

Fiskirannsóknir

NR. 7



Fiskirannsóknir

Nr. 7

Útgevandi:
Fiskirannsóknarstovan
Nóatún - 100 Tórshavn

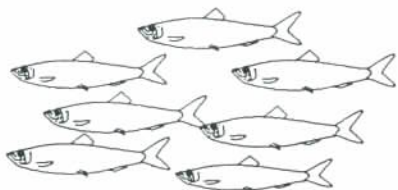
Ritstjórn:
Ingvarð Fjallstein
Bogi Hansen
Jákup Reinert

Permumyndin er av Høvdanum á Skúvoyggi. Í hesum bergi er lomvigi taldur regluliga síðan 1973, og tøluni vísa støðuga minking. Lomvigiteljingarnar í Høvdanum verða viðgjørðar í fyrstu greinini, sum er í ritinum.

Prenting: Dimmalætting

INNIHALD

Formæli	5
Teljingar av lomviga í Høvdanum á Skúvoyggi 1973 til 1991 <i>B. Olsen</i>	6
Mathøgguslokkurin á Føroyabanka <i>E.Gaard</i>	16
Norðsjóvarsild undir Føroyum ? <i>J.A.Jacobsen</i>	35
Sjálðsamir fiskar <i>J.Reinert</i>	53
Veðurlagsbroytingar og havið um Føroyar <i>B.Hansen</i>	57
Geislavirkni í føroyskum sjógvi <i>B.Hansen og H.P.Joensen</i>	91
Koralbanker í færøske farvande <i>R.Frederiksen og A.Jensen</i>	113
Sjótrø undir Føroyum <i>A.Nørrevang og O.S.Tendal</i>	121
Kanningar av laksarognum <i>G.Andorsdóttir</i>	128
Samanbering av dygdini á rognum undan villaksi, havbitlaksi og alilaksi <i>G.Andorsdóttir</i>	138
Dátuinnsavning og telduviðgerð á Fiskirannsóknarstovuni <i>M.Zachariassen</i>	144



Formæli

Í seinastu útgávu av hesum riti (Fiskirannsóknir nr. 6) snúðu allar greinirnar seg um eitt felags evni. Tær viðgjørdu allar dálking á føroyskum firðum og greiddu frá teimum kanningum, sum Fiskirannsóknarstovan saman við Heilsufrøðiligu Starvsstovuni og Náttúrugripasavninum í felag gjørdu av dálkingarvandanum á firðunum.

Í hesi útgávuni eru greinir um nógv ymisk evni, eins og vanligt áður hevur verið. Tilsamans geva greinirnar dømi um ymsu arbeiðsuppgávurnar á Fiskirannsóknarstovuni, og nøkur fólk uttan fyri stovnin hava eisini verið so beinasom at latið okkum tilfar.

Fyrsta greinin viðger sjófugl og lýsir úrslit av lomvigateljingum í Høvdanum á Skúvoyenni. Hesa grein skrivar Bergur Olsen. Næstu triggjar greinirnar umrøða evni, sum hoyra undir høvuðsarbeiðsøkið á Fiskirannsóknarstovuni. Eilif Gaard skrivar um mathøgguslokkinn á Føroyabanka. Jan Arge Jacobsen viðger sildina, sum hevur verið at fingið serliga sunnan fyri Føroyar nú eini tvey ár, og Jákup Reinert lýsir ein sjáldsaman fisk.

Næstu tvær greinirnar viðgera føroyska havumhvørvið. Bogi Hansen greiðir frá komandi veðurlagsbroytingum, sum stava frá dálking, og sambandi teirra við føroyskan sjógv. Bogi Hansen og Hans Pauli Joensen frá Náttúruvísindadeildini á Fróðskaparsetrinum lýsa úrslit av geislavirknismátinum í føroyskum sjógvi.

Tvær greinir í ritinum stava frá BIOFAR kanningunum. Rune Frederiksen og Andreas Jensen skriva um koraldjór undir Føroyum og Arne Nørrevang og Ole S.Tendal skriva um eitt serstakt koraldjór, sum nevnist Sjótræ.

Síðan koma tvær greinir um aling, sum eisini er ein stórur partur av arbeiðinum á stovninum. Guðrið Andorsdóttir hevur skrivað greinirnar, sum báðar viðgera laksarogn og dygdina á teimum.

Undir kanningunum savnar Fiskirannsóknarstovan ógvuliga nógv tilfar, sum bert kann viðgerast skilagott, um teldur verða nýttar. Seinasta greinin, sum Martin Zachariassen hevur skrivað, lýsir nakrar týðandi telduskipanir á Fiskirannsóknarstovuni.

Vit vóna, at skúlar og onnur áhugað nýta tilfarið í ritinum, og øllum er loyvt at endurgeva ella margfalda upprunatilfar úr ritinum, um víst verður til kelduna.

Teljingar av lomviga í Høvdanum á Skúvoyinni

1973 til 1991

Bergur Olsen, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Greinin viðger tær árlegu teljingarnar av lomviga í Høvdanum á Skúvoyinni síðani 1973 og metir um ávirkanina av friðingini móti allari veiðu á sumri síðani 1980. Áðrenn friðingina var meðal minkingin 6% um árið. Aftan á friðingina var minkingin bara 2% um árið í meðal í 6 ár; men so fór talið av lomviga bráðliga aftur at minka í stórum, og minkingin hevur síðani verið heili 8% um árið í meðal.

INNGANGUR

Í 1960 árunum vórðu bjargamenn varugir við, at lomvigastovnurin var í stórari afturgongd, og nógv varð tosað um, hvør orsøkin mundi vera. Fiskirannsóknarstovan fór tí í 1968 undir at kanna lomvigastovnin (Reinert, 1971, 1976). Eitt av endamálunum var at fáa eina hylling á, hvussu stórir stovnurin var og síðani at fylgja við komandi broytingum við at telja lomvigan á ávísimum rókum ár um ár. Øll lomviga-björgini vórðu tald í 1972 (Dyck og Meltofte, 1973, 1975), og tá varð gjørt av at halda fram við at telja Høvdan á Skúvoyinni (permumyndin) á hvørjum ári.

Tað var greitt, at ikki var nóg mikið bert at telja lomvigan á einum øki, um ein við vissu skuldi fylgja við gongdini í øllum stovnunum, tí óvist var, um talið broyttist á sama hátt kring alt landið. Ætlanin var tí at økja um teljingarplássini, sum frá leið. Tí varð dentur lagdur á, at úrslitini frá Høvdanum kundu nýtast til at siga okkum, hvussu farast skuldi fram, tá ið nýggj eftirlitsøki skuldu veljast. Allar 302 spildirnar, har fuglur sat í 1973, eru tí taldar hvør sær. Av hesum spildunum eru 84 nú tómar, meðan lomvigi bert hevur tikið 4 smáar spildir, har fuglur ikki sat í 1973.

Endamálið við hesi grein er at vísa, hvussu samlaða talið av lomviga í eftirlitsøkinum í Høvdanum er broytt frá 1973 til 1991 og m.a. røða um, hvørja ávirkan friðingin av lomviganum á sumri hevur havt.

Fiskirannsóknarstovan hevur staðið fyri hesum árlegu lomvigateljingunum. Dorete Bloch verður takkað fyri teljingina 1975 og Arne Nørrevang, Hjalti í Jákupsstovu og Andrias Reinert skulu hava tøkk fyri viðmerkingar til greinina.

TILFAR OG FRAMFERÐ

Høvdin er norðasta bergið á Skúvoyinni. Hæddin er o.u. 130 m. Úr Fagradali sæst tann parturin av Høvdanum, sum vendir í útsynning, og tað er hetta økið, sum er o.u. 200 m breitt, ið eftirlit verður havt við. 9000 lomvigar vóru í Høvdanum í 1972 samsvarandi 1,5% av samlaða stovnunum (Dyck og Meltofte, 1973, 1975). Í 1973 varð eftirlitsøkið avmyndað við 135 mm linsu og allar myndirnar límaðar saman til eina stóra mynd. Við hesi mynd sum undirlagi vórðu allar 302 spildirnar, har lomvigi sat, teknaðar inn á 6 klár A4 plastørk. Avrit at hesum ørkum hava síðani verið nýtt at skriva á undir teljingunum. Tað ber ikki til við vissu at siga, hvørjir lomvigar hava egg ella pisu, og tí er talið av vaksnum fugli, ið sat í berginum, grundarlagið fyri hesum teljingum.

Teljningarnar eru farnar fram, meðan lomvigin lá á eggji ella hevði litla pisu. Hetta er tað tíðarskeiðið, har broytingarnar eru minstar. Av tí at talið á lomviga í berginum økist á morgni og minkar á kvøldi, eru flestu teljingar gjørdar ímillum kl 10 og 18. Talið av fugli, ið situr í berginum, verður eisini ávirkað av veðrinum, og tí hevur bert verið

talt, tá ið turt var, og vindmegin var undir 10 m/sek. Talt verður frá eggini á Fagradali við einum einoygdum kikara, ið økir 25 ferðir. Eg havi talt øll árin uttan í 1975; tá var annar teljingarháttur nýttur, sum ger, at tøluni ikki beinleiðis kunnu samanberast. Millum annað varð meginparturin av berginum taldur seint á kvøldi og tíðliga á morgni, tá bert o.u. helvtin av fuglinum er í berginum í mun til tíðina, tá hinar teljingarnar eru gjørdar.

ÚRSLIT

Úrslitið av teljingunum er víst í talvu 1. Talvan visir fyri hvørt árið, nær talt varð og samlaða úrslitið av teljingini. Seinasta raðið visir broytingina í mun til árið undan.

Talva 1. Talið á lomviga í eftirlitsøkinum í Høvdanum á Skúvoyinni frá 1973 til 1991.

Ár	Dagur	Tal	Munur í %
1973	28.6. - 30.6.	9674	-
1974	28.6. - 29.6.	9476	- 2
1975*	26.6. - 27.6.*	4027*	-
1976	1.7. - 2.7.	7713	- 19
1977	18.7. - 21.7.	8214	+ 7
1978	19.6. - 29.6.	7533	- 8
1979	27.6. - 28.6.	6573	- 13
1980	2.7. - 10.7.	6349	- 3
1981	20.6. - 27.6.	5406	- 15
1982	22.6. - 3.7.	6201	+ 15
1983	30.6. - 10.7.	5579	- 10
1984	30.6. - 5.7.	5680	+ 2
1985	9.7. - 13.7.	5531	- 3
1986	2.7. - 22.7.	5598	+ 1
1987	11.7. - 20.7.	5303	- 5
1988	7.7. - 14.7.	4720	- 11
1989	5.7. - 8.7.	4280	- 9
1990	7.7. - 13.7.	3200	- 25
1991	7.7. - 12.7.	3687	+ 15

* Hetta árið varð talt seint á kvøldi og tíðliga á morgni, og tí kann úrslitið ikki beinleiðis samanberast við hini tøluni.

VIÐGERÐ

Longu í 1967 segði Erik Mortensen frá skúvoyingum, at talið av lomviga var minkað niður í góða helvt seinastu 20 árin (Reinert, 1976). Síðani hevur nógv verið at hoyrt um minking ymsa staðni frá; men tey fyrstu árin var ivi um, um lomvigin var í minking um alt landið. Ein samanbering ímillum eina teljing, sum Arne Nørrevang gjørdi í Mykinesi í 1957, og teljingina í 1972 vísti onga broyting (Dyck og Meltofte, 1973, 1975), og úr Sumba hoyrdist í nøkur ár, at ongi tekin vóru um afturgongd. Minkingin byrjaði kanska seinri í Mykinesi og Sumba; men nú verður latið illa at um alt landið. Um støðan er líka ring alla staðni, er tó óvist, og nú eingin veiða er í bjørgunum, er ógjørligt at seta tøl á. Hetta kann nú bert verða gjørt við regluligum teljingum, helst fleiri ferðir á hvørjum ári og um somu tíð. Slikar teljingar kunnu tó bert verða gjørdar í teimum fáu plássunum, har bjørgini siggjast væl frá eggini, og higartil er bert eftirlitsøkið í Høvdanum talt yvir eitt longri áramál.

Onnur tøl úr Skúvoy. Fyrsta teljingin av lomviga í Skúvoyinni var longu í 1961 (Joensen, 1963). Tøluni í dagbókini hjá Anders Holm Joensen vórðu samanborin við úrslitið í 1972; men trupult var at kenna økini aftur, og tøluni hjá Joensen frá teimum sunnaru økjum tóktust Dyck og Meltofte (1973, 1975) órimiliga høg. Tí samanboru teir bert nøkur fá øki, serliga úr tí norðasta partinum av oynni. Hendan samanbering vísti eina minking upp á 22% (Dyck og Meltofte, 1973, 1975). Seinri havi eg (Olsen, 1990a, 1990b) samanborið øll økini, sum Anders Holm Joensen taldi frá landi, við tey tilsvarandi økini, ið vórðu tald í 1972 (Dyck og Meltofte, 1973) og í 1982/83 (Olsen, 1990b). Úrslitið varð, at tað hevði verið ein minking upp á 58% frá 1961 til 1972 og 22% frá 1972 til 1982/83. Óvissan í teljingunum av allari oynni er tó sera stór (Olsen, 1990b). Í veruleikanum eru flestu teljingarnar bert metingar av, hvussu nógvur fuglur er í einum ávísium øki. Ikki er møguligt at telja teir einstøku fuglarnar, og í flestu førum situr ein partur av fuglunum aftur undir, og ein má tá gita sær til hendan partin. Tí er óvist, hvussu nógv lomvigin er minkaður í Skúvoyarbjørgunum, men eg meti (Olsen, 1990b), at hann í 1983 var komin niður á 10-30% av tí, ið var, tá stovnurin var upp á sitt besta seinast í 1940 árunum og fyrst í 1950 árunum. Hendan samanbering bendi eisini á, at minkingin hevði verið lutfalsliga størri í teimum sunnaru bjørgunum. Eftirlitsøkið Høvdin, sum er norðast á oynni,

kann tí hugsast at undirmeta minkingina.

Ræningartøl geva eina góða ábending um, hvussu hefur gingist búfuglinum (Olsen, 1987). Í 1950 árunum, tá stovnurin var í hæddini, rændu teir vanligi 5000 egg í Høvdanum (J. Jensen munnlig frásøgn), í 1961 var talið 4000 (dagbókin hjá Anders Holm Joensen 1961), í 1972 var tað 3100 (Dyck og Meltofte, 1973) og í 1974 var talið 2300. Nøgðin av eggum var tá komin niður í helvt í flestu ræningarplássunum í Skúvoy, og tí varð givist við ræning í oynni. Í 1986 varð farið aftur at ræna á Dalinum og í Langabakka, og tá fingur teir bert 25% av tí vanligi (Olsen, 1987). Í 1987 og 1988 rændu skúvoyingar Sigmundarsess, Sjóvarókina í Lítlaenni, Hellisbak og Sveinsklett og har var sama minkingin. Seinastu trý árin hava skúvoyingar ikki rænt lomvigaregg, men istaðin talt egg og pisur (Olsen, 1991). Hesar teljingar vísa, at talið av eggum bráðliga fall niður í eina helvt frá 1988 til 1989, og at rættiligt ólag hefur verið á verpingini síðani; talið á eggum hefur bert verið um 5-10 % av tí vanligi, og lutfalsliga fáar pisur eru komnar undan hesum eggum.

Hví minkar lomvigin? Spurt verður framvegis, eins og í 1960 árunum, hvør orsøkin er til, at lomvigastovnurin minkar. Andrias Reinert greiddi í 1976 frá, hvussu tað visir seg at vera eitt samband ímillum tey tíðarskeiðini, tá ið sild gýtir undir Føroyum og Noregi og tíðarskeið við nógvum sjófugli og hvali undir Føroyum (Reinert, 1976). Tíðarskeiðini, tá ið sildin gýtir undir Føroyum, setir Andrias í samband við regluligar broytingar í meðalhitanum á øllum knøttinum og metir út frá hesum, at lítil móguleiki er fyri munandi øking í lomvigastovninum hesu megin ár 2000, og at tað fuglameingið, sum var í 1940 árunum, kunnu vit neyvan vænta okkum aftur, fyrr enn norðhavssildin aftur gýtir undir Føroyum. Eisini Arne Nørrevang (1977) visir, við taltífari hjá Bjørk yvir fjøðurútflutningin úr Føroyum, at tíðarskeið við nógvum fugli hava verið miðskeiðis í báðum teimum seinastu öldunum, eins og tað var í hesi öldini. Eftir hesum at døma er tað náttúrligt, at talið av lomviga minkar fram til aldarskiptið. Vit skilja tó ov lítið av hesum náttúrligu broytingunum til at kunna siga, hvussu stóran týdning tær hava, og ikki er vist, at tær endurtaka seg á sama hátt.

Óvist er, hvussu stórir munur hefur verið ímillum tey góðu og tey ringu tíðarskeiðini. Sambært útflutninginum av fjøður (Nørrevang, 1977) er veiðan av sjófugli minkað niður í ein triðing tey ringastu tíðarskeiðini. Størsti parturin av veiðuni var ungfuglur, ið ikki er so

bundin at berginum sum búfuglurin, og tí kann veiðan hava verið skiftandi, uttan at stovnurin er broyttur munandi. Fynglingin tók tó bert byggingarfugl (Poulsen, 1969), og hendan veiðan tykist at hava verið rættiliga støðug, tí her hildu veiðimenninir seg ofta til ein ávisan setning, sum teir høvdu frá undangongumonnunum; royndir høvdu gjøgnum øldir vist, hvussu stóran fong hvør rókin toldi (Nørrevang, 1977). Ræningartølini hava helst eisini verið rættiliga støðug, tí veiðan, ið segðist at vera vanlig, liggur tætt upp ímóti hámarkstølunum í hesi öldini. Andrias Reinert (1976) metir, at lomvigastovnurin var í afturgongd frá o.u. 1880 til 1920, og kortini veiddu skúvoyingar 70.000 lomvigar u.l. 1920, ið er metár (Nørrevang, 1977). Hetta bendir á, at í mun til støðuna í dag hefur lomvigastovnurin verið væl fyri, sjálvt tá ringast stóð til, og teir aldudalar, ið vit vita um, kunnu ikki samanberast við støðuna seinastu árin. Skúvoyingar vóru t.d í 1989 niðri á bestu fynglingarrókini, Lindarrókini, og taldu lomvigapisur og egg. Eftir fynglingarúrslitum (Nørrevang, 1977) kundi roknað við, at tað vóru um 1800 lomvigapisur, tá minst var til fyrst í hesi öldini, men í 1989 vóru bert 47 livandi pisur, og harafturat lógu 3 deyðar pisur og 50 egg, ið ikki vóru klakt til vanligi tíð (Olsen, 1991).

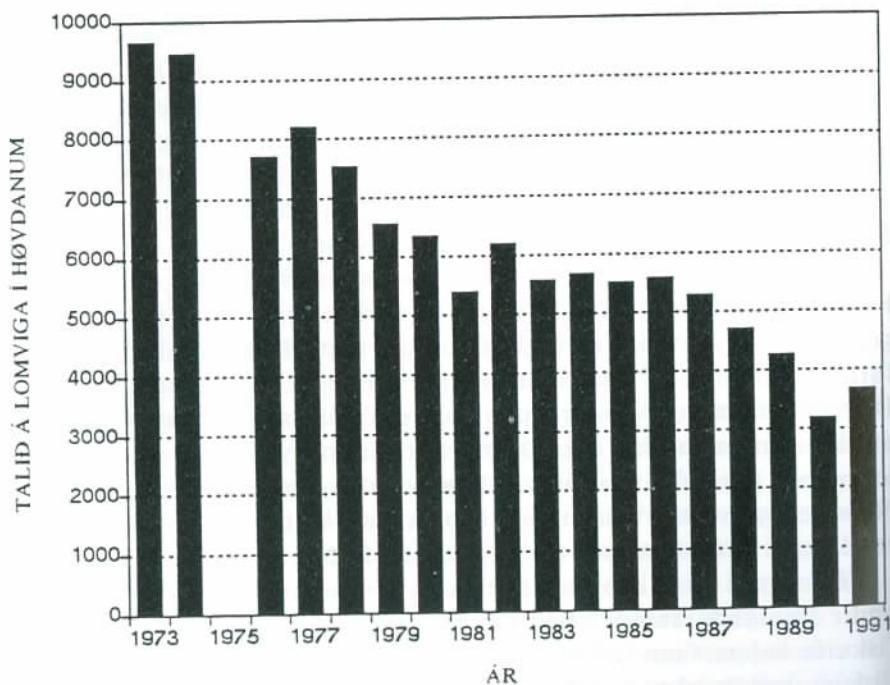
Føði. Ein spurningur, sum ofta hefur verið frammi, er, um vit hava nakra skuld í minkingini, og um nakað kann gerast fyri at venda gongdini. Av tí at vit vita ov lítið um tær náttúrligu broytingarnar, ið fara fram, er ilt at siga, hvussu stórt árinid er av øðrum orsøkum. Høvuðsgrundarlagið undir stovninum er føðin, og er ov lítið av føði, minkar stovnurin. Tað er einki at ivast í, at nógv føði hefur verið til lomvigan, tá norðhavssildin gýtti undir Føroyum. Á vesturstrondini í Noreg er lomvigastovnurin minkaður á sama hátt, og eisini har verður minkingin sett í samband við norðhavssildina.

Tann stóri fiskiskapurin eftir toski, hýsu og upsa, sum hefur verið undir Føroyum, skuldi verið ein fyrimunur fyri lomvigan, tí gagnfiskurin kappast um føðina við lomvigan. Tí skuldi meira føði verið til lomvigan, harðari gagnfiskastovnarnir vórðu troyttir. At ov lítið er til lomvigan kortini, bendir á, at tilgongdin av føði bæði til fugl og fisk er lutfalsliga minni, enn hon hefur verið.

Íðnaðarveiðan tekur harafturímóti hvitingsbróður, sum verður etin av bæði fugli og fiski; men torført er enn at meta um týdningin av hesi nýggju veiðu fyri lomvigastovnin.

Munar friðingin nakað? Afturat broytingum í føðini er nógv annað, ið kann minka um lomvigastovnin, t.d. veiða, fiskireiðskapur, sjúka, dálking og havhestur. Tað einasta, sum við vissu er broytt nógv, hesi árin talt hevur verið í Høvdanum, er lomvigaveiðan, sum frá 1980 varð bannað á sumri. Tí skal her verða kannað eftir, um støðan batnaði aftan á friðingina.

Talið á lomviga, ið situr í berginum, broytist alt summarið. Vanligt er, at talið økist, til pisurnar byrja at flyta, men summi ár minkar tað støðugt, frá tí at pisurnar koma út fyrst í juli mánað. Stórir óreglugligur munur er eisini ymiskar dagar. Tølini kunnu tí bert nýtast til at geva eina ábending um gongdina, tá ið nøkur ár eru liðin (Mynd 1).



Mynd 1. Myndin vísir úrslitini av teljingunum av lomviga í Høvdanum á Skúvoyggi. Áðrenn friðingina í 1980 var meðal minkingin 6% um árið. Aftan á friðingina var meðal minkingin 2% fyrstu 6 árin, men hevur síðani verið heili 8% í meðal.

Áðrenn friðingina í 1980, var meðal minkingin 6% um árið (Mynd 1). Ringmerkingarúrslitini (Olsen, 1980) vístu, at skjótingin tók 5% av teimum 3 ára gomlu fuglunum og 2% av teimum 4 til 8 ára gomlu. Tá fuglurin var 9 ár, fall talið av ringum, ið vórðu sendir inn, bráðliga

niður um 1% og minkaði síðani á hvørjum ári. Til samans høvdu skjótingamenn tó í 1979 latið okkum 9.1% (483) av ringunum aftur, ið vórðu settir á snarufugl í 1970 árunum. Í hesum tølum er roknað við, at allir ringar, ið sótu á fugli, sum varð skotin, eru sendir inn, so tey eru minstatøl, ið kanska bert eru helvtin av veruligu tølunum. Til samans varð mett, at 67.000 lomvigar vórðu skotnir í 1973. Innflutningurin av lóðuri í 1970 árunum var í meðal 427.000 patrónir árliga, har meginparturin varð brúktur til lomviga (Olsen, 1980, 1982). Snaruveiðan var o.u. 10.000 - 20.000 lomvigar á hvørjum ári í 1970 árunum, so samlaða veiðan av lomviga hevur helst verið o.u. 80.000 um árið. Á vári 1980 varð lomvigin friðaður ímóti allari veiðu frá 1. apríl til 15. august. Um alt annað var óbroytt, kundi tí roknast við, at meðal minkingin fór at broytast úr 6% um árið niður í 4% ella minni. Á mynd 1 sæst, at meðal minkingin tey fyrstu 6 árin eftir friðingina fall heilt niður í 2%. Friðingin hevur tí óivað hjálpt og má halda fram.

Seinastu trý árin hevur, sum nevnt, rættiligt ólag verið á lomviganum. Hetta er helst orsakað av føðitroti hjá búfuglinum longu áðrenn verpingina, sum tí gjørdist ójovn, og tá pisurnar komu út, var eisini ov lítið til tær. Hetta ólag sæst eisini á mynd 1, har meðal minkingin seinastu 5 árin hevur verið væl størri enn áðrenn friðingina. Eitt líknandi ólag hevur verið á lundanum. Høvuðsføðin hjá bæði lunda- og lomvigapisunum hevur seinnu árin verið nebbasild, og tí er líkt til, at nebbasildastovnurin hevur verið nógv verri fyri seinastu trý árin enn nakað annað ár, talt hevur verið. Ongin fiskiskapur er eftir nebbasild undir Føroyum, og tí vita vit lítið um hendan stovnin, og lítið hevur verið gjørt við at kanna hann. Nebbasildayngul verður tó tikið við, tá ið trolað verður eftir toskayngli (Reinert, 1990), og fyrribilsúrslitini benda á, at vit hava havt 5 ár á rað við vánaligari tilgongd av nebbasild. Sambært hesum kanningum, var tilgongdin av nebbasild eisini vánalig í tíðarskeiðinum 1975-1978 (bæði árin iroknað), men tá tóktust lomviga- og lundastovnarir ikki at verða nervaðir líka nógv.

NIÐURSTØÐA

Talið á lomviga í Høvdanum á Skúvoyggi er minkað úr 9700 til 3700 síðani 1973. Miðskeiðis í hesum tíðarskeiði var ein glotti í 6 ár, eftir at lomvigin var friðaður á sumri. Seinastu árin er minkingin tó økt

aftur og næstan ongar pisur eru komnar undan seinastu trý árin. Friðingin síðani 1980 ímóti allari veiðu á sumri hefur bött um stöðuna, og galdandi friðing frá 20. januar til 1. október eigur at standa við og tíðarskeiðið kanska leingjast. Seinastu trý sumrini hefur helst eitt ógvuliga álvarsamt trot á fœði gjørt seg galdandi, og fyri betur at kunna greiða gongdina frameftir er tí neyðugt við neyvum kanningum av sambandinum millum lomvigan, fœðina og umhvørvisligar broytingar.

English summary. Since 1973 the number of guillemots at a study area, Høvdin, in the Faroe Islands has been censused annually. The number has decreased from 9700 to 3700 in 1991. At first the mean annual decrease was 6%. In 1980 harvesting during summer was banned and after that the mean annual decrease was only 2% for 6 years. During the last 5 years, however, there has been an annual decrease of 8% and the fledging success has been very low in the last three years.

HEIMILDARRIT

Dyck, J. og H. Meltofte 1973. Lomvieoptællingen på Færøerne 1972. Frágreiðing, 97 s.

Dyck, J. og H. Meltofte 1975. The Guillemot Uria aalge population of the Faeroes 1972. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 69: s. 55-64.

Joensen, A. H. 1963. Ynglefluglene på Skúvoy, Færøerne, deres udbredelse og antal. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 57 s. 1-18.

Nørrevang, A. 1977. Úr Bjargasøguni. Rhodos. 276 s.

Reinert, A. 1971. Sjófuglurin - Lomvigakanningar. Sjómaðurin nr. 2. s.19-27.

Reinert, A. 1976. Lomvigin. 6 greinir í Dimmalætting nr. 97-120.

Reinert, J. 1990. Yngulkanningar av nebbasild. Dimmalætting nr. 96. s.10.

Olsen, B. 1980. Ringmerking av lomviga í Føroyum. Frágreiðing, 22 s.

Olsen, B. 1982. Nogle årsager til nedgangen i den færøske lomviebestand vurderet ud fra mønsteret i tilbagegangen og ringmærkningsresultater. Viltrapport. 21. s. 24-30.

Olsen, B. 1987. Ræning av lomvigareggum 1986. Frágreiðing, 7 s.

Olsen, B. 1990a. Sammenligning af inddelingen af fuglefjeldet på Skúvoy, Færøerne, ved optælling af lomvie 1961, 1972 og 1982/83. Frágreiðing, 8 s.

Olsen, B. 1990b. Population estimates of Guillemots Uria aalge on Skúvoy, Faroe Islands, 1982/83 compared with estimates from 1961 and 1972. Frágreiðing, 10 s.

Olsen, B. 1991. Bjargarøkt í Skúvoy 1989 og 1990. Frágreiðing, 20 s.

Poulsen, S. 1969. Nakað um fugl og fygling í Skúvoy. Jólástjørnan s. 38-42.

Mathøgguslokkurin á Føroyabanka

Eilif Gaard, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Greitt verður frá nøkrum royndum, sum Magnus Heinason hevur gjørt eftir mathøgguslokkinum *Loligo forbesi* á Føroyabanka. Høgguslokkurin er um allan Bankan, men størstu nøgdin eru á landnyrðingskantinum á Bankanum, á umleið 200-300 metra dýpi. Líkt er til, at høgguslokkurin fer upp frá botni í myrkri og fer niðurat aftur í lysingini. Hetta ger, at næstan onki er at fáa um náttina, men um dagin er heldur frægari. Líkt er harumframt til, at hann bert etur um dagin og ikki um náttina. Høvudsgýtingin er um várið, og eftir at høgguslokkurin hevur parast og gýtt, doyri hann. Mett verður, at hann er 2 ára gamal, tá hann gýtir. Meskaviddin í trolposanum eigur ikki at vera størri enn umleið 80-85 mm. Hetta ger so samstundis, at vandi er fyri, at smáur fiskur eisini kemur í. Serliga kann hjáveidan av smáhýsu vera stór, um ikki væl verður ansað eftir. Royndirnar við Magnusi Heinasyni vísu tó, at um roynt verður djypri enn umleið 200-220 metrar, slepst undan smáhýsu.

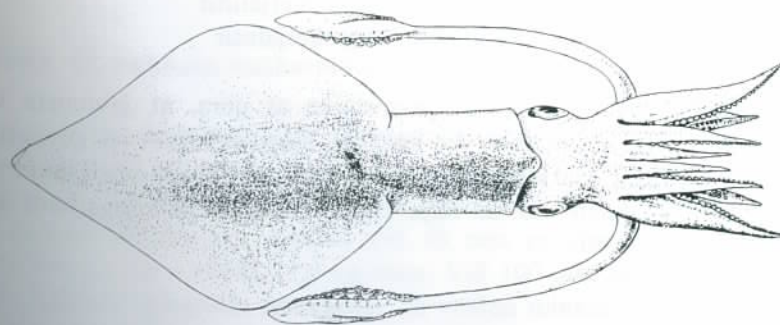
INNGANGUR

Á Føroyabanka heldur ein stovnur av mathøgguslokki til. Hetta slagið líkist nakað agnhøgguslokkinum, sum viðhvørt fæst inni við land, men hann kennist frá honum m.a. við, at hann er ljósari á liti. Eisini røkkur sterturin longur fram, og er umleið 3/4 av kápulongdini (Mynd 1). Hann er at finna í Miðjarðarhavinum, heilt suður í móti Gran Canaria, í Ermasundi og Norðsjónum, vestan fyri Bretland og við Rockall, har hann er vanligur sum hjáveida í trolunum (Holme, 1974; Howard, 1979;

Howard o.fl., 1987). Tað norðasta, sum vit vita um, at hesin høgguslokkurin heldur til, er á Føroyabanka. Hetta er samstundis tað einasta føroyska økið, har hesin høgguslokkurin heldur til. Hann verður nógv brúktur til matna, og ofta verður borðreitt við mathøgguslokki á matstovum.

Vit hava leingi havt kunnleika til, at ein stovnur av hesum høgguslokkinum heldur til á Føroyabanka. M.a. kundu skotar fáa rættiliga væl av hesum høgguslokkinum sum hjáveidu, tá teir trolaðu á Bankanum, og nevast kann, at teir miðskeiðis í 1970 árunum fingu umleið 200 tons um árið tey bestu árin. Teir fingu hendan høgguslokkin alt árið, men mest varð veitt um heystið og tíðliga um veturin, frá oktober til desember. Veiðan var minst um várið (Howard, 1979).

Fyri at fáa størri vitan um hendan høgguslokkin og fyri at vita, um nóg mikið er til vinnuliga veiðu, gjørdi Magnus Heinason nakrar royndir á Føroyabanka í oktober–desember 1986–89 og í juli 1991. Harumframt eru nøkur einstøk tón gjørd í mars 1987 og 1988 og í juni 1988. Kannað varð, hvussu nógv er til av høgguslokki, hvussu hann er spjaddur á Bankanum og hvør reiðskapur er tann besti. Harumframt eru kanningar gjørdar av m.ø. atburði, vøkstri og gýting.



Mynd 1. Mathøgguslokkurin *Loligo forbesi*.

KANNINGARHÆTTIR

Tiðarskeiðini og trolútgerðin, sum nýtt varð umborð á Magnusi Heinasyni, eru víst í talvu 1.

Veiðan í hvørjum háli varð vígað og mátað umborð, og høggu- skurin varð síðan frystur. Ein partur av veiðuni varð harumframt kannaður meira gjølla á landi. Hvør einstakur høggu- skur varð vígaður, kápu- longdin varð mátað og gonadurnar (rogn og sil) vórðu vígaðar.

Hugt varð eftir, hvussu nógv var í maganum, og dømt varð eftir skalanum niðanfyri:

- 0 = Tómur magi
- 1 = Upp til 1/4 fylltur
- 2 = Frá 1/4 til 1/2 fylltur
- 3 = Frá 1/2 til fullur, men ikki útspentur
- 4 = útspentur magi

Harumframt varð hugt eftir, hvussu nógv føðin var sodnað, og dømt varð eftir fylgjandi skala:

- 1 = Ósodnað
- 2 = Nakað sodnað
- 3 = Hálvt sodnað
- 4 = Væl sodnað. Nógvir skilligir bein- og skeljalutir
- 5 = Heilt væl sodnað. Bert fáir bein- og skeljalutir

Statolittarnir, sum hava við javnvágina at gera, at javnmeta við nytrurnar í fiski, blivu tiknir úr nøkrum høggu- skum og goymdir í 96% ethanoli. Inger Marie Beck á Fiskirannsóknarstovuni í Bergen hevur síðan kannað aldurin við at telja ringarnar eftir kanningarhátti hjá Rosenberg o.fl. (1980).

Talva 1. Tiðarskeið, tá roynt er eftir mathøggu- skum á Føroyabanka og útgerðin, ið brúkt er.

Dato	Trol	Meskavídd í posanum
17/10-11/11 1986	Kassatrol	40 mm
- - -	Stjørnutrol	100 mm
10/3 1987	Kassatrol	40 mm
29/3 1987	Kassatrol	40 mm
14/6 1987	Stjørnutrol	40 mm
27/11-8/12 1987	Stjørnutrol	40 mm
- - -	Kassatrol	80 mm
21/3-88	Kassatrol	40 mm
14/6-88	Kassatrol *	40 mm
29/11-6/12 1988	Stjørnutrol	40 mm
- - -	Kassatrol	40 mm
24/11-5/12 1989	Kassatrol	40 mm
- - -	Kassatrol *	40 mm
12/7-23/7 1991	Kassatrol *	40 mm

* Hetta vóru trol, sum eisini høvdu smáar meskar í veingunum og bellinum.

ÚRSLIT OG VIÐGERÐ

Veiða við ymiskum meskavíddum

Í oktober- desember 1986 vóru royndir gjørdar við tveimum trolum, sum høvdu ávikavist 40 og 100 mm meskavídd í posanum. 96 tón vórðu gjørd við 40 mm posa og 6 tón við 100 mm posa. Roynt varð mest uppi á sjálvum Bankanum. Veiðan við 40 mm posa lá úr 0 og upp í 66 kg/tíma og var í miðal 21,6 kg/tíma. Við 100 mm posa fór ov nógv av høggu- skum igjøgnum meskarnar, so veiðan minkaði niður í 0-16 kg. Í miðal var veiðan bert 5,5 kg/tíma við 100 mm posa.

Í november- desember 1987 varð mest roynt á landnyrðingskantinum á Bankanum, á 150-300 metra dýpi. Hetta var á væl djypri botni enn árið frammanundan. Roynt varð við 40 og 80 mm meskum í posanum,

og harumframt varð tann broyting gjørd, at fleiri kúlur vórðu heftar í høvuðlinuna enn vanligt, soleiðis at trolíð gekk hægri. Hesaferð var veiðan munandi størri enn í 1986, og lá úr 1,7 kg og upp í 1258 kg/troltíma. Í miðal var veiðan 101 kg/troltíma.

Sum heild var munurin lítil á veiðuni við hesum báðum meskavíddunum. Neyðugt er tí helst ikki at nýta smærri meskar enn 80 mm. Hinvegin vísu royndirnar í 1986, at 100 mm er ov stór meskavídd. Mett verður, at ein meskavídd uppá 80-85 mm í posanum er hóskandi.

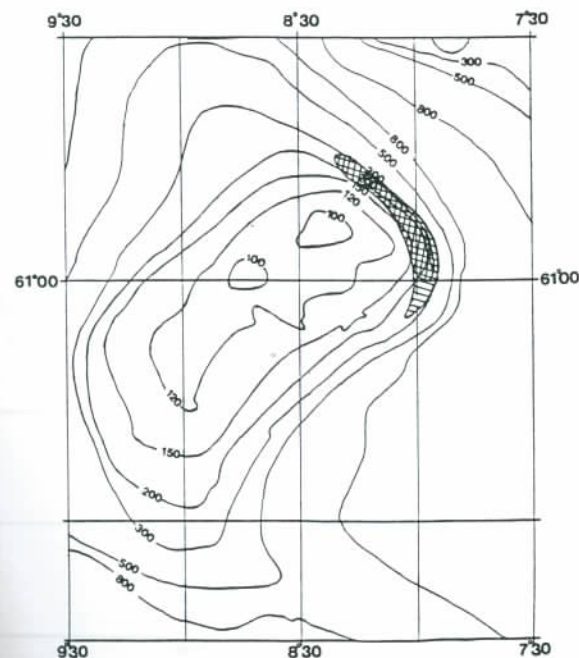
Í november-desember 1989 vóru royndir gjørdar við einum kassatrolí, sum hevði 40 mm meskavídd í posanum, men sum harumframt hevði smærri meskar í bellinum og veingunum enn vanligt er. Mett verður, at meskavíddin eigur at minka so líðandi sum gjørligt aftur eftir trolinum, fyri at ov nógvur meldur ikki skal verða í trolinum. Høgguslokkur sær væl, og tykist at vera ógvuliga varin. Líkt er til, at um hann varnast, at okkurt er áfatt, roynir hann at smoyggja sær út aftur ígjøgnum meskarnar í bellinum. Skift varð ímillum hetta tættmeskaða trolíð og eitt vanligt kassatrol, sum eisini hevði 40 mm meskavídd í posanum. Tað var okkara fatan, at tað fyrrnevnda trolíð veiddi heldur meira av høgguslokki. Nóg mikið av tølum eru tó ikki, sum kunnu prógva hetta.

