

Eftir myndini savnast linjurnar í punktum, sum nevnast *Amfidromisk* punkt (A á myndini). Ein kann undrast á, hvussu hetta skal skiljast, tí í tilikum punktum tykist mesta flóð at vera alla tíðina, men veruleikin er, at í tilikum punktum fløðir og fjarar (næstan) ikki, og rundan um tey er lítil munur í flóð og fjøru; í hvussu so er, er tann parturin av rørluni lítil, sum stavar frá hálvdagliga mánasjóvarfallinum. Myndin visir eisini, at ein onnur alda kemur inn gjøgnum Ermasund, og eitt annað amfidromiskt punkt sæst í norðasta enda á sundinum.

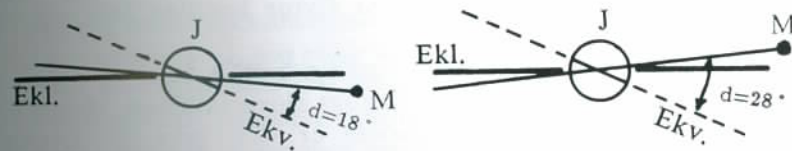
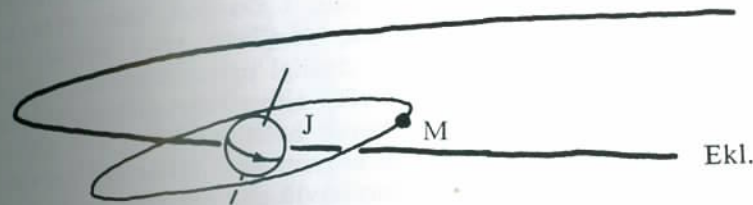
Tílik amfidromisk punkt eru nógvastaðni í høvunum, og ofta melur aldan á norðari hálvu rundan um tey móti klókkuni vegna Corioliskraftina. Hetta ber tó ikki altíð til, tí rørlan einastaðni í havinum virkar inn á økini, sum eru í nánd.



Mynd 11. Úrslitið av sól- (og mána-) deklinatiónini (hæddin yvir Ekvator). Tá sólin er áráka Ekvator (høgra myndin), skuldi sjóvarfallsaldan frá henni verið symmetrisk um Ekvator, og eitt ávist stað A á jørðini melur tvær ferðir í samdøgri undir alduna, har hon er líka høg. Báðar flóðirnar hetta samdøgrið skuldu verið líka høggar. Øðrvísi er tá sólin er langt yvir ella undir Ekvator (vinstra myndin). Tá kann staðið aðru ferð koma undir alduna, har hon er høg, men næstu ferð, har hon er lág. Munur verður tá á teimum báðum flóðunum, sum eru sama samdøgur.

Dagligt sjóvarfall. Tá ein hugsar um alt hetta, sum órógvjar sjóvarfallið, er tað ikki so lögíð, at tað er torførari at spáa, enn vit av fyrstan tíð hildu, men enn hava vit ikki fingið alt við. Á mynd 10 er flóð og fjøra á fyra ymiskum stöðum víst fyri sama tíðarskeið. Tann ovasta tekningin er frá Immingham í Onglandi, og hon er, sum vit kundu væntað hana. Flóð er umleið tvær ferðir um samdøgrið og somuleiðis fjøra, og mesti munur á flóð og fjøru er stutt eftir

nýmána og fullmána og serliga aftaná, at mánin var næstur. Men hygg so at niðastu tekningini frá Do Son í Vietnam. Har fløðir bert eina ferð um dagin. Hvussu ber tað til? Svarið er, at vit hava snýtt eitt sindur. Uttan at siga tað hava vit alla tíðina hugsað, sum vóru máni og sól áráka Ekvator, og vanligu eru tey ikki tað.



Mynd 12. Rørlan hjá jørðini (J) og mánanum (M) er í trimum planum, sum ikki eru paralel. Jørðin melur um seg sjálva í Ekvator planinum, meðan hon melur um sólina í einum øðrum plani, Eklíptika, sum ger vinkulin 23° við Ekvator. Mánin melur í triðja planinum, sum ger ein fastan vinkul um 5° við Eklíptika; men eftir átjan og einum hálvum ári snarar hesin planur runt, so at hann viðhvørt liggur millum Ekvator og Eklíptika (vinstru megin í neðra), og viðhvørt "uttan fyri" Eklíptika (høgru megin í neðra). Hæddin á mánanum yvir Ekvator (deklinatiónin d) broytist tí á flækjasligan hátt.

Vit hyggja, sum áður, fyrst at sólini. Um summarið er sólin upp til 23° oman fyri Ekvator, og mynd 11 visir, hvat tað førir við sær. Lat okkum eina løtu gloyma, at meginlondini byta sjóvarfalsalduna sundur, og at hon verður seinkað. Vit hugsa okkum, sum myndin visir, at ein aldukambur er beint undir sólini og ein hinumegin á jørðini. Tá jørðin snarar, koma stöð á henni undir báðar kambarnar, men taka vit eitt stað á norðari hálvu tætt við 23 breiddarstig t.d., so kemur tað næstan beint undir annan kambin, men bert undir útjadarin av hinum, tí verður onnur flóðin nógv hægri enn hin. Munurin verður størstur á sumri og á vetri og minstur um javndøgur.

Fyri mánan er myndin nakað flóktari. Mánarásin liggur næstan í sama plani sum rørlan hjá jørðini kring sólina (Mynd 12), men tó

kann máni vera upp til einar 5° yvir ella undir sólini, og ferðast einaferð niðurum og upp aftur eftir umleið einum mánaði.

Vit kunnu sostatt byta sjóvarfallið í tveir partar. Tann parturin, sum endurtekur seg eftir gott tólv tímum, verður nevndur *hálv-dagligt sjóvarfall*. Hetta er tað, vit vanligliga kenna frá okkara leiðum. Hin partin nevna vit *dagligt sjóvarfall*. Tað er ikki vanligt at siggja so reint dagligt sjóvarfall sum í Do-Son, men ofta er sjóvarfallið ein blandingur av báðum, sum víst er á mynd 10. Mátingar vísa, at í Atlantshavinum er dagligi parturin minni í mun til hálvdagliga, enn ein kundi væntað eftir sjóvarfallskraftini, meðan tað er umvent í Kyrrahavi. Hetta hevur helst samband við áður-nevnda fyrbrigdið resonans. Í einum ávísu havi tekur tað sjóvarfalsalduni eina ávísa tíð at ferðast runt havið ella ein part av tí. Um hetta tíðarskeið hóskar til tíðarskeiðið hjá sjóvarfalskraftini, so fær aldan eitt skump rættan veg hvørja ferð og veksur í megi á sama hátt sum lóddið í døminum, tá tú flytur hondina júst við rætta tittleika.

Sum áður varð nevnt, er tað hæddin á mánanum og sólini yvir ekvator, sum avger týðningin av dagliga sjóvarfallinum. Henda hædd nevntist *Deklination*. Sóldeklinationin er -23° tann 22. Decembur (t.v.s. 23° sunnan fyri ekvator). 21. Mars eru Várjavndøgur; tá er sóldeklinationin 0°. Hon økist til +23° tann 21. Juni, og er 0° aftur á Heystjavndøgum (23. Septembur).