Samanumtikið er tó okkara fatan, at stjørnutrol fiskaði heldur betur enn kassatrol, helst tí stjørnutrol, gapa meira.

Veiddan ymsastaðni á Bankanum

Tær royndirnar, sum gjørdar eru í tíðarskeiðinum oktober-desember 1996-89 vísu, at høgguslokkurin er spjaddur um allan Bankan, omanfyri umleið 300 metra dýpi, men er flesta staðni bert í heilt smáum nøgdum. Eitt ávíst øki er tó, har hann tykist at trokast serliga nógv saman. Á mynd 2 er víst, hvar tey bestu tóvini eru gjørd. Hesi vóru øll á landnyrðingskantinum á Bankanum. Hetta úrslitið var tað sama øll árin.

Ilt er at siga, hvi høgguslokkurin altið tykist at standa serliga tættur júst har. Ongin hitamunur er á hesum økinum í mun til onnur øki á Bankanum, so óhugsandi er, at hetta kann vera orsøkin. Vit vita tó, at júst á hesum økinum rekur serliga hart. Um hetta kann vera ein orsök, vita vit tó ikki.



Mynd 2. Økið á Føroyabanka, har tey bestu tóvini vórðu gjørd í november-desember 1986-89. Puntarnir vísa, hvar tón vórðu gjørd, sum góvu meira enn 300 kg/tíma og strikurnar vísa, hvar tón vórðu gjørd, sum góvu 100-300 kg/tíma.

Atferður hjá høgguslokkinum

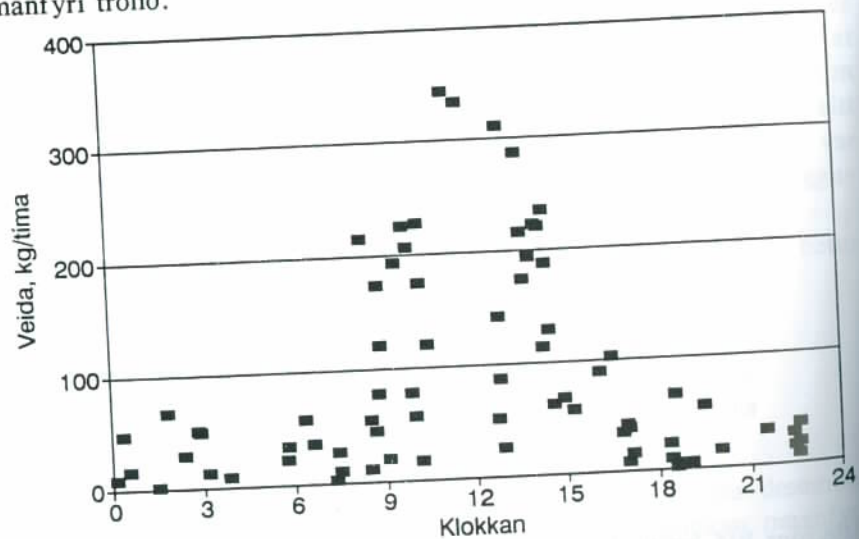
Atferðin hjá høgguslokkinum ávirkar fiskiskapin, er sjálvsagt, og neyðugt er tí at fáa so greiða mynd sum gjørligt av, hvussu høgguslokkurin ber seg at, og hvat ávirkar atferð hansara. Nakað kann fáast at vita um hetta við at samanbera veiðuna við m.a. dýpi og tíð á samdøgrinum.

Sum víst varð á mynd 2, heldur høgguslokkurin serliga til á landnyrðingskantinum og á eystara kanti á Bankanum. Aðrastaðni tykist bert smávegis at vera til av høgguslokki. Fyri at broytingarnar í veiðuni

kunnu geva eina so rætta mynd av atburðinum hjá høggslokkinum, sum gjørligt, verður her tí bert hugt eftir økinum norðan fyri 61°00'N og eystan fyri 8°30'V.

Á mynd 3 er víst veiðan av høggslokki ymiskar tíðir á samdøgrinum á omanfyrenevnda øki. Stórir munur var á veiðuni ymiskar tíðir á samdøgrinum. Veiðan vaks nógv í lýsingini, umleið klokkan 8 á morgni, og minkaði aftur í skýmingini, umleið kl. 3 seinnapartin. Tilíki úrslit, at mest er at fáa um dagin og minni um náttina, eru eisini vanlig aðrastaðni (Holme, 1974).

Hetta bendir á, at høggslokkurin um dagin heldur seg niðri við botnin, og at hann fer upp frá botni um náttina, soleiðis at hann tá er omanfyri trolíð.

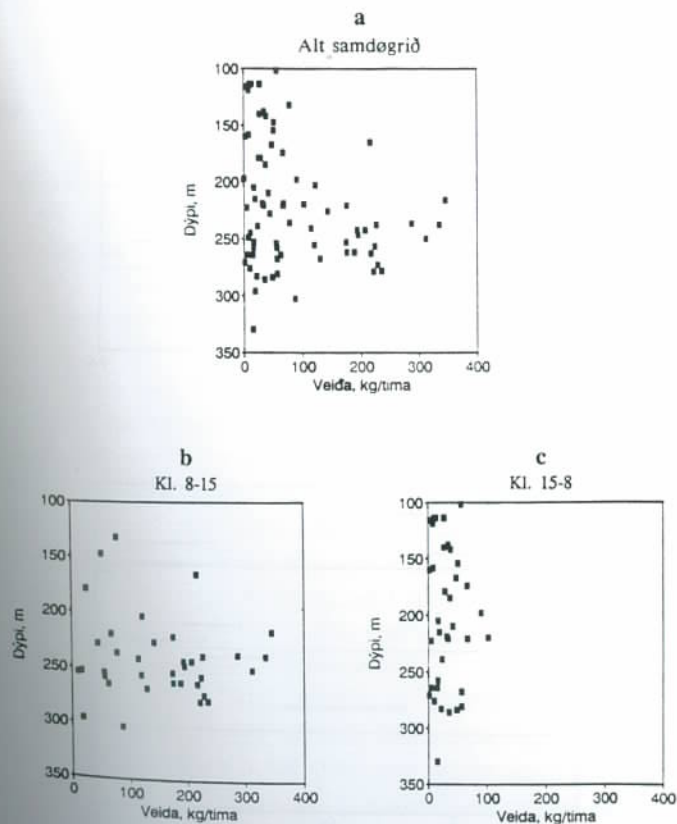


Mynd 3. Veiða av mathøggslokki við 40 og 80 mm trolposa ymiskar tíðir á samdøgrinum á landnyrdingspartinum á Føroyabanka (norðan fyri 61°00'N og eystanfyri 8°30'V) í november-desember 1986-89. Tíðin mitt á hvørjum tóvi er víst. Afturat teimum vísu tóvunum var eitt í desember 1987, sum gav 1258 kg/tíma.

Eisini á teimum ymisku dýpunum var stórir munur á veiðuni. Sum víst er á mynd 4a, vóru tey bestu tóvini á umleið 200-280 metra dýpi. Verður veiðan á ymiskum dýpum býtt sundur í miðal veiðuna um dagin

og um náttina (Myndirnar 4b og 4c) sæst, at tað serliga var veiðan á stórum dýpum, sum var minni um náttina, og at hetta ikki tóktist at vera galdandi fyri veiðu har tað var grynri. Líkt er sostatt til, at tað serliga er tann høggslokkurin, sum er á stórum dýpum, sum fer upp frá botni um náttina.

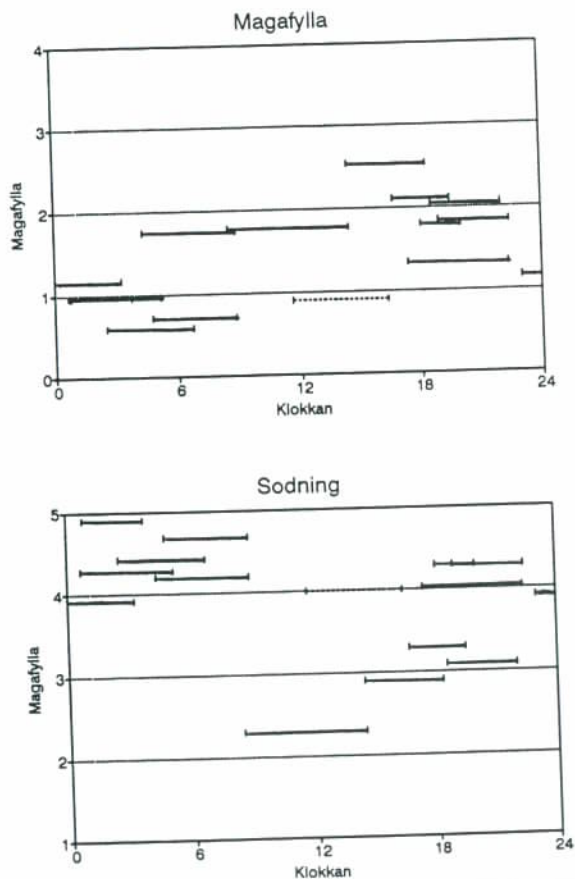
Tær royndirnar, sum greiddar eru frá frammanfyri, vórðu allar gjørdar á vetri og heysti, frá oktober til desember. Ein túrur varð tí gjørdur í juli 1991, fyri at vita, um meira er at fáa um summarið. Hendan royndin gav stórt sæð onki, í miðal bert 4,7 kg/tíma.



Mynd 4. Veiða av mathøggslokki á landnyrdingspartinum á Føroyabanka ávíkavist alt samdøgríð (a), millum klokkan 8 og 15 (b) og millum klokkan 15 og 8 (c) í november-desember 1986-1989. Afturat teimum vísu tóvunum, var eitt í desember 1987, sum gav 1258 kg/tíma.

Í november–desember 1986 vórðu nakrar kanningar gjørdar av, nær á samdøggrinum høggslokkurin etur. Hesar kanningarnar vórðu gjørdar á tann hátt, at hugt varð eftir, hvussu nógv var í maganum, og hvussu nógv føðin var sodnað. Dømt var eftir stigunum, sum greitt er frá í partinum um kanningarhættir.

Mynd 5 visir miðal magafylluna av teimum kannaðu høggslokkunum í hvørjum háli sær, og nær tóvað varð. Tað sæst, at minst var í um morgunin. Út á dagin fylltust teir meira og meira, og mest var í seinna-



Mynd 5. Magafylla (ovast) og sodning (niðast) ymiskar tíðir á døgnum hjá mathøggslokkinum á Føroyabanka í oktober–november 1986.

partin. Eitt undantak var tó, har magarnir seinnapart á degi vóru rættiliga tómir.

Føðin var mest sodnað um morgunin og minst um dagin, tó framvegis undantikið tað sama hálið, sum nevnt varð frammanundan, har innihaldið var væl sodnað tíðliga seinnapart (Mynd 5).

Hetta bendir á, at høggslokkurin etur um dagin, og ikki um náttina.

Tað eina hálið, ið vísti, at høggslokkurin ikki hevði etið tann dagin, er sostatt helst eitt undantak, og roknast má við, at hesir høggslokkarnir helst ikki hava funnið stórvegis av føði hendan dagin.

Hjáveiða

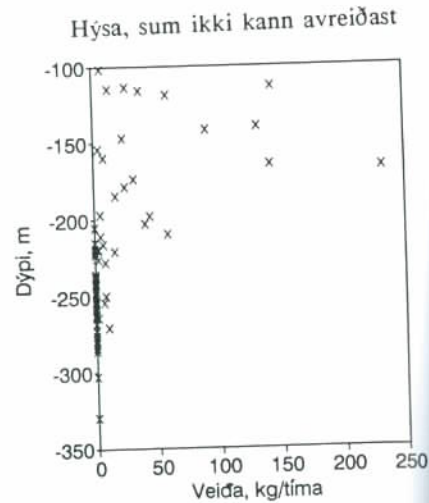
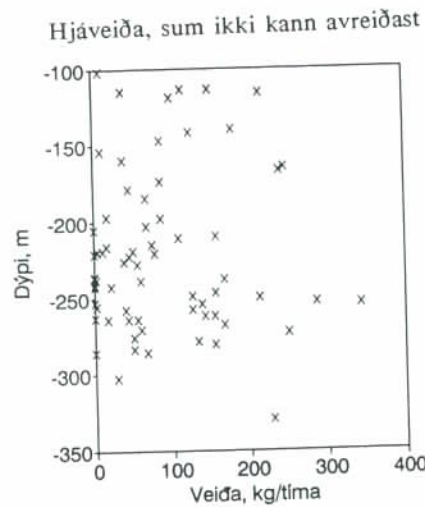
Sum oftast var nakað av fiski í veiðuni saman við høggslokkinum, og flestu hál góvu meira av fiski enn av høggslokki. Ein partur av hesari hjáveiðuni var upsi, hýsa, longa og brosma, sum kundi avreiðast.

Men tá roynt verður við so smáum meskum, slepst ikki undan, at nógv, sum ikki kann avreiðast, kemur í trolíð. Undir vanligum fiskiskapi verður stórir partur av hesum koyrdur út, og fer fyri onki.

Á mynd 6a er víst, hvussu nógv av hjáveiðuni ikki kundi avreiðast og á hvørjum miðaldýpi, tey einstøku tóvini vórðu gjørd. Bert tey tóvini, sum vórðu gjørd á landnyrðingspartinum av Bankanum, norðan fyri 61°00'N og eystanfyri 8°30'V, eru tikin við. Ein partur av hesum var fiskasløg sum t.d. gulllaksur, havmús, knurrhani og lítil kongafiskur. Hesi fiskasløg hava onki sölurvirði, sum er, og skaðin av hesari hjáveiðuni er tí helst ikki so stórir. Verri er, at í summum hállum kundi rættiliga nógv av smáari hýsu vera. Hetta ber sjálvsagt ikki til, og neyðugt er at sleppa undan, at smáhýsa er í hjáveiðuni.

Á mynd 6b sæst, at stórar nøgdir av smáhýsu bert vóru í teimum tóvunum, sum vóru oman fyri umleið 200 metra dýpi. Varð roynt niðan fyri umleið 220 metra dýpi, var stórt sæð ongin smáhýsa í veiðuni. Til ber tí at sleppa undan smáhýsuni í hjáveiðuni við at roynd niðanfyri umleið 200–220 metra dýpi.

Á mynd 4 sást, at nógv mest av høggslokki var at fáa niðan fyri hetta dýpi. Óneyðugt er tí at roynd omanfyri umleið 200 metra dýpi, og trupulleikin við smáhýsuni skuldi sostatt loyst seg sjálvur.



Mynd 6. Háveiðan, sum ekki kundi avreiðast, hvørt tón sær, í landnyrðingspartinum av Bankanum í november-desember 1986-89. A visir ta samlaðu veiðuna (kg/tíma) í hvørjum háli, og B visir veiðuna av smáhýsa. Eisini er víst á hvørjum miðaldýpi, tónað varð.

Stødd

Høgguslokkurin var ójavnur á stødd, og í veiðuni vóru støddir heilt frá 6 til 50 cm kápulongd (Mynd 7). Kvenndjórini vóru 6-30 cm til longdar, og kalldjórini 6-50 cm. Kalldjórini gerast sostatt munandi størri enn kvenndjórini.

Eisini sæst á mynd 7, at stórus munur er á støddarbýtinum ymiskar tíðir á árinum. Í oktober-desember vóru tey flestu kvenndjórini umleið 14-22 cm til longdar, og tey flestu kalldjórini vóru umleið 10-24 cm. Harumframt vóru nøkur kalldjór, sum vóru heilt upp í 44 cm til longdar. Serliga vóru nógvir stórir í 1986 og 1988.

Í mars vóru tveir støddarbólkar hjá báðum kynunum. Hjá kvenndjórinum var ein bólkur, sum var umleið 4-16 cm og ein, sum var umleið 16-28 cm. Hjá kalldjórinum var ein, sum var umleið 4-22 og ein, sum var umleið 24-50 cm.

Í juni mánað var nakað av muni tey bæði árinum, ið mátað varð. Í 1987 var bert ein longdarbólkur hjá báðum kynunum. Kvenndjórini vóru øll 8-16 cm til longdar, og kalldjórini 8-18. Hetta merkir, at tann størri longdarbólkurin, sum hevði verið í veiðuni triggjar mánaðir frammanundan, nú var burtur hjá báðum kynunum. Men í 1988 høvdu bæði kynini tveir longdarbólkar í juni mánaði. Ein bólkur var av smáum høgguslokki, sum hevði somu støddir sum árið frammanundan, og harumframt var hjá báðum kynunum ein bólkur av størri høgguslokki. Her er sostatt líkt til, at ein støddarbólkur (aldursbólkur) av høgguslokki var í veiðuni í 1988, men sum ikki var í 1987.

Í juni 1991 var sera lítið til av høgguslokki, og tey fáu kvenndjórini, sum vóru, vóru 8-18 cm til longdar, og kalldjórini 8-26 cm til longdar.

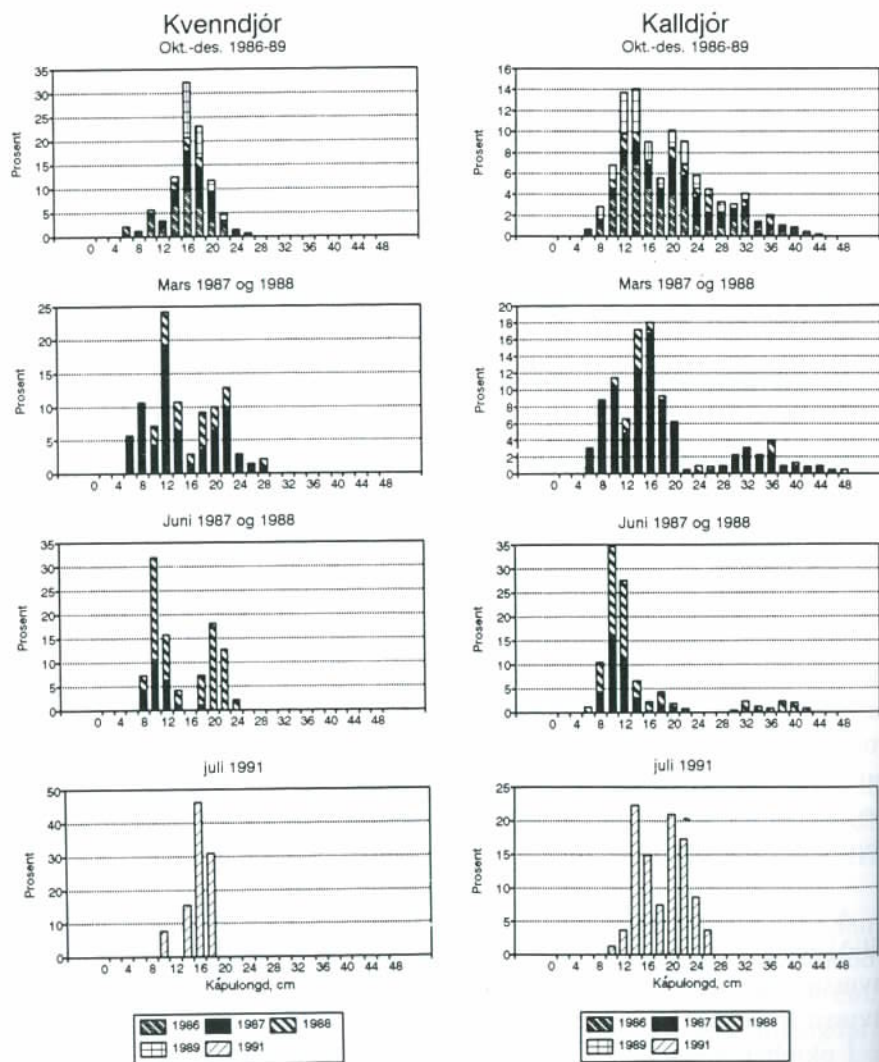
Nøring

Fyri at skilja, hví so stórus munur er á støddini á høgguslokkinum, bæði ymisk ár og ymiskar árstíðir, mugu vit hyggja nærri at gýting og vøkstri hjá høgguslokkinum.

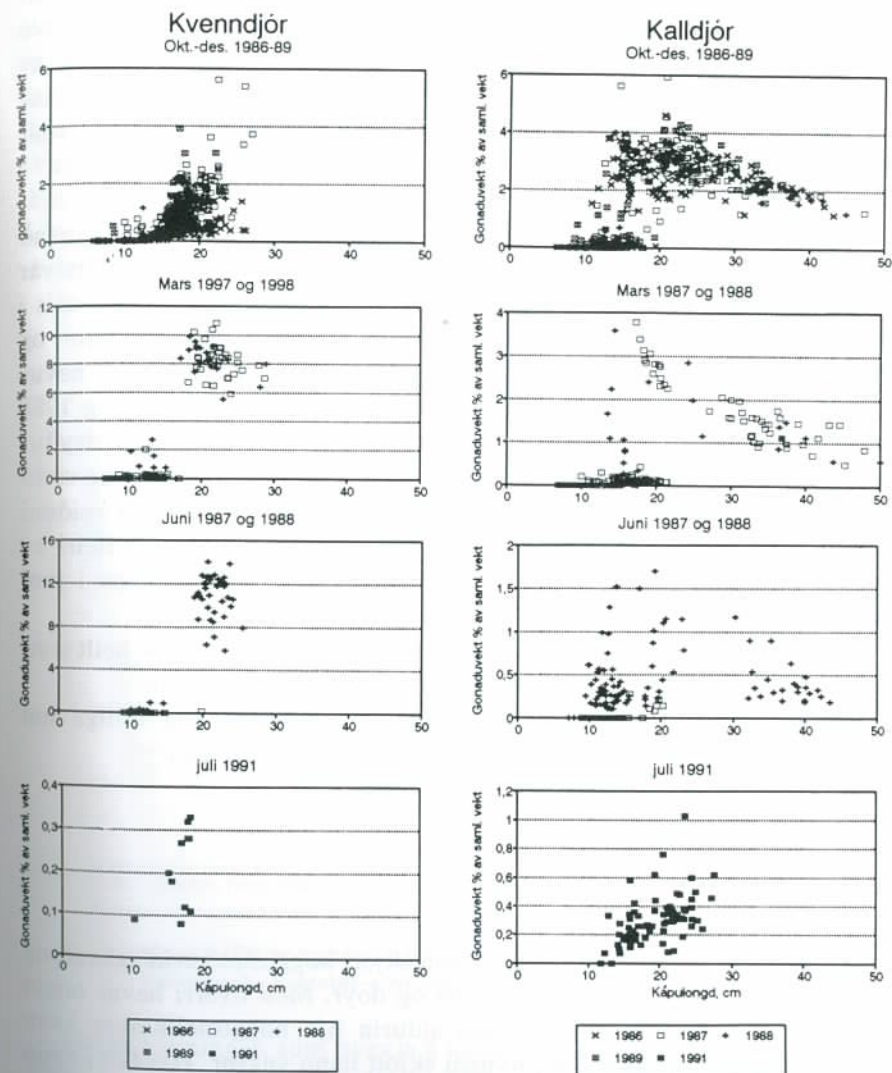
Høgguslokkurin nærast við, at kalldjór og kvenndjór parast. Hetta hendir á tann hátt, at kalldjórið sprænir sil ígjøgnum eina foyru í tí eina arminum í kvenndjórið. Nakrar dagar seinni gýtir kvenndjórið tey gitnu rognkornini í klumpum, sum verða heftir á botnin. Eftir hetta doyr høgguslokkurin (Martins, 1988). Umleið 30-40 dagar eftir gýtingina klekjast rognkornini (Holme, 1974). Høgguslokkurin gýtir sostatt bert einaferð í livinum, og síðan doyr hann.

Á mynd 8 er víst, hvussu stóran prosentpart gonadurnar (rognið ella silið) vigaðu av teirri samlaðu vektini hjá høgguslokkinum. Hetta visir, hvussu nógv rogn ella sil eru gjørd, og gevur sostatt eina ábending um, hvussu kynsbúgvinn høgguslokkurin er.

Í oktober-desember vóru teir høgguslokkarnir, sum vóru minni enn umleið 14-18 cm til longdar, als ikki búnandi, men teir, sum vóru størri, vóru meira ella minni búnandi. Serliga skilligt var hetta hjá kalldjórinum. Líkt er sostatt til, at tveir bólkar vóru í veiðuni, ein eldri, sum var búnandi, og ein yngri, sum ikki var byrjaður at búnast, sjálvst um hetta er trupult at siggja í longdarbýtunum. Eingin høgguslokkur var komin



Mynd 7. Støddarbýti hjá mathøgguslokki á Føroyabanka, veitt við 40 mm meskavídd í posanum. Víst er prosent býti av tí samlað talinum av høgguslokkum í hvørjum longdarbólki.



Mynd 8. Gonaduvekt sum prosentpartur av samlaðari vekt hjá mathøgguslokki á Føroyabanka. Leggð til merkis, at eindirnar á y-aksanum ikki eru tær somu á teimum ymisku myndunum.

somikið langt í kynsbúningini, at hann var klárur at parast.

Í mars mánaði sá kynsbúningin heilt ódrvisi út, og serliga var stórus munur á kvenndjórunum í mun til um heystið og tíðliga um veturin. Nú var heilt skilligt, at bæði kynini høvdu tveir aldursbólkar; ein bólkur av smáum høggu-slókki, sum als ikki var byrjaður at búnast og ein bólkur av størri (eldri) høggu-slókki, sum var mestsum fult kynsbúgvín. Hesir báðir bólkarir kundu eisini kennast frá hvørjum øðrum í longdarbýtinum (mynd 7).

Í juni var, sum víst er á áður, stórus munur tey bæði árin, ið kannað varð. Í 1987 var tann bólkurin av stórum høggu-slókki, sum í mars var kynsbúgvín, nú heilt burtur, men í 1988 var hesin bólkurin framvegis í veiðuni í juni mánaða. Orsøkin til hetta er helst at finna í paringini og gýtingini. Sum greitt er frá fyrr, doyr høggu-slókkurin tá hann hevur parast og gýtt. Hugsast má tí, at orsøkin til munin í juni 1987 og 1988 helst er, at tann kynsbúni høggu-slókkurin í 1987 hevur gýtt og er deyður í tíðarskeiðinum ímillum mars og juni, og at gýtingin í 1988 hevur verið nakað seinni. Tað, at fleiri stór kvenndjór enn kalldjór vóru í veiðuni í juni 1988, bendir eisini á, at so er. Nevnast kann eisini, at fleiri av teimum stóru høggu-slókkunum í 1988 vóru í ferð við gýtingina í juni mánaði.

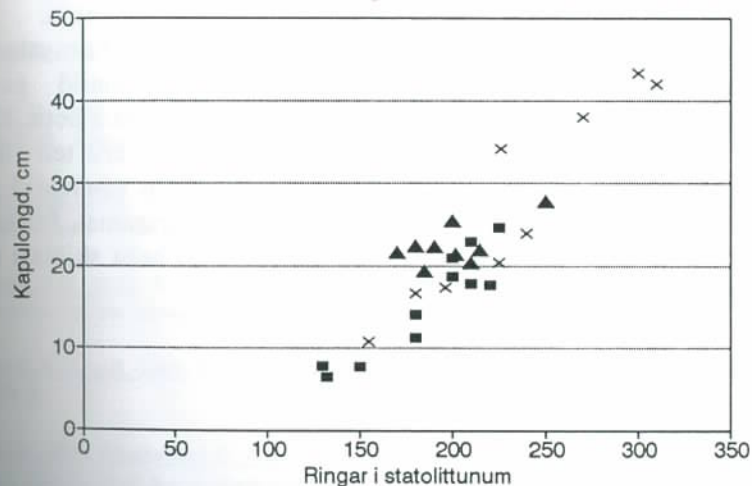
Í juli 1991 vísu kanningar, at høggu-slókkarnir vóru komnir heilt stutt við kynsbúningini, og at ongir høggu-slókkar vóru kynsbúnir.

Sostatt er líkt til, at høvuðsgýtingin er um várið ella tíðliga um summarið, helst í maj og viðhvørt nakað út í juni mánaði.

Vøkstur

Vit mugu nú seta spurningin, hvussu skjótt høggu-slókkurin veksur, og hvussu gamal hann er, tá hann parast og doyr. Men tíverri hevur ongin enn við vissu kunna ávíst, hvussu aldurin hjá høggu-slókkinum kann kannast, og tiskil heldur ikki, hvussu skjótt hann veksur. Hjá fiski kann ofta siggjast, hvussu gamal hann er, við at hyggja at nitrunum. Flestu fiskasløg leggja árringar á nitrunar, og tá ber til, við at telja ringarnar á nitrunum, at siggja, hvussu gamal fiskurin er. Høggu-slókkur hevur eisini nakað, sum líkist nitrum, nevnt *statolittar*, og hugsast kundi, at tilíkir ringar eisini verða lagdir í *statolittar* hjá høggu-slókkinum.

Granskarar í fleiri londum hava kannað hesar ringarnar í *statolittunum* á ymiskum høggu-slókkasløgum, og mett hevur verið, at ringarnir, sum siggjast, kanska eru dagringar. (Spratt, 1978; O'dor o.fl., 1980; Rosenberg o.fl., 1980). Sostatt skuldi talið av ringum í *statolittunum* víst, hvussu nógvar dagar høggu-slókkurin er gamal. Tilíkar kanningar eru eisini gjørdar av høggu-slókkinum á Føroyabanka, og úrslitið er víst á mynd 9. Verður - fyrri fyrst - mett, at talið av ringum visir aldurin á høggu-slókkinum, fæst, at høggu-slókkurin í miðal veksur umleið 2 mm um dagin, at bæði kynini vaksa líka skjótt, og at høggu-slókkurin gerst 1 árs gamal.



■ Kvenn. Nov. 1986 × Kall. Nov. 1986 ▲ Kvenn. Mars 1987

Mynd 9. Tal av ringum í statolittunum á mathøggu-slókki, veiddur á Føroyabanka í oktober-november 1986 og í mars 1987.

Áðrar kanningar, sum byggja á longdarbýtið hjá høggu-slókki ymiskar tíðir á árinum, benda tó á, at hetta neyvan er heilt beint, men at høggu-slókkurin helst veksur umleið 2-3 ferðir seinni, enn tilíkar kanningar benda á (Jarre o.fl. 1989). Hyggja vit nærri at longdarbýtinum og kynsbúningini í okkara kanningum (Myndirnar 7 og 8), er eisini ymiskt, ið bendir á, at so er. Tær kanningar, sum eru gjørdar av

høgguslokkinum á Føroyabanka, hava víst, at tveir aldursbólkar eru í veiðuni, og at tað bert er tann eldri, sum gýtir.

Her eru sostatt tveir móguleikar. Um so er, at høgguslokkurin er árgamal, tá hann gýtir, mugu vera tveir stovnar á Bankanum, sum gýta ymiskar tíðir á árinum. Hin móguleikin er, at bert ein stovnur er, og at hann er 2 ára gamal, tá hann gýtir. Kanningarnar av kynsbúningini benda ikki á, at tvær gýtingar eru um árið á Bankanum, og mest trúligt er tí, at høgguslokkurin er útvið 2 ára gamal, tá hann gýtir. Tað, at kalldjórini og kvenndjórini sambart statolittunum vaksa líka skjótt, samsvarar heldur ikki við longdarbýtið og búningina hjá teimum báðum kynunum (Myndirnar 7 og 8), og nógv er sostatt, sum bendir á, at ringarnir á statolittunum als ikki vísa aldurin á høgguslokkinum.

Mest sannlíkt er tí, at lívsringurin hjá høgguslokkinum á Føroyabanka sær soleiðis út: Um várið ella tíðliga um summarið parast høgguslokkurin, og kvenndjórið gýtir rognkorn, sum festast á botn. Eftir umleið 4-5 vikum klekjast tey, og tá hann er árgamal, eru teir flestu høgguslokkarnir umleið 10-14 cm til longdar. Seint um summarið ella tíðliga um heystið, tá høgguslokkurin er gott og væl árgamal, fer hann so líðandi at kynsbúnast. Eftir hetta vaksa kalldjórini helst skjótari enn kvenndjórini.

Hagreiðing av høgguslokkinum

Høgguslokkurin heldur sær stutt, og skjótt eftir at hann er veiddur, versnar dygdin. Kanningar, sum Langmyhr (1982) gjørdi av agn-høgguslokkinum *Todarodes sagittatus* vistu, at verður høgguslokkurin goymdur við 10-15°C, heldur hann sær bert í nakrar fáar timar. Verður hann isaður beint eftir at hann er veiddur, kann hann tó halda sær í nakrar fáar dagar.

Umborð á Magnusi Heinasyni bleiv høgguslokkurin pakkaður í 10 kg eskjur og frystur beinanvegin. Annars bleiv onki gjørt við høgguslokkin, og hann var í teimum somu eskjunum, til hann kom á marknaðin. Keyparar vóru stak val nøgdir við høgguslokkin, og søgdu góðskuna vera framúr.

English summary. On the Faroe Bank there is a stock of the squid *Loligo forbesi*. Cruises done by the research vessel "Magnus Heinason" showed that small quantities are all over the bank, but the highest concentrations are on the northeastern part of the bank, between 200 and 300 meters depth. The squids were regularly taken in the bottom trawls by day, but were virtually absent from catches made after dark, when they swim clear of the bottom. The mesh size in the codend of the trawl should be 80-85 mm at the most.

The main spawning season is in spring and it is believed that the squid is two years old when it ripens. The eating period is during the day. During night, when the squid swim clear of the bottom, they do not eat.

Heimildarrit

Gaard, E. 1987. Kanningar av høgguslokkinum *Loligo forbesi* Steenstrup á Føroyabanka. í: Gaard, E.: Høgguslokkur. Fiskirannsóknarstovan, 1987. pp. 23-35.

Holme, N.A. 1974. The biology of *Loligo forbesi* Steenstrup (Mollusca:Cephalopoda) in the Plymouth area. J.mar.biol.Ass.U.K. 54:481-503.

Howard, F.G. 1979. Recent trends in the Scottish fishery for *Loligo forbesi*, together with some notes on the biology of the species. ICES C.M. 1979/K:36.

Howard, F.G. o.fl. 1987. *Loligo forbesi*: Its present status in Scottish fisheries. ICES CM 1987/K:5.

Jarre, A., M.R. Clarke and D. Pauly, 1989. Reexamination of Growth Estimates in Oceanic Squids: The Case of *Kondakovia longimana* (Onycteuhtidae). ICES C.M. 1989/K:19.

Langmyhr, E. 1982. Lagring av akkar. Fiskeridirektoratet. Rapportar og meldingar, Nr. 9/82. 37 pp.

Martins, H.R. 1988. Some observations on the behaviour of adult *Loligo forbesi* in captivity. ICES C.M. 1988/K:7.

O'dor, R.K., R.D. Durward, E. Vessey and T. Amaratunga 1980. Feeding and Growth on Captive Squid, *Illex illecebrosus*, and the Influence of Food Availability on Growth in the Natural Population. ICNAF Selected Papers 6:15-21.

Rosenberg, A.A., K.F. Wiborg and I.M. Bech 1980. Growth of *Todarodes sagittatus* (Lamarck) (Cephoda, ommastrephidae) from the Northeast Atlantic, based on count of statolith growth rings. Sarsia 66:53-57.

Spratt, J.D. 1978. Age and growth of the marked squid Loligo opalescens Berry in Monterey Bay. In: C.S. Reckseik and H.W. Frey (Editors), Biological, Oceanographic, and Acoustic aspects of the Marked Squid Loligo opalescens Berry. Calif. Dep. Fish Game Fish Bull. 169:35-44.

Norðsjóvarsild undir Føroyum ?

Jan Arge Jacobsen, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Tey seinastu árin hefur sild verið at sæð undir Føroyum. Fiskirannsóknarstovan hefur kannað hesa sildina við tí endamáli at finna út av, nær sildin kemur í føroyskan sjógv, hvaðani hon kemur, hvussu nógv kemur hendan vegin, og nær hon fer avstað aftur. Nótaskip hava verið leigað á hvørjum ári síðani 1988 at leita eftir sild, og í juni 1990 og 1991 gjørdi *Magnus Heinason* rannsóknartúrar á føroyskum øki. Tey fyrstu árin sást sild bert í landsynningshorninum á okkara sjóøki, men tvey tey síðstu árin hefur sild verið at sæð norð um Sandoyarbankan. Sildin var feit og búnandi til gýtingar og var umleið 30 cm til longdar (ella fyra sildir til eitt kilo). Meðalaldurin var 5 ár, meðan nakað var 6 ár. Fyri at kannu, hvaðani henda sildin stavar, vórðu ryggja-geislarnir taldir. Meðaltalið var 56,40 í 1990 og 56,63 í 1991. Hetta er nærum tað sama meðaltalið, sum norðsjóvarsildin hefur. *Niðurstøðan* av kanningunum er tann, at hetta er ein partur av tí vaksna stovninum av norðsjóvarsild, ið ferðast inn á føroyskt sjóøki at leita sær føði frá fyrst í mai mánað til síðst í juli mánað, tá ið hon fer aftur móti gýtingarplássunum undir Hetlandi og í Norðsjónum.

INNGANGUR

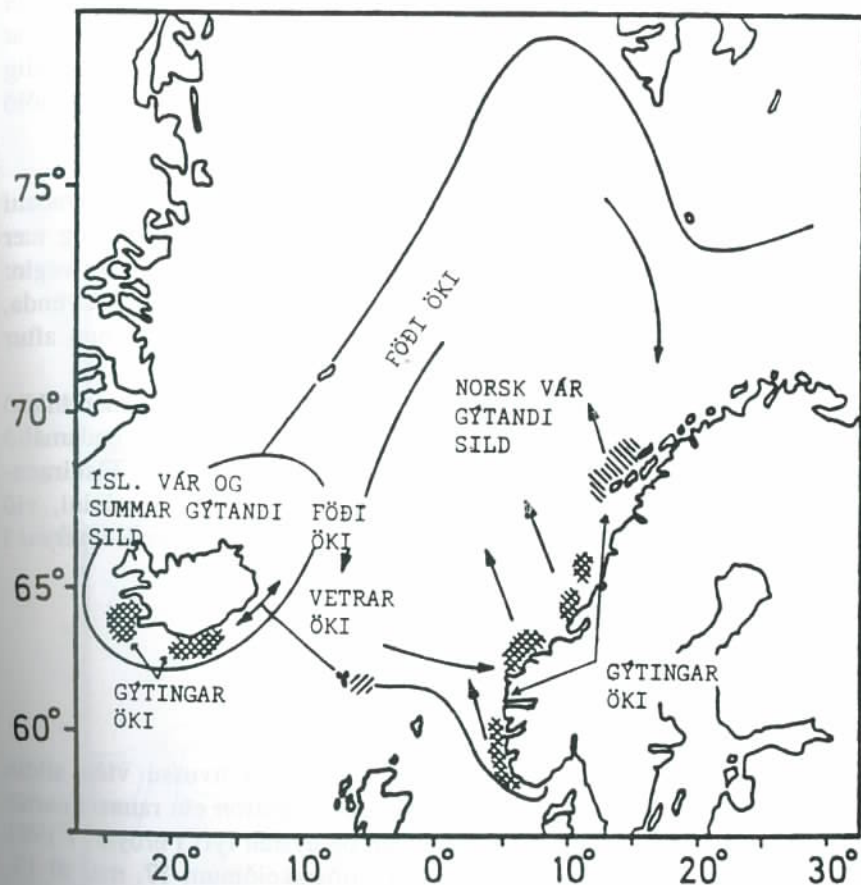
Á føroyskum øki hefur verið roknað við trimum ymiskum bólkum av sild, tveir várgýtandi bólkur og ein serføroyskur summargýtandi bólkur (Tåning, 1943; Joensen og Tåning, 1970). Henda summargýtandi sildin kemur við óregluligum millumbilum inn á teir føroysku firðirnar seint um summarið, helst at gýta. Tann størri várgýtandi bólkurin helt til norðanfyrri og úti á bankunum eystanfyrri, har sildin gýtti í mars og apríl, meðan tann minni várgýtandi bólkurin fór inn á firðirnar at gýta nakað seinri, í apríl og mai (Joensen, 1966). Við at samanbera aldursbýtið millum teir báðar várgýtandi bólkarnar metti J.S. Joensen (1966), at tað vóru tveir ymiskir várgýtandi bólkur. K. Hoydal (1969) kom til somu niðurstøðu; men tað er óvist, hvaðani tann minni várgýtandi bólkurin stavar.

Tann størri bólkurin, sum kom inn á bankarnar eystanfyrri at gýta um várið, er kendur sum *norðhavssild*, ið var ein partur av tí sonevndu Atlanto-Skandisku sildini (Mynd 1) ella norsku várgýtandi sildini (Jakobsson, 1970). Fiskiskapur eftir hesi sildini tók seg upp í 60'unum og kom upp á 16.000 tons í 1967. Síðani 1968 hefur lítið og einki av várgýtandi sild verið at sæð á føroyskum øki. Í mars 1978 fekk ein trolari nakað av gýtandi sild á Sandoyarbanka, og í februar 1979 leitaði *Boðanes* eftir sild, og kom fram á ein stíma eystan fyri oyggjarnar, hetta var búnandi sild av 1968 árganginum (Anon., 1979).

Í dag kunnu vit siga, at einans tveir bólkur av sild eru at finna undir Føroyum. Tann eini er tann áður nevndi serføroyski summargýtandi bólkurin, harundir eisini tað vit rópa fjarðasild, og hin bólkurin er tann sildin, sum tey seinastu árin er komin inn á okkara øki um summarið at leita sær føði (Jacobsen, 1990, 1991). Fiskiskapur eftir hesari sildini hefur tikið seg upp tey seinastu árin. Heildarveiðan í 1990 var 5.500 t, og tá ið sildaveiðan endaði tann 12. juli 1991, høvdu tey føroysku skipini fingið góð 16.000 t í alt.

Fiskirannsóknarstovan hefur av og á fingið fráboðan um sild sum hjáveiðu á føroyskum øki tey seinastu 20 árin. Tó hefur tað verið ivingarsamt, hvaðani sildin stavar. Tað kann hava verið fjarðasild, íslands-sild, norðhavssild ella norðsjóvarsild (hetlandssild).

Í 1973 fingur norðmenn sløk 9.000 t av sild á føroyskum øki í juni og juli mánað (Anon., 1976). Tianverri varð eingin sýnislutur tikin av hesi sildini fyri at kanna upprunan. Men av tí at sildin var fiskað mitt um summarið, og at nakað av sildini varð tikið uttan fyri fiskimarkið yvir móti Hetlandi, er helst eingin ivi um, at talan hefur verið um sild úr



Mynd 1. Útbreiðsla, ferðingarmynstur og gýtingarøkir hjá Norðhavssildini, áðrenn hon hvarv síðst í 60'unum.

Norðsjónum. Hetta er tað einasta árið, umframt 1990 og 1991, at nógv sild hefur verið at fingið á føroyskum øki, síðani norðhavssildin hvarv síðst í 60'unum.

Í 1986 fekk Fiskirannsóknarstovan fráboðan um, at tey russisku svartkjaftaskipini sunnan fyri Føroyar fingur nakað av sild sum hjáveiðu. Tað gjørdist meira og meira vanligt at hoyra um einkultar sildir í veiðuni hjá ídnaðarskipunum og trolarunum í síðstu helvt av 80'unum. Í juni 1988 leigaði Fiskirannsóknarstovan nótabátin *Trónða í Gøtu* at leita eftir sild sunnan fyri Føroyar. Tá var sild at síggja í landsynningshorninum av

Munkagrúnninum, út móti markinum. Í 1989 var *Sjúrdur Tollaksson* leigaður at leita eftir sild. Hann rakti við sild á sama øki; men av tí at hann eisini leitaði eftir svartkjafti norðanfyrri, fekst ikki ein nágreinilig mynd av, hvussu víða sildin stóð á okkara øki. Helst hevur sildin staðið á einum avmarkaðum øki á 60°30'N og 6°00'V.

Spurningarnir eru nógvir, tá tað snýr seg um hesa sildina: hvaðani kemur hon, hvussu nógv kemur hendan vegin, nær kemur hon, og nær hvørvur hon aftur? Hvat er avgerandi fyri, at sildin kemur hendan vegin: er tað stovnsstøddin, streymviðurskipti, føðinøgðin í sjónum, og at enda, hvussu stöðuføst verður hendan sildin á Føroyaleiðini, kemur hon aftur næsta ár?

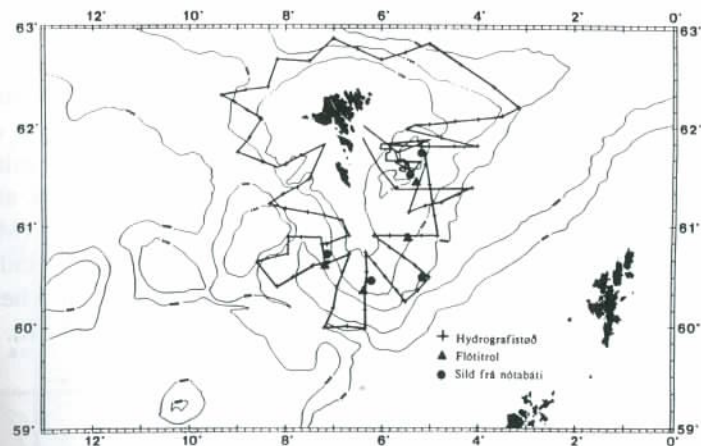
Tað er ikki gjørligt at svara øllum hesum spurningum enn, men hildið verður, at svarast kann uppá nakrar av teimum, og verður tað endamálið við greinini. Sostatt verða úrslitini av sildakanningunum, ið Fiskirannsóknarstovan hevur gjørt hesi seinastu árinum lögð fram í greinini, við serligum atliti til úrslitini av rannsóknartúrnum við *Magnus Heinason* í 1990 og 1991.

TILFAR OG FRAMFERÐARHÁTTUR

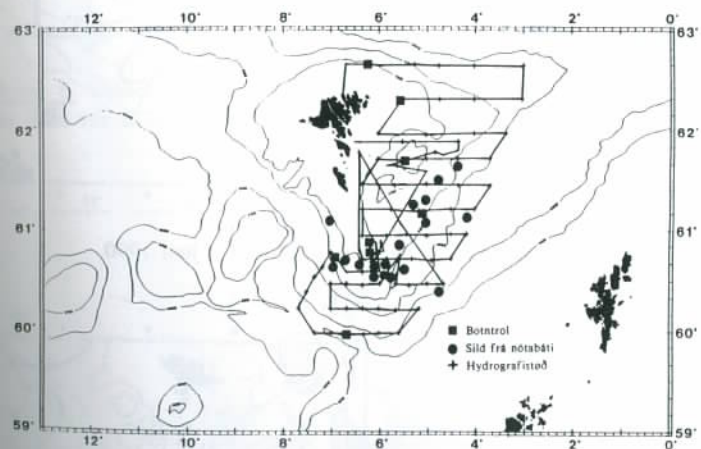
Fyri at kanna sildina á okkara øki, og serliga hvussu víða sildin stendur, gjørdi fiskirannsóknarskipið *Magnus Heinason* ein rannsóknartúr í juni mánað 1990 at leita eftir sild sunnan og eystan fyri Føroyar. Í 1991 varð *Skúvanes* leigaður at leita eftir sild í tíðarskeiðinum 17. mai til 17. juni. Síðani fór *Magnus Heinason* ein rannsóknartúr frá 14. juni til endan av juni.

Leitiútgærdin umborð á *Magnus Heinason* var millum annað ein Simrad SU-2 15 Khz asdikk (sonar) og eitt Simrad EK-500 38 kHz ekkólodd við integratori. Bæði asdikk og ekkólodd gingu alla tíðina, og øll skriftin á ekkóloddinum varð lögð saman (integrerað) fyri hvønn fjórðing, ið siglt varð. Hetta talið, sum kemur úr integratorinum, kann við ávísnum fortreytum roknað um til tons av fiski eftir einum roknihátti, lýstur av Dalen og Nakken (1983).

Sýnislutir av sild vórðu fingnir til vega frá nótabátunum í økinum. Mátingar vórðu gjørdar av longd, vekt og búningarstigi, harafturat varð sildin kynjað. Ryggjageislarnir vórðu taldir, og nytrurnar vórðu tiknar úr sildini til aldursgreiningar. Eisini vórðu nakrar sildir kannaðar fyri sandmaðk (*Anisakis simplex*), og hvussu feitar tær vóru.



Mynd 2. Kósir við trol- og hydrografistøðum í juni 1990.

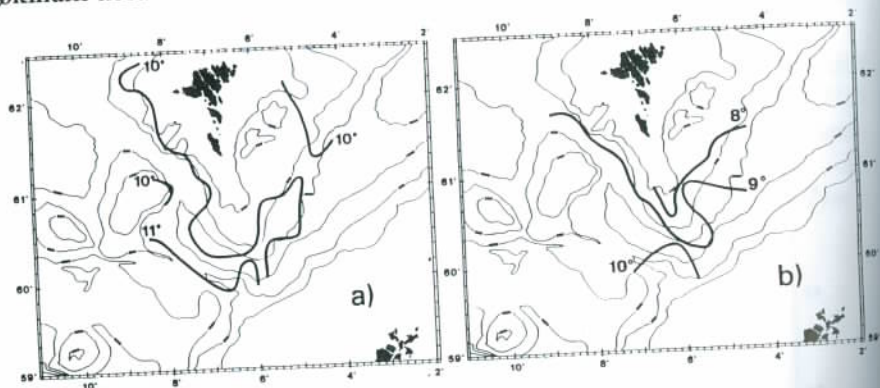


Mynd 3. Kósir við trol- og hydrografistøðum í juni 1991.

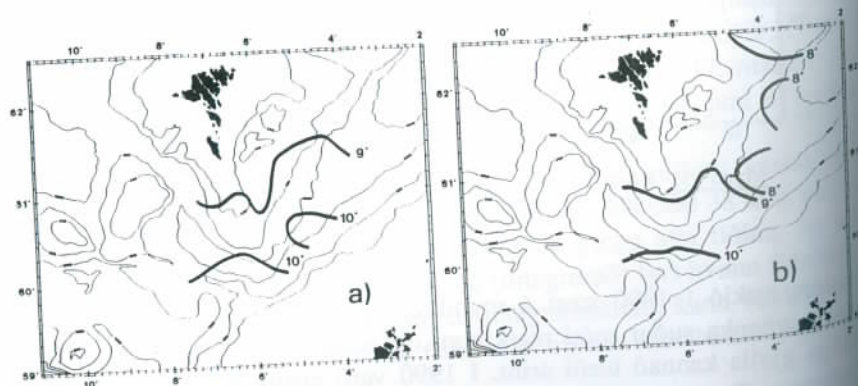
Kanningarøkið í 1990 sæst á mynd 2, og í 1991 á mynd 3. Øki frá Sandoyarbanka suður móti markinum og vestur um Munkagrúnnin varð serliga gjølla kannað bæði árinum. Í 1990 varð eisini leitað vestanfyrri og norður um Føroyar, tó uttan úrslit. Á Mynd 2 síggjast kósir, hydrografistøðir, og har flóttitrol varð nýtt. Eisini eru posítiónirnar, har sýnislutir frá nótabátunum vórðu tiknar, merktar sum rundingar á myndunum. Í 1991 (mynd 3) royndu vit við botnitroli fyri at kannað, um sild stóð niðri við botnin.

ÚRSLIT

Hydrografi: Hitin í sjónum (°C) á 10 m og 50 m dýpi er vístur á mynd 4a og b fyrri 1990 og á mynd 5a og b fyrri 1991. Sjógvurin á 50 m dýpi var millum 1-2 °C kaldari enn sjógvurin í vatnskorpuni, og hitin minkar so líðandi niður gjøgnum sjógvin. Eisini er vert at leggja til merkis, at tað var nærur 2 °C kaldari á 10 m dýpi í 1991 samanborið við 1990 (Mynd 4a og 5a), men hitin nær vatnskorpuni broytist nógv eftir, hvussu vindurin hevur verið. Av tí at hetta er annað árið, at kanningar eru gjørdar á hesum økinum hesa tíðina, eru fáar hitamátningar at samanbera úrslitini við.



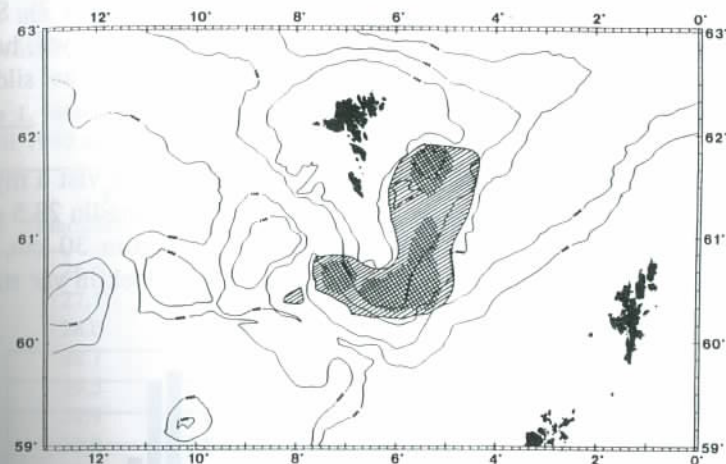
Mynd 4. Hiti (°C) á 10 m dýpi (a) og á 50 m dýpi (b) í juni 1990.



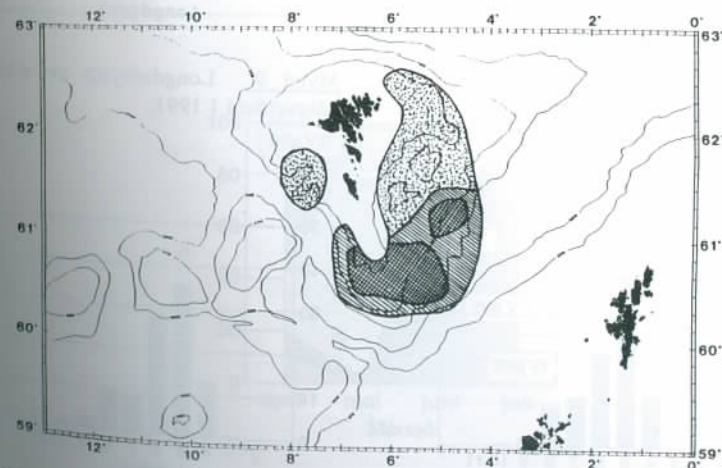
Mynd 5. Hiti (°C) á 10 m dýpi (a) og á 50 m dýpi (b) í juni 1991.

Hetta økið í ein landsynning úr Føroyum er sermerkt á tann hátt, at her mætast tann heiti Norðuratlantiski streymurin, ið kemur sunnanífrá, við eini

aðrari grein av Atlantssjógv, sum er farin norður um Føroyar og hevur fingið nakað av sjógv frá Eystur íslenska streyminum blandað uppí seg, so hon er kaldari (Hansen, 1985).



Mynd 6. Útbreiðsla og tættleiki av sild 1990. Útbreiðsluøki er skraverað og økir, har mest var at fáa og síggja, eru dupultskraverað.

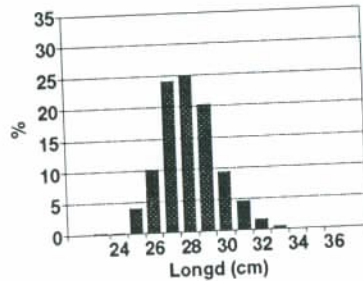


Mynd 7. Útbreiðsla og tættleiki av sild 1991. Øki við stimum er skraverað og økir, har mest var at fáa, eru dupultskraverað. Útbreiðsla niðri við botnin er prikkað.

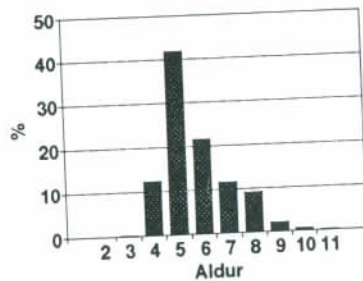
Útbreiðsla og tættleiki: Á mynd 6 og 7 sæst, hvussu víða sildin stóð hesa tíðina. Øki, har nógv var at fáa, ella øki við nógvum stimum, eru

dupultskraverað á myndunum. Sildastimar stóðu á 5-50 m dýpi. Skipararnir á nótabátunum mettu, at tað vóru nógvir heldur smáir stimar at síggja (10-30 t) og nakrir fáir upp í 200 t. Sildin stóð meira víða í 1991 samanborið við 1990, serliga niðri við botn (prikkarnir á Mynd 7). Sild hevur verið at fingið í nærum hvørjum háli við *Magnus Heinasyni*, bæði áðrenn og aftaná sildatíðina. Vit vita tó ikki, um ein partur av sildini verður verandi á okkara øki um veturin.

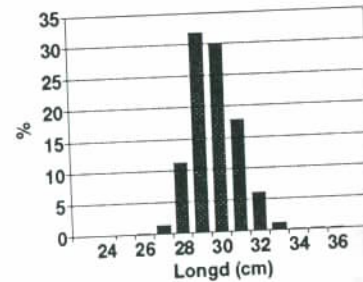
Lívfrøðilig eyðkenni: Longdarbýtið í nótabeidduni 1990 er víst á mynd 8. Minsta sildin var góðar 23 cm og størsta 33 cm, meðallongdin 28.5 cm, og meðalvektin 210 g (Talva 1). Í 1991 var meðallongdin 30 cm, og sostatt heldur størri enn árið fyri (Mynd 9), eins og meðalvektin var størri



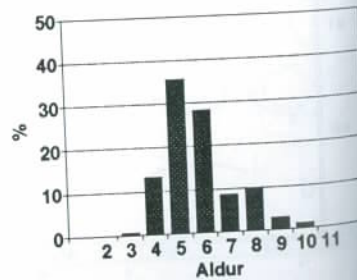
Mynd 8. Longdarbýtið av sild frá nótabeidduni í 1990.



Mynd 10. Aldursbýtið av sild frá nótabeidduni í 1990.



Mynd 9. Longdarbýtið av sild frá nótabeidduni í 1991.



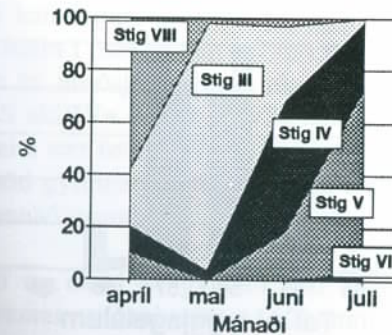
Mynd 11. Aldursbýtið av sild frá nótabeidduni í 1991.

(Talva 1). Hetta fyrbrigdi sæst sjálvandi eisini aftur í aldurs- og vek-

býtinum. Sløk helvt av sildini var 5 ár, og ein fimtingur var 6 ár í 1990 (Mynd 10), meðan ein størri partur var 6 á í 1991 samanborið við í fjør (Mynd 11). Hetta er sostatt stór sild búnandi til gýtingar av slagnum, ið gýtir um heystið, ella sonevndir heystgýtarar, meðan norðhavssildin gýtir um várið.

Talva 1. Meðallongd og meðalvekt fyri hvønn aldursbólk av sild í nótabeidduni í juni og juli 1990 og 1991.

Aldur	Kanningar í 1990			Kanningar í 1991		
	Meðallongd	Meðalvekt	Tal	Meðallongd	Meðalvekt	Tal
3	26.6	210	1	26.5	196	2
4	27.1	185	67	28.9	225	52
5	28.0	201	226	29.6	240	140
6	28.7	215	116	30.3	248	111
7	29.5	230	63	30.7	257	34
8	29.9	239	50	31.0	253	39
9	30.2	248	12	31.4	260	11
10	30.1	242	3	31.4	262	5
11	30.0	264	1			
12	32.0	312	1			
Meðal	28.5	210	540	30.0	240	394



Mynd 12. Búningarstig av sild frá apríl til juli mánað 1991. Í Talvu 2 er ein lýsing av teimum ymisku stigunum.

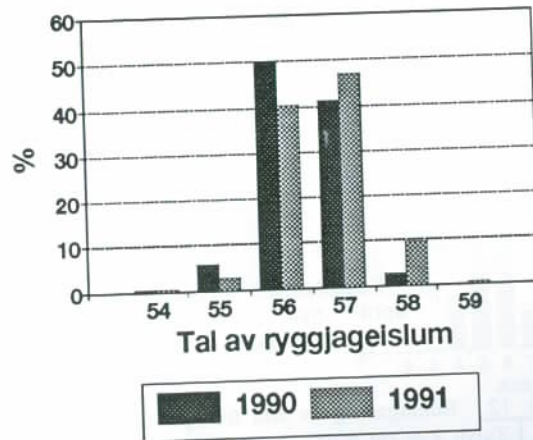
Sildin búnaðist ta tíðina, hon var á okkara øki, frá búningarstigi VIII og III í apríl mánað, til stig IV og V í juli (Mynd 12). Ein lýsing av

teimum ymisku búningarstigunum er í talvu 2.

Talva 2. Búningarstig hjá sild, og hvussu hon fer úr einum stigi til næsta. Aftaná gýting (stig VII) fer sildin í stig VIII, og haðani yvir í stig III, tá ið hon byrjar at búnast aftur.

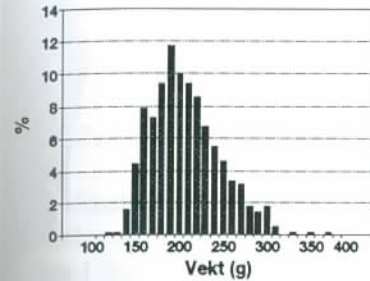
Stig	Lýsing	Samband millum stigini
I	Óbúgvín	
II	Óbúgvín búnandi	
III	Búnandi, nakað ávegis	
IV	Búnandi, væl ávegis	
V	Búgvín	
VI	Gýtandi	
VII	Útgýtt	
VIII	Hvílandi	

Geislatalið kann siga nakað um upprunan at sildini. Meðaltalið var 56,40 av 417 sildum í 1990, meðan tað var 56,63 av 823 sildum í 1991 (Mynd 13).

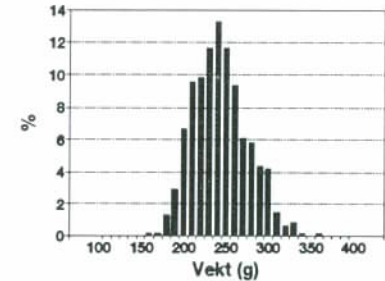


Mynd 13. Tal av ryggjageislum í sildini. Meðaltalið var 56,40 í 1990 og 56,63 í 1991.

Sildin var feit. Fitin var um 15% í mai og vaks upp í 25% um miðjan juli. Vektbytið fyri 1990 og 1991 er víst á myndunum 14 og 15. Næstan eingin sandmaðkur (*Anisakis simplex*) var í fløkunum.



Mynd 14. Vektbytið av sild í juni 1990.



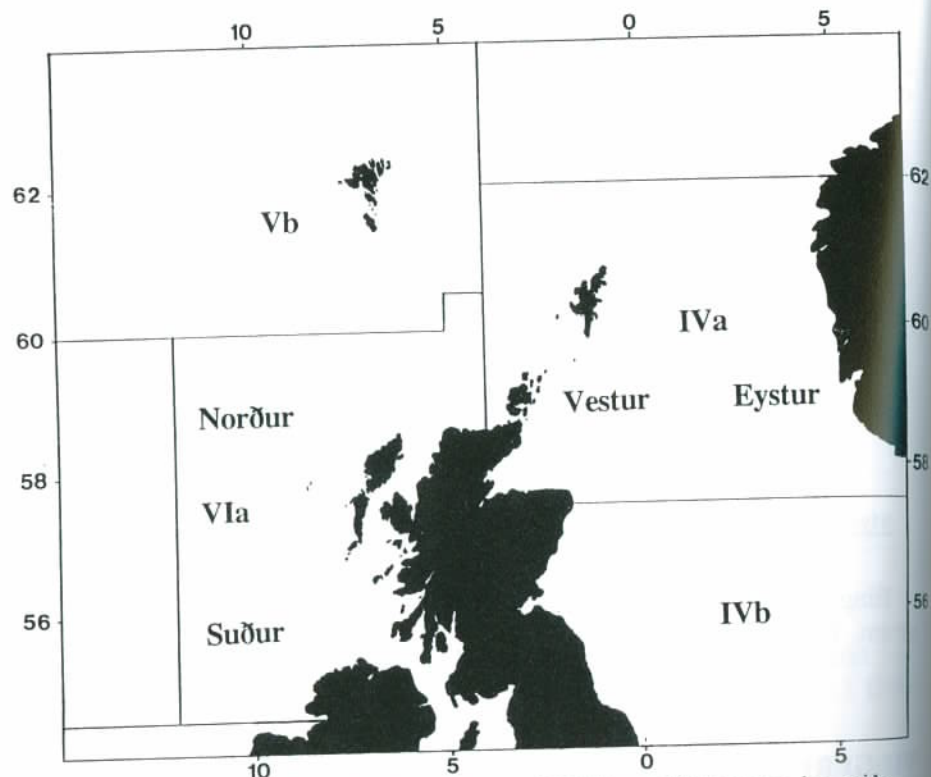
Mynd 15. Vektbytið av sild í juni 1991.

Eingin meting av stovninum varð gjørd á okkara øki frá ekkókanningunum. Í viðgerðini venda vit aftur til grundgevingina fyri hesum.

VIÐGERÐ AV ÚRSLITUM

Upprunin: Við kanningarúrslitunum í huga, er sannlíkt, at sildin, ið seinastu árin er komin í føroyskt sjóøki um summarið, er ein partur av tí vaksna stovninum av norðsjóvarsild norðarlaga í Norðsjónum og vestan fyri Hetland (ICES øki IVa vestur og VIa norður, sí Mynd 16), ið kemur hendan vegin at leita sær føði frá fyrst í mai mánað til síðst í juli mánað, tá hon fer aftur móti gýtingarplássunum undir Hetlandi og í Norðsjónum. Hetta er millum annað grundað á:

- Av tí at lítið og einki av gýtandi sild hefur verið at sæð inni á firðunum og á bankunum síðani seinast í 60'unum, tá norðhavssildin hevði gýtingarøki eystanfyrri, verður mettt, at sildin ikki er ein serføroyskur stovnur. Havast má í huga, at vit vita ikki nóg nóg um sildina, sum plagar at gera eitt rend inn á Rituvík, Hvannasund og viðhvørt Skála-fjørðin og Sundalagið um summarið, til at avgera, hvaðani tann sildin stavar. Men helst er tað er ein stovnur fyri seg, ið er upphav til tað, sum verður rópt fjarðasild, og hefur sum so einki við ta sildina at gera, ið verður viðgjørd í greinini.



Mynd 16. Havøkir í Norðuratlantshavi, sum ICES hefur býtt tey upp, har veiða, kvotur o.t. verða viðgjørd fyri hvørt ICES øki sær.

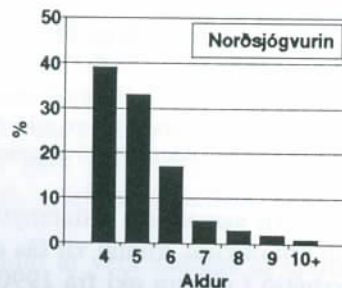
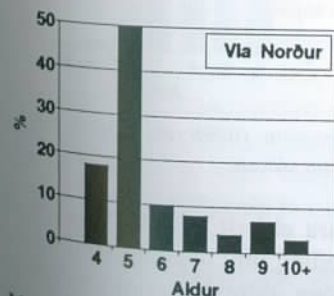
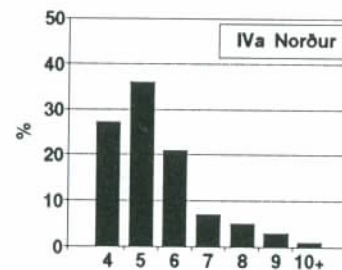
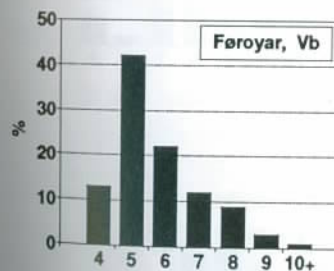
- Hvørki sildalavur ella sildayngul undan heystgýtandi sild hefur verið at sæð á føroyskum øki, sjálvt ikki tey ár, tá ið heystgýtandi sild hefur verið undir Føroyum (Tåning, 1943; Judanov, 1960; Joensen og Tåning, 1970; Hoydal, 1969). Við hesum er ikki sagt, at sildayngul ikki hefur verið at sæð á føroyskum øki, tí t.d. í mai mánað 1977, 1978 og 1979 var sildayngul at síggja, men tað stavaði frá várgýtandi sild (Hoydal, 1981). Hetta hava helst verið leivdir av norðhavssildini. Í hesum sambandi skal tó nevnt, at tað ikki hava verið beinleiðis leitingar eftir yngli um heystið og veturin undir Føroyum.

- Meðaltøl av ryggjageislum, 56,40 í 1990 og 56,60 í 1991, samsvara væl við tilsvareandi tøl frá sildastovninum vestan fyri Skotland, ið liggja ímillum 56,40-56,70 (Anon., 1969). Meðaltøl frá norskum sýnislutum av sild í ICES øki VIa norður og IVa vestur í Norðsjónum liggja millum

56,30-56,56 (Dahl og Østvedt, 1975, 1986; Østvedt og Dahl, 1984, 1985). Hetta útihýsir samstundis eisini, at talan kundi verið um Íslandssild, tí meðalgeislatalið í íslensku sildini liggur um 56,92-57,96 geislar (Einarsson, 1950).

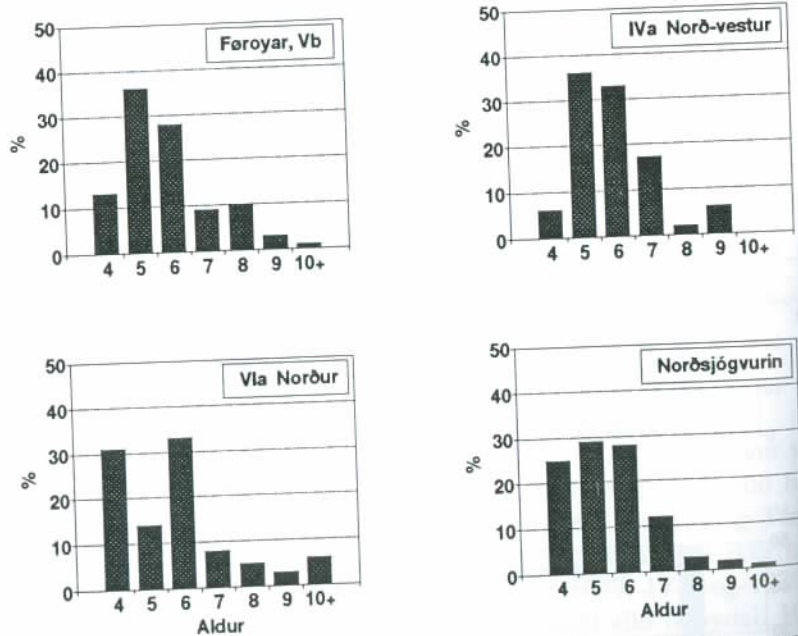
- Sildin var búnandi til gýtingar, og at hon gjørdist alt meira búgvín, sum tíðin leið, meðan hon var á okkara øki, merkir, at vit hava við norðsjóvarsild at gera. Líknandi búningarstig av sild eru eisini lýst í ICES øki VIa og IVa sama tíðarskeið (Parrish *et al.*, 1960; Dahl og Østvedt, 1975, 1986; Østvedt og Dahl, 1984, 1985; Black, 1985, 1986).

- Tíðarskeiðið, frá tí at sildin kemur í føroyskan sjógv, til hon hvørur aftur eins og ferðingarmynstrið, bera á sama borðið. Fiskiskapurin byrjar tíðliga í mai í landsynningshorninum av Munkagrúnninum, út móti sjómarkinum, og heldur fram til út í juli sunnan og eystan fyri Føroyar, tá ið fiskiskapurin minkar aftur. Tað sýnist, sum sildin ferðast eystureftir út úr okkara øki um miðjan juli.



Mynd 17. Aldursbýtið av sild undir Føroyum (ICES øki Vb) í 1990, samanborið við aldursbýtið í økinum rundan um okkum.

- Sildastovrnarnir í Norðsjónum eru yvirhøvur væl fyri og hava ment seg tey síðstu árin. Hetta er serliga galdandi fyri stovrnar norðarlaga í Norðsjónum, á øki **IVa** og eisini øki **VIa**, lýst í frágreiðingini frá sildabólkinum í ICES 1991 (Anon., 1991). Tann vaksandi gýtingarstovnurin av norðsjóvarsild tey seinastu árin fellur saman við tí vaksandi nøgdini av sild, ið hevur verið at sæð á føroyskum øki. Hetta kemur millum annað av, at ein vaksandi stovnur krevur meira føði. Tí er tað ikki óhugsandi, at nýggj ferðingarmynstur kunnu taka seg upp at leita eftir føði. Hetta er eisini tað eyðkenni hjá norðhavssildini, sum verður hildið at avgera, um hon fer út frá norsku strondini út í Norðuratlantshav at leita sær føði ella ikki.



Mynd 18. Aldursbýtið av sild í undir Føroyum (ICES øki Vb) í 1991, samanborið við aldursbýtið í økjum rúndan um okkum.

- Um vit samanbera aldursbýtið í okkara øki (ICES øki Vb) við økir rúndan um okkum, kunnu vit fáa eina ábending um, hvaðani sildin stavar. Aldursbýtið í okkara øki frá 1990 líkist nógv aldursbýtinum norðarlaga í Norðsjónum (øki IVa), men eisini í øki VIa, sum er vestan fyri Skotland (Mynd 17). Í 1991 sæst týðuliga, at aldursbýtið í øki Vb líkist mest

aldursbýtinum í øki **IVa** vestur, ið stavar frá einum sýnisluti av 221 sildum frá tí norsku sildakanningini í juli 1991 (Mynd 18). Á mynd 16 síggjast ICES økini, ið samanlíknad verður við. Grundin til, at einans tann størri sildin kemur so langt norður og vestureftir, sum hon ger, kann vera tann, at stór sild hevur móguleika at ferðast skjótari, og við tað eisini eitt longri strekki, enn lítil sild.

- Ein sýnislutur av sild frá leitingini við *Trónða í Gøtu* í mai mánað 1988 varð kannaður á Fiskirannsóknarstovuni í Aberdeen. Teir samanboru aldursbýtið við sild úr Hetlandi og úr Íslandi. Niðurstøðan varð, at talan helst var um sild vestan fyri Skotland (hetlandssild) ella sild úr øki **VIa**, ið var komin inn á føroyskt sjóøki, og at hetta var heystgýtandi sild. Sostatt er tað sild av sama slagi, ið felags verður rópt *norðsjóvarsild*, sum vit síggja rúndan um Føroyar í dag.

Tað ber ikki til at siga nakað við vissu um, hvussu leingi hetta ferðingarmynstur fer at halda fram. Er stovnsstøddin avgerandi, er ikki óhugsandi, at sild aftur verður at síggja á føroyskum øki summarið 1992, og helst eisini nøkur ár fram. eru tað harafturímóti streymviðurskiftini í Norðuratlantshavinum, ið eru avgerandi, ber ikki til at koma við tílkum forsøgnum.

Av tí at sildastimarnir stóðu so ovarlaga í sjónum, t.e. 5-50 m undir vatnskorpuni, vóru teir ringir at fáa á ekkóloddið, sjálvst um roynt varð at sigla yvir teimum við asdikkinum til hjálpar. Tvær orsökir vóru til tess. Fyrst var eitt brek í asdikkinum, sum gjørdi, at vinkulin á asdikkinum upp og niður ikki sást. Harnæst verður hildið, at stimarnir flýggja undan skipinum vegna óljóð frá maskinuni og skrávuni, tá siglt verður á teir (Olsen *et al.*, 1983a og b; Aglen, 1985; Misund, 1987; Ona, 1988a og b; og Aglen og Misund, 1990). Hetta seinra verður mettt at hava sera stóra ávirkan á úrslitini av stovnsmetingunum. Norðmenninir Aglen og Misund (1990) komu fram til, at bert 2/3 av øllum stimum, ið vórðu sæddir á asdikkinum beint frammanfyri skipi, komu á ekkóloddið. Tað vil siga, at umleið 30% av stovninum kundi verið mistur í okkara føri. Her skal viðmerkjast, at fyri at hava móguleika at gera stovnsmetingar við ekkóloddið, skulu stimarnir koma á loddid, soleiðis at skriftin frá teimum kann mátast.