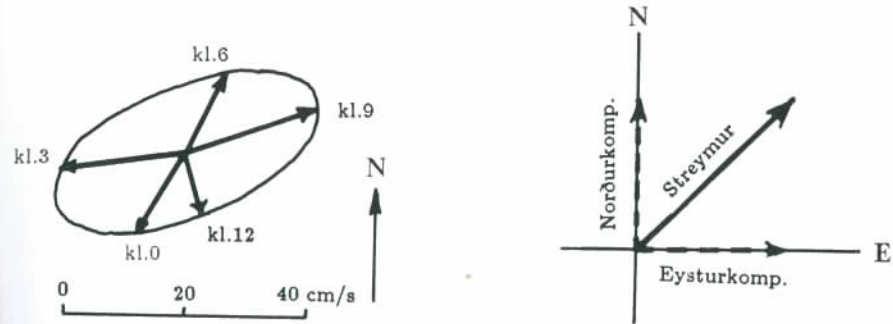
Mánadeklinationin er fløktari. Nevnt varð, at máni kann vera upp til einar 5° yvir ella undir jarðarrásini, og mánarásin broytist í mun til jarðarrásina. Viðhvørt liggur mánarásin sostatt millum jarðarrásina og Ekvator; men aðrar tíðir liggur mánarásin "hinumegin" jarðarrásina (mynd 12). Tá mánarásin er næst Ekvator, broytist mánadeklinationin millum -18° og +18° (23-5), og tað tekur umleið ein mánaða, frá tí hon er mest, til hon aftur er mest.

Men tá níggu ár eru gott og væl gingin, er mánarásin komin út um jarðarrásina og er longst frá Ekvator. Tá broytist mánadeklinationin frá -28° upp á +28° (23+5) og niðuraftur eftir einum mánaða.

Vit kundu nú væntað, at dagliga sjóvarfallið var harðast, tá mánadeklinationin var mest, men avvik koma eins og fyri hálvdagliga sjóvarfallið. Dagliga sjóvarfallið er nakað aftaná dagligu sjóvarfalskraftini. Størsta árinid frá dagligu broytingunum verður, tá dagliga sjóvarfallið er stórt, samstundis sum hálvdagliga sjóvarfallið er veikt. Hetta sæst týðiliga á mynd 10, sum visir, at í San Francisco tykist flóðin viðhvørt daglig, tó at dagliga sjóvarfallið sum heild er veikari har.

Tað, at dagliga sjóvarfallið er heilt bundið at mána deklinationini, og at mánadeklinationin broytist á so fløktan hátt er helst ein høvuðsorsøkin til, at dagliga sjóvarfallið hevur verið mest sum

ókent nógva staðni í heiminum, t.d. í Føroyum, so at veður og vindur hava fingið skyldina fyri avvik í streymi, sum veruliga stava frá dagliga sjóvarfallinum.



Mynd 13. Streymurin á einum staði kann til ávísa tíð vísast við einum pili (vinstra myndin), sum peikar tann veg, streymurin gongur og er longri, tess harðari rekur. Um streymurin á einum staði burtur frá landi er regluligur (hálvdagligur) melur hann ofta runt (við klokkuni) eftir 12 tímum og 25 minuttum soleiðis, at pílaoddurin ferðast eftir eini elipsu. Høgrumegin er víst, hvussu streymurin kann bytast upp í tveir komposantar; annan móti eystri og hin móti norðri.

Streymur

Í tí, sum skrivað er, havi eg mest tosað um flóð og fjøru, og minni er nortið við sjóvarfalsstreimin, sum á okkara leiðum tó hevur nógv størri týðning. Grundin er tann, at flóð og fjøra eru nógv lættari at lýsa enn streymur. Til at lýsa flóð og fjøru krevst bert eitt tal; hæddin á vatnskorpunum, meðan streymur krevur tvey; ferð og kós. Hyggja vit at streyminum á ávísu staði til ávísa tíð, so verður hann ofta vístur við einum pili, sum gongur tann veg, streymurin rekur og er longri, tess harðari streymurin er, men skulu vit kanna, hvussu streymurin broytist við tíðini, er ikki so lætt. Í stutt tíðarskeið ber til at tekna fleiri pílar (mynd 13, vinstru megin), men hetta gerst skjótt ov fløkt. Ein máti er tá at byta streymin upp í *Komposantar*. Hetta er gjørt á mynd 13 høgru megin, og hetta dømi er at skilja so, at um tað rekur 1,4 míl móti landnyrðingi, so svarar tað til, at tað rekur 1 míl móti eystri samstundis, sum tað rekur 1 míl móti norðri. Vit hava tá bytt streymin upp í tveir komposantar, ein móti eystri og ein móti norðri. Tíðarbroytingin av streyminum kann tá lýsast við at lýsa, hvussu hvør komposanturin

broytist. Leggjast skal aftrat, at um rákið gongur móti vestri, verður eysturkomposanturin negativur. Á mynd 15 er vístur ein annar máti, sum nortin verður við seinni.

Hinvegin er greitt, at nógv av tí, sum sagt er um flóðina, hevur sama gildi fyri streym, og vit skilja uttan fleiri útgreiningar, hví streymur er regluligur, og hví hann hóast tað kann vera torførur at rokna út. Men ymisk nýggj fyrbrigdi vísa seg eisini í streyminum.

Sambandið við flóð og fjøru. Vit vita, at streymur og flóð hava sama uppruna og fylgjast onkusvegna, men hvussu er sambandið teirra millum; er broddur (t.v.s. harðasti streymur) á flóð ella fjøru ella millum teirra? Hesin spurningur hevur samband við aldurørslu. Hugsað tær fyrst eitt sund, ið er so smalt, at streymurin ikki kann ganga tvørs av tí, men bara aftur ella fram. Um tað nú eina løtu fløðir í hesum sundi, so merkir tað, at mongdin av vatni í sundinum økist. Tað kann hon bara gera, um tað, sum rennur inn í øðrum endanum, er meiri enn tað, sum rennur út í hinum. Og hetta er júst tað, sum eyðkennur aldur; at ferðin broytist úr einum staði í annað; men so kemur tað, at ymisk sløg eru av aldum.



Mynd 14. Munurin millum ferðandi og standandi aldu. Aldan vinstru megin ferðast móti høgru. Undir aldukambunum gongur streymurin sama veg, sum aldan ferðast, men undir dølunum gongur streymurin øvugt. Aldan høgru megin stendur, t.v.s. skapið á vatnskorpunum ferðast ikki til síðirnar, men vatnskorpan fer upp og niður á nøkrum støðum og liggur still á øðrum (knútupunkt K). Fyri standandi aldu verður streymurin sterkastur í knútupunktunum, men ongin, har vatnskorpan rørist mest upp og niður. Á báðum myndunum vísir brotna linjan vatnskorpuna eitt lítið bil aftaná fult teknaðu linjuna.