Av nevndu orsøkum var tað ikki hildið at vera ráðiligt at koma við tølum viðvíkjandi nøgd av sild á okkara øki um summarið.

NIÐURSTÖÐUR

Við kanningarúrslitunum í huga gerst niðurstöðan tann, at sildin, ið kemur í froyrskt sjóþeki um summarið, er ein partur av norðsjóvarsildini í útnyrðingspartinum av Norðsjónum og vestan fyri Hetland, ið kemur hendan vegin at leita sær føði frá tíðliga í mai mánað til miðjan juli, tá hon fer avstað aftur til gýtingarøkini undir Hetlandi og í Norðsjónum.

Um tað er stovnsstöddin, sum er avgerandi fyri, um sildin ferðast inn á okkara sjóþeki um summarið, kann roknast við sild aftur í 1992, og helst nøkur ár fram, men um tað eru streymviðurskiftini í Norðuratlantshavinum, kunnu tílíkar forsagnir ikki gerast.

Av tí at sildin stóð so ovarlaga í sjónum, var eingin stovnsmeting gjørd á hesum sinni.

English summary. In the last few years herring has been observed in Faroese waters during summer. Results from exploratory fishery since 1988 and investigations with R/V *Magnus Heinason* in 1990 and 1991 revealed that the observed herring might be an adult part of the autumn spawning herring in the north-western North Sea, migrating into the Faroese area to feed from May to late July.

HEIMILDARRIT

Aglen, A. 1985. Sonar observations of the behavior of herring schools in relation to a fishing vessel. ICES, Fisheries Acoustics Science and Technology Working Group, Tromsø, May 1985.

Aglen, A. og O.A. Misund 1990. Swimming behaviour of fish schools in the North Sea during acoustic surveying and pelagic sampling trawling. ICES, C.M. 1990(B:38): 1-22 [Mimeo.]

Anon. 1969. Report on the State of the Herring Stocks around Ireland and North-West of Scotland. ICES, CM 1969(Assess): 1-23 [Mimeo.]

Anon. 1976. ICES, Bull. Stat., 58, 1973(1976): 40-41.

Anon. 1979. Report of the Working Group on Atlanto-Scandian Herring, Bergen, 21-23 May 1979. ICES, C.M. 1979(H:8): 1-44 [Mimeo.]

Anon. 1991. Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. Copenhagen, 2 - 12 April 1991. ICES, C.M. 1991(Assess:15): 1-192 [Mimeo.]

Black, M.E. 1985. The Scottish herring fisheries in 1982. ICES, Annal. Biol., 39: 133-137.

Black, M.E. 1986. The Scottish herring fisheries in 1984. ICES, Annal. Biol., 41: 115-119.

Dalen, J. og O. Nakken 1983. On the application of the echo integration method. ICES, C.M. 1983(B:19): 1-30 [Mimeo.]

Dahl, O. og O.J. Østvedt 1975. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and Skagerrak, 1973. ICES, Annal. Biol., 30: 136-139.

Dahl, O. og O.J. Østvedt 1986. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and Skagerrak in 1983. ICES, Annal. Biol., 40: 122-124.

Einarsson, H. 1950. The Southern Icelandic Herring during 1950. ICES, Annal. Biol., 7: 120-122.

Hansen, B. 1985. The circulation of the northern part of the Northeast Atlantic. Rit Fiskideildar (1985) 9: 110-126.

Hoydal, K. 1969. Preliminary Notes on the Faroese Herring. ICES, C.M. 1969(H:16): 1-12 [Mimeo.]

Hoydal, K. 1981. Report of the International O-Group Survey in Faroe Waters in 1979. ICES, Annal. Biol., 36: 230-234.

Jacobsen, J.A. 1990. A survey on herring south of the Faroes in June 1990. ICES, C.M. 1990(H:34): 1-18 [Mimeo.]

Jacobsen, J.A. 1991. Autumn spawning herring around Faroes during summer 1991. ICES, C.M. 1991(H:50): 1-17 [Mimeo.]

Jakobsson, J. 1970. The biological Position of the "Faroe Bank" Herring within the Atlanto-Scandian Herring Stocks. ICES, C.M. 1970(H:4): 1-8 [Mimeo.]

Joensen, J.S. 1966. Royndarfiskiskapur eftir sild við nót í januar-mars 1966 við M/S *Sildrekanum*. Fiskirannsóknir I, Tórshavn 1966: 27 s.

Joensen, J.S. og Á.V. Tåning 1970. Marine and Freshwater Fishes. Zoology of the Faroes, Copenhagen 1970: 44-47.

Judanov, I.G. 1960. Quelques Particularité de la Ponte des Harengs Atlanto-Scandinaves dans la Région des Féroés. ICES, Annl. Biol., XV, 1958 (1960).

Misund, O.A. 1987. Sonar observations of horizontal extension, swimming behavior, and vessel and purse-seine avoidance of herring schools. International Symposium on Fisheries Acoustics, June 22-26, 1987, Seattle, Wash. USA [Mimeo.]

Olsen, K., J. Angell, F. Pettersen og A. Løvik 1983a. Observed fish reactions to a surveying vessel with special reference to herring, cod, capelin and polar cod. I (O. Nakken og S.C. Venema red) Selected papers to the ICES/FAO Symposium on Fisheries Acoustics, Bergen, Norway, 21-24 June 1982. FAO Fish. Rep., 300: 131-138.

Olsen, K., J. Angell og A. Løvik 1983b. Quantitative estimations of the influence of fish behavior on acoustically determined fish abundance. *I* (O. Nakken og S.C. Venema red) Selected papers to the ICES/FAO Symposium on Fisheries Acoustics, Bergen, Norway, 21-24 June 1982. FAO Fish. Rep., **300**: 139-149.

Ona, E. 1988a. Herring avoidance during trawling, studied by scanning sonar. ICES, Fisheries Acoustics Science and Technology Working Group, Ostende, April 1988.

Ona, E. 1988a. Sonar observations of herring vessel avoidance. ICES, Fisheries Acoustics Science and Technology Working Group, Ostende, April 1988.

Parrish, B.B., I.G. Baxter, G. McPherson og J.D. Buchan 1960. Scottish fisheries in 1958. ICES, Annal. Biol., **XV**: 160-171.

Tåning, Å.V. 1943. Fiskeri- og Havundersøgelser ved Færøerne. Skrifter fra Komm. f. Danm. Fiskeri- og Havundersøgelser. **12**, Copenhagen 1943: 92-94.

Østvedt, O.J. og O. Dahl 1984. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and Skagerrak in 1981. ICES, Annal. Biol., **38**: 141-144.

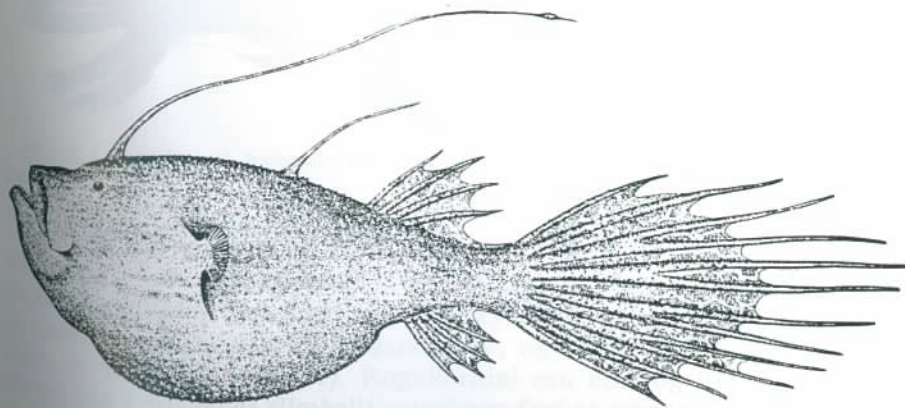
Østvedt, O.J. og O. Dahl 1985. Norwegian herring fisheries in the North Sea and Skagerrak in 1982. ICES, Annal. Biol., **39**: 127-130.

Sjálðsamir fiskar

Upplýsingar um sjálðsamir fiskar, sum Fiskirannsóknarstovan fær fatur á, verða í stuttum viðgjördir í hesum teigi. Hesa ferð verður sagt frá finningarstaði, útbreiðslu og livfrøði hjá fiskaslagi, sum m/s Ango fekk í rækjutroli undir Eysturgørnlandi í mars-apríl 1989.

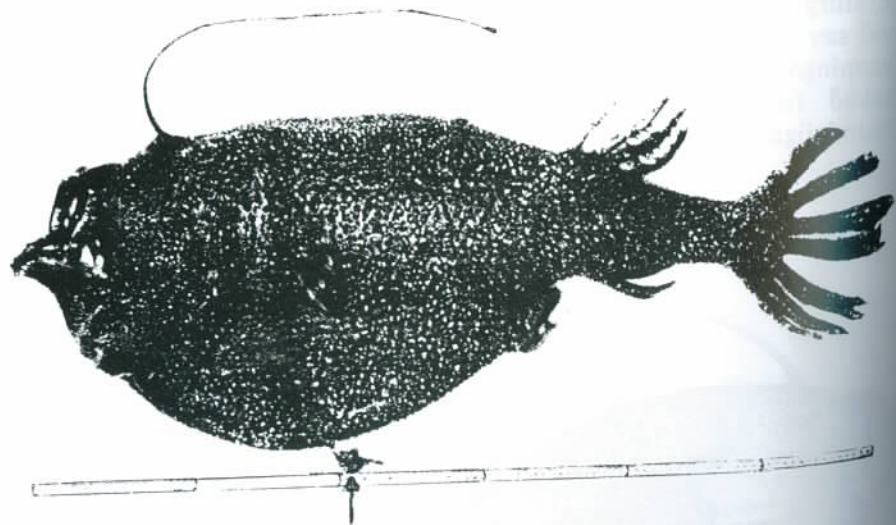
Ceratias holboelli (Krøyer, 1845)

Tá m/s Ango herfyri kom aftur av rækjuveiðu undir Eysturgørnlandi, hevði ein av manningini, Óli Samuelsen úr Vági, við sær ein rættuliga sjálðsaman fisk, sum hann gav undirritaða til kanningar; her skal verða sagt eitt sindur um fiskin, ið ikki hevur nakað føroyskt heiti, og tískil bert verður navngivin við tí vísindaliga heitinum.



Mynd 1. *Ceratias holboelli* (Jónsson 1983).

Fiskurin, ið á látini verður nevndur *Ceratias holboelli* (Myndir 1 og 2), varð fingin í rækjutroli nakað vestan fyri Dohrn's banka; staðfestingin fyri hálið er 65°40'-65°50'N og 31°15'-31°40'V. Hann hoyrir við til ættina *Ceratidae*, ið danir ofta nevna "dybhavstudsefisk", og hann er nær skyldur við havtasku. Hann er onkuntið fingin undir Føroyum; nevast kann, at m/s Rankin tann 21/5 1982 fekk ein í troli vestan fyri Mykines (62°34'N og 9°54'V) á 312 favna dýpi, og 28/5 1987 varð ein landaður av m/s Chr. í Grótinum, ið hevði fingið hann vestan fyri Suðuroynna.



Mynd 2. *Ceratias holboelli*; kvennfiskur við litlum kallfiski (Jónsson 1983).

Longdin á fiskinum frá m/s Ango, mátað frá tí fremsta av trýninum og aftur til, har ið sterturin byrjar, var um 76 cm; í bókmentum verður hann sagdur at verða upp til einar 120 cm til longdar.

Um útsjónina verður bert víst til myndirnar, men sigast kann, at liturin í hesum føri var gráur og svartur. Meginparturin av skræðuni var fjald av hvøssum húðtonnum; ungir fiskar hava slætta skræðu, men so hvørt teir eldast, fáa teir fleiri og fleiri húðtenn. Eyguni eru sera lítil, kjafturin er stórur og á rygginum hevur hann tvær "antennur".

Verður hugt nærri at mynd 2 sæst, at okkurt hongur uppi undir búkinum á fiskinum (sí ørvin). Hetta er í veruleikanum ein kallfiskur, ið aftan á yngulstiðina (Mynd 3) setur seg á kvennfiskin og bitur hol á skræðuna hjá honum. Síðan verður fast samband teirra millum. Restina av lívinum livir hann so sum snultari við at súgva føðslu úr blóðinum á kvennfiskinum; av og á eru fleiri kallfiskar á sama kvennfiski (Mynd 4.). Longdin á kallfiskinum frá m/s Ango var um 9 cm, mátað úr endanum av stertinum og inn á skræðuna hjá kvennfiskinum.

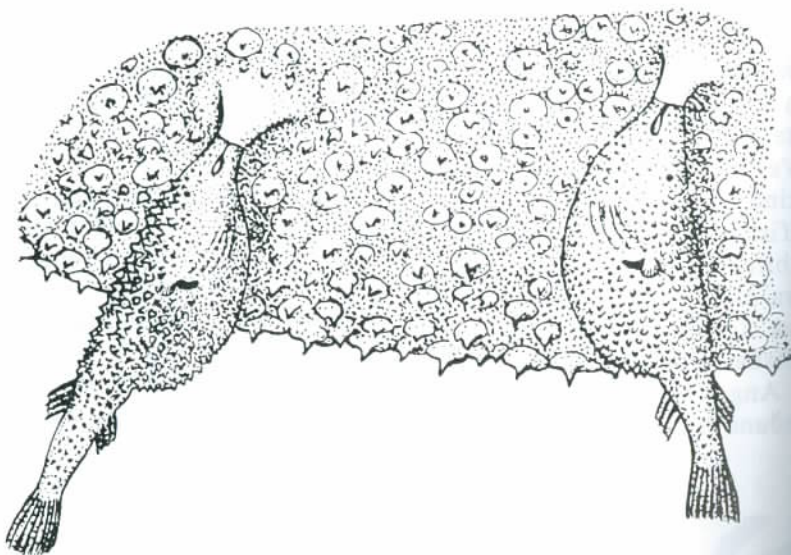


Mynd 3. Yngul av *C. holboelli*; kallfiskur um 11 mm til longdar (Whitehead et al., 1984).

Sera lítið er skrivað um lívfrøðina hjá *C. holboelli*, men so mikið kann sigast um kvennfiskin frá m/s Ango, at hann var komin væl áleiðis í gýtingini. Um sami stigi fyri kynsbúning verður nýttur sum til tosk, so var hann á búningarstigi V, og er tað beint áðrenn, at hann er rennandi (stig VI). Rognkornini eru eins og hjá havtasku ballað inn í eitt langt slimbelti - ivaleyst fyri at tryggja, at so stóru partur av rognkornunum sum gjørligt verður gitin.

Um føðina kann sigast, at matvanarnir vóru finir; í hvussu so er vóru triggjar stórar rækjur (*Pandalus borealis*), kápulongd um 6-7 cm, ein heldur minni rækja av sama slagi, kápulongd um 4 cm og eitt annað rækjuslag, kápulongd um 6 cm í maganum. Hetta kann sjálvandi vera etið í trolinum, men tá fiskurin er fingin á rækjuleið,

so kann hann eisini hugsast at liva í hvussu so er fyrri part av rækjum. Í vilunum var nógv sodnað tilfar, sum ikki var møguligt at greina nærri.



Mynd 4. Tveir kallfiskar av C. holboelli fastsognir á ein kvennfisk av sama slagi (Jónsson 1983).

Heimildarrit

Jónsson, G. 1983. Íslenskir Fiskar, 1th ed. Prentstofa G. Benadiktssonar. Reykjavík. 519 pp.

Whitehead, P.J.P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortense 1984. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, 1th ed. Richard Clay (The Chaucer Press) Ltd, Bungay U.K. 1473 pp.

Jákup Reinert

Veðurlagsbroytingar og havið um Føroyar

Bogi Hansen, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Koltvílta frá bilum og aðrari brenning fer óivað at broyta veðurlagið í komandi tíðum. Jørðin fer at hitna, tó ógreitt er enn, hvussu stór upphitingin verður. Økt flóð fer at floyma yvir stór øki við láglandi fram við sjóvarmálan, og vaksandi turkur fer at ávirka matvøruframleiðsluna í stórum pørtum av heiminum. Stjórnir um allan heim eru farnar at taka hóttanina um veðurlagsbroytingar í álvara; men enn tykist vera lítil hugur at seta tiltøk í verk, sum veruliga muna. Høvuðsgrundin til tess er, at tó at serfrøðingar mest sum allir meta, at broytingar fara at koma, so eru teir ósamdir um, hvussu stórar broytingarnar verða. Orsøkin er ókunnleiki til ymisk viðurskifti, og eitt av tydningarmestu ivamálunum er havið. Vit vita ov lítið um, hvussu havið virkar inn á veðurlagið, og hvussu tað sjálvt fer at broytast við veðurlagnum. Tí verða stórar millumtjóða kanningarætlanir av havinum settar í verk, og millum tey øki, sum hava mestan áhuga, eru havleiðirnar kring okkum.

INNGANGUR

Seinastu árin hava umhvørvismál verið nógv umrødd í Føroyum. Dálking á landi hefur kanska átt meginpartin av hesi umrøðu; men eisini sjógvurin hefur fingið sín part. Dálkingin á firðum og sundum er nógv økt, síðan alingin tók seg upp, og seinasta útgáva av hesum riti (Fiskirannsóknir nr.6) viðgjørði tann trupulleikan.

Fara vit longur út á hav, hefur minni verið at hoyra um dálking, sum kanska rimiligt er. Eitt undantak er geislavirkni (radioaktivitetur) serliga í sambandi við Dounreay ætlanina. Av umrøðuni kundi ein lætt fingið ta fatan, at geislavirkni var størsti dálkingarvandin fyrri opnu havleiðirnar kring okkum.

So er tó ikki. Ongin ivi er um, at álvarsligasta hóttanin, sum hav- umhvørvi okkara í dag er fyri, er vandin fyri veðurlagsbroytingum elvdar av luftdálking við ymsum evnum, serliga koltvíltu. Hetta bæði hvat viðvikur heimshøvunum sum heild og fyri havleiðirnar kring Føroyar. Veðurlagsbroytingarnar fara eisini at fáa stórar avleiðingar fyri viðurskifti á landi, og hetta ger tað sjálvandi ikki minni umráðandi, at tær verða tiknar nakað meiri í álvara, enn fyrr hevur verið.

Endamálið við hesi grein er fyri part at lýsa vandan fyri veðurlagsbroytingum alment; men serligur dentur verður lagdur á sambandið millum hesar broytingar og havið. Hetta samband er í tveimum tættum. Havið hevur stóra ávirkan á veðurlagið, og serstakliga eru broytingar í havinum um okkara leiðir avgerandi fyri, hvussu veðurlagið fer at broytast; men umframt at havið ávirkar veðurlagið, so fara eisini veðurlagsbroytingarnar at raka havið og tey djór og plantur, sum í tí bógva.

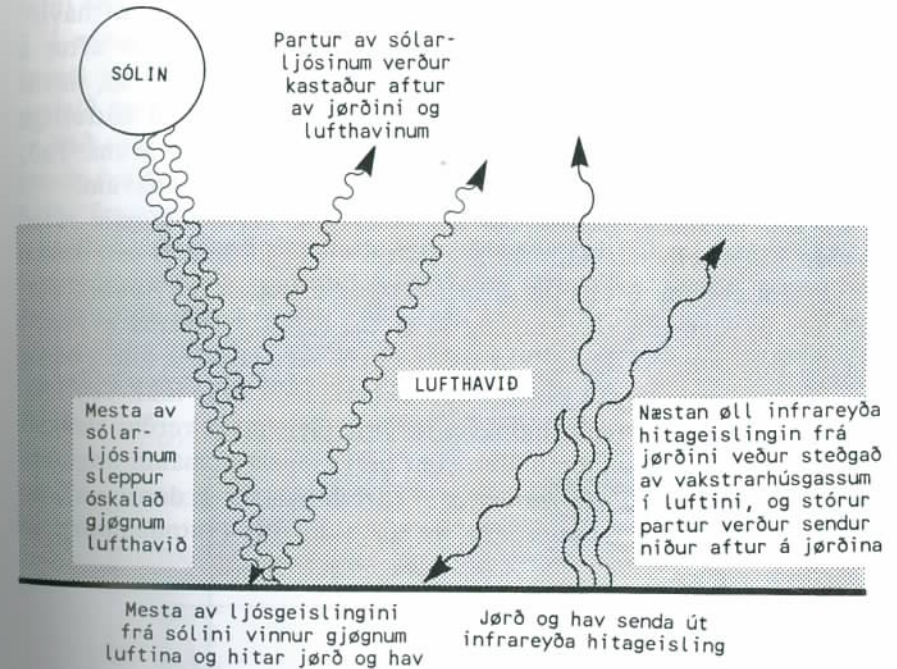
Í dag vita vit tianverri lítið um, hvussu stórar broytingarnar verða, og hvønn skaða tær fara at gera. Komandi fimm árin verða settar í verk stórar millumlanda kanningarætlanir, og Norðurlond fara í hesum sambandi at kanna havið yvir rygginum millum Skotland og Grønland.

Nógv er skrivað um veðurlagsbroytingar og upprunan at teimum. Í eini almennari grein sum hesari verður ov drúgvtt at vísa til allar heimildirnar so hvørt; men í endanum er eitt yvirlit yvir nakrar av mest týðandi keldunum, sum nýttar eru, og sum fleiri av myndunum eru tiknar úr. Serliga kann vísast til IPCC frágreiðingina (IPCC, 1990), sum verður umrødd meiri fullfíggað seinni í greinini.

VEÐURLAGIÐ

Í hesi grein nýta vit orðið "Veðurlag" í sama týdningi sum "klima" á skandinaviskum og "climate" á enskum. Í stuttum kann veðurlagið skiljast frá veðri við, at tað er yvir langa tíð. Vit kunnu tosa um veðrið í dag, og tað kann vera ymiskt frá tí veðri, vit høvdu í gjár. Veðurlagið broytist nógv meiri líðandi. Vit kunnu tosa um, at veðurlagið nú á døgum er væl heitari, enn tað var um síðsta aldaskifti, ella vit kunnu samanbera veðurlagið í okkara öld við tað, sum var fyri einum 20.000 árum síðan, tá seinasta ístiðin herjaði.

Vakstrarhúsvirkni. Men hvat er tað so, sum ger, at fólk eru farin at tosa um veðurlagsbroytingar í so stóran mun? Tað kann tykjast lægið, at bilosur og roykurin frá skorsteinum okkara kunnu virka inn á alt veðurlagið á jørðini; men tað kemst av tí, at koltvíltu (koldioxid) í luftini virkar á sama hátt sum glasið í einum vakstrarhúsi, haðani navnið Vakstrarhúsvirkni stavar (drivhuseffekt á donskum).



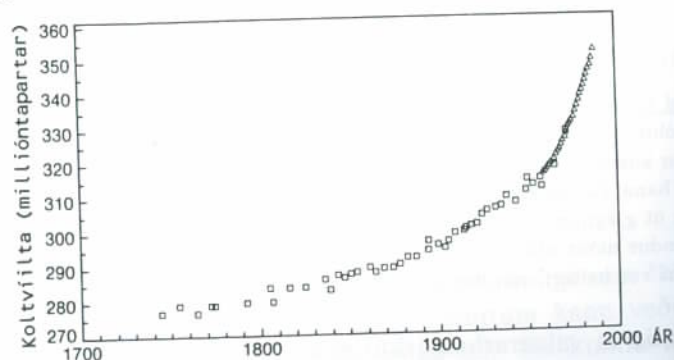
Mynd 1. Hitin á jørðini er nær tengdur at javnvágini millum ljósgeislingina frá sólini og hitageislingina frá jørðini. Ein partur av geislingini frá sólini verður kastaður aftur frá skýggjum o.ø.; men mesti parturin rakar jørðina og hitar hana. Hitageislingin sendir hita út aftur frá jørðini og kølir hana tí; men á veg út gjøgnum luftina verður ein stórir partur av hesi geisling steðgaður og sendur niður aftur á jørðina. Hetta nevnist vakstrarhúsvirkni og heldur jørðini væl heitari, enn hon annars hevði verið.

Upprunin at vakstrarhúsvirkni er lýstur á mynd 1. Hitin á jørðini er fremst av øllum eitt úrslit av javnvágini millum sólárljósið og hitageislingina frá jørðini. Sólárljósið flytur jørðini eina rúgvu av orku frá sólini. Sum heild má øll henda orka fara út aftur frá jørðini, tí annars hevði jørðin hitnað ella kólnað. Nú vita vit sjálvandi, at tað ger jørðin; men í veruleikanum er tað lítið, jørðin broytist í hita sjálvtt í millionir av árum. Hetta kemst av tí, at umframt orkuna, sum kemur

inn við sólarljósinum, so sendir eisini jörðin sjálf orku út frá sær. Henda orka er ekki sum ljós, men sum hitageisling (infrareyð geisling), ið vit ekki siggja eins og ljósið.

Ein avgerandi munur er tó millum hesi bæði sløgini av geisling. Mesta av ljósinum frá sólini sleppur at kalla ótarnað gjøgnum lufthavið (atmosferuna), og orkan í tí hitar jørð og hav upp, har ljósið rakar; men hitageislingin sleppur ekki beinleiðis gjøgnum lufthavið. Hon verður steðgað, og stórir partur verður sendur niður aftur á jørðina. Tí er jørðin so heit, sum hon er. Var hetta ikki so, hevði jørðin verið einar 30 gradir kaldari í meðal. Hetta er tað náttúrliga vakstrarhúsvirkni, sum jørðin hevur havt í milliúnir av árum. Tað, sum nú er við at henda, er, at hetta virkni økist av mannaávim.

Til tess at skilja, hvussu tað kann bera til, má ein hyggja eftir, hvaðan vakstrarhúsvirknið kemur. Luftin kring jørðina er sett saman av ymsum evnum. Mesti parturin (79%) er nitrogen (køvievni), eini 20% eru oxygen (ilt, súrevni), og so er ein rúgvja av øðrum evnum í smáum nøgdum. Nú kundi ein trúð, at tað serliga vóru nitrogen og oxygen, sum eru glasið í vakstrarhúsi okkara; men so er ikki. Tey taka bert litlan part av hitageislingini frá jørðini. Geislingin verður steðgað av nøkrum av teimum evnunum, sum bert finnast í smáum nøgdum. Hesi evni nevast "Vakstrarhúsgass" (drivhusgasser á donskum), og týdningarmestu av teimum eru vætan í luftini (vatndampur) og koltvíilta.

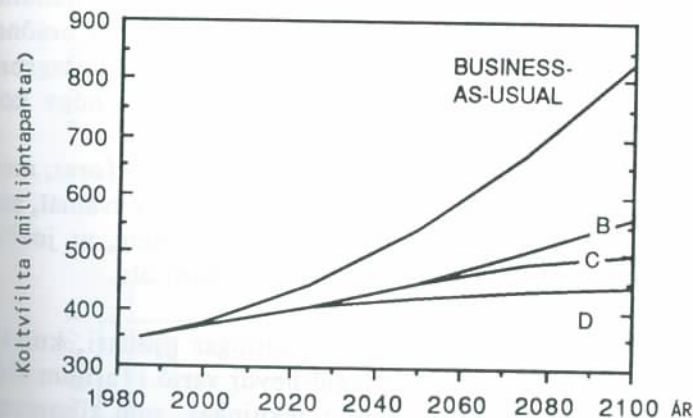


Mynd 2. Nøgdin av koltvíiltu í luftini er vaksin munandi síðan iðnaðarkollveltingina og serliga í hesi øld. Eindin uppeftir er milliöntapartar roknað eftir rúmd.

Mestan týdning fyri vakstrarhúsvirkni hevur vætan í luftini; men hana ávirka vit menniskju ikki beinleiðis. Hon verður stýrd av

veðurlagnum sjálvum. Koltvíiltuna kunnu vit hinvegin ávirka. Á mynd 2 siggja vit, hvussu nøgdin av koltvíiltu í luftini er broytt. Síðan iðnaðarmenningina um miðju 19. øld er nøgdin farin at økjast, so at hon nú er umleið 25% meiri, enn hon var áðrenn. Koltvíilta kemur serliga av tí, at vit brenna olju, kol, gass ella aðra tilíka orkukeldu, og av skógarhøgging. Rokna vit út, hvussu nógv koltvíilta seinastu 100 árin er slept út í luftina, so er tað ivaleyst til at geva økingina í mynd 2. Í veruleikanum er økingin minni, enn ein kundi væntað, og tað kemst av, at plantur og serstakliga havið (til alla lukku) hava tikið umleið helmingin av tí koltvíiltu, vit hava framleitt.

Tað er tí ongin ivi um, at økingin av koltvíiltu, sum sæst á mynd 2, stavar frá fólki. Samstundis er heldur ongin ivi um, at nøgdin fer at halda fram at vaksa, uttan so at vit halda uppat við at gera so nógv koltvíiltu. Á mynd 3 er sett upp, hvussu koltvíilta í luftini fer at broytast komandi øldina. Á myndini eru fyra ymsar møguligar gongdir, alt eftir hvørji tiltøk verða sett í verk fyri at tálma vøkstrinum. Tann gongdin, sum er merkt "Business As Usual", svarar til, at ótálmaði vøksturinn heldur fram.



Mynd 3. Nøgdin av koltvíiltu í luftini, sum IPCC (sí tekst) roknar hana at fara at verða komandi øldina undir fyra ymsum fortreytum. "Business as usual" merkir, at ongi týðandi stig verða tikið til at avmarka nøgdina av koltvíiltu. B, C og D merkja avmarkingar í økjandi mun. Strangastu avmarkingarnar (D) krevja, at skift verður til kjarnorku og varandi orkukeldur longu í fyrri helvt av næstu øld.

Mynd 3 visir, at sjálvst um vit vóru farin undir munagóð tiltøk í 1990, (tað fóru vit ikki), so varð nøgdin hóast tað vaksin; men tað sæst eisini, at lata vit bara standa til, so fer nøgdin av koltvíiltu at økjast

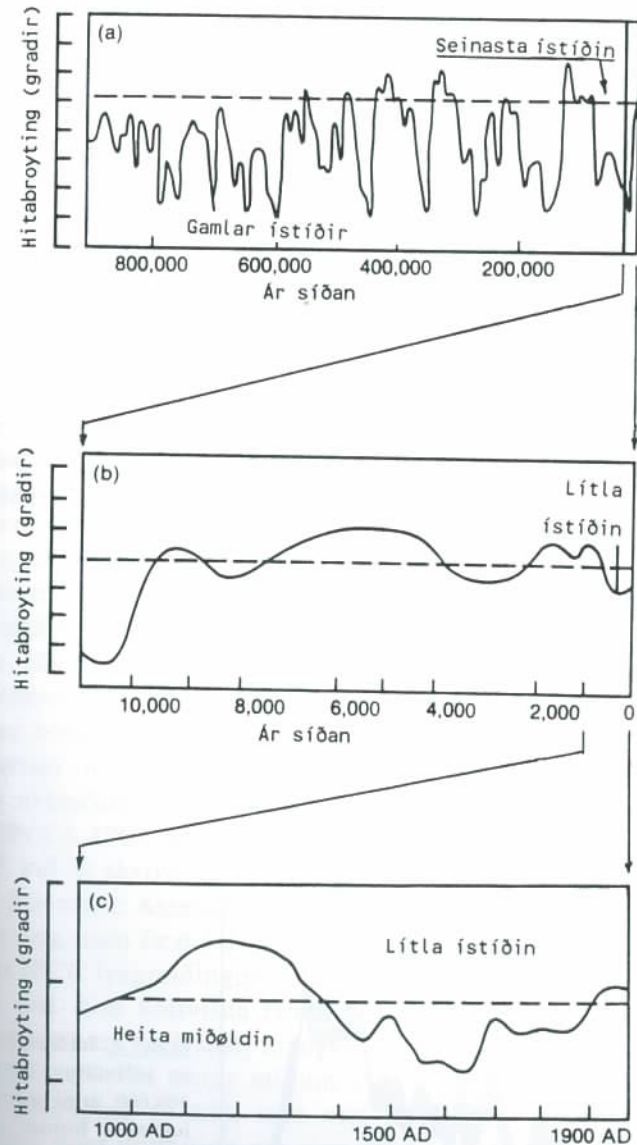
nógv í komandi öld.

Fer jörðin at hitna? Tað er tí ikki lógið, at ein fær hug at spyrja, hvørjar avleiðingar verða. Fer jörðin at hitna?, Hvussu nógv? Og nær? Ikki allir hesir spurningar eru so lættir at svara. At veðurlagið fer at broytast í komandi öld, er helst ivaleyst. Ofta verður ført fram, at serfrøðingar eru ógvuliga ósamdir um hetta, og at Vakstrarhúsvirkið bert er ein óprógvað teori; men tað er undanførsla. Tað finst næstan eingin serfrøðingur á hesum øki, sum ikki metir, at økta nøgðin av koltvíiltu fer at broyta veðurlagið.

Tað, sum ósemja er um, er **hvussu nógv** veðurlagið verður broytt og **hvussu skjótt**, tað fer at henda. At hesin spurningur er ógreiður, stavar frá tí, at so nógv ymisk fyrbrigdi virka inn á veðurlagið, og ein broyting í einum teirra kann føra til broytingar í øðrum. Hugsu vit okkum t.d., at økt nøgd av koltvíiltu í luftini fær luftina at hitna eina grad, so fer tað helst at føra við sær, at nakað av isi í Grønlandi, á Suðurljósinum og aðrastaðni fer at bráðna. Men isur kastar meiri av sólarljósi aftur enn tað lendi, sum liggur bert, tá hann er bráðnaður. Jörðin sýgur tí meiri hita í seg, enn hon gjørdi frammanundan og hitnar tí uppafur meiri. Hetta fær kanska meiri is at bráðna, sum gevur meiri upphiting o.s.fr.. Eitt annað dømi er, at veðurlagsbroytningar kunnu virka inn á gróðurin og tí inn á, hvussu nógv koltvíilta verður bundin í plantum heldur enn at vera í luftini.

Nógv tilik fyrbrigdi eru, sum gera metingarnar torførar; men nógv orka er eisini seinastu tjúgu árinum lógd í at kanna tey ivamál, sum eru. Flestu teirra, sum hava gjørt hesar kanningar, meta, at jörðin sum heild fer at hitna millum 1 og 4 gradir í komandi öld.

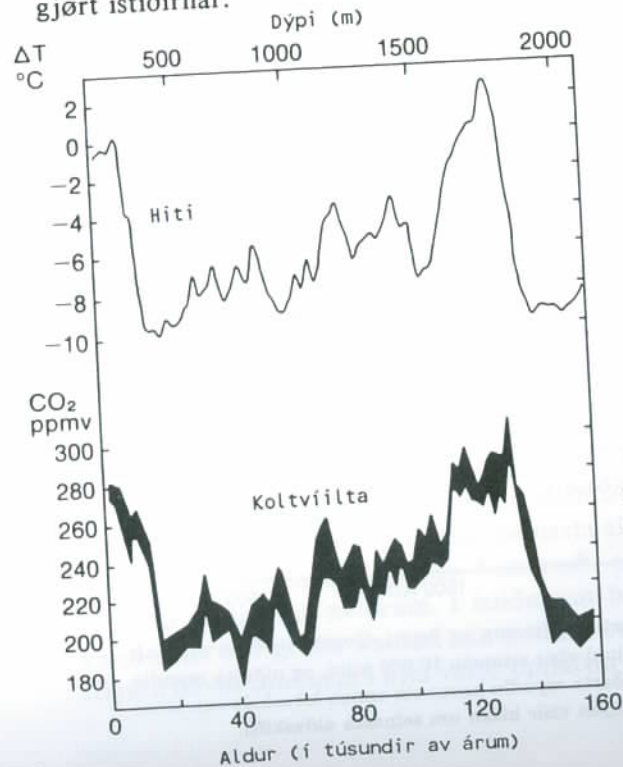
Istiðirnar. Áðrenn vit umrøða hesar metingar gjøllari, kundi verið hóskiligt at hugt at, hvussu veðurlagið hevur verið í farnum öldum og áðrenn tað. Á mynd 4 eru triggjar tekningar, sum tilsamans geva okkum eina hómung av meðalhitanum á jørðini seinastu milliónina av árum. Á øllum tekningunum er ein vatnrøtt brotin strika, sum visir hitan á jørðini, sum hann var um seinasta aldaskifti. Ovasta tekningin fevnir um alt tíðarskeiðið, og hon visir, at fleiri istiðir hava verið seinastu milliónina av árum. Í istiðunum hevur meðalhitan á jørðini verið einar 5-7 gradir kaldari enn millum istiðirnar. Á hægri breiddarstigum hevur munurin í hita verið uppafur størri; umleið tað dupulta.



Mynd 4. Jarðarhitin seinastu milliónina av árum. Ovasta myndin visir alt tíðarskeiðið. Myndin í miðjuni visir seinastu 10.000 árinum, og niðasta myndin visir seinastu 1000 árinum. Niðasta myndin hevur ein annan hitaskala enn hinar báðar. Brotta vatnrætta linjan visir hitan um seinasta aldaskifti.

Tekningin í miðjuni á mynd 4 vísir seinastu 10.000 árin, og hon vísir okkum skiftið frá seinastu istið til heitara veðurlagið, sum nú er. Undir seinastu istið fjaldi isur stórar partar av Norðuramerika og Skandinavia, og sjóvarmálin lá einar 120 metrar djúpari enn nú. Niðast síggja vit seinastu 1000 árin meiri gjølla, og vit leggja serstakliga til merkis heita tíðarskeiðið, sum var um ár 1200, og kalda tíðarskeiðið, sum var ringast um 1600-1700. Hetta kalda tíðarskeið verður ofta nevnt "Litla istiðin".

Síðan fólk gjørdust greið yvir, at istiðir hava verið, hevur nógv verið gitt um, hvør upprunin at teimum hevur verið. Ein kundi kanska hugsað sær, at broytingar í nøgdini av koltvíltu í luftini vóru orsøkin, og hyggja vit at mynd 5, so kundi hetta verið trúligt. Myndin vísir nøgdina av koltvíltu í luftini og hitan á jørðini, og týðiligt samband sæst vera teirra millum. Nú vita vit, at ymsar náttúrligar tilgerðir ávirka koltvíiltunøgdina. Sostatt kemur nógv av koltvíiltuni frá jørðini út í luftina við eldgosum, og ein kundi tí hugsað sær, at broytingar í eldgosum høvdu broytt nøgdina av koltvíltu í luftini, og at hetta hevði gjørt istiðirnar.



Mynd 5. Jarðarhitin og nøgdin av koltvíltu í luftini seinastu 160.000 árin sambært kann-ingum í isinum á Antarktis (Vostok). Í erva er vist dýpið á isinum, og í neðra er tað roknað um til aldur. Legg til merkis, at tíðarásin vendir øvugt av mynd 4.