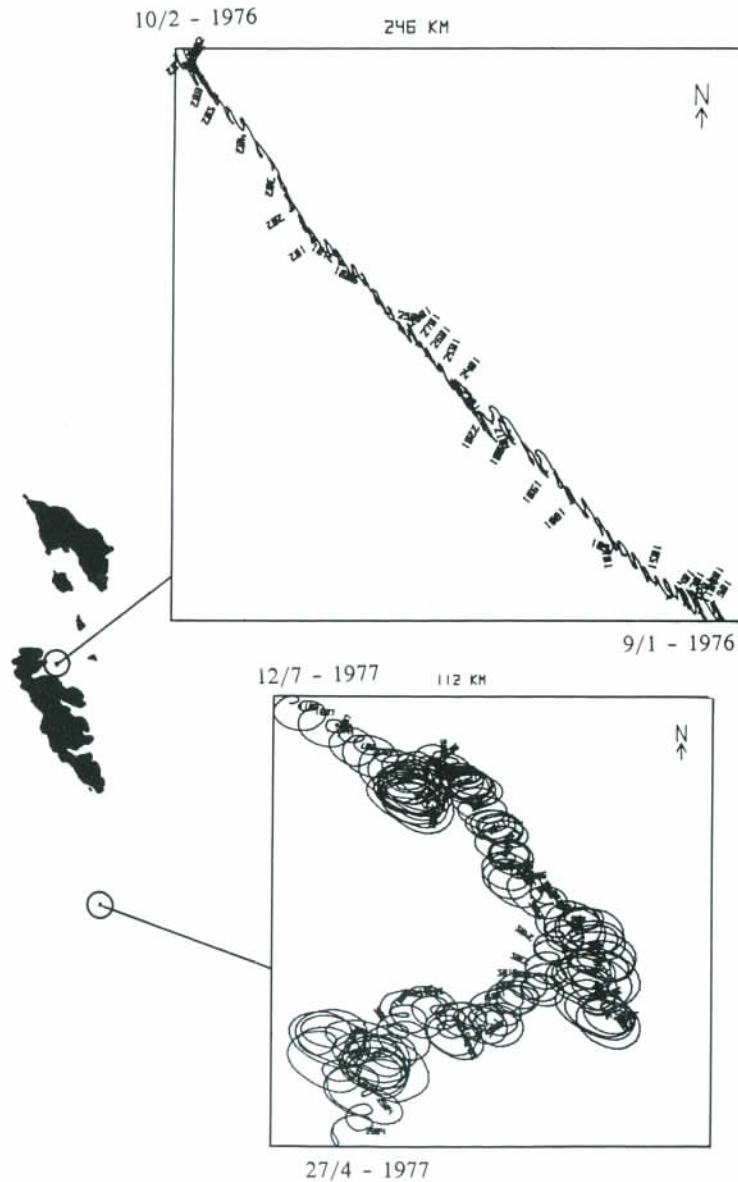
Tá vit tosa um aldur, hugsu vit vanligu um ferðandi aldur, sum ferðast við ávisari ferð eina ávísu kós. Tilíkar aldur hava tann eginleika, at undir hvørjum aldukambi er broddur sama veg, sum aldan gongur, og undir aldudølunum er broddur hinvegin (Mynd 14). Men um ein tilíkar ferðandi alda rennur seg móti grynri vatni, kann gerast ein *standandi alda*, við tað, at botnurin speglar alduna út aftur, so at vatnskorpan verður flutt upp og niður av tveimum aldum, ið ganga hvør sína kós. Í eini standandi aldu eru kyrrindi

undir aldukambum og dølum, og broddur er millum teirra (Mynd 14).

Sjóvarfalsaldan er ein blandingur av hesum báðum. Í støðum líkist hon næstan heilt eini ferðandi aldu; aðrastaðni (einahelst í avgyrdum økjum) líkist hon meiri eini standandi aldu. Tí kunnu vit ikki uttan aðra vitan gita okkum til, nær broddur ella kyrrindi eru í mun til flóðina á ávísam staði.

Kyrrindi. Eru vit í einum smølum sundi, rekur sjógvurin annan vegin gjøgnum tað. Nakað seinni rekur kanska hinvegin, og ta løtuna, rákið vendi, hevur eingin streymur verið. Tað rópa vit kyrrindi. Men fara vit eitt sindur út frá landi, verður øðrvísi. Sjógvurin er tá ikki longur bundin til at ferðast aftur ella fram við strondini, men kann fara í allar ættir. Tá verða viðhvørt eingi kyrrindi. Hetta sæst á mynd 15. Myndin samanber tvær streymmátningar; onnur úr Suðuroyarfirði og hin av Munkagrunninum. Mátningarnar eru gjørdar við, at mátarar eru ankraðir á tveimum støðum. Teir mátaðu ferð og kós í streyminum tiggjunda hvønn minutt í einar tveir mánaðir. Eftir hesum mátingum er síðan roknað út, hvussu okkurt (t.d. ein boya) hevði ríkið, um tað fylgdi streyminum alla tíðina (og hesin var tann sami sum á mátaðnum). Myndin vísir greidliga, at nær landi í Suðuroyarfirði rak mest sum bert í útnyrðing ella í landsynning (t.v.s. fram við landinum). Men á Munkagrunninum mól streymurin fyri tað mesta runt (við urinum), so at mestsum ongi kyrrindi vísa seg at hava verið har. Í tilíkum føri er helst rættast at nevna kyrrindi, tá streymurin er spakastur (F. Heinesen 1985).

Afturundirgerðir. Eitt annað, sum ger streymin væl fløktari enn flóð og fjøru, er broytingin úr einum staði í annað. Eru vit burturi frá amfidromiskum punktum, so fløðir nakað samstundis yvir eitt stórt øki, men streymurin kann broytast nógv úr einum staði í annað; serliga í sundum og millum oyggjar, og kemur tað av, at skapið á botninum stýrir og vendir streyminum. Nógvastaðni kenna vit frá føroyskum sundum, at tað ein part av tíðini rekur øvugan veg inni undir øðrum ella báðum londunum í mun til mitt úti á. Tað er ógvuliga torført at rokna út, hvar og nær hetta hendir, men er hinvegin nakað vit kenna væl aftur frá áum t.d., og nakrar av hesum afturundirgerðum eru so regluligar, at tær kunnu setast í streymkortini (Den Færøske Lods, 1957, F. Heinesen, 1985).

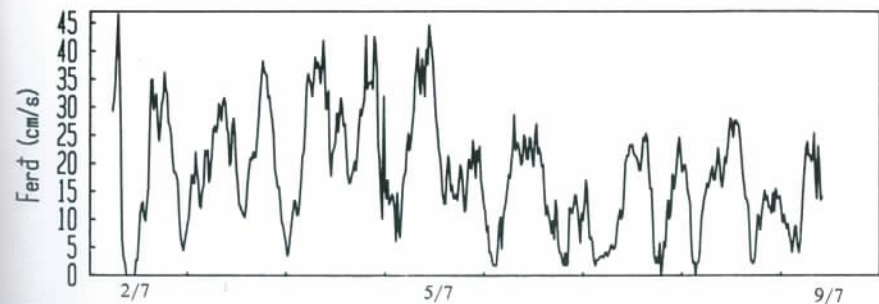


Mynd 15. Ringarnir vísa tvey stöð, har streymur varð mátadur í ávikavíst 1976 og 1977. Tekningarnar í fyrakantaðu rammunum vísa, hvussu ein boya hevði ríkið á hvørjum staðnum, eftir mátingunum at døma. Í Suðuroyarfirði gekk rákið mestsum beint aftur og fram, men á Munkagrunninum mól tað. Tølini vísa dato.

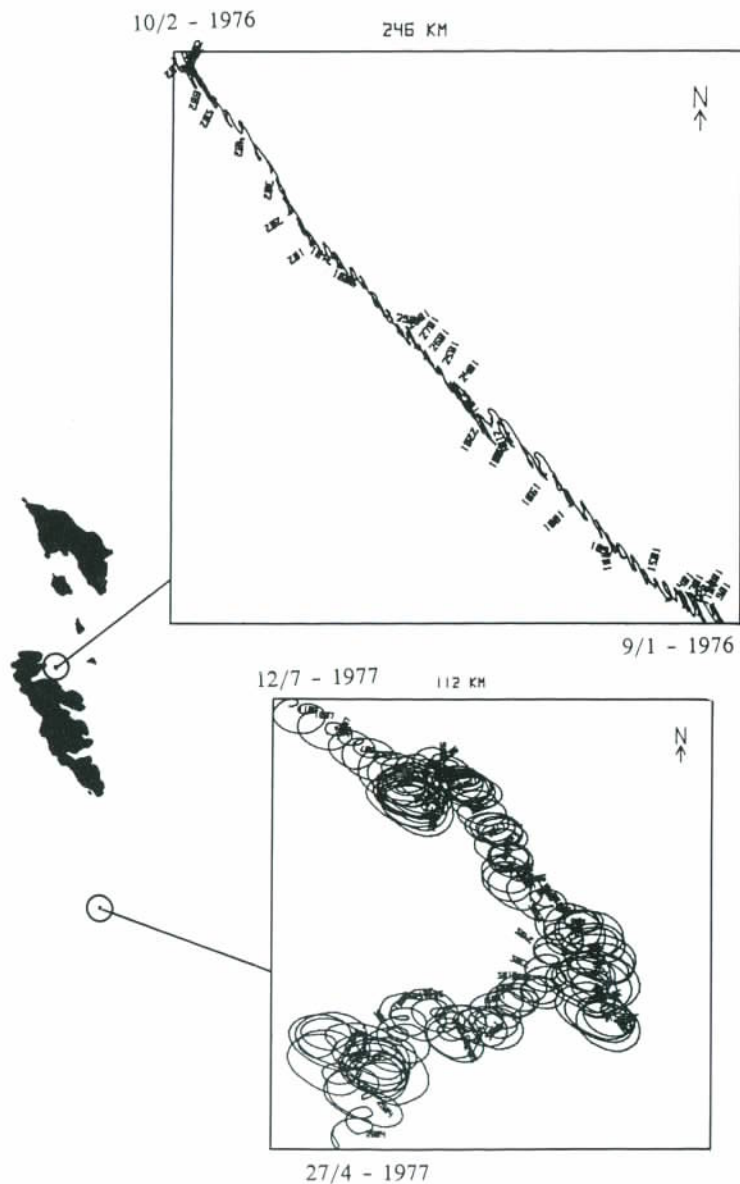
Dýpdarbroytingin. Aftrat hesum kemur, at streymur jú ikki bert er við vatnaskorpuna; hann er á øllum dýpum, og hann kann broytast nógv við dýpinum serliga á djúpum vatni. Inni á landgrunninum rokna vit vanligu við, at rákið er nakað sama veg frá vatnaskorpu niður á botn, um ikki vindur broytir streymin beint undir vatnaskorpuni.

Á størri dýpi kemur tað hinvegin ofta fyri, at rákið í neðra kann ganga øvugan veg í mun til rákið í erva. Serliga er hetta, tá hiti (ella saltnegd) broytist bráðliga á onkrum dýpi, so at sjógvurin mestsum verður býttur sundur í tvey lög. Dømi um hetta eru kend frá Norðsjónum, á stöðum har ovastu 30-40 metrarnir um summarið verða hitaðir so nógv upp, at sjógvurin í hesum lagi verður væl lættari enn sjógvurin í neðra, so at ovasta lagið flýtur oman á niðara lagnum, uttan at rørlurnar í báðum lögnum órógva hvørja aðra í stóran mun.

Havast skal tó í huga, at sjóvarfalskraftin virkar á øllum dýpum, og sjóvarfalsstreymur finst eisini á stórum dýpi (Mynd 16), tó at hann sjálvandi steðgar niðast við botn. Har, sum dýpið niður á botn er stórt, er vanligu eitt spakt rák á øllum dýpum. Tó at streymurin har er veikur, flytur hann tilsamans á øllum dýpum nógvan sjógv, og tá hesin streymur rennur seg móti grynri vatni, bendir partur av rákinum frá, men tað, sum eftir er, hevur nógv minni dýpi at ferðast gjøgnum, og ferðin á streyminum má tí økjast. Tað er ein høvuðsgrundin til, at tað rekur nógv harðari á grynri vatni.



Mynd 16. Ferðin á streyminum á 300 metra dýpi (botndýpi 350 m) á positiún 62° 13' N og 4° 06' V í tíðarskeiðnum 2/7 - 9/7 1987. (50 cm/s er umleið ein míl).

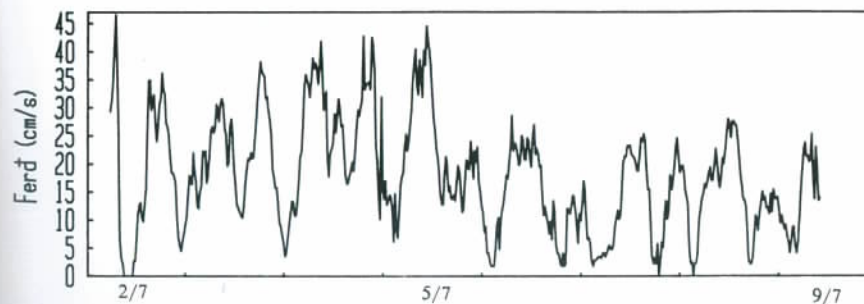


Mynd 15. Ringarnir vísa tvey stöð, har streymur varð mátadur í ávikavíst 1976 og 1977. Tekningarnar í fyrakantaðu rammunum vísa, hvussu ein boya hevði ríkið á hvørjum staðnum, eftir mátingunum at døma. Í Suðuroyarfirði gekk rákið mestsum beint aftur og fram, men á Munkagrundinum mól tað. Tølini vísa dato.

Dýpdarbroytingin. Aftrat hesum kemur, at streymur jú ikki bert er við vatnskorpuna; hann er á øllum dýpum, og hann kann broytast nógv við dýpinum serliga á djúpum vatni. Inni á landgrunninum rokna vit vanligu við, at rákið er nakað sama veg frá vatnskorpu niður á botn, um ikki vindur broytir streymin beint undir vatn-skorpuni.