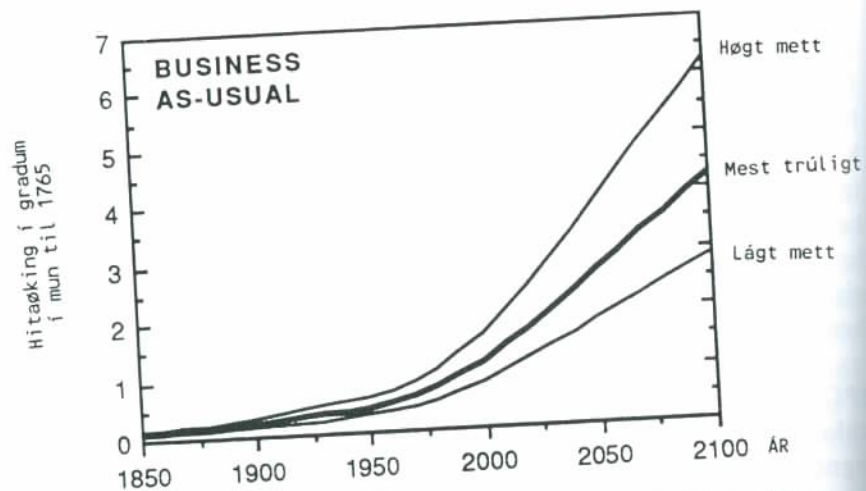
Kannar ein tilfarið gjøllari, vísir tað seg tó, at henda hugsan heldur ikki, t.d. koma hitabroytingarnar ofta undan broytingunum í koltvíiltu. Roknað verður í dag við, at høvuðsupprunin at istiðunum er broytingar í ferðingini hjá jørðini kring sólina. Henda teori er ov fløkt at viðgera her. Tann, sum hevur hug at kunna seg meiri um hetta, kann t.d. lesa bókina: "Klima, Vejr og Menneske" av W.Dansgaard (1987). Umráðandi er bert at gera sær greitt, at broytingar av koltvíiltunøgd hava helst ikki verið upprunin til istiðirnar; men tær eru heldur komnar sum ein avleiðing av veðurlagsbroytingunum. Samstundis hava tær verið við til at hert um istiðirnar og gera munin millum istiðir og heitaru tíðarskeiðini størri. Hvussu veðurlagsbroytingarnar elva til broytingar í koltvíiltunøgd er eitt av stóru ivamálunum. Uttan iva eigur havið ein stóran leiklut í hesum, og vit fara at venda aftur til henda spurning.

IPCC frágreiðingin. Ístiðirnar og aðrar veðurlagsbroytingar siga okkum nakað um, hvussu stórar náttúrligu broytingarnar í veðurlagnum hava verið; men henda vitan loyvir okkum ikki at spáa um tær broytingar, sum vakstrarhúsvirknið fer at elva til. Við at nýta alla ta vitan, sum er um tær náttúrulógir, ið stýra veðurlagnum, og tær sterkastu teldur, sum til eru, ber tó til at gera metingar um komandi broytingar. Hetta hevur verið gjørt í nøkur ár, og tó at metingarnar frá ymsum útrokningum hava verið nakað ymiskar, so benda tær mest sum allar á sama borðið.

Fyri stuttari tíð síðan eru metingarnar savnaðar í eini frágreiðing frá einum arbeidsbólki undir "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC). IPCC er ein stovnur undir ST, og nógvir granskarar hava verið við at skriva og viðgera frágreiðingina (Climate Change, The IPCC Scientific Assessment). Hon má tí metast at vera tann mest álitandi meting, sum fæst í dag.

Sambært IPCC frágreiðingini fer jørðin sum heild at hitna munandi í komandi øld. Um koltvíilta framhaldandi verður framleidd uttan skerjingar (Business As Usual, mynd 3), so kann meðalhitin á jørðini í 2100 metast at verða øktur millum 2 og 5 gradir í mun til áðrenn iðnaðarkollveltingina (1765), sum vist er á mynd 6. Mest trúliga metingin vísir eina upphiting um eina grad í 2025 og 3 gradir í 2100 í mun til verandi hita. Henda upphiting ljóðar kanska ikki av so nógvum; men havast má í huga, at hetta er meðalhitin á jørðini. Á nøkrum støðum verður upphitingin fleiri ferðir størri, og jørðin verður eftir hesum heitari, enn hon hevur verið seinastu milliúnina av

árum. Aftrat hitabroytingunum koma broytingar í avfalli, vindi og øðrum, sum nortið verður við seinni í greinini.



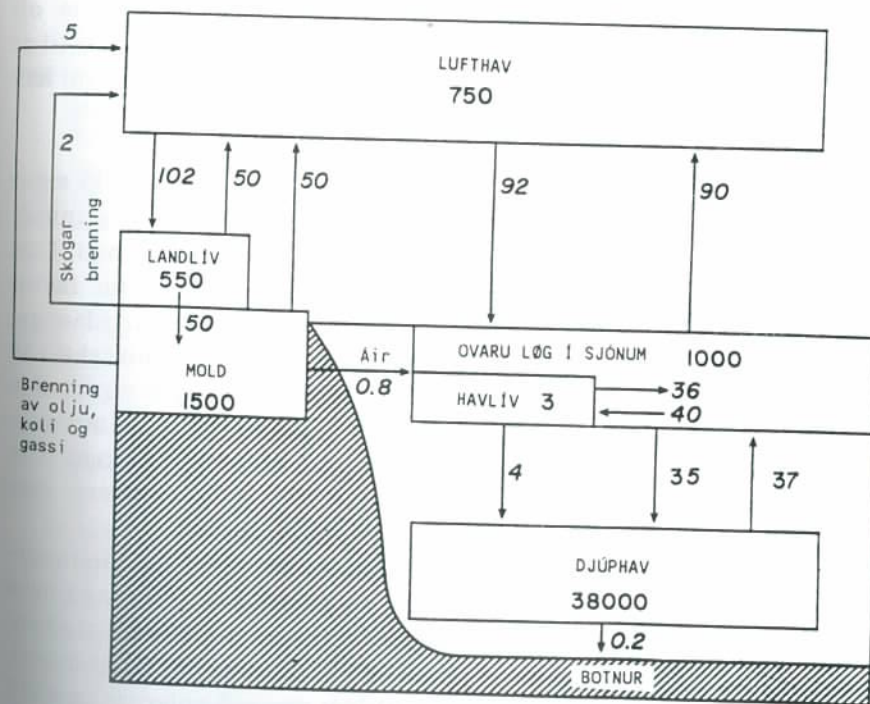
Mynd 6. Metta hitaskingin fyri jørðina sum heild komandi øldina sambært ymsum útrokningum (IPCC, sí tekst). Í øllum førum er roknað við ongum tiltøkum at avmarka koltvíiltu ella onnur vakstrarhúsgass (Business as usual á mynd 3).

Ógjørlikt er í dag at meta um, hvørjar avleiðingar hesar broytingar fara at hava fyri plantur, djór og menniskju; men vandin fyri, at tær verða álvarsligar, er stórir. Hinvegin krevjast ógvuliga strong tiltøk, um veðurlagsbroytingarnar skulu tálmast, og hesi tiltøk verða bert sett í verk, um tað eydnast granskarum at sannføra politikarar um, at hóttaðin er verulig. Í hesum sambandi er tað órógvandi, at metingarnar ikki eru neyvari, at mynd 6 ikki kann vísa eina gongd heldur enn fyra ymiskar. Orsøkirnar til óvissuna eru nógvar; men stórir partur stavar frá tveimum ivamálum.

Annað teirra er spurningurin um skýggini. Hvussu fer ein upphiting av luftini at virka inn á skýgerðina? Verða fleiri skýggj? Og hvørjar avleiðingar fær tað? Skýggj kasta eins og ísur nógv av sólarljósinum aftur, og økt tal av skýggjum skuldi tí kølt um jørðina; men samstundis virka skýggini eins og koltvíilta til at bjálva jørðina. Kaldastu vetrarnætturnar eru ofta tær við klárari luft. Tað er tí torført at gera upp, hvussu skýggini fara at ávirka veðurlagið.

Hitt stóra ivamálið er luturin hjá havinum. Vit vita, at havið hevur

alstóran týðning fyri veðurlagsbroytingum; men vit vita ov lítið um, hvussu havið fer at broytast við veðurlagnum, og hvussu hesar broytingar fara at virka aftur inn á veðurlagið. Hetta er ein spurningur, sum hevur serligan áhuga fyri okkum, tí okkara havøki hevur ein týðandi leiklut. Vit fara tí at viðgera leiklutin hjá havinum gjøllari.



Mynd 7. Hvussu koltvíiltan er bytt millum ymsar partar av jarðarskipan okkara, og hvussu hon ferðast teirra millum. Tølini í kassum vísa mongdina av kolevni (roknað í milliardum av tonsum). Tølini við pilarnar vísa flutningin (roknað í milliardum av tonsum um árið). Fyri havið verður skilt millum ovaru partarnar (niður á 1200 m) og djúphavið. Kelda: IPCC.

HAVID

Størsti týðningurinn hjá havinum fyri veðurlagi er tann, at havið er goymsla fyri luftina. Havið goymir koltvíiltu, og tað goymir varma*.

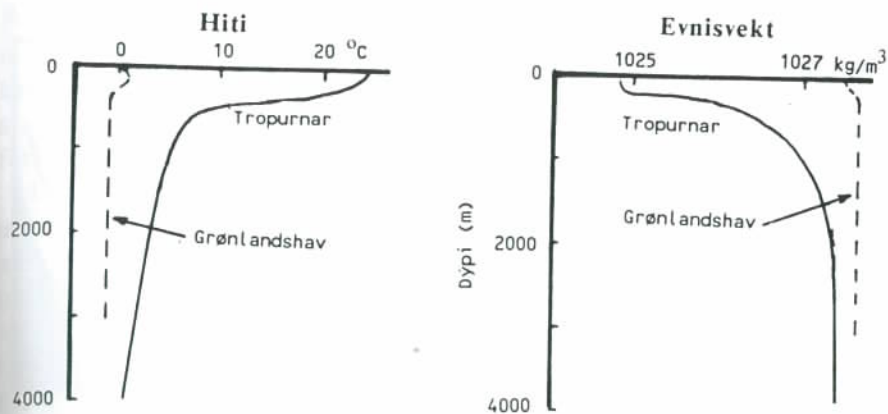
Nevnt varð, at umleið helvtin av tí koltvíiltu, sum vit sleppa út í luftina, fer í havið so hvørt, og ein spurningur er, hvussu verður við tí framvegis. Havið goymir umleið 200 ferðir so nógva koltvíiltu sum luftin (Mynd 7). Vit vita tó lítið um, hvussu koltvíiltan ferðast millum luftina og havið, og serstakliga lítið vita vit um sambandið við teir djúpu partarnar av havinum.

Havið goymir eisini meginpartin av varmanum. Til at hita øll heimshøvini eina grad krevst 10000 ferðir so nógvur varmi sum til at hita alla luftina eina grad; men eisini flutningin av varma millum hav og luft vita vit ov lítið um.

Lagbýtið í høvunum. Fyrst er tó at gera sær greitt, at havið ikki eigur at siggjast bert sum ein eind. Havið er býtt í lög, hvørt oman á annað, og grundin er, at sjógvurin í ymsu lögnum er ymiskur í tyngd. Eins og olja flýtur oman á sjógvi, tí at hon er lættari, so flýtur lættur sjógvur oman á tyngri sjógvi. Vit nýta hugtakið *evnisvekt* (density, massefylde) til at skilja millum lættan og tungan sjógv. Evnisvektin av sjógvi er tað, sum ein ávis rúmd (t.d. ein m³) av sjógvi vigar. Hon broytist ikki nóg og liggur altíð beint yvir 1000 kg/m³; men munurin hevur tó týðning, og hann stavar frá muni í hita ella saltnegd. Um sjógvur hitnar, so verður hann lættari (evnisvektin minkar); men verður hann saltari, so tyngist hann (evnisvektin økist).

Í flestu pørtum av havinum (póløkini undantikin) eru tað hitabroytingarnar, sum avgera evnisvektina, og broytingarnar í saltnegd hava minni árin. Á mynd 8 eru hiti og evnisvekt vist á tveimum støðum; annað teirra suðuri í tropiskum sjógvi og hitt norðuri í Grønlandshavi. Í Grønlandshavinum eins og í øðrum økjum nær við pólarnar sæst lítil munur á evnisvekt millum vatnskorpu og dýpi, serstakliga tí, at hitin er so javnur; men á flestu øðrum støðum er sjógvurin nógv heitari (og lættari) í erva enn niðri við botn.

* Orðini varmi og hiti í hesi grein merkja hvørt sitt. Hiti (hitastig, temperaturur) er tað, sum vit kunnu lesa á einum termometri og hoyra dagliga í veðurtíðindunum. Varmi (hitamongd) er hinvegin eitt slag av orku. Skulu vit t.d. hita eitt kilo av vatni, so at hitin økist eina grad, so mugu vit lata vatninum ein ávisan varma (eina kilokaloríu).

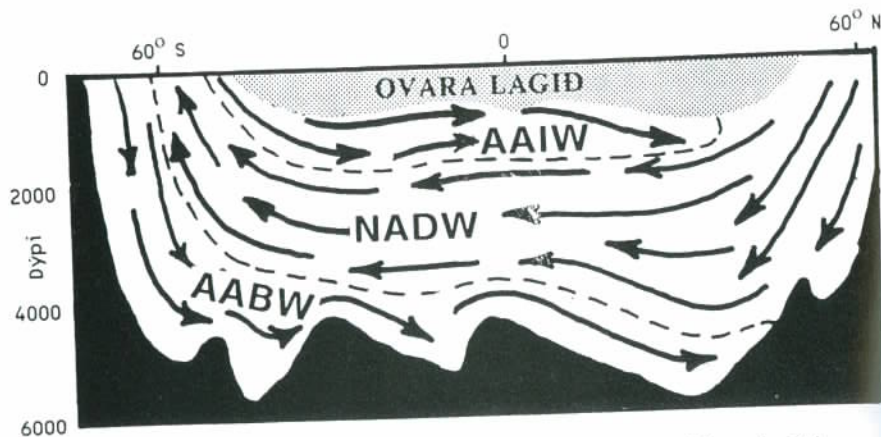


Mynd 8. Broytingin í hita og evnisvekt við dýpi á ymsum breiddarstigum. Vinstru megin eru vistir tveir hitaprofilar. Annar teirra úr tropunum (heila linjan), hin tikin í sjógvi nær pólarnar (brotna linjan). Hitin og saltnegdin geva tilsamans evnisvektina, sum er vist á høggu myndini. Á høgum breiddarstigum er lítil munur úr vatnskorpu á botn í bæði hita og evnisvekt.

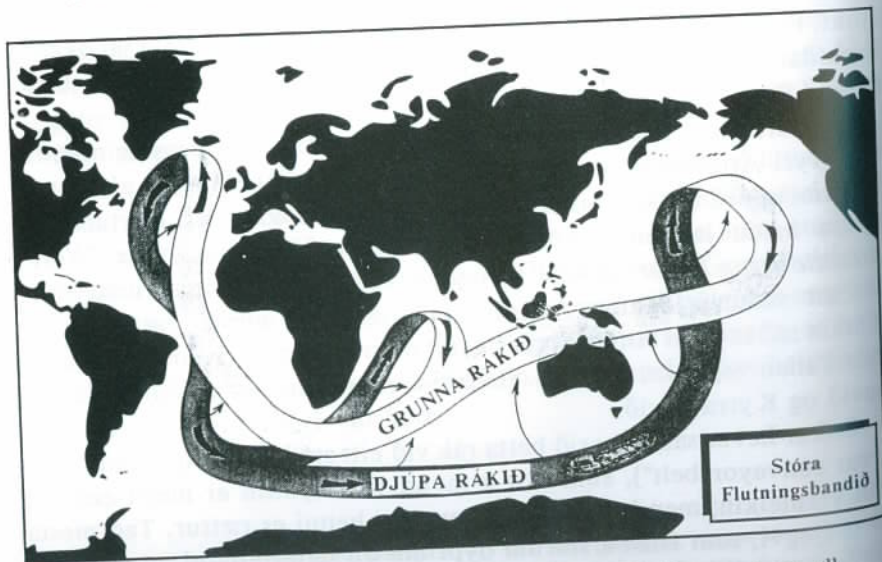
Vit kunnu tí í fyrstu atløgu siggja havið sum býtt upp í eitt heitt ovara lag, og eitt kalt lag. Heita lagið "flýtur" oman á kalda lagnum, tí evnisvektin á tí er minni. Heita lagið fjalir mesta partin av heimshøvunum í erva og er á flestu støðum millum 500 og 1000 metrar tjúkt. Hetta lagið kemur tó ikki allan vegin móti pólunum. Um okkara breiddarstig grynnist tað, og nærri pólunum er bert kaldara lagið (Mynd 9).

Kaldara lagið fyllir mesta partin av heimshøvunum eins og mynd 9 visir fyri Atlantshavið; men kalda lagið kann býttast upp í sjógv við ymsum uppruna, sum sæst á myndini. Týðningarmesti parturin av djúpa kalda lagnum verður millum serfrøðingar nevndur "*North Atlantic Deep Water (NADW)*", og á mynd 9 siggja vit, hvussu hann ferðast suður gjøgnum Atlantshavið og fyllir mesta partin av tí. Komin suður móti Antarktis fer hann inn í ringrásina, sum melur móti eystri allan vegin kring pólin. Haðani ferðast hann so norður í Indiska havið og Kyrra havið.

Onkur hevur samanboreið hetta rák við eitt stórt flutningsband ("The great conveyor belt"), sum vist á mynd 10. Myndin er meiri einføld enn veruleikin; men høvuðsboðskapurin í henni er rættur. Tað mesta av tí sjógvi, sum finst á stórum dýpi um øll heimshøvini, er sokkin í norðara parti av Atlantshavi. Hetta er NADW sjógvur, sum fer niður í dýpið í okkara parti av heimshøvunum og so ferðast runt.



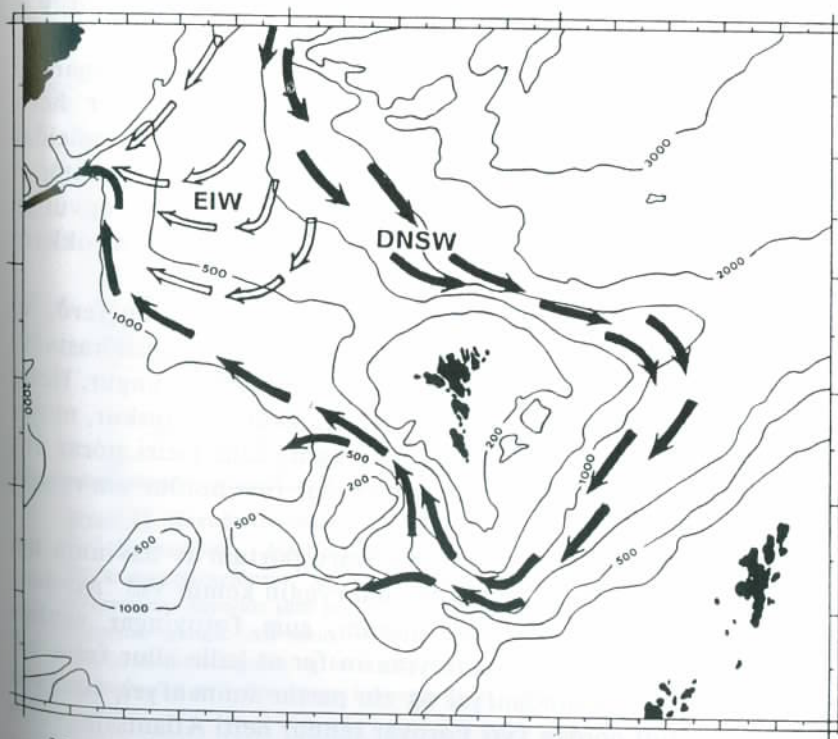
Mynd 9. Ein loddrættur skurður gjøgnum Atlantshavið frá okkara breiddarstigum og suður til Antarktis, sum visir lagbýti og rák. Á lágum og meðal breiddarstigum er eitt ovara lag (500 - 1000 metrar tjúkt), sum er heitt. Restin av havinum er býtt upp í nøkur høvuðssløg av sjógvi, sum øll hava sín uppruna á høgum breiddarstigum, har tey søkka. Við Antarktis søkka tvey sløg av sjógvi, sum verða nevnd ávikavist "Antarctic Bottom Water" (AABW) og "Antarctic Intermediate Water" (AAIW). Um okkara breiddarstig søkkur "North Atlantic Deep Water" (NADW), sum ferðast suður gjøgnum Atlantshavið, kring Antarktis niðan í Indiska havið og Kyrra havið og fyllir stóran part av djúphøvunum.



Mynd 10. "Stóra flutningsbandið", sum flytur NADW sjógv runt um øll heimshøvini.

Á mynd 10 tykist sjógvurin at koma upp aftur á ávisum støðum í Indiska og Kyrra havi; men í veruleikanum risur sjógvur spakuliga um mest sum øll heimshøvini, bert undantikið teimum avmarkaðu økjum, har hann søkkur. Hetta javna upprák er bert nakrar fáar metrar um árið, og flutningsbandið hevur tí nøkur hundrað ár um at mala eina ferð runt.

Ikki er heilt greitt, hvat tað er, sum fær flutningsbandið at mala; men avgerandi týðning hevur í øllum førum gerðin av NADW sjógvi, og kanna vit eftir, hvussu hon fer fram, finna vit fleiri keldur. Ein partur av NADW verður gjørdur í Labrador havinum, har sjógvur um veturin verður nóg kaldur og tungur til at søkka frá vatnskorpunum. Í Labrador havinum verður hann tó ikki nóg tungur til at søkka heilt niður í dýpið, og tann tyngri parturin av NADW verður gjørdur norðan fyri ryggin millum Grønland og Skotland.



Mynd 11. Rákið á djúpum vatni kring Føroyar. Úr Norskahavi kemur DNSW sjógvur ("Deep Norwegian Sea Water") gjøgnum Hetlandsrennuna og Bankarennuna út í Atlantshavið. Eisini kemur av og á nakað av køldum sjógvi frá Eysturíslenska streyminum ("EIW", East Icelandic Water) yvir um Íslandsryggjin.

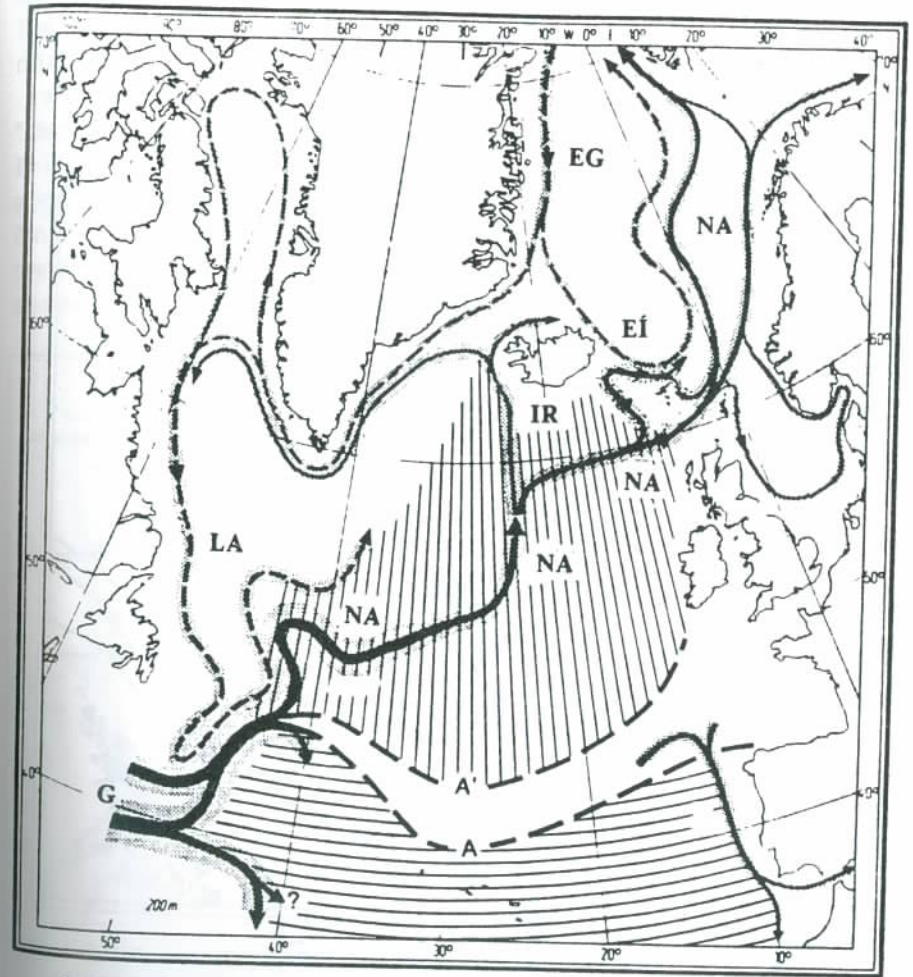
Hesin kaldi, tungi sjógvur verður gjörður í Grønlandshavinum og fram við rendurnar av Pólhavinum serliga um vetrarnar, tá nógvi kuldin kann gera sjógvin nóg tungan til at søkka allan vegin til botns. Fyri at koma út í heimshøvini má hesin sjógvur tó upp um ryggin, og tað fer hann serliga, har skørðini í rygginum eru. Ein partur fer gjøgnum Danmarkarsundið millum Grønland og Ísland. Restin fer fram við Føroyum niðri við botnin, eins og víst er á mynd 11.

Veðurlag og hav. Stóra flutningsbandið er sambandið millum luftina og djúphavið. Tað flytur bæði varma, koltviiltu og annað, og er tí avgerandi fyri, hvussu umstøðurnar bæði í luftini og í havinum fara at broytast við veðurlagnum. Ymiskt er, sum bendir á, at flutningsbandið kann mala við ymsari ferð. Undir istidunum mól tað eftir øllum at døma væl spakuligari, enn tað ger nú, og tað er helst ein høvuðsgrundin til broytingarnar í koltviiltunøgd, sum vistar vórðu á mynd 5.

Hetta fær okkum at spyrja, um komandi veðurlagsbroytingarnar eisini fara at ávirka flutningsbandið. Hesin spurningur er helst avgerandi fyri, hvussu stóran partur av koltviiltuni, sum vit framleiða, verður verandi í luftini. Eisini er hetta avgerandi fyri, hvussu stóran part av upphitingini djúphavið kann taka frá luftini. Tað er tí ógvuliga umráðandi at fáa svarað hesum spurningi, og her er tað, at okkara havleiðir hava serligan týdning.

Skal stóra flutningsbandið framhaldandi mala við somu ferð, so krevst, at sjógvur framvegis søkkur í Grønlandshavi og aðrastaðir norðan fyri ryggin; men tað krevur, at hann verður nóg tungur. Hetta krevur kulda; men tað krevur eisini salt. Er sjógvurin ov feskur, nyttar kuldin onki. Í havleiðirnar norðan fyri ryggin renna fleiri stórar áir, m.a. úr Sibiriu, og tí er neyðugt, at salt verður ført norður um ryggin við havstreymum.

Á mynd 12 siggja vit streymarnar í ovaru pørtum av havinum um okkara leiðir. Saltflutningurin norður um ryggin kemur við "Norduratlantsstreyminum" (ella Golfstreyminum, sum føroyingar vanliga nevna hetta rák). Norduratlantsstreymurin fer at kalla allur fram við okkum, ein partur fer norðanfyri og ein partur sunnanfyri, sum víst er á mynd 12. Stutt norðan fyri Føroyar rennur heiti Atlantssjógvurin saman við kaldara Eysturislenska streyminum. Hesa samanrenning nevna vit "Pólfrontin". Á mynd 13 eru streymarnir í nánd av Føroyum lýstir meiri nágreiniliga í tann mun, vit kenna teir (Hansen, 1985. Hansen o.fl., 1991)

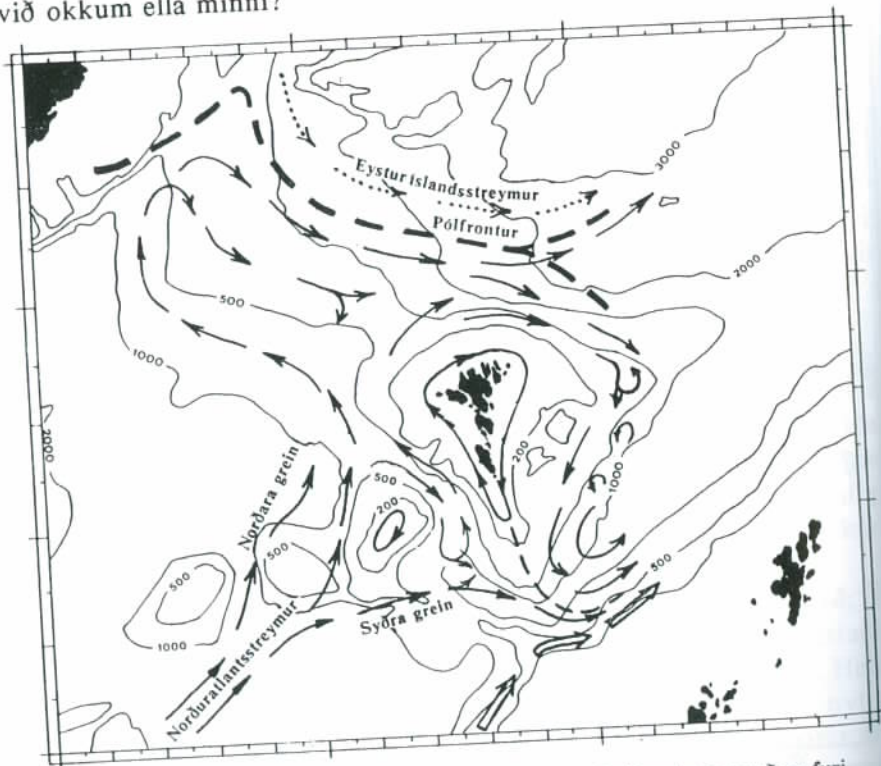


Mynd 12. Høvuðsstreymarnir í Norduratlantshavi og høvunum fyri norðan. G:Golfstreymurin, NA:Norduratlantsstreymurin, LA:Labradorstreymurin, IR:Irmingerstreymurin, EG:Eysturgrønlandstreymurin, EÍ:Eysturislenska streymurin. Myndin skal ikki skiljast so, at streymarnir bert eru har, sum linjurnar ganga. Alt økið, sum er skraverað upp og niður, hoyrir til Norduratlantsstreymin og førir sjógv nakað sama veg sum hann. Økið, sum er skraverað yvireftir, hevur hinvegin sjógv, ið sum heild rekur suðureftir.

Tær triggjar myndirnar 11, 12 og 13 áttu tilsamans at givið eina hóming av, hví okkara havleiðir eru so týdningarmiklar. Niðri á botni ferðast fram við okkum út í heimshøvini ein av høvuðspørtunum í heimsins djúpa sjógv. Samstundis ferðast í erva eitt rák hinvegin, sum

er avgerandi fyri, at djúpi sjógvurin yvirhøvar er til.

Føroyar liggja tí á einum av størstu radiatorkranunum í jarðarinnar hitaskipan; men vit vita í dag alt ov lítið um, hvussu kranin riggar. Fara veðurlagsbroytingarnar at hava við sær, at gongdin í høvuðs-streymunum í havinum broytist? Fer meiri av sjógvi at streyma fram við okkum ella minni?

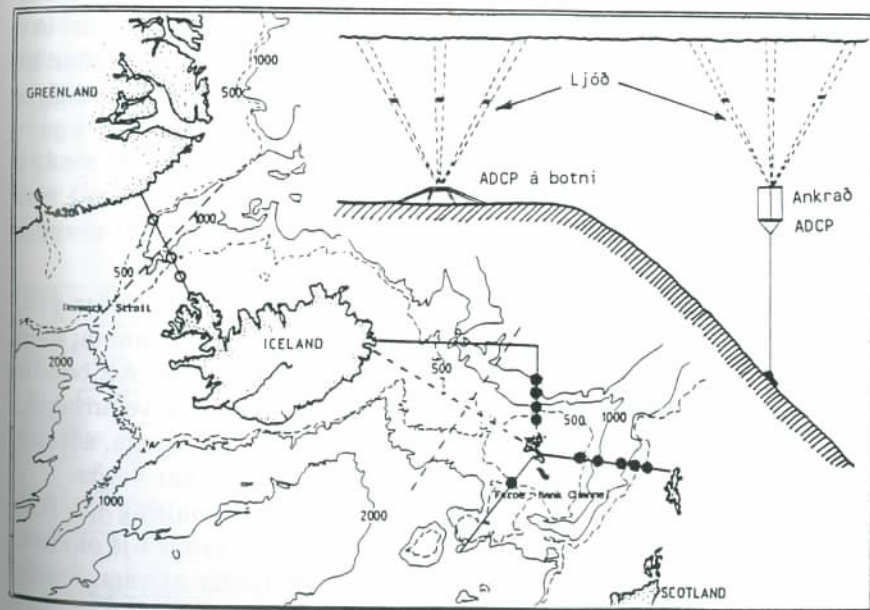


Mynd 13. Rákið í ovaru løgunum kring Føroyar. Pólfronturin norðan fyri Føroyar skilir heita Atlantssjógvin frá kaldara sjógvinum, sum kemur við Eysturíslandsstreyminum (prikktu pilarnir). Fram við skotsku hellingini kemur ein serstøk grein av Atlantssjógvi (tjúkku, opnu pilarnir).

Kanningarætlanir. Spurningarnir, sum her eru settir, kunnu í dag ikki svarast við nakrari vissu; men áðrenn teir eru gjøllari lýstir, fer ikki at bera til at gera nógva neyvari útrokningar av komandi veðurlagsbroytingum. Tað er tí ógvuliga stórir áhugi fyri meiri fullfiggjaðum kanningum av heimshøvunum, og okkara leiðir hava serligan áhuga. Í 1986 byrjaði ein norðurlendsk kanning av sjónum norðan fyri Føroyar, og hon varð seinni tikin upp í eina breiðari

millumtjóða kanningarrøð, sum varð samskipað av millumtjóða havrannsóknarráðnum ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

Henda ætlan fekk heitið: "NANSEN" fyri part sum ein stytting av "North Atlantic - Norwegian Sea Exchange" og eisini fyri at heiðra Fridtjof Nansen, sum umframt nógva annað var ein tann fyrsti, sum gjørdi vart við týdningin av hesum havleiðum í tilikum sambandi. Nógvar europeiskar tjóðir tóku lut í NANSEN ætlanini, og hon er ein orsøkin til tey nógva útlendsku havrannsóknarskipini, sum hava verið á sæð í Føroyum seinastu árin.



Mynd 14. Í sambandi við kanningarætlanina "NORDIC WOCE" er ætlanin at leggja út 10 streymmátarar kring Føroyar (svørtu sirkularnir). Fyri at sleppa undan, at útgerðin endar í onkrum trolí, verða serligir mátarar nýttir. Teir verða lagdir á botn ella ankraðir á størri dýpi (ovasta høgra horn). Hetta slag av mátara verður nevnt ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler), og eins og Doppler logg á skipum senda teir ljød gjøgnum sjógvin og nýta ekkó til at rokna ferðina á ymsum dýpum.

NANSEN kanningarnar góvu nógva nýggja vitan; men nógvir spurningar eru enn ósvaraðir. Ein bólkur av norðurlenskum havfrøðingum hevur tí ætlanir um eina nýggja kanningarrøð, sum verður nevnd "NORDIC WOCE". Hon verður roknað sum partur av eini

stórari millumtjóða ætlan, nevnd WOCE (World Ocean Circulation Experiment). WOCE varð sett í verk júst fyri at svara nøkrum av teimum spurningum, vit her hava umrøtt: "Hvussu er sambandið millum veðurlagsbroytingar og havið". NORDIC WOCE verður ein norðurlendskur partur av tí stóru ætlanini og fer at kanna havleiðirnar yvir rygginum millum Grønland og Skotland.

Hesar kanningar verða í tíðarskeiðnum 1993-97 og fevna um nóg ymisk sløg av kanningum frá skipum, fylgisveinum og rekandi og ankraðum boyum. Ein tann týðningarmesti parturin er 10 streymmátarar av serligum slagi, sum skulu máta rákið fram við Føroyum komandi fimm árin (Mynd 14). Henda ætlan fevnir um nógvar aðrar kanningar eisini og varð upprunaliga mett at kosta 70 milliónir. Av hesum eru tær 40, gott og væl, fingnar til vega, og mett verður at Norðurlandaráðið og norðurlendsku granskingarráðini fara at figgja mesta partin av restini.

AVLEIDINGARNAR AV VEÐURLAGSBROYTINGUNUM

Vónandi fara hesar og allar hinar kanningarnar, sum ætlaðar eru, við tíðini at loyva neyvari metingum av komandi broytingunum; men hetta fer at taka tíð, og í nógv ár enn mugu vit liva í óvissu. Alt bendir á, at koltvílta, sum vit spræna út í luftina, fer at broyta veðurlagið, og at jørðin sum heild fer at hitna; men nøkur ár fara at ganga, áðrenn sigast kann við nakrari vissu, hvussu stórar broytingarnar verða.

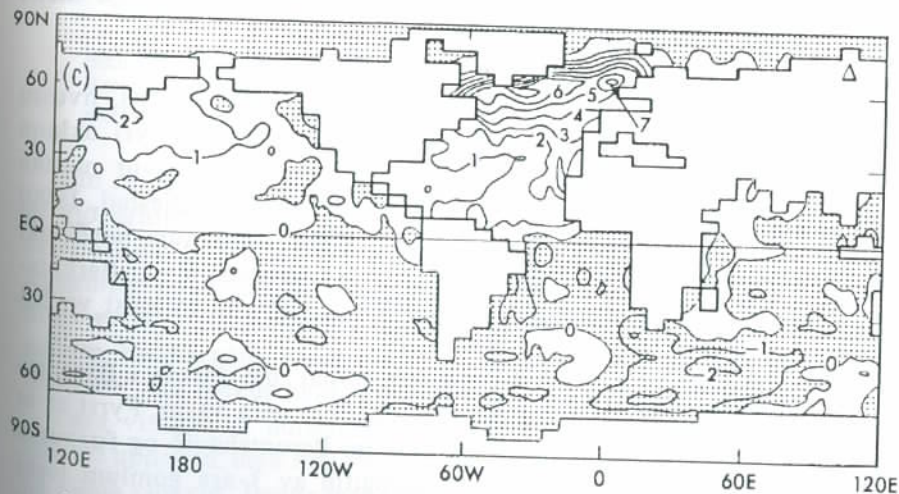
Nú eru helst fleiri, sum hugsa sum so, at ein upphiting als ikki hevði verið so galin, og tað er eisini hugsandi, at so verður hjá okkum; men ein upphiting 1-5 gradir er meiri, enn hon ljóðar at vera. Stórar partar av seinastu ístið var tað ikki nógv meiri enn 5 gradir kaldari enn nú. Eisini verður upphitingin ójovn og ymisk til støddar ymsastaðni á klótuni.