Á størri dýpi kemur tað hinvegin ofta fyri, at rákið í neðra kann ganga øvugan veg í mun til rákið í erva. Serliga er hetta, tá hiti (ella salt-nøgd) broytist bráðliga á onkrum dýpi, so at sjógvurin mestsum verður býttur sundur í tvey lög. Dømi um hetta eru kend frá Norðsjónum, á stöðum har ovastu 30-40 metrarir um summarið verða hitaðir so nógv upp, at sjógvurin í hesum lagi verður væl lættari enn sjógvurin í neðra, so at ovasta lagið flýtur oman á niðara lagnum, uttan at røslurnar í báðum lögnum órógva hvørja aðra í stóran mun.

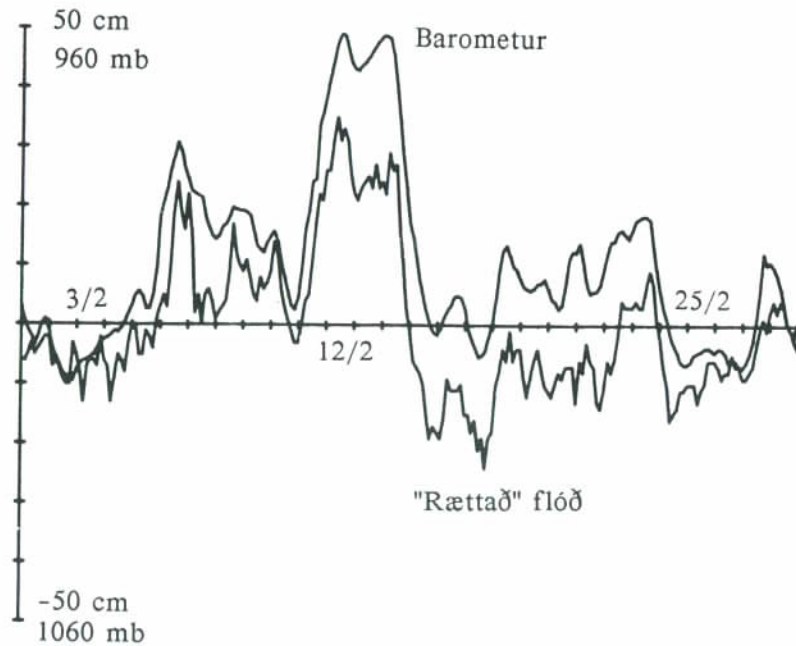
Havast skal tó í huga, at sjóvarfalskraftin virkar á øllum dýpum, og sjóvarfalsstreymur finst eisini á stórum dýpi (Mynd 16), tó at hann sjálvandi steðgar niðast við botn. Har, sum dýpið niður á botn er stórt, er vanligu eitt spakt rák á øllum dýpum. Tó at streymurin har er veikur, flýtur hann tilsamans á øllum dýpum nógvan sjógv, og tá hesin streymur rennur seg móti grynri vatni, bendir partur av rákinum frá, men tað, sum eftir er, hevur nógv minni dýpi at ferðast gjøgnum, og ferðin á streyminum má tí økjast. Tað er ein høvuðsgrundin til, at tað rekur nógv harðari á grynri vatni.



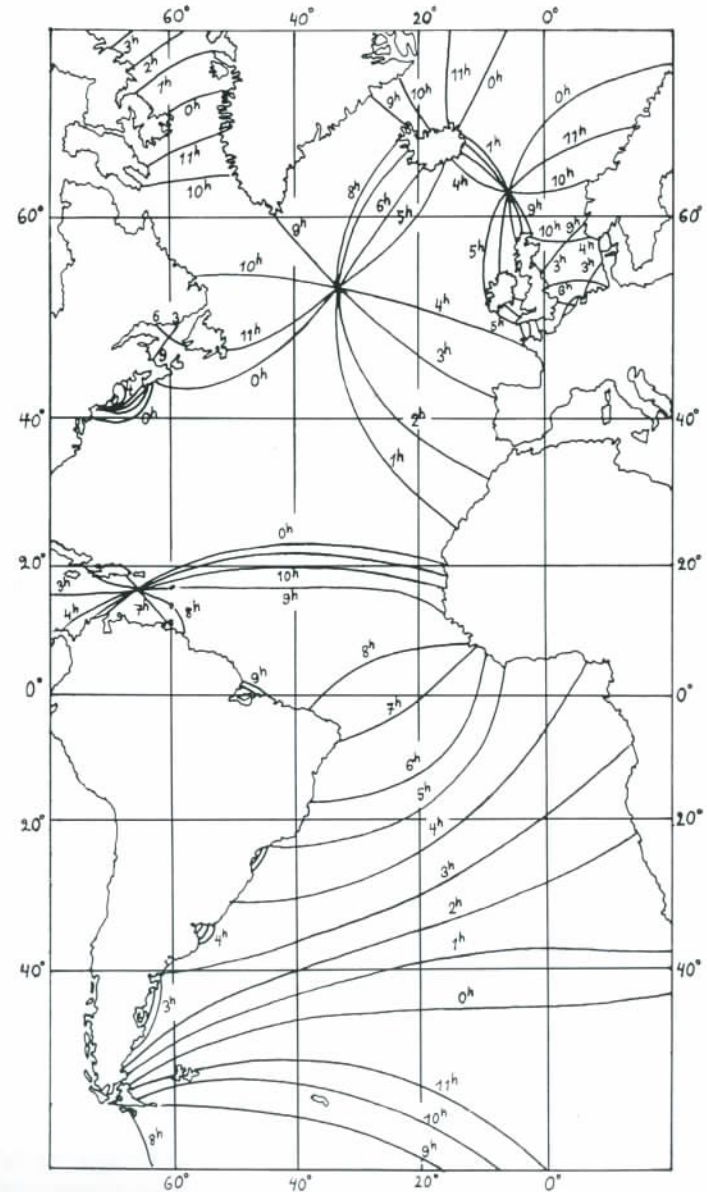
Mynd 16. Ferðin á streyminum á 300 metra dýpi (botndýpi 350 m) á positiún 62° 13' N og 4° 06' V í tíðarskeiðnum 2/7 - 9/7 1987. (50 cm/s er umleið ein míl).

Aðrar kreftir

Ikki kunnu vit sleppa streymi og flóð og fjöru uttan at nevna, at aðrar kreftir kunnu stýra teimum umframt sjóvarfalskraftin. Tað er ikki nøkur loyna, at í nógvum vindi kann streymurin í ovastu metrunum órógvast og vendast við í mun til sjóvarfallið - serliga í spøkum streymi; men eisini eru aðrar kreftir, sum spæla inn, tó tað kann vera torført at útgreina týðning teirra. Oftast siggjast tær av, at streymurin umframt sjóvarfallið hevur eitt rák, sum ikki broyrtist so bráðliga, men er javnari. Hetta siggja vit dømi um á mynd 15. Myndin visir eitt heldur javnt rák í ein útnyrðing í Suðuroyarfirði, meðan rákið á Munkagrúnninum var veikari og minni støðugt, men tó væl javnari enn sjóvarfallið. Javna rákið hevur í hesum førum samband við streymalagið rundan um Føroyar og stóru havstreymarnar.

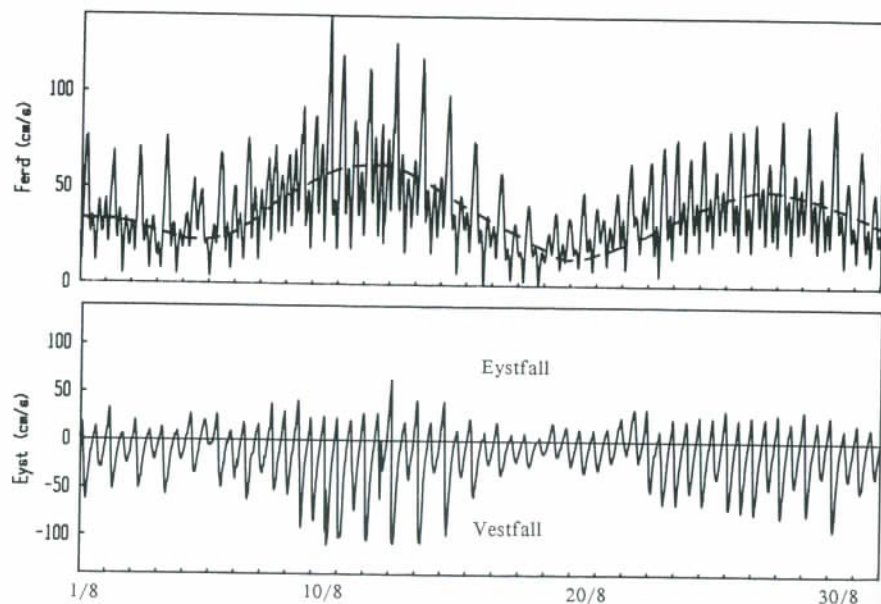


Mynd 17. Broyingar í barometurstøðu og flóð. Myndin visir barometurtrýstið í Havn februar 1973 (trýstið veksur niðureftir). Aftrat er vist "rættaða" flóðin samstundis, t.v.s. flóðin, tá sjóvarfallsparturin av henni er drigin frá.



Mynd 18. Hálvdagliga sjóvarfallið í Atlantshavi sambært Von Sterneck (1920). Linjurnar ganga eins og á mynd 9 gjøgnum støð, har flóð er samstundis, og tøluni á linjunum siga, hvussu nógvur tímar flóðin er seinkað í mun til, at máni er yvir Greenwich.

Á flóð og fjöru sæst minni til ávirkan frá havstreymunum ella frá vindi; tó eru øki, t.d. sunnarlaga í Norðsjónum, har vindur kann stúva upp vatn fram við strondini, so at vatnskorpan hækkar nakrar metrar. Á støðum, har strondin er lág, kann hetta elva til skaða, serliga um tað kemur samstundis, sum flóðin frá sjóvarfallinum er høg, og um barometrið stendur lágt, tí lágt lufttrýst hevur lyndi at súgva sjógvin uppeftir. Vanliga verður sagt, at vatnskorpan hækkar ein cm fyri hvørt millibar, sum barometrið lækkar. Heilt rætt er hetta ikki altíð, og tað valdast, hvussu barometrið broytist; men tó passar tað ofta væl, sum víst er á mynd 17, ið lýsir mátingar úr Havnini. Nú er sjóvarfallið í økinum kring Havnina óvanligt, og broytingin í flóð og fjöru er litil, men tað ber til at rokna út tann partin av flóðini, sum stavar frá sjóvarfallinum (B.Hansen 1973), og verður hann drigin frá flóðmátingunum, so vísir myndin, at restin av flóðini fylgir barometrinum hampuliga væl.

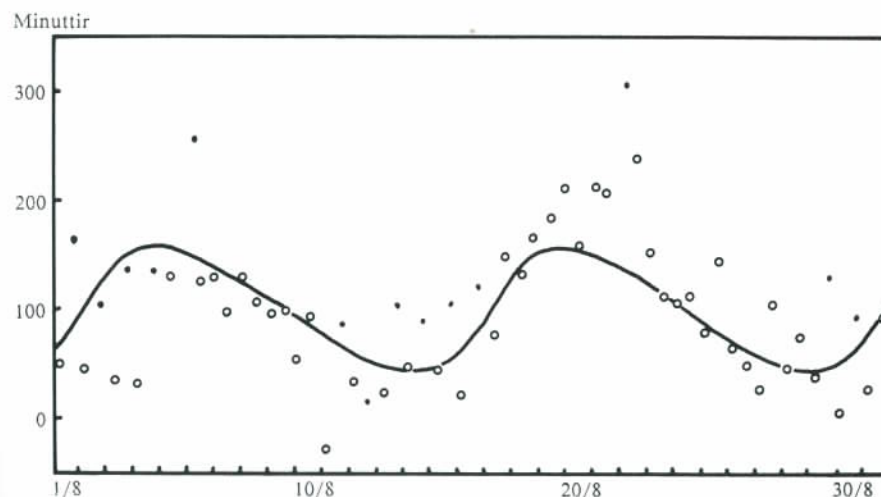


Mynd 19. Streymurin á 50 metra dýpi á pos. 62° 16' N og 6° 04' V (botndýpi 100m) í august 1987. Ovara myndin vísir ferðina á streyminum (100 cm/s er umleið tvær mál). Á myndina er eisini strikað inn metingin hjá Hannu Johannesen og Fischer Heinesen fyri hetta tíðarskeið. Niðara myndin vísir tann partin (komposantin) av streyminum, sum gekk eystureftir.

Sjóvarfallið við Føroyar

Sum nevnt varð í innganginum, fer ein gjøllari viðgerð av sjóvarfallinum kring og millum oyggjar okkara at biða til eina seinni grein, men ikki er rætt at enda hesa grein um almenna grundarlagið uttan at nevna, hvussu føroysku havleiðirnar hóska í myndini.

Nakað er skrivað um sjóvarfallið við Føroyar; bæði alment (H. Sundstein, 1958, Den færøske lods, 1957, F. Heinesen, 1985) og um serstøk evni (B. Hansen 1975, B. Hansen, 1978); men torført er at lýsa sjóvarfallið undir Føroyum fullfíggað, og tað er serliga av tveimum grundum.



Mynd 20. Tíðin fyri vestfallsbroddi fyri somu streymmáting, sum víst er á mynd 19. Myndin vísir, hvussu nógvar minuttir harðasta rák vestureftir sambært mátingarnar kom aftaná, at máning var í suðri ella norðri í Havn. Teir dagar, har stórus munur var í styrki millum bæði vestföllini, er tíðin fyri tí veikara vestfallinum merkt við prikki; annars er hon víst við opnum ringi. Á myndini er eisini teknað inn (í passaligari hædd) seinkingin sambært talvu 1.