Upprunaliga varð mett, at økini á høgum breiddarstigum fóru at hitna væl meiri enn restin av jørðini, og eftir tí kundi upphitingin um okkara leiðir kanska farið at nærkast 10 gradum heldur enn 5. Seinni er tó vorðið greitt, at tó at móguleiki er fyri hesum, so er eisini móguleiki fyri tí øvuga fyri nøkur øki, teirra millum okkara. Aftur er tað "flutningsbandið" í havinum, sum gevur iva. Tá flutningsbandið, sum nú, melur, tekur tað kulda úr luftini, ella rættari: Tá djúpur sjógvur verður gjørdur, so kølir luftin sjógvín; men samstundis letur sjógvurin nakað av varma til luftina. Steðgar gerðin av djúpum sjógví,

so heldur hetta uppat, og tað førir við sær, at luftin á hesum økjum verður kaldari, enn hon hevði verið, um flutningsbandið mól. Samstundis kólnar eisini sjógvurin í vatnskorpunum.

Tað ber til at gera leysligar metingar av, hvussu stórar hitabroytingarnar eru, og ein tilik meting er vist á mynd 15. Á myndini er ikki roknað við nøkrum vakstrarhúsvirkni ella við øðrum broytingum undantikið, hvussu skjótt flutningsbandið melur. Myndin visir munin millum vatnskorpuhitan, sum nú er, og hitan, sum hevði verið, um flutningsbandið steðgaði. Á flestu støðum hevði vatnskorpan verið eitt sindur heitari uttan flutningsbandið; men munurin er næstan allastaðni minni enn ein grad. Um okkara leiðir, har flutningsbandið tekur kuldan úr luftini, hevði tó verið nógv kaldari uttan flutningsband. Eftir hesi metingini høvdu okkara leiðir kólnað 6-7 gradir.

Henda metingin er heft við nógvum óvissum, og tøluni á mynd 15 mugu takast við varsemi; men tað ein má gera sær greitt, er, at fyri okkara leiðir er uppافتur torførari at meta um veðurlagsbroytingarnar enn fyri restina av klótuni. Vit vita í veruleikanum ikki, um okkara sjógvur (og luft) fer at hitna ella kólna.



Mynd 15. Munur á sjóvarhitanum í vatnskorpunum við og uttan djúpsjóvargerð um okkara leiðir. Prikkaðu økini høvdu sambært hesum hitnað, um flutningsbandið steðgaði, meðan sjógvurin um okkara leiðir hevði kólnað upp til 7 gradir. (Manabe & Stouffer, 1988).

Veðurlagið er tó annað enn hiti, og aðrar veðurlagsbroytingar kunnu eisini fáa stórar avleiðingar. Øktur hiti fær nakað av innlandsisi at bráðna, og tað fer at fáa sjógvín at fløða onkustaðni millum 25 cm

og ein metur komandi øldina (IPCC). Hjá okkum ger tað kanska ikki so nógv. Aðrastaðni, har lendið út móti sjóvarmálanum er lægri, fara stór øki, sum nú liggja turr, at leggjast undir sjógv, so at fólk mugu flyta haðani.

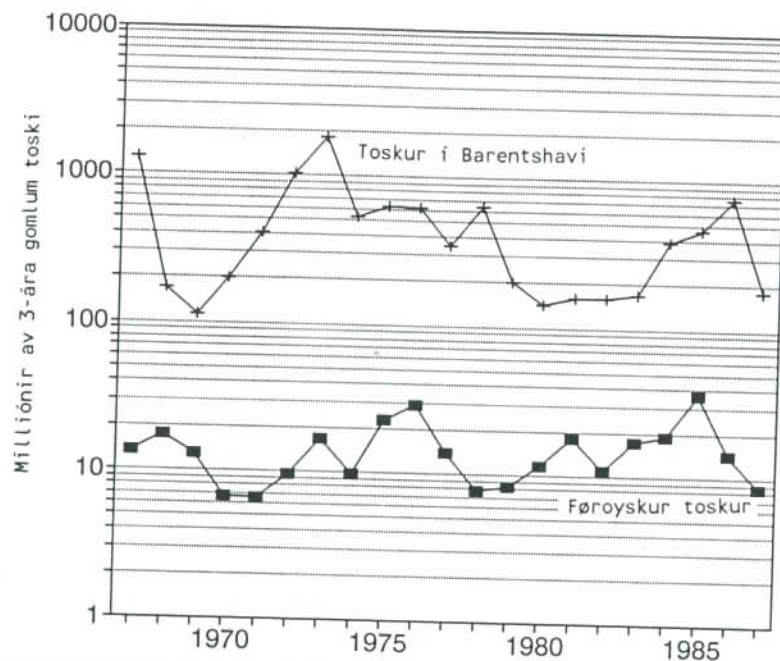
Aftrat hesum koma avfallsbroytingar. Við øktum hita fer meiri væta helst at koma í luftina, og á nøkrum økjum fer at regna meiri; men á øðrum støðum verður heldur turrari. Fyri gróður er nøgðin av vætu ovast í moldini í gróðrartiðini av avgerandi týðningi, og minkar hon, so kann tað minka um matvøruframleiðsluna á stórum økjum. Vandin fyri turki fer eisini at økjast nógvastaðni, serstakliga í menningar- londum.

Eisini vindurin kann fara at broytast. Tað nógva av vindinum hevur samband við hitamun, og um pólarin fara at hitna skjótari enn leiðirnar nærri Ekvator, so skuldi tað sum heild minka um hitamun og vind. Hetta verður tó helst ikki allastaðni, og verður tað so, at havleiðirnar norðan fyri okkum kólna, meðan tær syðru hitna, so verða hitamunur og vindur størri.

Í stuttum kann sigast, at vit kunnu vænta stórar veðurlagsbroytingar í Føroyum komandi øldina; men í dag er ógjøriligt at siga meiri nágreiniliga, hvussu tær verða.

Lívið í havinum. Hetta merkir eisini, at ógjøriligt er at siga, hvussu umstøðurnar hjá plantum og djórum fara at broytast. Fyri okkum hevur spurningurin um fisk og lívið í havinum yvirhøvur mestan áhuga. Í Noreg er fyri stuttum komin ein frágreiðing (Øiestad, 1990) við tí niðurstøðu, at ein upphiting av norsku havleiðunum hevði økt um teir týðningarmestu fiskastovnarnar - serliga toskin - í Barentshavinum. Syðru partarnir av norskum havøki høvdu tó helst verðið verri fyri av eini upphiting.

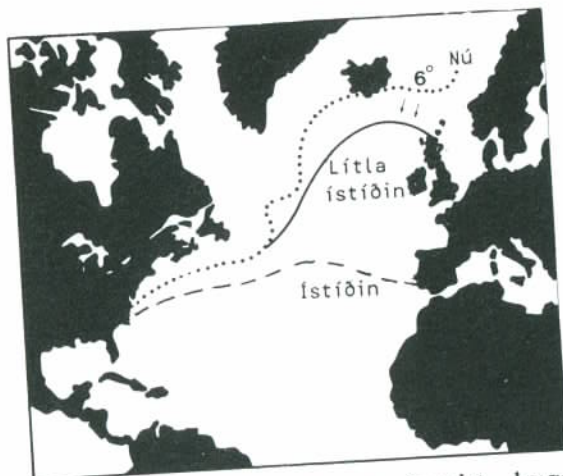
Onkur hevur roynt at flyta niðurstøðurnar um toskin í Barentshavinum til okkara havleiðir; men har má ein vera varin. Fyrst er at gera sær greitt, at stórir munur er millum Barentshavið og føroyska landgrunnin. Á mynd 16 er víst tilgongdin av 3-ára gomlum toski undir Føroyum og í Barentshavinum yvir eitt 20-ára skeið, og myndin visir greitt, at munurin millum góðar og ringar árgangir er væl minni hjá okkum enn í Barentshavinum. Í hesum tíðarskeiðnum var tann besti árgangurin av 3-ára gomlum toski hjá okkum mettur at vera einar 6 ferðir so stórir sum tann ringasti. Í Barentshavinum varð hetta lutfall met til 16.



Mynd 16. Tilgongd av trý ára gomlum toski ávíkavist í Føroyum og í Barentshavinum. Tøluni uppeftir vísa milliúnir av fiskum, og leggjast skal til merkis, at eindin uppeftir er logaritmisk.

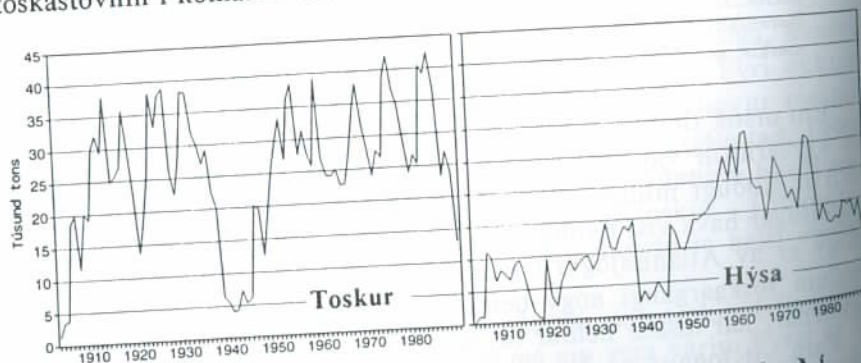
Ein orsök til, at okkara toskastovnur er so javnur, man vera tann, at sjóvarhitin við okkara strendur er so javnar. Í Barentshavinum skiftir støðugt millum Atlantssjógv og sjógv av kaldari uppruna, og kanningar hava víst týðiligt samband millum havið og fiskin, so at tá nógv er av Atlantssjógv í Barentshavinum, eru útlitini fyri einum góðum toskaárgangi nógv betri. Hjá okkum eru landgrunnurin og leiðirnar, har toskur heldur til, mestsum altíð í Atlantssjógv.

Fara vit longur norður úr Føroyum koma eisini vit til sjógv av kaldari uppruna; men Pólfronturin, sum vit nevna markið millum heita og kalda sjógvin, liggur langt norðan fyri okkum (Mynd 13), sum nú er. Hetta ger, at sjógvurin á føroyska landgrunninum er lutfalsliga javnur í hita og bert í undantaksfæri verður so kaldur, at toskur ikki trívist. Til aðrar tíðir hevur Pólfronturin ligið øðrvísi (Mynd 17), og tað eru teir søgufrøðingar, sum meta, at ringu tíðirnar, sum vóru í Føroyum umleið ár 1700, fyri stóran part stava frá, at fronturin tá lá 8jøgnum okkara landgrunn ella uppafur syðri.



Mynd 17. Sum nú er, liggur Pólfroniturin beint norðan fyri okkum (prikkuta linjan). Undir seinastu ístíð lá hann nógv longur suðuri í Atlantshavi (brotna linjan). Ymiskt er eisini, sum bendir á, at undir "litlu ístíðini" fyri nøkrum hundrad árum síðan lá Pólfroniturin nakað sunnan fyri okkum (heila linjan).

Sum áður er nevnt, er ógreitt, hvørjar broytingar verða við føroyskum sjógvi. Um so verður, at Norðuratlantsstreymurin fram við Føroyum fer at vikna, sum onkur metir, so er hugsandi, at Pólfroniturin flytur seg; men ikki er til at siga hvussu. Allar metingar um toskastovnin í komandi tíðum eru tí bert gitingar



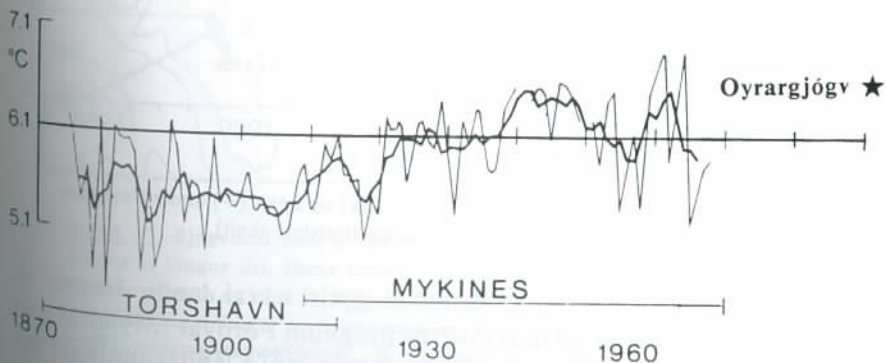
Mynd 18. Undantikið krígsárum hevr árliga veiðan av toski (roknað í túsundir av tonsum) undir Føroyum verið hampuliga jøvn til fyri stuttari tíð síðan. Hýsuveiðan hevr hinvegin verið meiri ymisk. Kelda: ICES.

Áðrir fiskastovnar. Samanbera vit toskun undir Føroyum við hýsuna, siggja vit ein ávísan mun. Alla hesa øldina hevr veiðan av toski verið jøvn - undantikið krígsárum - og hevr í meðal ligið um 30.000 tons um árið. Hýsuveiðan hevr hinvegin verið meiri skiftandi. Á mynd 18 eru víst veiðan av toski og veiðan av hýsu hesa øldina. Veiðan av

einum fiskaslagi broytist sjálvandi ikki bert við stovnsstöddini, men eisini við veiðuorkuni, t.v.s., hvussu nógv roynd er eftir slagnum. Tí má ein vera varin við at nýta eina mynd sum hesa til at meta um stovnsstöddir. Men samanbera vit tvey so lík sløg sum tosk og hýsu, so hevr royndin kanska ikki verið so ógvuliga ymisk eftir teimum, og myndin gevur okkum tí eina hóming av, at kanska var minni til av hýsu beint eftir aldaskiftið enn í 50-unum.

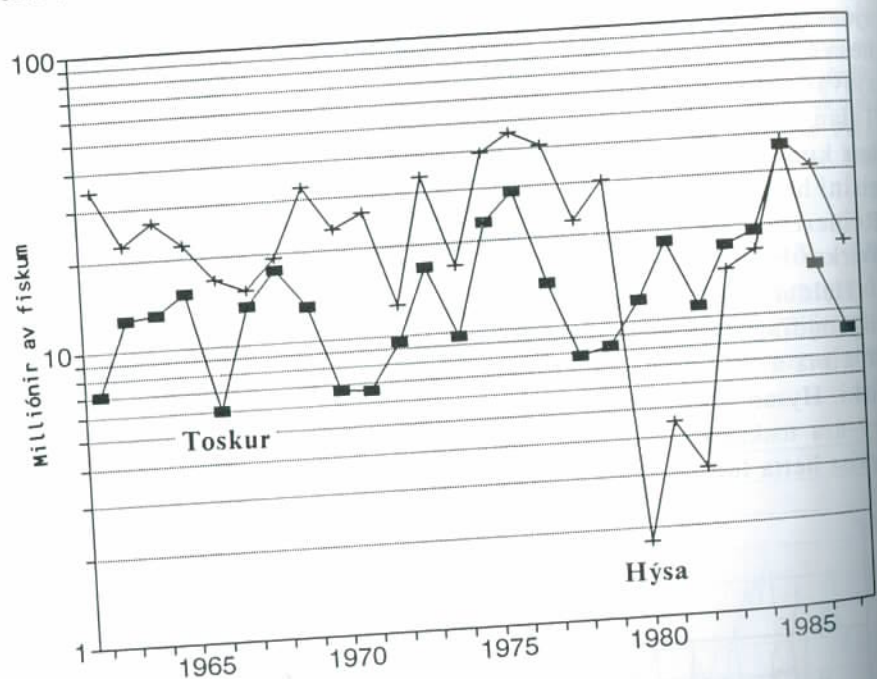
Spyrja vit, hví henda broyting hevr verið í hýsuni, so er kanska sjóvarhitin tað, sum ein fyrst hyggur eftir, og broytingin í hýsuveiðuni hesa øldina fylgdi veruliga hitanum (Mynd 19) í ein ávísan mun. Bæði sjóvarhitin og hýsuveiðan øktust í fyrru helvt av øldini og minkaðu so. Talan er tó um smáar hitabroytingar, og ein hevr hug at ivast í, um tær kunnu gera so nógvan mun. Samstundis vísir tað seg, at vindurin eisini hevr havt eina ávísa regluliga broyting (Hansen, Kristiansen og Reinert, 1990). Tað kundi tí kanska líka væl verið vindurin, sum ávirkar hýsuna, heldur enn hitin.

Heldur enn at samanbera toska og hýsuveiðu kunnu vit hyggja at tilgongdini. Tá áttu broytingar í veiðumynstri at órógva minni. Hetta er gjørt á mynd 20, har vit samanbera tilgongd av trý-ára gomlum fiski. Hýsan tykist meiri skiftandi. Lutfallið millum besta og ringasta trý-ára toskaárgang er, sum áður nevnt, umleið 6; men fyri hýsuna tykist hetta lutfall liggja heilt uppi á 25.



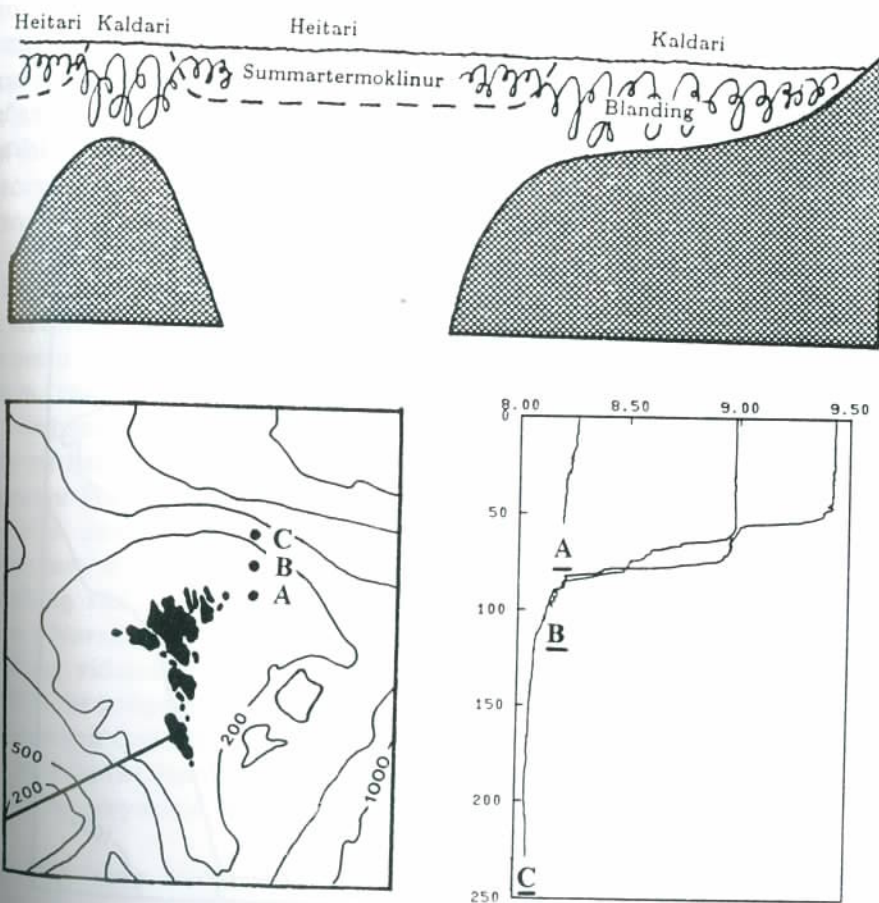
Mynd 19. Sjóvarhitin við Føroyar varð mátadur dagliga í Havnini frá 1875 til 1919 og við Mykineshólm frá 1914 til 1969. Í 1990 fóru vit undir at máta hann við Oyrargjógv. Myndin vísir meðalhitan fyri teir triggjar mánaðirnar januar, februar og mars. Klæna strikan vísir hvørt árið sær, meðan tjúkká strikan vísir meðal hvíur fimm ár fyri hesar mánaðirnar. Stjørnan vísir hitan á Oyrargjógv fyri jan.-mars 1991.

Tilsamans gevur alt hetta okkum eina flökta mynd, og allar metingar av sambandinum millum tosk, hýsu og veðurlag verða í stóran mun gitingar, sum er; men nógv er, sum bendir á (Hansen, Kristiansen og Reinert, 1990), at munurin millum bæði fiskasløgini serliga stavar frá, hvar tey gýta, og at hetta ger hýsuna meiri viðbrekna mótvegis vindi, enn toskurin er.



Mynd 20. Tilgongd av 3 ára gomlum toski (■) og hýsu (+) undir Føroyum ymisk ár roknað í milliónum av fiskum (logaritmiskur skali).

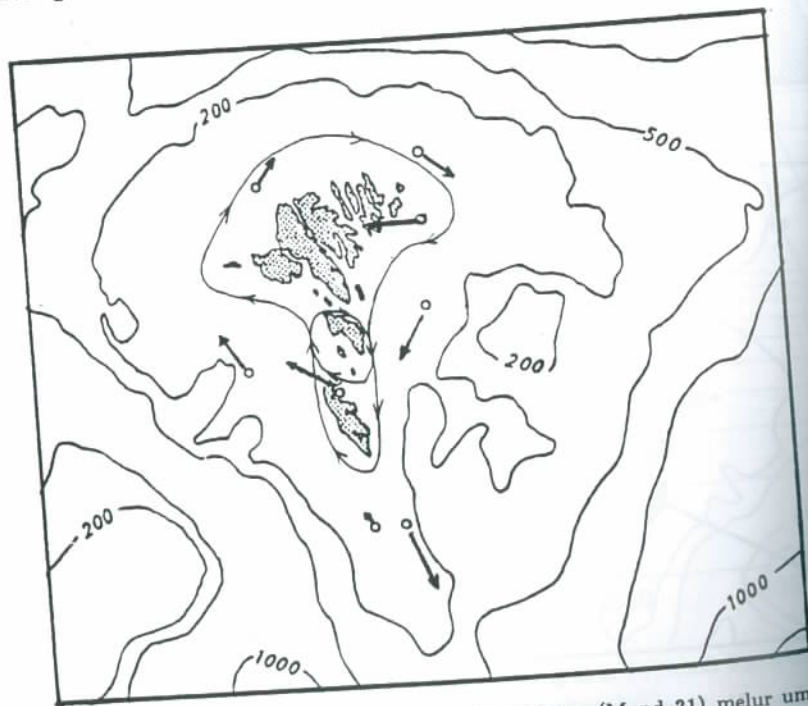
Avgerandi tykist vera, at toskurin gýtir nærri landi. Hugsu vit okkum ein skurð, sum gongur tvørtur gjøgnum Føroyar (Mynd 21), so visir hann ein avgerandi mun millum sjógvin inni á landgrunninum (og á Føroya Banka) og sjógvin longur úti. Inni á grunninum er sjóvarfalsstreymurin so harður, at hann blandar sjógvin úr vatnskorpuni niður á botn. Longur úti er blandingin nógv veikari, og har broytist hitin við dýpi. Um summarið gerst har eitt upphitað lag, sum er væl heitari enn sjógvurin inni á landgrunninum.



Mynd 21. Sjógvurin inni á landgrunninum er um summarið kaldari enn sjógvurin longur úti. Hetta kemst av, at sjóvarfalsstreymurin er harðari á landgrunninum og blandar sjógvin frá vatnskorpuni niður á botn. Longur úti, har blandingin ikki er so nógv, gerst um summarið eitt upphitað lag í erva, nevnt summartermoklinurin. Á myndini er hugsaður ein skurður frá Føroyabanka (har blandingin eisini brýtur summartermoklinin niður) og inn á landgrunnin. Kortið vinstru megin í neðra visir trýggjar støðir, har ein, A, liggur í blandaða vatninum inni á landgrunninum, meðan hinar báðar liggja úti í lagbytta sjónum ella á markinum. Hitaprofilarnir høgru megin í neðra vísa munin millum hesar trýggjar støðirnar.

Sjógvurin inni á landgrunninum er sostatt skildur frá sjógvinum longur úti við einum hitalopi, og inni á landgrunninum tykist

sjógvurin eisini í stóran mun at mala um oyggjarnar (Mynd 22). Hetta merkir, at ein toskalarva, sum er gýtt innarlaga, hevur góðar vónir um at kunna verða verandi inni á grunnnum, har viðurskiftini eru jøvn, og har nógv er at eta. Hýsularvurnar verða, eftir tí vit vita, vanligu gýttar longur úti í tí lagbýtta sjónum. Har kunnu umstøðurnar nøkur ár vera heilt góðar, og hetta eru kanska tey árin, tá hýsuárgangirnir verða góðir. Lagbýtti sjógvurin er tó meiri viðbrekin fyri vindi, sum ávirkar blandingina og kann bróta lógini í sjónum.



Mynd 22. Blandaði sjógvurin inni á landgrunninum (Mynd 21) melur um oyggjarnar við sólini. Hann heldur seg tí leingi yvir grunnum vatni, har livillikindini hjá fiskalarvum eru jøvn og hampuliga góð. Hetta tykist toskurin at gera sær til góðar av. Opnu ringarnir vísa, hvar vit hava mátað streym á landgrunninum, og pílarin, sum ganga frá teimum, vísa hvønn veg, meðalstreymurin gongur (sjóvarfallið drigið frá).

Hetta kann vera orsøkin til, at mest sum ongin hýsa kemur undan nøkur ár, og at so stórir munur er millum góð og ring ár fyri hýsuna. Um so er, so kunnu móguleikarnir hjá hýsuni broytast nógv við komandi veðurlagsbroytingum; men móguliga er tað vindurin, sum hevur meiri at týða enn hitin. Sum áður er greitt frá, vita vit tó lítið

um, hvussu vindurin kann fara at broytast. At spáa um komandi hýsuárgangir tykist tí, sum er, vera eins vónleyst og at spáa um toskin.

Flotfiskur. Síðan norðhavssildin hvarv, hava vit føroyingar ikki fingið so nógv burtur úr flotfiskastovnum landsbúskaparlaga; men svartkjafturin er størsti stovnur í føroyskum sjógv, og vónandi fer sildin aftur at ferðast henda vegin, tá stovnurin í Noregi er vorðin nóg stórus. Tað er tí ein týðandi spurningur at seta sær, hvussu hesir stovnar verða merktir av veðurlagsbroytingum.

Ein avgerandi táttur í svarinum er, um og hvussu Pólfronturin flytist. Bæði sildin, tá hon helt til norðan fyri okkum, og nú svartkjafturin hava týðiligt samband við frontin. Tey finnast vanligu í størstu nøgdunum í sjálvum frontøkinum; ofta í heitum "lummum", sum fronturin ger. Helst hevur hetta samband við, at nógvur gróður er í sambandi við henda eins og aðrar frontar. Flytur Pólfronturin seg, so flytur helst fiskurin eisini. Tianverri vita vit, sum sagt er, ikki um og hvussu Pólfronturin flytist.

Ein annar avgerandi táttur er, hvussu streymarnir í havinum broytast, tí flotfiskastovnarin brúka í stóran mun streymarnar undir ferðing síni. Um várið ferðast svartkjaftur fram við Føroyum á veg inn í Norska havið aftan á, at hann hevur gýtt. Kanningar av ferðingini og viðurskiftum í sjónum hava víst (Hansen og í Jákupsstovu, 1992), at gongdin er ógvuliga bundin at, hvussu rákið av Atlantssjógv er sunnan fyri Føroyar. Kanningarnar eru ikki lidnar; men alt bendir á, at broytist Norðuratlantstreymurin fram við okkum, so fer eisini ferðingarmynstrið hjá svartkjafti at broytast.

Mest gitingar. Niðurstøðan av øllum tí, sum sagt er um, hvussu lívið í havinum kann broytast av komandi veðurlagsbroytingunum, er, at stórar broytingar kunnu hugsast bæði fyri botnfiskaslæg og fyri flotfisk; men í dag kunnu vit bert gita um, hvønn veg broytingarnar fara at ganga fyri hvørt slagið, og hvussu stórar tær verða.

Mest umráðandi er at fáa greiði á, hvussu veðurlagið - hiti, vindur - og sjógvurin - hiti, blanding, streymur - fara at broytast. Sum greitt er frá, verða stórar kanningarætlanir nú settar í verk at greina hesar spurningar.

Aftrat teimum kanningunum er tó eisini neyðugt at greina út, hvussu lívið í havinum svarar aftur. Her hevur gingið meiri striltið við at fáa gongd á miðvisar kanningar; men nú er meiri gongd komin á. Innan ICES er t.d. nýliga byrjað ein kanningarrøð "Cod and Climate

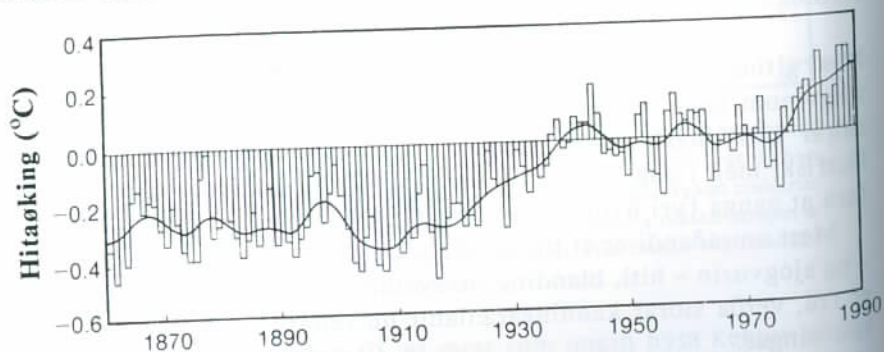
Change" (Toskur og veðurlagsbroytingar), sum hefur til endamáls at samanbera allar teir ymsu toskastovnarnar í Norðuratlantshavi til tess at síggja, hvussu toskur livir undir ymsum umstøðum og á tann hátt meta um, hvussu broytingar fara at ávirka ymsu stovnarnar.

ATGERÐIR

Av tí, sum sagt er, skuldi verið greitt, at koltviiltan, ið vit spræna út í luftina, og onnur gass eftir øllum at døma fara at ávirka veðurlagið. Hvussu stórar broytingarnar verða, vita vit ikki við vissu, og vit vita litið um, hvørjar avleiðingar tær fáa fyri plantu- og djóraliv á landi og á sjógvi. Kanningar eru farnar í gongd; men nógv ár fara at ganga, áðrenn nógvir av spurningunum eru útgreinaðir. Meðan hetta hendir, heldur dálkingin fram.

Er upphitingin longu byrjað? Ein spurningur, sum hefur elvt til nógv tjak seinastu árin, er, um veðurlagsbroytingarnar longu eru byrjaðar. Hyggja vit at meðalhitanum fyri jørðina (Mynd 23), so er hann veruliga vaksin, og serstakliga hefur verið ein upphiting í 80-unum.

Hetta er tó ikki prógv um vakstrarhúsvirkni av mannaávum. Fyrst má hugsast um, at hitamátingar áður ikki altíð hava verið so álitandi, og partar av jørðini hava verið illa mátaðir. Tí kann ein ivast í, hvussu álitandi mynd 23 er.



Mynd 23. Seinastu øldina er meðalhitin fyri jørðina øktur meiri enn eina hálva grad, og serliga hefur vøksturin verið stórus seinastu tjúgu árin. Stabbarnir vísa meðalhitan hvørt árið í mun til meðal fyri tíðarskeiðið 1951-80.

Eitt annað ivamál stendst av tí, at veðurlagið jú sum kunnugt eisini broytist náttúrliga. Tann upphitingin, sum verið hefur seinastu øldina, er stór samanborin við tær broytingar í jarðarhitanum, sum vanliga hava verið; men tó ikki størri, enn at hon kann vera náttúrlig. Hinvegin er upphitingin nakað minni, enn útrokningarnar av vakstrarhúsvirkni.

Niðurstøðan er tí tann sama í hesum spurningi, sum í fleiri øðrum spurningum í sambandi við vakstrarhúsvirkni. Vit hava í dag ikki nakað óreingiligt prógv fyri, at jørðin longu er hitnað av mannaávum; men hinvegin er nógv, sum bendir á, at so er.

Tiltøk. Men hví so ikki seta tiltøk í verk? Ein spurningur, sum minnir um henda (tó hann er minni vandamikil), er hóttanin móti Ozonlagnum. Hetta lag ovarlaga í lufthavi okkara verjir okkum móti skaðiligari geisling frá sólini; men henda verja er hótt av ymsum evnum, sum verða framleidd í idnaðinum. Her kunnu serliga nevnast CFC-gassini.

Nýliga var í Montreal gjørd ein avtala um vernd av Ozonlagnum. Hon visti, at tað ber til at fáa lond at semjast um eina millumtjóða avtalu at minka um dálking. Men til at minka um nýtsluna av koltviiltu krevst nógv meiri, enn tað krevst til at minka um nýtsluna av CFC-gassinum, sum hótta ozon-lagið. Av samlaðu orkunýtsluni í heiminum koma næstan 90 % frá olju, koli og gassi, og tá hesi evni verða brend, kemur koltviilta frá teimum. Bert triggir hættir eru at minka um koltviiltuframleiðsluna. Vit kunnu nýta lutfalsliga meiri av øðrum orkukeldum, vit kunnu økja um effektivitetin, so at meiri orka fæst fyri somu koltviiltuframleiðslu, ella vit kunnu minka um alheimsorkunýtsluna.

Áðrar orkukeldur finnast; men allar hava tær eisini hvør á sín hátt ávirkan á náttúruna. Okkum nýtir bert at hugsa um tjakið um vatnorku í Føroyum ella um kjarnorkuverk. Um vit skuldu komið til ta niðurstøðu, at teirra árin eru minni vandamikil enn vakstrarhúsvirknið, so er aftrat hesum framvegis trupulleikin at broyta orkuskipanirnar. Tað fer at taka drúgvá tíð og kosta almikið.

Effektivisering er eisini gjørlig. Triðingur av oljunýtsluni fer til flutning av ymsum slagi, og flutningstólini kunnu gerast meiri effektiv. Longu í dag finst teknologi, sum kundi fingið bilar at koyrt 3-4 ferðir longur upp á kilometurin, enn vanligi bilurin ger í dag. Sama kann sigast um aðra orkunýtslu; men við tað er ikki vist, at teknologin verður nýtt, og stórus munur er millum ymsu londini. USA nýtir

sostatt umleið dupult so nógva orku at framleiða vøru fyri eitt ávíst virði sum Vestur Europa ella Japan. Hetta kann tykjast lægið, tá hugsað verður um, at USA helst er tað av hesum londum, sum hefur størstu æruna fyri, at henda teknologi er komin so langt; men ein grundin er óivað, at orkuprisurin er heilt øðrvísi. Ein litur av bensini kostar tvær til triggjar ferðir so nógv í Vesturtýskalandi ella Frankariki sum í USA, og uppafstur meiri kostar hann í Japan. Hetta er ein spurningur um avgjöld.

Orkusparing slepst tó neyvan undan. Við at nýta aðrar orkukeldur og effektivisera kundi Vesturheimurin óivað minka nógv um framleiðslu sína av koltviiltu uttan at avmarka orkunýtsluna. Men hvat hendir í menningarlandunum? Teirra orkunýtsla er ógvuliga litil. Ein fimtingur av heimsins fólki nýtir meiri enn tveir triðingar av seldu orkuni, og ein stórir partur av hinum fyra fimtingunum sær økta orkunýtslu sum treyt fyri øktari vælferð. Sum er, er heimsnýtslan av orku í minking; men verður gongdin í menningarlandunum sum mett, so verður samlaða framleiðslan av koltviiltu um 50 ár tvær til triggjar ferðir tað, hon er í dag, sjálvt um idnaðarlondini minka sína framleiðslu av koltviiltu niður í helvt.

NIÐURSTØÐA

Við hesum eru vit komin til kjarnuna í málinum. Helst er ov seint heilt at sleppa undan veðurlagsbroytingum; men skulu tær haldast innan tolig mörk, er neyðugt við tiltøkum nú. Hesi tiltøk mugu gerast við millumtjóða avtalum, og tann, sum hefur fylgt við í útlenskum fjølmiðlum, hefur lagt til merkis, at hesin spurningur nú er millum teir mest umrøddu í millumlanda politikki. Hetta er hent aftan á, at Brundtland frágreiðingin um menning og umhvørvi kom. Samstundis er tó greitt, at stór ósemja er. Vestureuropeisku londini vilja hava tiltøk, sum avmarka koltviiltuframleiðslu, meðan USA og fleiri av menningarlandunum vilja hava betri kannargrundarlag, aðrenn tiltøk verða sett í verk.

Henda bólking kann tykjast lægin, og USA og menningarlandini hava helst ikki somu grund til at vilja biða við tiltøkum. Menningarlandini hava sum heild tann politik, at tá tað ikki eru tey, sum dálka, so eiga tey heldur ikki at spara, fyrr enn teirra nýtsla er komin á hædd við nýtsluna í idnaðarlondunum, roknað í mun til fólkatálið. Hesa

umbering hefur USA ikki, og støða teirra er ein kúvending í mun til ta støðu, USA hevði til henda spurning fyri bert fáum árum síðan. Broytingin kemst helst av, at fólk hava gjørt sær greitt, hvussu ómetaliga álvarslig tiltøk eru neyðug til at steðga veðurlagsbroytingunum, og tað, at USA brúkar lutfalsliga nógv meiri orku enn Vestureuropa og Japan, hjálpir ikki um støðuna, tí tað merkir, at tiltøkini fara at raka USA nógv meinari og minka um kappingarføritess. Hetta hefur elvt til nógv tjak um spurningin innanlendis í USA, og vónandi verður almenna støðan hjá stjórnini broytt, tí, er ikki USA við, verða øll tiltøk til fánýtis.

Hinvegin er greitt, at tað, sum mest kann skunda undir tiltøk, er ein meiri álitandi meting av veðurlagsbroytingunum og avleiðingum teirra, og verða tiltøk sett í verk, so verða tey neyvan nóg vittfevnandi, um ikki tað eydnast at minka um tann ivan, sum í dag gevur politikarum eina umbering fyri at steðga við tiltøkum.

Føroyar eru millum tey lond, har tilverugrundarlagið er nær tengt at veðurlagnum, og hóast vit ikki vita hvussu, so fara vit helst at verða ávirkað av veðurlagsbroytingunum. Samstundis liggur kanska ein tann mest týðandi lykilin til hesa gátu í okkara havøki.