Føroyar amfidromiskt øki. Tann fyrra grundin, og helst tann týðningarmesta til at skilja trupulleikarnar, er, at Føroyar liggja í ella við eitt amfidromiskt punkt. Á mynd 18 er eitt kort yvir sjóvarfallið í Atlantshavi, gjørt á sama hátt sum kortið fyri Norðsjógvin á mynd 9. Á mynd 18 er eitt amfidromiskt punkt beint við Føroyar. Nú eigur kortið ikki at takast alt ov álvarsligt; tað byggir á mátingar, men tað eru serliga gamlar mátingar av flóðini í Havnini, sum hava lagt amfidromiska punktið so nær, og ikki er rætt at

byggja ov nógv á hesar mátingar, tí økið kring Havnina er óregluligt.

Hóast hetta, so er eingin ivi um, at sjóvarfallið broytist nógv kring Føroyar, og at flóðin í Norðuroyggjum er nakrar tímar aftaná flóðina vestanfyrir.

Dagligt sjóvarfall. Hin høvuðstrupulleikin er, at sjóvarfallið í ørtum av føroyskum sjóki hevur ein týðiligan dagligan part. Mynd 19 vísir eitt serliga greitt dømi um hetta. Myndin vísir streymin nakað eystan fyri Føroyar á umleið 50 metra dýpi í august 1987. Myndin vísir bæði streymferðina og tann partin (komposantin), sum gongur eystur og vestur. Part av tíðini (t.d. umleið 10. aug.) var streymurin at kalla reint hálvdagligur; men til aðrar tíðir (t.d. fyrst í tíðarskeiðnum og umleið 14. aug.) var dagligi parturin so sterkur, at annaðhvørt vestfallið rak upp til 2-3 ferðir harðari enn hitt vestfallið sama dag. Og dagligi parturin vísir seg ikki bert í streymferðini; tíðin fyri kyrrindum og broddi broytist eisini. Hetta sæst á mynd 20. Myndin er gjørd við at nýta streymmáttingina á mynd 19 til at finna út av, nær ávikavist kyrrindi og broddur vóru í mun til, at mánin var í suðri sambært Almanakkanum. Tað, at annaðhvørt kyrrindi kemur fyrr enn tað, sum er beint áðrenn ella beint aftaná í nøkrum tíðarskeiðum, er aftur tekin um dagligt sjóvarfall.

Útrokning av sjóvarfalli

Hvør tann, sum hevur nakað við sjógvin at gera, skilir týðningin av at kunna rokna út, hvussu sjóvarfallið verður á ávísnum staði eina ávísu tíð. Hetta hava føroyingar gjørt í øldir, og nú á døgum er tað vorðið nógv lættari, fyrst við almanakka og seinni við yvirlitinum yvir eystfallskyrrindi í Suðuroyarfirði, sum Fischer Heinesen fór undir í 60-árunum.

Spurningurin er so, um hesar metingar kunnu gerast betri í so stóran mun, at tað loysir seg. Helst er tað so, at eitt einfalt yvirlit, ið er lætt at nýta, og fevnir um alt føroyska økið gerst ikki nógv betri enn yvirlitið hjá Fischer Heinesen og øðrum. Á mynd 19 er metingin hjá Hannu Johannesen og Fischer Heinesen av streymferðini teknað saman við áðurnevndu mátingum av ferð, og tað sæst, at sum heild er metingin góð, men í tíðarskeiðum, har dagliga sjóvarfallið var hart, rak annaðhvørt vestfall nógv harðari enn hini. Tað hevði ivaleyst verið ein frimumur at vitað, nær hetta hendi, og hvat sjóvarfall fór at reka hart ella spakt.

Mynd 20 vísir, sum áður er nevnt, tíðina fyri vestfallsbroddi á mátistaðnum roknað í minuttum, aftaná at mánin var í suðri ella

norðri yvir Havnini. Var streymurin heilt regluligur, kundu vit væntað hesa tíð at verið eins stóra hvørja ferð; men meiri enn fimm tímar eru á muni. Nú eiga vit altíð at vænta óreglulig frávik, sum stava frá veðri og vindi, men sjálvt tá vit taka tey frá, eru nakrir tímar á muni. Partur av hesum stavar frá áðurnevndu seinking, sum er ymiskt alt eftir um mánin er fullur, hálvur, í tendring ella millum teirra. Rættingin frá talvu 1 er teknað inn á myndina, og tá eru frávikini smærri. Ivaleyst fingur vit tey eisini nakað smærri, um vit tóku fjarleika mánans við; men samstundis er týðiligt, at í hesum føri kom vestfallsbroddur seinni fyri tey vestföll, sum vóru serliga veik í mun til vestföllini áðrenn ella aftaná. Sum heild ber tí til at siga, at nakað kundi verið vunnid við at rokna út sjóvarföllini neyvari, serliga við tí atliti, at fingið dagliga sjóvarfallið við. Spurningurin er so, um tað letur seg gera.

Tað ber væl til at seta upp líkningar, sum lýsa rørsluna hjá sjógvi, og ein kundi trúð, at tað bert ráddi um at loysa tær til at finna sjóvarfallið. Í prinsippinum er hetta rætt, men líkningarnar mugu fevna um øll heimshøvini, tí streymurin við Føroyar er tengdur at streyminum alla aðra staðni, og í veruleikanum má ein kenna út í æsir skapið á øllum høvum og hvørjum kneysa á botninum, og aftrat tí koma aðrir trupulleikar. Tí kunnu sjálvt ikki størstu datatólni í dag loysa okkum hesar líkningar nógv væl, og helst verður tað ikki í bræði, at tað fer at bera til heldur.

Tað merkir tó ikki, at ikki slepst longur, tí sjóvarfallið er í stóran mun regluligt, og ein kann nýta beinleiðis mátingar av streymi ella av vatnskorpuhædd til at siggja, hvussu sjóvarfallið er á einum ávísnum staði, og síðan rokna út, hvussu tað verður. Hesin mátin at spáa streym nevnt *Harmonisk analysa* (Doodson, 1921) og hann er nógv nýttur uttanlanda.

Í okkara øki, har sjóvarfallið broytist so nógv úr einum staði í annað, er neyðugt við nógvum mátingum til at greina út gongdina. Vit hava tí í fleiri ár í samstarvi við Vaktar & Bjargingartænastuna og aðrar stovnar gjørt mátingar bæði av flóð og fjøru og av streymi. Í komandi greinum verður greitt frá hesum mátingum, frá framferðarhátinum við harmonisku analysuni og frá úrslitunum. Í hesum umfari skal ikki gerast meir við úrslitini, uttan at vísa eitt dømi um, hvussu tey kunnu nýtast.

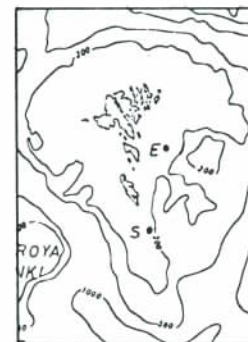
Á mynd 21 er tvítak av parti av eini streymtalvu, sum Vaktar & Bjargingartænastan í samstarvi við okkum gav út í endanum á 1979. Hetta var ein talva fyri streymin á tveimum støðum á landgrunninum í 1980.

SJÓVARFALLSSTREYMUR 1980 EYSTUR SUÐUR

1. JANUAR		9. JANUAR		17. JANUAR		25. JANUAR		1. JANUAR		9. JANUAR		17. JANUAR		25. JANUAR															
KI	MIL	KOS	BR	KI	MIL	KOS	BR	KI	MIL	KOS	BR	KI	MIL	KOS	BR														
BR 100	-9	220	BR 40	6	39	BR 120	-9	219	BR 200	7	36	BR 220	1,5	257	BR 110	-8	45	BR 240	1,6	255	KI 40	-8	357						
KI 420	-3	323	KI 550	-2	152	KI 440	-2	321	KI 520	-2	140	KI 510	-8	195	KI 440	-3	159	KI 600	-8	140	BR 210	-8	32	BR 120	-9	219			
BR 100	-9	220	BR 40	6	39	BR 120	-9	219	BR 200	7	36	BR 220	1,5	257	BR 110	-8	45	BR 240	1,6	255	KI 40	-8	357	BR 100	-9	220	BR 40	6	39
BR 100	-9	220	BR 40	6	39	BR 120	-9	219	BR 200	7	36	BR 220	1,5	257	BR 110	-8	45	BR 240	1,6	255	KI 40	-8	357	BR 100	-9	220	BR 40	6	39
BR 100	-9	220	BR 40	6	39	BR 120	-9	219	BR 200	7	36	BR 220	1,5	257	BR 110	-8	45	BR 240	1,6	255	KI 40	-8	357	BR 100	-9	220	BR 40	6	39

Í sambandi við aldamáttingarnar, sum sendar verða í Útvarpinum, hevur Vaktar- og Bjargingartænastan í samstarvi við Fróðskaparsetrið frá byrjan eisini gjørt streymmáttingar við tí endamáli at gera streymtalvur til nýtslu hjá fiskimönnum og øðrum. Enn er máttilfarið ov litíð, og heldur ikki hevur verið tíð til at viðgera tað nóg gjølla.

Hóast tað hava vit við hesum gjørt talvur fyri 1980 í tí vón, at tær hóast alt kunnu vera til nakra nyttu, og fyri at fiskimenn kunnu venja seg við uppsetingina og gera vart við seg, um okkurt er, sum teir feigin vildu havt øðrvísi í komandi útgávum. Talvurnar mugu tí nýstast við varsemi. Tað, at tilfarið er so litíð, ger tær minni álitandi, og haraftrat er ymiskt, sum havast má í huga: Máttingarnar eru allar gjørdar í 40 metra dýpi og geva tí ikki beinleiðis vatnsorkupustreym; ankringin av mátarunum ger, at teir ikki máta so álitandi, tá harður streymur er, og sjálvsagt ber ikki til í tilíkkum talvum at spáa um tann partin av streyminum, sum stavar frá vindi og veðri.



Máttingar eru gjørdar við aldamátararnar norðan-, eystan-, sunnan- og vestanfyrí Føroyar, men norðanfyrí og vestanfyrí er tilfarið so ringt, at vit ikki enn tora at nýta tað. Ti eru bert tvær talvur og kortið visir, hvar mátararnir hava ligið (E merkir eystur og S suður). Talvurnar eru fyri hesi støð. Hvussu stórt øki kring hvørt av støðunum, tær umboða, vita vit ikki enn.

Talvurnar eru settar upp soleiðis, at fyri hvønn dag í árinum eru nevndar tær klokcutiðir, tá ávíkavist kyrrindi (KY) og broddur (BR) eru at vænta. Fyri hvørja av hesum tíðum er haraftrat sett upp, hvussu hart fara man at reka, roknað í milum (KN), og í hvørja ætt (KÓS), roknað í rættvísandi kumpasgradum. Kósin er tann vegin streymurin fer.

Dømi: Eftir talvuni byrjaði 1980 soleiðis: Eystanfyrí var broddur (BR) klokkan 1 um náttina, tá rak eftir hesum 0,9 (.9) mil í umleið útsynning (220). Fyrstu kyrrindini komu eystanfyrí kl. 20 minuttir yvir 4 (420), tá rak 0,3 (.3) mil í umleið útnyrðing (323). Sunnanfyrí kom broddurin 20 minuttir yvir 2 og kyrrindini 40 minuttir yvir 5.

Viðgerðin av mátingunum og útrokningin av streymtalvunum er gjørd á Støðis-útbúgvingini, Fróðskaparsetur Føroya.

Vaktar- og Bjargingartænastan.

Mynd 21. Partur av streymtalvu fyri 1980, sum Vaktar og Bjargingartænastan gav út í samstarvi við okkum veturin 1979. Á síðuni høgrumegin er frágreiðingin, sum fylgdi við talvuni.

Myndin vísir frágreiðingina og streymin fyri januar 1980. Útrokningarnar bygdu á streymmátningar gjørdar á hesum støðum, og ætlanin var at halda fram við útgávuni og økja hana, so hvørt fleiri mátingar vóru gjørdar; men áhugin hjá fólki at nýta hesar talvur var mest sum ongin, og tí varð gjørt av at steðga til eitt meiri fullfiggjað mátigrundarlag var.

Nú er væl meiri av mátitilfari tøkt, og arbeiðsumstøðurnar at viðgera tað betri, og nú er ætlanin at royna aftur við nýggjum talvum. Størsti trupulleikin tykist vera at finna eitt skap, sum ger tær lættar at nýta, tí meiri fullfiggjaðar tær eru, meiri fløktar verða tær. Í komandi greinum verður greitt gjøllari frá grundarlagnum undir nýggju talvunum.

English Summary. This paper, the first in a series on the tides and tidal currents in Faroese waters, gives an overview of tides in the oceans, the fundamental forces creating them and the processes that modify them and make prediction more complicated. It is noted that the Faroes appear to be close to an amphidromic region and that tidal currents in some cases exhibit large diurnal components.

Heimildarrit

Dietrich, G., K. Kalle, W. Krauss & G. Siedler 1980. Oceanography. John Wiley & Sons, 626 pp.

Doodson, A.T. 1921. The harmonic development of the tide generating potential. Proc. Roy. Soc., A, Vol 100, pp. 305-329. London.

Doodson, A.T. & H.D. Warburg 1941. Admiralty manual of tides. Published by the Hydrographic Department, Admiralty. London.

Hansen, B. 1975. Sea level fluctuations in Tórshavn, preliminary results. Fróðskaparrit 23. bók, s.77-100. Tórshavn

Hansen, B. 1978. Sea level variations and currents on the Faroe Plateau and their relation to the hydrography. Københ. Univ. Inst. Fys. Oceanogr. Rep. No. 39. Copenhagen

Heinesen, F. 1985. Streymkort fyri Føroyar. Egið forlag. Klaksvík

Johannesen, H. og F. Heinesen 1986. Streym-yvirlit (20. árg.) 1987. Klaksvík 1986.

Johannesen, H. og F. Heinesen 1986. Eystfallskyrrindi í Suðuroyarfirði 1987. Klaksvík 1986.

Lisitzin, E. 1974. Sea-level changes. Elsevier oceanography series, 8., 286 pp.

Von Sterneck, R. 1920. Die Gezeiten der Ozeane. Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, 129: 131-150.

Sundstein, H. 1958. Streym-viðurskiftini. Í bókini Føroyar I. København.