English summary. The expected climatic changes associated with antropogenic release of greenhouse gases is discussed. Main results from the recent IPCC WG 1 report are noted. The main emphasis of the paper is on the role of the sea especially the North Atlantic and the seas surrounding the Faroes. The key role of the ocean in the climate system is to act as a store of heat, carbon dioxide etc. Most of this storage is in the deep parts of the ocean and the coupling to the atmosphere is through the thermohaline circulation. Speculations about variations of the rate of this circulation are at the forefront of contemporary climate research. Of crucial importance for such variations is the deep water production north of the Greenland Scotland Ridge, the overflow of these waters into the Atlantic and the return flow in the upper layers of Atlantic water carrying salt and hence density northwards as a necessary prerequisite for deep water formation. As Faroese waters are situated on the boundary between the deep water production sites and the rest of the world ocean the effect of the climatic changes on these waters cannot at present be predicted. The effect on the marine biota including fishes is even more unpredictable although there are indications that both some of the demersal stocks and some of the pelagic stocks may be drastically influenced by climate changes. For a nation like the Faroes, whose existence is closely linked to climate, it is imperative that action is taken to reduce the effect of antropogenic climate change.

HEIMILDARRIT

Dansgaard, W. 1987. Klima, vejr og menneske. Geografforlaget. 128 s.

Hansen, B. 1985. The circulation of the northern part of the Northeast Atlantic. Rit Fiskideildar 9: 110-126. Reykjavík, Iceland.

Hansen, B., A. Kristiansen & J. Reinert 1990. Cod and haddock in Faroese waters and possible climatic influences on them. ICES C.M. 1990/G:33, 23 pp. (mimeo).

Hansen, B., D. Meldrum & D. Ellett 1991. Satellite-tracked drogue paths over Faroe Bank and the Faroe-Iceland Ridge. ICES C.M. 1991/C:25, 14 pp. (mimeo).

Hansen, B. & S.H. Jákupsstovu 1992. Availability of blue whiting (*micromesistius poutassou*) in Faroese waters in relation to the hydrography. ICES Mar. Sci. Symp., (undir útgávu).

Manabe, S. & R. Stouffer 1988. Two stable equilibria of a coupled ocean-atmosphere model. J. of Climate 1, 841-866.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 1990. Climate Change. The IPCC Scientific Assessment. Cambridge University Press. 365 p.

Øiestad V. 1990. Konsekvenser for fiskeri- og havbruksnæringin av klimaendringar. Bidrag til den interdepartementale klimautredningen. Havforskningsinstituttet Bergen. 92 s. og 64 myndir.

Geislavirkni í føroyskum sjógvi

Bogi Hansen, Fiskirannsóknarstovan

og

Hans Pauli Joensen, Náttúruvísindadeildin

Samandráttur. Í 1990 gjørdur Fiskirannsóknarstovan og Náttúruvísindadeildin á Fróðskaparsetrinum saman við dansku kanningarstovuni Risø kanningar av geislavirkni í føroyskum sjóki. Sum væntandi var, er lítið av geislavirkni í øllum okkara sjógvi, og frárenslini frá bretsku kjarnorkuendurvinningsverkunum siggjast næstan ikki aftur í ovaru þørtunum av sjónum. Á størri dýpi finna vit á ávísnum stöðum eitt sindur meiri geislavirkni. Tað stavar helst mest frá nevndu verkum, men er ikki komið til okkara beinleiðis. Tvørturímóti hevur hesin sjógur verið norðuri móti Svalbard, áðrenn hann er komin til okkara. Hann er tí nógv tyntur, og lítið av geislavirkni er eftir.

INNGANGUR

Í Føroyum hevur nógv verið tosað um geislavirkni bæði á landi og á sjógvi. Í sambandi við umrøðuna av Dounreay ætlanini kundi almenna tjakið lætt givið einum ta fatan, at føroyskur sjógur var í stórum vanda fyri at verða dálkaður av frárenslinum frá hesum verki.

Hesin vandin er ikki so stórur, tí streymarnir í okkara parti av Atlantshavi ganga ikki frá Bretsku oyggjunum til Føroya; men geislavirkni í umhvørvinum er ein spurningur, sum hevur stóran almennan áhuga bæði fyri føroyingar sum heild og fyri tey, sum keypa tann fisk, vit framleiða. Tað er tí umráðandi at fylgja við og stöðugt at kunna staðfesta, hvussu nøgdirnar av geislavirkni í sjóki okkara

broyttast. Eisini kunnu mátingar av geislavirkni í sjógvi siga okkum nógv um, hvaðan sjógvurin stavar, og hvussu skjótt hann ferðast.

Danska kanningarstovan Risø hefur í nógv ár fylgt við, hvussu geislavirknið í Føroyum er broytt, bæði á sjógvi og landi; men teir hava mest sum bert kanna sjógvin inni við land og í vatnskorpunum. Fiskirannsóknarstovan og Náttúruvísindadeildin á Fróðskaparsetrinum avgjördu tí í 1990 saman við Risø at gera meiri umfatandi kanningar av geislavirkni í føroyskum sjóøki.

Í hesi grein viðgera vit úrslitini av teimum kanningunum; men nýta samstundis høvi til at skriva nakað meiri alment um geislavirkni og serliga geislavirkni í sjógvi. Geislavirkna dálking viðgera vit tó bara í tann mun, hon rakar sjógv, serliga okkara sjógv. Vit viðgera t.d. frárenslid frá bretska kjarnorkuendurvinningarverkinum Sellafield, sum í ávisan mun kann samanberast við Dounreay; men flutningur loftvegis av geislavirkni, sum stavar frá tilikum verkum ella vanligum kjarnorkuverkum, er ein annar spurningur, og hann verður ikki viðgjördur í hesi greinini.

GEISLAVIRKNI

Atom og kjarnur. Øll evni, sum vit finna í náttúruni ella hava við at gera dagliga, eru sett saman av *atomum*. Umleið hundrað ymisk sløg av atomum eru kend. Eitt evni, sum er sett saman av bert einum slagi av atomum, verður nevnt eitt *grundevni*. Flestu evni eru tó bygd upp av nógvum ymsum atomum.

Atomini sjálvi eru eisini sett saman, og grundeindirnar í teimum nevna vit *elektronir*, *protonir* og *neutronir*. Hesi trý eru teir grundarsteinar, sum øll atom og øll evni, vit vanligu finna, eru sett saman av. Øll atom hava ein felags bygnað. Í miðjuni hava øll atom eina kjarnu, sum er sett saman av protonum og neutronum, og um kjarnuna sveima elektronir.

Vanliga hefur eitt atom líka nógvur protonir í kjarnuni, sum tað hefur elektronir kring hana. Hetta tal nevnist *atomnummarið*, og tað sigur, hvørjum grundevni atomið er av. Fyrsta grundevnið er Hydrogen (brint). Tað hefur eina proton í kjarnuni og eina elektron kring hana. Næsta grundevnið er Helium við tveimum protonum og tveimum elektronum o.s.fr. Hvørt grundevni hefur fingið sitt ávísa navn, vanligu á latini. Ofta verður nýtt ein stytting av navninum, sum

hefur fyrsta stavin í navninum og kanska ein aftrat. Hydrogen og Helium verða sostatt nevnd ávikavist *H* og *He*.

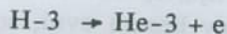
Kjarnurnar hava, sum nevnt, protonir í sær; men eisini hava tær neutronir. Protonir og neutronir viga næstan tað sama, men eru næstan 2000 ferðir tyngri enn elektronirnar. Vektin av einum atomi er tí avgjörd av, hvussu nógvur protonir og neutronir tilsamans eru í kjarnuni. Hetta tal verður nevnt *atomvektin*.

Øll atom av sama grundevni hava sama tal av protonum í kjarnuni; men talið av neutronum kann vera ymiskt. Sum dømi kann nevast Hydrogen. Vanligt Hydrogen hefur bert eina proton í kjarnuni og onga neutron. Hesi atom hava atomvektina 1 og kunnu nevast: *Hydrogen-1* ella *H-1*. Umleið tiggjutúsundahvørt Hydrogenatom er tó øðrvísi við tað, at tað umframt protonina hefur eina neutron í kjarnuni eisini. Atomvektin verður tá tvey, og vit skriva: *H-2*. Hetta evnið verður eisini nevnt tung brint ella Deuterium; men tað skikkar sær í næstan allar mátar eins og vanligt Hydrogen. Eitt triðja slag av Hydrogeni er eisini. Tað hefur tvær neutronir í kjarnuni aftrat tí einu protonini. Tað verður skrivað: *H-3*, og verður vanligu nevnt Tritium.

Hesi trý sløgin av Hydrogeni eru triggir ymsir *isotopar* av sama grundevni. Flestu grundevni hava ymsar isotopar. Sum dømi kunnu vit nevna Cesium (Cs), sum vit fara at umrøða seinni. Cesium hefur atomnummar 55. Tað hefur tí 55 elektronir í hvørjum atomi og 55 protonir inni í kjarnuni. Talið av neutronum kann tó vera ymiskt, og fleiri enn tiggju ymsir isotopar av Cesium eru kendir. Vanligasti isotopurin hefur 78 neutronir í kjarnuni. Atomvektin verður tá 133 (55+78), og tað verður skrivað: *Cs-133*. Av hinum nógvu Cesium isotopunum kann serliga nevast *Cs-137*, sum verður framleitt í sambandi við kjarnorkuverk. Tað hefur 82 neutronir í kjarnuni.

Ymisk sløg av geislavirkni. Geislavirkni er í breiðasta týdningi tað, at kjarnan í atomum broytist. Sum dømi kunnu vit nevna Tritium. Av og á hendir tað, at ein av neutronunum í eini Tritiumkjarnu broytist til eina proton. Samstundis sendir hon eina elektron burtur úr sær (og annað, sum vit ikki umrøða her). Elektronin fer úr kjarnuni, og kjarnan hefur nú tvær protonir og eina neutron í sær. Tritium kjarnan er vorðin til eina Helium kjarnu. Henda tilgerð kann skrivast:

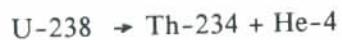
ella:



Nú kundi ein kanska hugsað sær, at elektronin, sum varð send úr kjarnuni, varð verandi í atominum; men vanligu hefur hon alt ov nógva ferð til tess, og hetta er tað, sum ger geislavirkni skaðiligt. Í sambandi við geislavirkni verður okkurt sent úr atomkjarnunum við stórari ferð og nógvari orku. Um hetta, sum verður sent út, rakar livandi vevnað, kann tað skaða vevnaðin.

Dømið, sum her er viðgjørt, nevnist *beta* geislavirkni. Eitt annað slag av geislavirkni, sum minnir nógv um hetta, er *beta+* geislavirkni. Tað kemur, um ein proton í eini kjarnu verður til eina neutron. Kjarnan sendir tá samstundis út eina *positron*, sum minnir nógv um eina elektron.

Eitt triðja slag er *alfa* geislavirkni, sum kemur fyri, tá tvær protonir og tvær neutronir í eini kjarnu taka seg saman og rýma úr kjarnuni. Tvær protonir og tvær neutronir eru í veruleikanum kjarnan í einum vanligum Helium atomi, og eitt dømi um tilika tilgerð er, tá Uran-238 verður til Thorium-234:



Fjórða slagið av geislavirkni, sum er vanligt, er *gammageisling*. Tá sendir kjarnan geisling út, sum minnir um ljós, men er nógv orkurikari og tí eisini kann gera meiri skaða. Gammageisling kemur ofta í sambandi við onnur sløg av geislavirkni. Sum dømi um hetta kann nevast Cs-137. Hetta evnið er beta geislavirkið og verður til Ba-137 (Barium-137):



men tann Barium-137 kjarnan, sum kemur burturúr, er serliga orkurík, og hon sleppur sær av við yvirskotsorkuna við at senda gammageisling út úr sær.

Vit kunnu sostatt skilja millum *støðug evni*, sum ikki broytast av sær sjálvum, og *geislavirkin evni*, sum gera tað. Umframt at hava ymisk sløg av geislavirkni, so hava ymisk geislavirkin evni eisini ymiska livitið. Nøkur teirra broytast so skjótt til onnur evni, at tey eru at kalla burtur fá sekund ella stytri aftaná, at tey eru gjørd. Onnur halda sær nógv longur, nøkur í milliardir av árum ella longur.

Vanliga verður livitiðin hjá einum geislavirknum evni roknað eftir *helvtartíðini*. Helvtartíðin hjá Cs-137 er t.d. umleið 30 ár. Taka vit sostatt eina ávísu mongd av hesum evni, so eru helvtin av teimum

upprunaligu Cesium atomunum vorðin til Barium atom aftaná 30 ár, og helvtin er enn Cesium. Aftaná 30 ár aftrat er helvtin av tí, sum eftir var, vorðið til Barium, so nú er bert fjórðingurin av Cesium eftir o.s.fr.

Mát fyri geislavirkni. Nógv ymisk mát verða og hava verið nýtt at lýsa ymisk viðurskifti viðvikjandi geislavirkni. Í hesi grein fara vit serliga at tosa um *aktivitet*. Aktiviteturin av eini ávísari mongd av onkrum geislavirknum evni sigur, hvussu nógvar kjarnubroytingar eru hvørt sekundið, og vanligu eindin nú á døgum er *Becquerel* (Bq). Um t.d. ein ávísur prøvi av sjógvi hefur aktivitetin 1 Bq, so merkir tað, at í meðal broytist ein kjarna um sekundið. Vanliga uppgeva vit aktivitetin av sjógvi pr kubikkmetur, og eindin verður tá Bq/m³. Í gomlum heimildum verður eindin Curie (1 Ci = 3,7 10¹⁰ Bq) ofta nýtt.

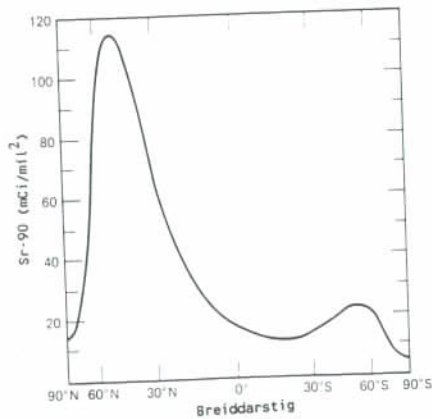
GEISLAVIRKNI Í SJÓGVI

Av almenna tjakinum um geislavirkni fær ein ofta ta fatan, at alt geislavirkni í náttúruni er av mannaávum; men so er ikki, og í so máta er havið onki undantak. Geislavirknið í sjógvi kann býtast í tveir partar: Náttúrligt geislavirkni og mannaelvt geislavirkni.

Náttúrliga geislavirknið í sjógvi er nógv meiri enn tað, sum stavar frá fólki, eisini á teimum mest dálkaðu økjunum. Náttúrliga geislavirknið í sjónum stavar serliga frá trimum isotopum: Kalium-40, Thorium-232 og Uran-238. Av hesum eigur Kalium-40 tey 90 prosentini. Hesi trý evnini hava øll helvtartíðir, sum kunnu roknast í milliardum av árum, og tey hava verið á jørðini, síðan hon varð til. Aftrat hesum koma evni sum Carbon-14, ið verður framleitt ovarlaga í lufthavinum av kosmisku geislingini frá sólini.

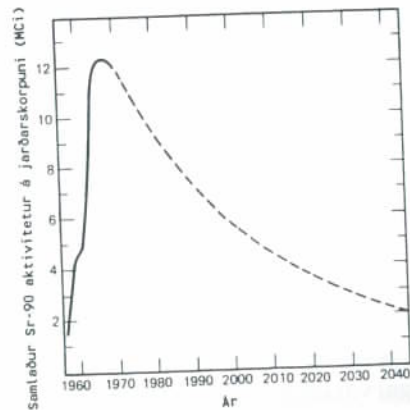
Mannaelvda geislavirknið í sjógvi er alt komið seinastu 50 árini, síðan menniskjað lærði at nýta (og misnýta) kjarnorku. Tríggjar høvuðskeldur eru: Royndarspreingingar av kjarnorkubumbum, frárenning frá kjarnorkuendurvinningarverkum og óhapp á kjarnorkuverkum.

Royndarspreingingar í luft føra við sær, at geislavirkin evni verða gjørd í stórum mongdum. Nógvir ymiskir isotopar koma burturúr. Serligan áhuga hava Sr-90 (Strontium) og Cs-137, sum bæði hava helvtartíðir um 30 ár.



Mynd 1. Sr-90 aktivitetur á jörð á ymsum breiddarstigum í 1963-64. (Rice & Wolfe, 1971).

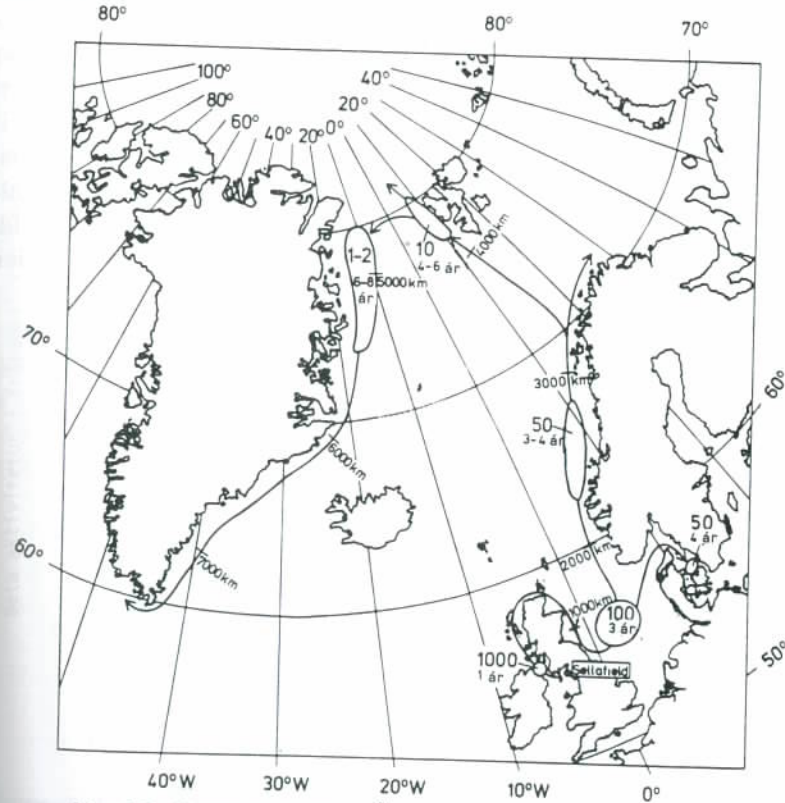
Undir spreingingunum verða geislavirknu evnini slongd upp í loftina, og síðan detta tey niðuraftur, serliga saman við regni ("fallout"). Hetta kann taka mánaðir og ár, og geislavirknu evnini verða tí spjadd yvir stór øki við vindi, áðrenn tey detta niður. Mesta av geislavirknu evnunum frá royndarspreiingum er dottið niður á norðaru hálfu (Mynd 1), har flestu spreingingarnar í luft vóru. Geislavirknið frá royndarspreiingum var mest miðskeiðis í 60-unum og er minkað nógv síðan tað (Mynd 2).



Mynd 2. Metta minkingin av Sr-90 aktiviteti frá royndarspreiingunum, sum vóru í 50 og 60-árunum, við tíðini (Rice & Wolfe, 1971).

Sellafield. Í einum vanligum kjarnorkuverki verður bert ein litil partur av "brennievnum" fullnýttur, og tá tað verður skift út, er framvegis nógv eftir í tí, sum kann nýtast, um tað verður endurvunnið. Endurvinningin av kjarnorkubrennievni fer fram á serligum verkum. Um okkara leiðir er *Sellafield* verkið tað týðningarmesta. Tað liggur við

Írskahavið á vesturstrond Bretlands (áður æt tað Windscale). Í sambandi við endurvinningina kemur ein hópur av ymiskum geislavirknum evnum, og partur av teimum verður leiddur beinleiðis út á sjógv í rørum.

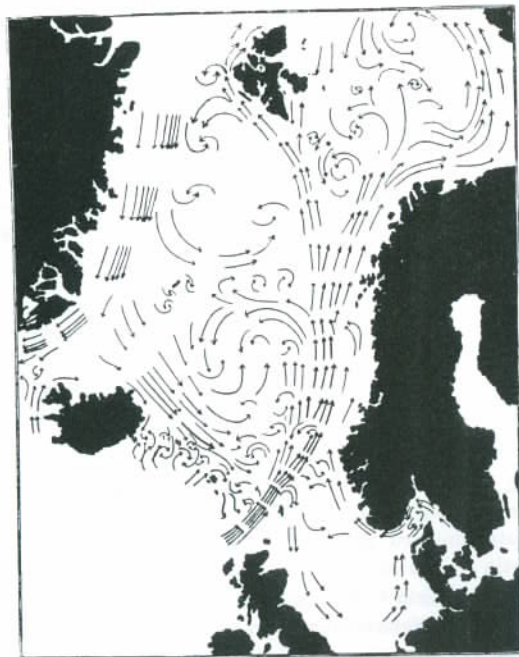


Mynd 3. Aktiviteturin (Bq/m³) av Cs-137 frá Sellafield í sjógvi sambært mátungum hjá Risø í 1983 (Dahlgaard o.fl., 1984). Aktivitetstølini eru grundað á fleiri mátungum og vísa á leið aktivitetin í ymsu økjum. Til Føroya var lítið og onki Cs-137 komið frá Sellafield í 1983, og aktiviteturin hjá okkum var á leið tað sama, sum í Norðuratlantshavi yvirhøvur. Myndin vísir eisini, hvussu langt er til ymsu støðini frá Sellafield, og hvussu langa tíð sjógvurin hevur verið um at koma fram.

Í frárenslinum frá Sellafield hava verið nógv ymisk evni. Teirra millum Cs-137, Sr-90, Ru-106 (Ruthenium-106), Pu-239 (Plutonium-239) og Tc-99 (Technetium-99). Nøkur av hesum evnum detta á botn skjótt aftaná, at tey eru komin í havið; men hini ferðast við streymunum út úr Írskahavinum og longur. Á mynd 3 eru vístar nøgdin av

Cs-137 ymsastaðni í eystara parti av Norðuratlantshavi í 1983 sambært mátingum hjá Risø (Dahlgaard o.fl., 1984). Cs-137 fer við sjónum norður úr Írskahavinum og ferðast inn í Norðsjógvin. Á vegnum verður tað nógv tynt, so at nøgðin í Norðsjónum var einar 10 ferðir minni enn í Írskahavi.

Úr Norðsjónum ferðast geislavirknu evnini norður fram við norsku strondini og blandast stöðugt við reinari sjógvi. Tí minskar aktiviteturin so hvørt. Eftir myndini var nakað av Cs-137 frá Sellafíeld komið heilt norður til Svalbard í 1983; men hetta tók eisini sína tíð. Roknað verður við, at geislavirknið í Norðsjónum er eini 3 ára "gamalt" (roknað frá tí, at geislavirknu evnini komu í sjógvin við Sellafíeld). Við Svalbard var tað geislavirkni, sum stávaði frá Sellafíeld, umleið dupult so gamalt.

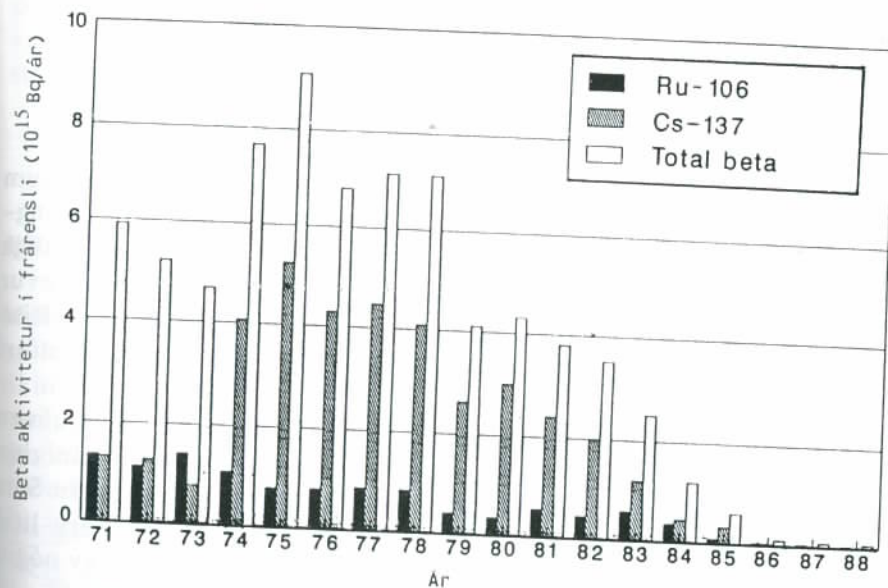


Mynd 4. Høvuðsstreymarnir í ovaru lögnum í Norskahavi sambært Helland Hansen og Nansen (1909).

Sambært mynd 3 var onki Cs-137 frá Sellafíeld komið til Føroya í 1983, tí nøgðirnar í okkara sjógvi vóru á leið tær somu, sum vóru at finna víða um í Norðuratlantshavi og helst stávaðu frá royndarspreingingunum. Hetta var eisini at vænta, tí høvuðsstreymarnir um okkara

leiðir eiga ikki at føra sjógv úr Írskahavi til okkara, og mynd 3 vísir gott samsvar við tann kunnleika, sum var longu tíðliga í okkara øld um gongdina av streymunum í Norðuratlantshavi (Mynd 4).

Nógv tjak hevur verið um frárenslid frá Sellafíeld, og hetta førði við sær, at tiltøk vórðu sett í verk í 70-unum til at avmarka frárenslid. Hesi tiltøk hava minkað heilt munandi um aktivitetin í frárenslinum (Mynd 5).



Mynd 5. Aktivitetur av beta geislavirknum evnum í frárenslinum frá Sellafíeld í tíðarskeiðnum 1971-88. (Assinder, 1990)

Chernobyl. Undir vanligum umstøðum kemur ikki nógv geislavirkni frá einum kjarnorkuverki; men óhapp kunnu henda, sum føra stórar lekar við sær. Álvarsamasta óhappið, vit vita um, var tað, sum hendi á Chernobyl verkinum í Ruslandi 26. april 1986. Hetta óhapp førði við sær, at nógv geislavirkni fór út í umhvørvið, og munandi nøgðir komu eisini í havið.

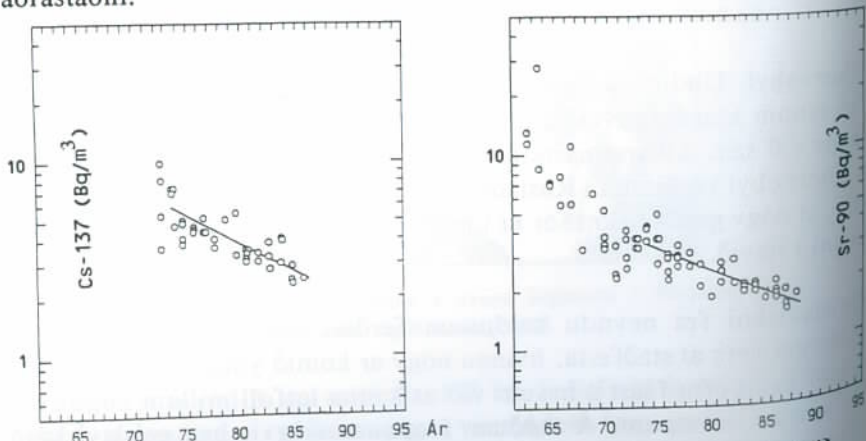
Geislavirkni frá nevndu keldunum ferðast langt, og torført kann viðhvørt vera at staðfesta, hvussu nógv er komið ymsastaðni frá. Men greiði kann ofta fáast á hesum við at kanna lutføll millum nøgðirnar av ymsum isotopum. Á stöðum í opnum sjógvi, har geislavirknið einans stavar frá royndarspreingingunum, liggur lutfallið millum Cs-137 og Sr-90 umleið 1,5 (Livingston, 1988). Dálkingin frá bæði

Sellafield og Chernobyl hevur hinvegin havt við sær munandi meiri Cs-137 enn Sr-90. Til at staðfesta keldur kann ein eisini nýta tað, at í frárenningini frá Sellafield var lutfalsliga nógv Tc-99, meðan nógv Cs-134 kom frá Chernobyl. Um lutfallið millum tveir isotopar við heilt ymiskari helvtartið verður nýtt til at finna upprunan, má havast í huga, at lutfallið broytist við tíðini. Helvtartiðin fyri Cs-134 (2 ár) er munandi minni enn fyri Cs-137; men Sr-90 og Cs-137 hava næstan somu helvtartið.

GAMLAR MÁTINGAR Í FØROYSKUM SJÓØKI

Í nógv ár hevur Risø kanningarstovan mátað geislavirkni í føroyskum umhvørvi, og úrslit eru at finna í árligu frágreiðingunum frá kanningarstovuni (t.d. Aarkrog o.fl., 1988). Hesar mátingar vórðu upprunaliga gjørdar í samstarvi við Apoteksverkið; men í seinni árum hevur Heilsufrøðiliga Starvsstovan havt samstarvið við Risø. Umframt Risø hevur Náttúruvísindadeildin eisini mátað geislavirkni í ymsum tilfari (H.P.Joensen, 1991).

Flestu mátingar av geislavirkni í Føroyum eru gjørdar á landi; men hampuliga nógv er eisini gjørt á sjónum. Risø hevur mátað aktivitet av ymsum isotopum í sjónum sjálvum, í tara, í ymsum fiski o.s.fr. Sum heild kann sigast, at sjógvurin og tað, sum í honum livir, eru litið geislavirkin bæði samanborið við tilfeingi á landi og við sjógv nógva aðrastaðni.

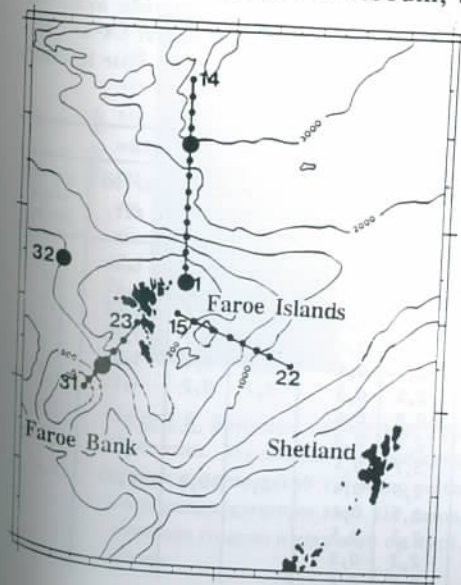


Mynd 6. Aktiviteturin av Sr-90 og Cs-137 í sjógv, tikin í vatnaskorpuni inni við land í Føroyum sambært mátingum hjá Risø (Aarkrog, 1989).

Í hesi greinini halda vit okkum til aktivitetin í sjónum sjálvum, og mynd 6 lýsir gongdina í mátingunum frá Risø fyri føroyskan sjógv í vatnaskorpuni. Á myndini eru aktivitetarnir av Sr-90 og Cs-137 vistir fyri mesta av máttíðarskeiðnum. Myndin visir eina minking í aktiviteti fyri báðar isotoparnar, sum er nakað skjótari, enn roknað kundi við eftir helvtartiðini. Sum heild kann geislavirknið á mynd 6 sigast at stava frá royndarspreiðingunum, og minkingin kemst fyri part av geislavirknu sundurbýtingini og fyri part av tí, at geislavirkni sjógvurin støðugt verður tyntur við reinari sjógv sunnaneftir og av størri dýpi.

KANNINGARNAR Í 1990

Mátingar. Tær nýggju kanningar, sum lýstar verða í hesi grein, vórðu gjørdar í seinnu helvt av 1990. Í august 1990 vórðu prøvar av sjógv tiknir á ymsum dýpum á 4 fyra ymiskum støðum (Mynd 7). Prøvarnar vórðu tiknir við Magnusi Heinasyni, og hvør prøvi var 250 litrar av sjógv. Aftrat hesum vórðu hiti og saltnegd mátað á hesum somu støðum og á fleiri øðrum støðum, sum eisini eru vist á mynd 7.



Mynd 7. Støð, har kanningar vórðu gjørdar í august 1990. Smáu svørtu ringarnir vísa støð, har hiti og saltnegd vórðu mátað. Stóru svørtu ringarnir vísa, har prøvar til geislavirknismátingar vórðu tiknir.

Umborð vórðu prøvarnar latnir í ávikavist 50 og 25 litra dunkar, og allir prøvarnar vórðu ferdir til lands óviðgjørdir. Seinni varð geislavirkið í teimum mátað bæði á Náttúruvísindadeildini og á Risø. Ætlanin var at máta aktivitet frá Cs-137, Cs-134, Sr-90 og Tc-99. Av hesum isotopum ber til at máta Cs-137 og Cs-134 við mátskipanini á Náttúruvísindadeildini, men so lítið av Cs-134 er í sjónum við Føroyar, at tað ikki sæst við hesi skipan, og ætlanin var tí, at Risø skuldi máta aktivitet av Sr-90, Cs-134 og Tc-99 umframt frá Cs-137. Risø kundi tó ikki máta so nógvar prøvar. Tí vórðu tilsamans 7 prøvar tiknir til Risø, sum skuldu mástast fyri allar fyra isotoparnar, meðan 14 vórðu tiknir til Náttúruvísindadeildina, sum bert skuldu mástast fyri Cs-137. Sjey av hesum fjúrtan vóru á somu støðum og somu dýpum sum teir prøvarnar, ið vórðu sendir til Risø.

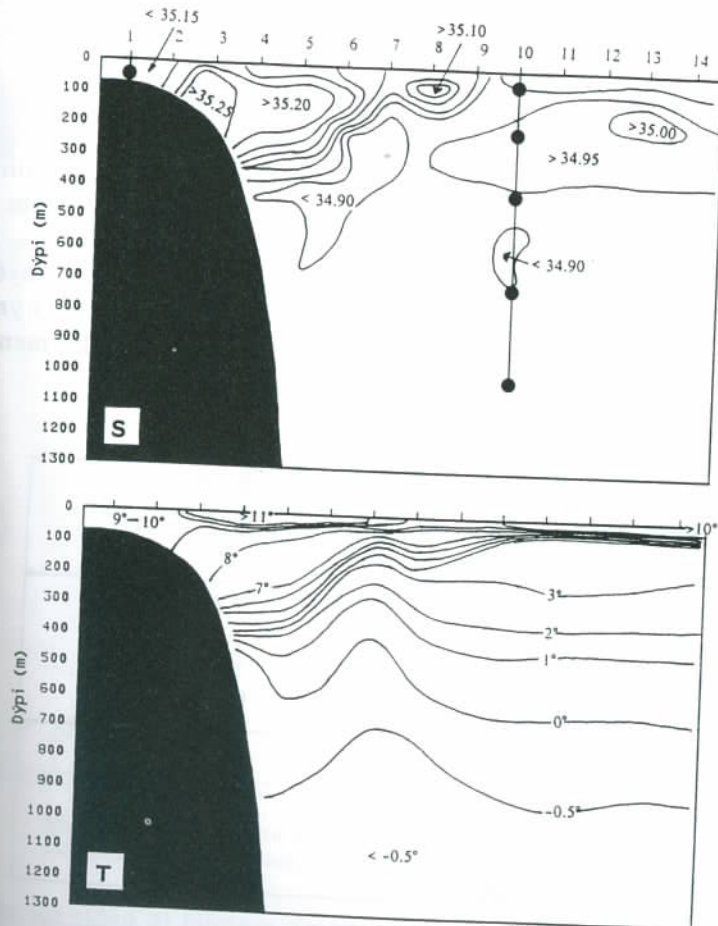
Viðgerðin av prøvnunum, kanningarútgerðin og viðgerðin av hita- og saltmátungunum vórðu gjørd á vanligan hátt, og tey eru gjøllari lýst í aðrari grein (Dahlgaard o.fl., 1991).

Tiverri miseydnadust mátingarnar á Risø í stóran mun, og tøluni fyri Cs-134 og Tc-99 eru ónýtilig. Vit fingur tí tilsamans 7 mátingar av Cs-137 og Sr-90 frá Risø og 14 mátingar av Cs-137 frá Náttúruvísindadeildini.

Talva 1. Mátingar av Cs-137 og Sr-90 aktiviteti (Bq/m^3) í føroyskum sjógvi í august 1990 í prøvnunum tiknir við Magnusi Heinasyni á 4 ymiskum støðum og kannaðir ávikavist á Náttúruvísindadeildini (NVD) og á Risø kanningarstovuni. Úrslitini fyri Cs-137 eru uppgivin við aktiviteti (Akt.) og standard avviki (st.d.). Seinasta radið visir lutfallið millum Cs-137 og Sr-90 aktivitet mátaðan á Risø.

Støð Nr	Positióin	Botn dýpi (m)	Máti dýpi (m)	NVD		RISØ			
				Cs-137		Cs-137		Sr-90 Akt.	Cs-137 Sr-90
				Akt.	st.d.	Akt.	st.d.		
1	62°20'N 6°05'W	81	50	2,4	0,4	2,4	0,2	1,34	1,8
10	63°50'N 6°05'W	2400	50	3,5	0,4	3,5	0,2	1,45	2,4
10	63°50'N 6°05'W	2400	200	3,7	0,4	3,7	0,2	1,48	2,5
10	63°50'N 6°05'W	2400	400	4,9	0,4	5,1	0,2	1,70	3,0
10	63°50'N 6°05'W	2400	700	3,5	0,4	3,6	0,4	1,35	2,7
10	63°50'N 6°05'W	2400	1000	2,3	0,3	2,7	0,2	1,28	2,1
27	61°20'N 7°53'W	810	50	2,8	0,4				
27	61°20'N 7°53'W	810	200	2,8	0,3				
27	61°20'N 7°53'W	810	500	3,7	0,4				
27	61°20'N 7°53'W	810	780	2,5	0,4	2,1	0,2	0,85	2,4
32	62°30'N 9°00'W	552	50	2,5	0,4				
32	62°30'N 9°00'W	552	200	2,3	0,3				
32	62°30'N 9°00'W	552	350	2,3	0,3				
32	62°30'N 9°00'W	552	520	2,7	0,4				

Mátiúrlit. Úrslitini av aktivitetmátungunum eru sett upp í talvu 1. Talvan visir dýpið, har hvør einstakur prøvi er tikin og positióin og botndýpi á staðnum. Eisini er hvørt mástaðið (hvør støð) eyðkent við einum støðnummari, sum er vist á mynd 7. Skilt er millum mátingarnar frá Náttúruvísindadeildini (NVD) og frá Risø.



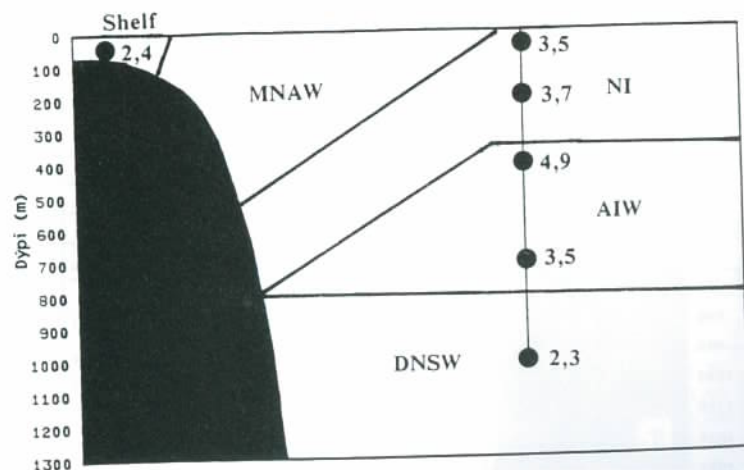
Mynd 8. Saltngð (S) og hiti (T) eftir einum skurði norður úr Føroyum. Myndirnar visa ávikavist saltlinjur (isohalinar), sum ganga gjøgnum støð við somu saltngð, og hitalinjur (isotermar), sum ganga gjøgnum støð við sama hita. Loddrøttu linjurnar við svørtum ringum á visa støð og dýpi, har geislavirknisprøvar vórðu tiknir.

Samanbera vit Cs-137 aktivitetin, ið varð mátaður ávikavist á NVD og Risø, síggja vit gott samsvar millum mátingarnar. Allir 7 prøvarnir, sum vórðu mátaðir á báðum støðum, vísu sama úrslit fyri báðar mátingarnar innan standard avvikið.

Cs-137 aktiviteturin norðan fyri Føroyar. Hyggja vit at tølunum í talvu 1, sæst týðiligur (signifikantur) munur í aktiviteti millum ymsar prøvar, og spurningurin er, um nakað samband er millum geislavirknið og upprunan at tí sjógvi, har tað er mátað.

Á mynd 8 eru mátingarnar av hita og saltnøgd samanfataðar fyri skurðin, sum gongur norður úr Føroyum (støðirnar 1-14 á mynd 7). Myndin vísir tveir loddrættar skurðir, sum hava ávikavist hitalinjur (isotermar) og saltlinjur (isohalinar) eftir øllum skurðinum. Á saltskurðinum er eisini vist, hvar geislavirkni varð mátað.

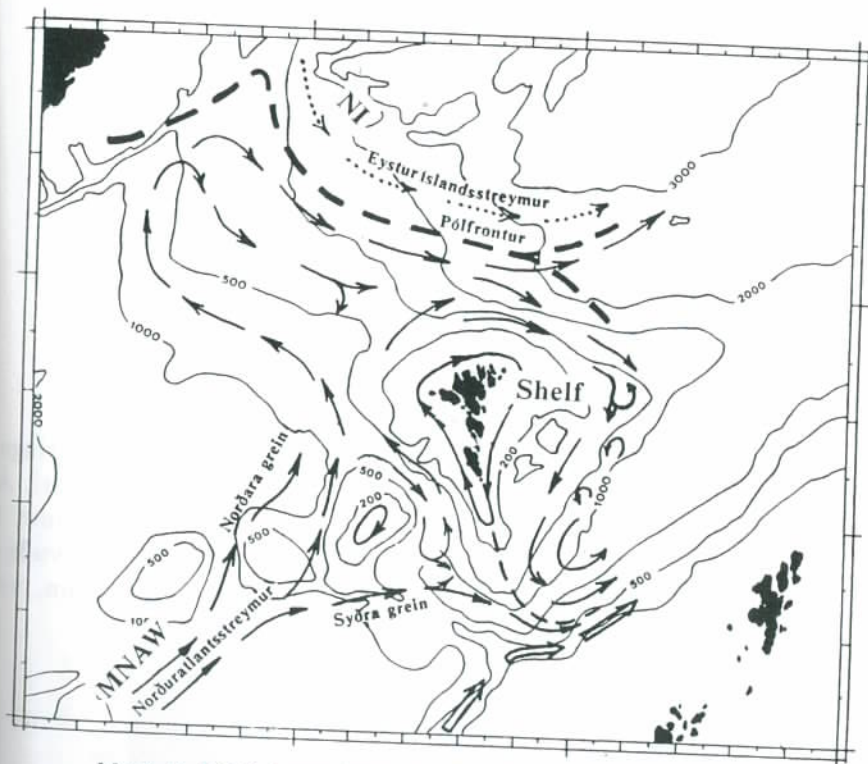
Burturúr hita og saltnøgd og tí kunnleika, vit hava um føroyskan sjógv (Hansen, 1985), ber til at býta skurðin norður eftir upp í ymisk sløg av sjógvi. Skal tað gerast til fulnar, verður myndin fløkt; men eitt grovt býti er lætt at gera, og tað er vist á mynd 9.



Mynd 9. Myndin vísir skematiskt býtið av sjógvi av ymsum uppruna á skurðinum norðureftir (sí tekst). Tølini vísa Cs-137 aktivitet (Bq/m^3) á mátidýpunum.

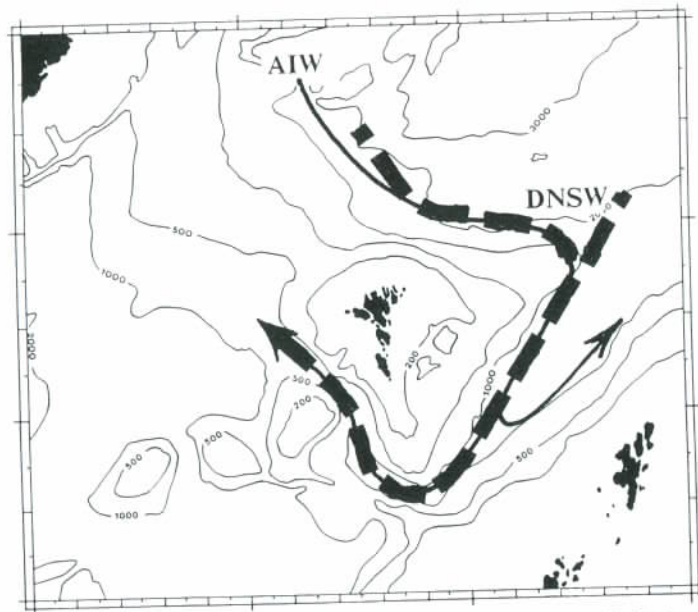
Fýra sløg av sjógvi eru at síggja á myndini. Norður úr Føroyum liggur í erva ein kili av Atlantssjógvi, sum á fakmáli nevnist *MNAW* (Modified North Atlantic Water). Inni á grunnum er sjógvurin nakað

kaldari og feskari, og tann sjógvin nevna vit *Shelf* sjógv (landgrunna-sjógvur). Kilin av *MNAW* sjógvi endar í *Pólfrontinum*, har heiti og kaldi sjógvurin mætast. Norðan fyri *Pólfrontin* er sjógvur, sum er komin norðaneftir við *Eysturíslenska streyminum*. Henda sjógv nevna vit *NI* (North Icelandic) sjógv. Vit kunnu tengja hesi ymsu sløgini av sjógvi saman við *høvuðsstreymunum* í ovaru løgunum kring okkum (Mynd 10).



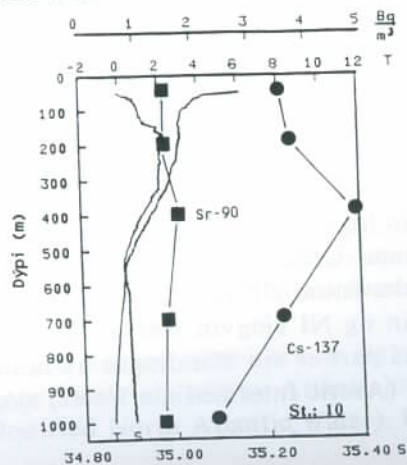
Mynd 10. Rákið í ovaru løgunum kring Føroyar og tann sjógvur, tað førir við sær (Hansen, 1985, Hansen o.fl., 1991).

Líta vit síðan at teimum djúparu løgunum á mynd 9, so síggja vit sjógv av tveimum ymsum upprunum. Undir umleið 700-800 metra dýpi sæst djúpi sjógvurin í *Norskahavinum DNSW* (Deep Norwegian Sea Water). Millum *MNAW* sjógvin og *NI* sjógvin í erva og *DNSW* sjógvin í neðra er sjógvur, sum fyri part er ein blandingur av hesum trimum, men sum eisini hevur *AIW* (Arctic Intermediate Water) sjógv í sær.



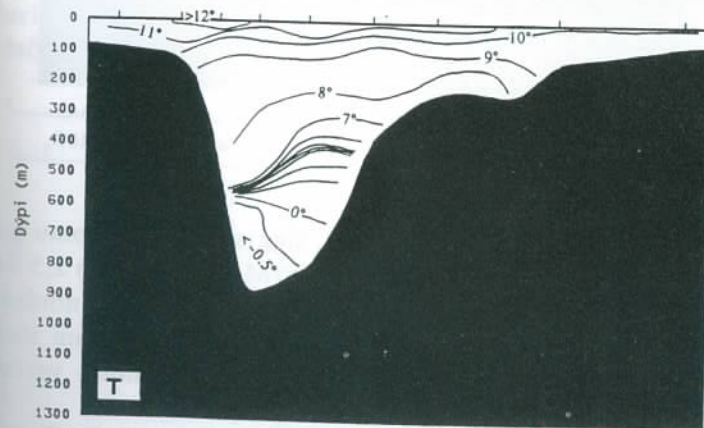
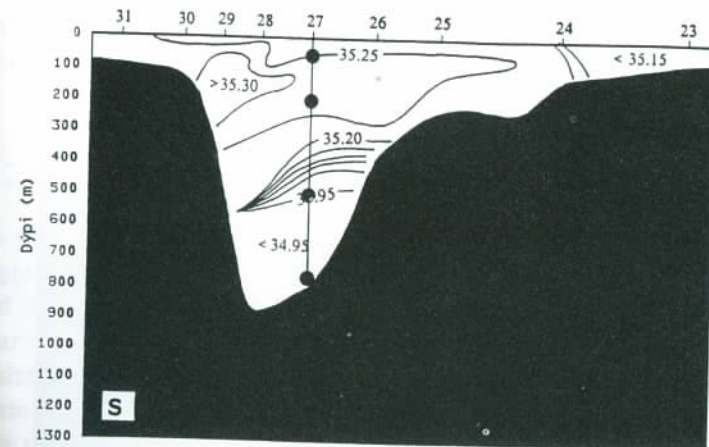
Mynd 11. Rákið av DNSW (tjúkku brotnu pilarnir) og AIW (heilu klænru pilarnir) í tann mun, vit kenna tað.

AIW sjógvur verður gjørdur norðuri í Grønlandshavi og norðarlaga í Norskahavi, og hann kennist aftur á tí, at hann er heldur feskari. Á mynd 8 á umleið 600 metra dýpi á støð 10 sæst eitt minimum í saltngd, sum er tekin um henda sjógvin. Á mynd 11 eru høvuðs-streymarnir á meðaldýpi og stórum dýpi settir upp í tann mun, vit kenna teir.



Mynd 12. Broytingin av hita (T), saltngd (S), Cs-137 aktiviteti (svørtu ringarnir) og Sr-90 aktiviteti (svørtu fyrarkantarnir) við dýpi á støð 10 norðan fyri Føroyar.

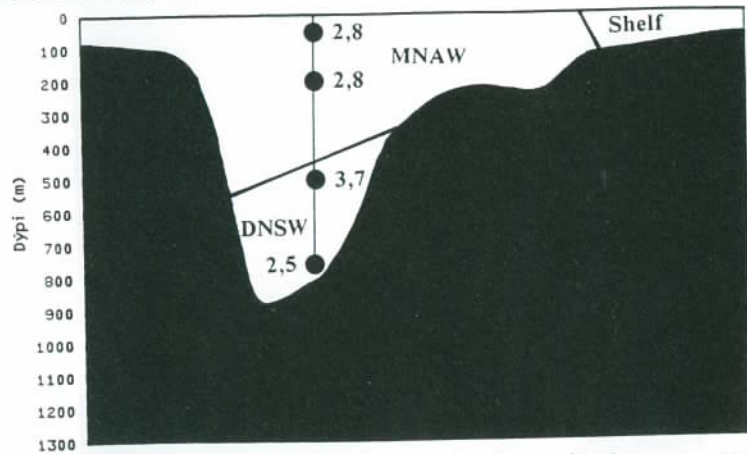
Venda vit nú aftur til mynd 9, so er á tí myndini eisini vist, hvussu stórir Cs-137 aktiviteturin var á teimum báðum støðunum norðanfyri, har vit mátaðu, og nú sæst eitt ávist samband. Í sjónum á landgrunninum (Shelf) og djúpa Norskahavssjónum (DNSW) var aktiviteturin um $2,5 \text{ Bq/m}^3$. Í sjógvurin norðan fyri Pólfrontin hevði nakað hægri aktivitet, um $3,5 \text{ Bq/m}^3$; men hægsta virðið funnu vit á 400 metra dýpi á støð 10.



Mynd 13. Saltngd (S) og hiti (T) eftir einum skurði vestur úr Føroyum. Myndirnar vísa ávikavíst saltlinjur (isohalinar), sum ganga gjøgnum støð við somu saltngd, og hitalinjur (isotermar), sum ganga gjøgnum støð við sama hita. Loddretta linjan við svørtum ringum á visir støð og dýpi, har geislavirknispróvar vórðu tiknir.

Á mynd 12 eru Cs-137 og Sr-90 aktivitætarnir vistir sum profilar (t.v.s. mótvegis dýpi) saman við hita- og saltprofilum. Tað sæst, at eisini Sr-90 hevði eitt maksimum í aktiviteti, har sum Cs-137 hevði tað. Hetta bendir á, at talan ikki er um feilmátning. Vit síggja eisini, at hetta aktivitetsmaksimum var nakað grynri, men tó nær við tað dýpi, har saltnøgðin var minst. Roknast kann tí við, at virðið 5 Bq/m^3 , sum vit mátaðu, helst er rætt, og at tað er tengt at AIW sjónum.

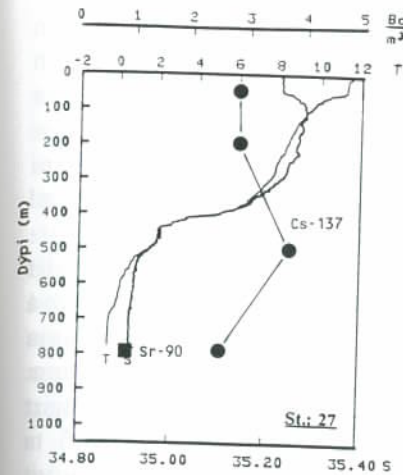
Cs-137 aktiviteturin vestanfyri. Á mynd 13 síggjast hiti og salt á skurðinum vestureftir. Eins og fyri skurðin norðureftir ber eftir hesum til at skilja millum ymsu sløgini av sjógvi, og tað er gjørt á mynd 14, sum eisini visir Cs-137 aktivitetin.



Mynd 14. Myndin visir skematiskt býtið av sjógvi av ymsum uppruna á skurðinum vestureftir (sí tekst). Tølini vísa Cs-137 aktivitæt á mátidýpunum.

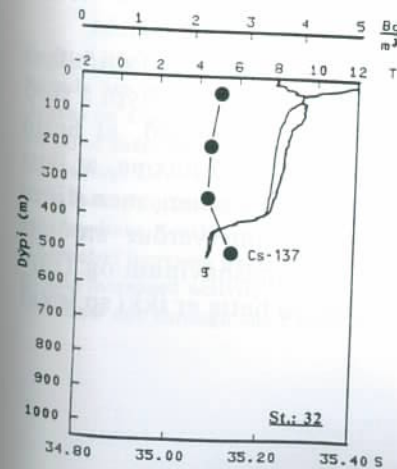
Samanbera vit mynd 14 við mynd 9, síggja vit nakað somu gongd, MNAW sjógvurin á skurðinum vestureftir (Mynd 14) lá um $2,5 \text{ Bq/m}^3$ í Cs-137 aktiviteti eins og Shelf sjógvurin á skurðinum norðureftir (Mynd 9). Eisini lá DNSW sjógvurin um tað sama á báðum støðum. Millum DNSW sjógvin og ovaru lögini sæst á skurðinum vestanfyri somuleiðis eitt maksimum. Tað sæst best á mynd 15.

Vestanfyri er aktivitetsmaksimum væl minni enn norðanfyri; men litil ivi er um, at upprunin er tann sami. Vestanfyri finna vit ikki nakað saltminimum ella týðiligt tekin um AIW sjógv; men ivaleyst er honum út gjøgnum Bankarennuna.



Mynd 15. Broytingin av hita (T), saltnøgð (S), Cs-137 aktiviteti (svørtu ringarnir) og Sr-90 aktiviteti (svørtu fýrakantarnir) við dýpi á støð 27 vestan fyri Føroyar í Bankarennuni.

Á mynd 7 sæst, at vit eisini mátaðu geislavirkni á støð 32, sum lá á rygginum millum Føroyar og Ísland. Hesar mátingar eru vistar á mynd 16 saman við hita og saltnøgð. Mátað varð á hesum stað, tí kaldur sjógvur ofta floymir vestur um ryggin har á leið ("Overflow"). Av hitaprofilinum á mynd 16 síggja vit tekin um hetta í tí kaldara lagnum, sum sæst frá 400 metra dýpi niður móti botni, og vert er at leggja til merkis, at aktiviteturin av Cs-137 er størri í hesum lagnum. Munurin er tó litil, og helst er tað mest NI sjógvur, sum her er blandaður við MNAW sjógvi.



Mynd 16. Broytingin av hita (T), saltnøgð (S), Cs-137 aktiviteti (svørtu ringarnir) við dýpi á støð 32 á rygginum millum Ísland og Føroyar.

Upprunin at geislavirkninum. Sum nevnt er áður, hava ymsu geislavirknu dálkingarkeldurnar latið frá sær ymiska mongd av ymsum isotopum, so at lutfallið millum isotoparnar kann siga nakað um upprunan. Tíverri miseydnadust mátingarnar av Tc-99 og Cs-134, so vit hava bert lutfallið millum Cs-137 og Sr-90 til at taka og bert fyri 7 av prøvunum (Talva 1). Í sjógvi, sum bert hefur fingið geislavirkni frá royndarspreingingunum, er hetta lutfall um 1,5, meðan tað er væl størri frá Sellafield og Chernobyl liggja væl hægri.

Tíverri vóru ongar Sr-90 mátingar av MNAW sjógvi; men helst minna tær nógv um Shelf sjógvin, har vit mátaðu lutfallið 1,8 (Talva 1). Hetta bendir á, at inni á landgrunninum - og helst í MNAW sjónum eisini - stavar mesta av geislavirkninum frá royndarspreingingunum. Bert ein litil partur - kanska um ein fjórðingur - skuldi sambært hesum komið frá Sellafield/Chernobyl. Hetta samsvarar væl við ta meting, vit fáa við at samanbera gongdina á mynd 6 við aktivitetin, vit mátaðu. Mátaði Cs-137 aktiviteturin var umleið 25% meiri enn tað, ið fæst við at framskriva mynd 6 til 1990.

NI sjógvurin norðan fyri Pólfrontin hevði sambært talvu 1 eitt Cs-137/Sr-90 lutfall oman fyri 2, og hægsta lutfallið finna vit fyri AIW sjógvin á 400 metra dýpi norðanfyri. Hetta samsvarar væl við, at hesin sjógvur hefur fingið sitt økta geislavirkni norðaneftir, AIW sjógvurin meiri enn NI sjógvurin, og økingin hefur ivaleyst sín uppruna frá Sellafield/Chernobyl. Við teimum mátingum, vit hava, ber ikki til at skilja millum hesar báðar keldurnar; men meiri fullfíggaðar kanningar eru gjørdar í Grønlandshavi (H.Dahlgard o.fl., 1991), og nýta vit tær sum mát, so stavar mesta av Cs-137 aktivitetinum frá Sellafield.

Tað kann kanska undra onkran, at Cs-137/Sr-90 lutfallið fyri DNSW sjógvin á 1000 metra dýpi á støð 10 og á 780 metra dýpi á støð 27 eisini lógu munandi oman fyri 1,5. Ein kundi hugsað, at hesin sjógvur hevði verið so leingi burturi frá samskifti við luftina, at bert geislavirkni frá royndarspreingingunum var eftir í honum; men djúpi sjógvurin í Norska havi er ikki so "gamal". Hann verður støðugt endurnýggjaður av sjógvi, sum søkkur í Grønlandshavinum og fram við rendurnar av køldu høvunum fyri norðan, so hetta er ikki so lógið kortini.

NIDURSTØÐA

Tær kanningar, vit gjørdur í 1990, styðja ta uppfatan, at sjógvurin kring Føroyar er litið merktur av geislavirknari dálking samanborið við sjógvin á flestu øðrum økjum her á leið. Í ovaru lögnum stavar mesti parturin av mannaelvda geislavirkninum frá royndarspreingingum av kjarnorkubumbum í luftini, og aktiviteturin minkar støðugt. Nakað av Cs-137 frá kjarnorkuendurvinningarverkinum Sellafield og frá Chernobyl vanlukkuni var eisini at finna í ovaru lögnum; men tað var litið samanborið við royndarspreingingarnar og sera litið samanborið við tað, nógv av grannalondum okkara hava merkt. Hjá okkum er Cs-137 aktiviteturin t.d. einar 10-100 ferðir undir tí aktiviteti, sum hefur verið at finna í Norðsjónum.

Á umleið 500 metra dýpi norðan fyri okkum var Cs-137 aktiviteturin umleið dupult so stórusum inni á landgrunninum. Hetta er helst sjógvur, sum stavar frá Grønlandshavinum, og mesta av økta geislavirkninum man stava frá Sellafield í Bretlandi.

Havast má tó í huga, at eisini hesi nakað hægri virðini eru smá í mun til tað mannaelvda geislavirkni, sum er á øðrum havleiðum, og at tey eru sera smá í mun til náttúrliga geislavirknið í sjónum, sum altið hefur verið. Náttúrligi aktiviteturin av t.d. Kalium-40 er umleið 10.000 Bq/m^3 , t.v.s. um 2000 ferðir meiri enn tann mesti Cs-137 aktiviteturin, vit hava mátað í føroyskum sjógvi.

English summary. Results of radioactivity measurements in the sea surrounding the Faroe Islands are reported. A total of 14 samples were collected in August 1990 at various depths on 4 stations north and west of the Faroes. Activities of Cs-137 were determined for all of these and of Sr-90 for half of the samples in collaboration with the Danish Risø laboratory. Levels are small throughout the Faroese ocean areas being mostly deriving from fallout in the upper layers. In the Arctic Intermediate Water component found at intermediate depths north of the Faroes an input from Sellafield and possibly also Chernobyl increases Cs-137 levels by a factor of 2 compared to the Atlantic waters. Some of this increased activity follows the upper layers of Deep Norwegian Sea Water in the Overflow out through the Faroe Bank Channel.

HEIMILDARRIT

Assinder, D. 1990. The Irish Sea. Not the most radioactive sea in the world. Ocean Challenge Vol.I.

Aarkrog, A. 1989. Chernobyl related monitoring and comparison with fallout data. Proc. Sem. on The Radiological exposure of the Population of the European Community from Radioactivity in North European Marine Waters. Project "MARINA", Bruges 14-16 June 1989. Commission of the European Communities, XI/4669/89-EN, 229-249.

Aarkrog, A., E.Buch, Q.J.Chen, G.G.Christensen, H.Dahlgaard, H.Hansen, E.Holm and S.P.Nielsen 1988. Environmental Radioactivity in the North Atlantic Region including the Faroe Islands and Greenland 1986. Risø-R-550, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark.

Dahlgaard, H., A.Aarkrog, L.Hallstadius, E.Holm and J.Rioseco 1984. Radiocaesium transport from the Irish sea via the North Sea and the Norwegian Coastal Current to east Greenland: Transport times and dilution factors. ICES C.M. 1984/C:28, 20 pp. (mimeo).

Dahlgaard, H., Q.J.Chen & S.P.Nielsen 1991. Radioactive tracers in the Greenland Sea. Radstomp'91: Radionuclides in the study of marine processes. 9-14 September 1991, Norwich, UK.

Hansen, B. 1985. The circulation of the northern part of the Northeast Atlantic. Rit Fiskideildar 9:110-126.

Hansen, B., D.Meldrum & D.Ellett 1991. Satellite-tracked drogue paths over Faroe Bank and the Faroe-Iceland Ridge. ICES C.M. 1991/C:25, 14 pp. (mimeo).

Helland Hansen, B. & F.Nansen 1909. The Norwegian Sea. Rept. Norw. Fish. Mar. Inv. Vol.II, No.2, 390 pp.+suppl.

Joensen, H.P. 1991. Transfer of radiocaesium from soil to plants and further to lambs meat in uncultivated pastures in the Faroe Islands. NKS. Rad-3 (to be published).

Livingston, H.D. 1988. The use of Cs and Sr isotopes as tracers in the Arctic Mediterranean Seas. Philos. Trans. R. Soc. London, Ser.A, 325, 161-176.

Rice, T.R. & D.A.Wolfe 1971. Radioactivity - Chemical and Biological Aspects. In: Impingement of Man on the Oceans, D.W.Hood ed.. Wiley-Interscience, s.325-379.

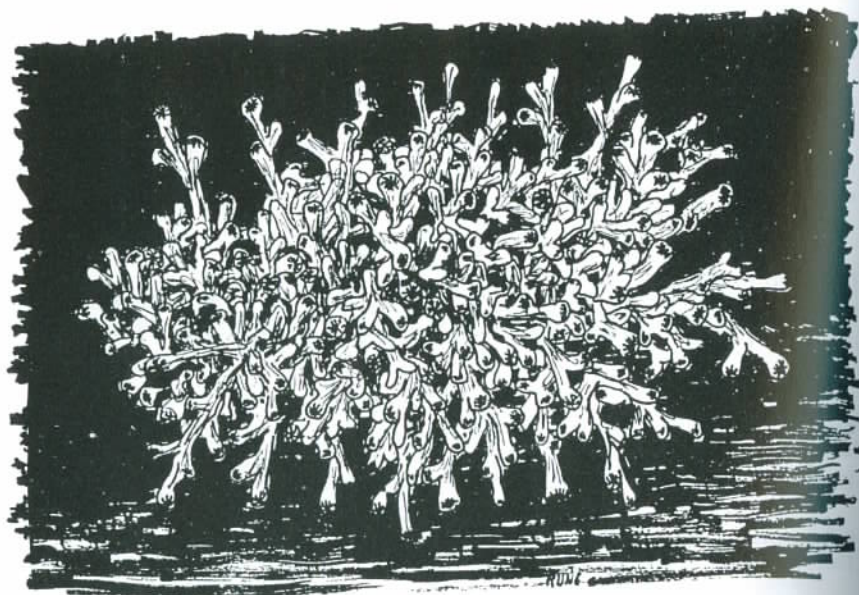
Koralbanker i færøske farvande

Rune Frederiksen og Andreas Jensen
Zoologisk Museum, København
BIOFAR, Kaldbæk

Samandráttur. Bankar við korallum eru kendir frá meginpartinum av Norðuratlantshavi, men lítið er kent um koralbankar undir Føroyum. Hesar korallir liva einamest á harðbotni á dýpum millum 200 og 3000 metrar og bert í stöðum við fitt av streymi. Tær vaxa seint - okkurt um 2-5 centimetrar um árið, men av tí at tær liva sera leingi, kunnu bankarnir verða bæði 10 og 20 metrar høgir. Nógv ymisk onnur dýr liva á og millum korallirnar. Dýrasløgini kunnu vera nógv, og eisini eru ofta sera nógv dýr av hvørjum slagi. Sostatt bendir nógv á, at koralbankarnir kunnu vera týðningarmiklir fyri fiskar og yngul at leita sær føði.

KORALLER

Overalt på Færøerne kan man i folks vindueskarme se smukt for-grenede koralstykker (Fig. 1). De er ikke, som man kunne have troet, fundet under sydligere himmelstrøg, men hentet hjem af fiskere, som har fået dem i bundtrawl på de færøske banker. Men hvad er koraller, og hvor findes de? I denne artikel fortæller vi om disse dyr og deres levevis.



Figur 1. *Lophelia* kolonierne danner komplekse netværk. De skaber på den måde mange slags levesteder for andre dyr.

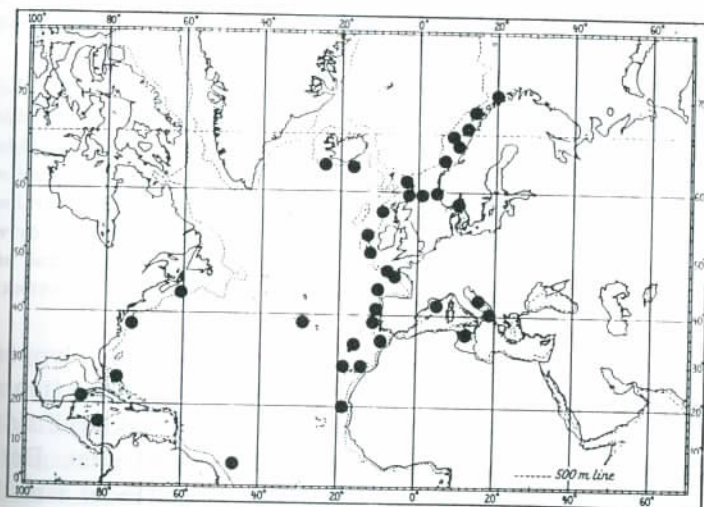
Korallen, det drejer sig om, er oftest *Lophelia pertusa*. Denne koral er kendt fra det meste af Atlanten og er især beskrevet fra Norge, Rockall- og Porcupine bankerne, fra Azorerne samt fra Frankrigs og Spaniens kyster, hvor den findes på kanten af kontinentalsoklen. Den er også rapporteret i det Indiske Ocean (Fig. 2).

Lophelia vokser oftest på hårbund i dybder på 200-3000 m. Den findes også på sandbund, men er så knyttet til større sten eller andet hårdt substrat, der rager op over bunden. Den kan danne meget store formationer og er derfor til gene for bundtrawl og andre fiskeredskaber, der slæbes hen over bunden.

Koraller og koralrev forbindes ellers normalt med varme tropiske oceaner. De findes der på lavt vand og huser et fantastisk rigt dyreliv. I koldere farvande findes altså også koraller og koralrev, men her er det et fænomen, der hører til på dybere vand.

Den nutidige øvre grænse for korallen *Lophelia* er konstateret ved Trondheim i Norge, hvor den findes i indre fjorde på så lidt som 52 meters dybde. Dette skyldes formodentligt tærskelfjordens helt specielle struktur, der giver et miljø og en fauna, som ellers kun kendes på dybder over 100 meter. *Lophelias* udbredelse kan iøvrigt

følges i et meget snævert temperaturinterval fra 4° til 12°C. Den er fundet død i koldere farvande, hvilket tages som indikation for tidligere tiders gunstigere temperaturregime på det pågældende sted. I Nordatlanten ses en sammenhæng mellem udbredelsen af *Lophelia* og Den Nordatlantiske Strøms forløb. Det er den, der gør det muligt for korallen at eksistere så langt mod nord som 71°N ved det nordligste Norge. Sydover mod ækvator "dykker" dyrene, fordi overfladevandet bliver varmere. Jo nærmere ækvator, jo dybere findes forekomsterne af *Lophelia*.



Figur 2. *Lophelias* udbredelse i Atlanterhavet nord for Ækvator.

HVAD ER KORALLER ?

Koraller er simple kolonidannende dyr. Deres nærmeste slægtninge er vandmænd og søanemoner. De afsondrer et hårdt kalkskelet, hvis funktion er at sikre dyret en favorabel position i den stadige strømmende vandmasse. Skelettet afsættes af dyret med op til et par centimeter om året, således at kolonien vokser, og dyrene holdes ude af det mere stillestående vandlag helt tæt ved bunden. Kolonierne kan blive mere end 20 meter høje, men så store formationer er til gengæld også meget gamle. Efterhånden som kolonien vokser, dør de nederste dele. Det er kun de yderste grene, som indeholder koraldyr og altså er levende. Disse ses som små lysegule prikker siddende i endegrenene (Fig. 3).

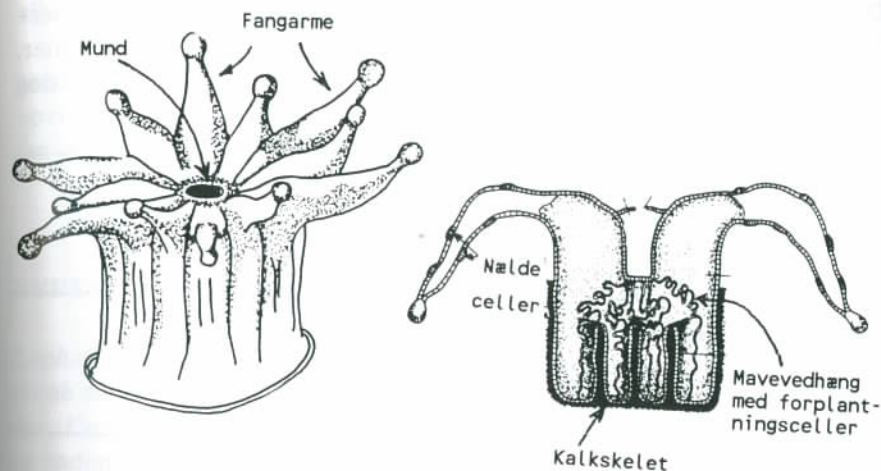


Figur 3. Korallen *Lophelias* kalkskelet uden bløddele. De levende koraldyr sidder i de stjerneformede udvækster på "grenen". Tages korallen op af vandet, trækker dyrene sig sammen; men de kan anes som tynde, gullige overtræk.

Grundenheden i kolonien er koraldyret som kaldes polyppen (Fig. 4). Den er opbygget som en cylinder med mange fangarme (tentakler), der bruges til at fange partikler og smådyr. På tentaklerne sidder en mægte nældeceller som kan lamme og fastholde byttet. Det føres derefter ved hjælp af fimrehår til munden, som findes i midten af dyret. Når føden er fordøjet, åbnes munden igen, og udfordøjede rester forlader dyret samme vej, som de kom ind. Da koraller er fastsiddende dyr, må der være en stadig tilførsel af føde fra omgivelserne. Derfor vokser de bedst, hvor strømmen er tilpas stærk til at forsyne dyret med føde og holde polypperne rene for nedfaldende sediment. Strømmen må dog ikke være så stærk, at dyrets tentakelbevægelser hæmmes.

De tropiske koraller har endnu en måde at ernære sig på. De holder mikroskopiske alger - kaldet zooxantheller - i kultur i deres tarmvæg. Samlivet er gavnligt for begge parter. Korallen får som næring en vis del af det, algerne kan producere ved fotosyntese (sukkerarter og fedtsyrer). Algerne har let adgang til gødning fra korallens udskillelse af affaldsstoffer. De tropiske koraller er p.g.a. deres alger afhængige af sollys, men opnår ved samlivet et stort vækstoverskud, som de bruger til at bygge udstrakte rev. Det Store

Barriere Rev ved Australiens østkyst er et revområde, der strækker sig over flere tusind kilometer, og i dimensioner overgår det langt alle hidtil kendte dybvandsbanker.



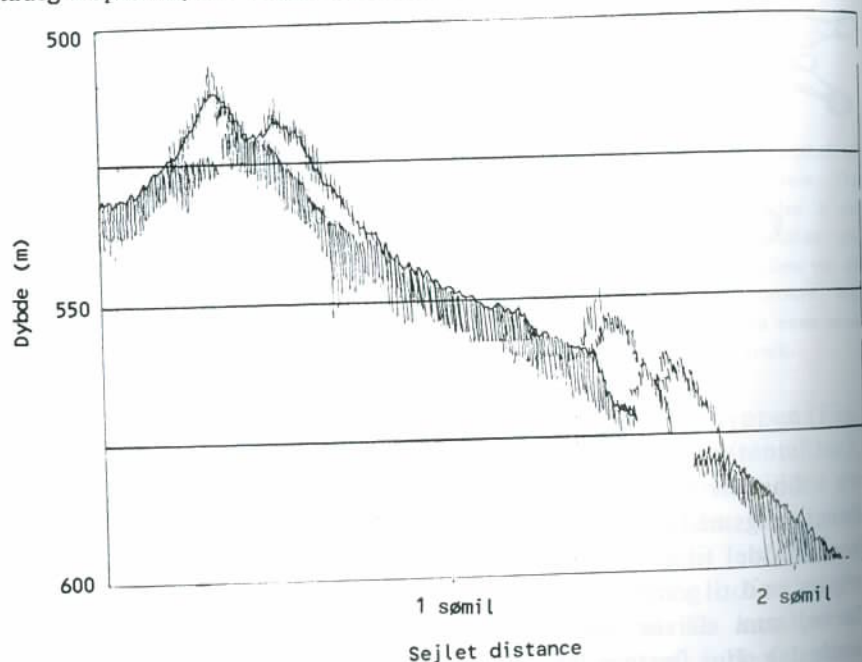
Figur 4. Skematisk tegning af koraldyr.

Koraller kan formere sig kønnet såvel som ukønnet. Den første formeringsmåde bruges til spredning af arten, mens den anden bruges som middel til at forøge koloniens størrelse. Koraldyrene kan afgive æg og sæd til vandet. Det befrugtede æg bliver til en fritsvømmende larve, som driver med strømmen og forsøger at finde et egnet underlag. Her fæstner larven sig og forvandles til en polyp, koloniens første individ. Hvis stedet viser sig at være gunstigt, vokser dyret og deler sig igen og igen og bliver derved til en koloni af dyr.

Denne "vegetative" formering kan ske ved simpel spaltning af polyppen eller ved knopskydning. De mange Y-formede gaffelgrene hos *Lophelia* vidner om sådanne spaltningbegivenheder, hvor en koralpolyp har spaltet sig selv til to lige store polypper, der så har fortsat væksten i hver sin retning. Ved knopskydning dannes en ny og meget lille polyp et stykke fra det voksne individ. Disse delinger betyder, at selv meget store koralkolonier med mange individer kan være af helt ens genetisk sammensætning. Alle individer i kolonien stammer altså fra en og samme moder-koralpolyp.

KORALBANKERNE

De store netværk af koraller danner på nogle lokaliteter hele banker (Fig. 5), mens de andre steder kun forekommer som mindre grupperinger på bunden. Banken kan bestå af mange forskellige småkolonier. Der kan også være andre slags koraller på banker, men det er dog stadig *Lophelia*, der udgør hovedparten af kolonierne.



Figur 5. Kopi af ekkogram, der viser koralbanker på Hatton Bank. Korallerne rejser sig 10-20 meter over bunden og giver et mere diffust ekko end det underliggende grundfjeld. Bemærk, at hældningen af bunden er fortegnet. Magnus Heinason, sept. 1987.

Inden for hver enkelt koloni er der indre forbindelser fra polyp til polyp, og næringsudveksling kan derfor finde sted fra polypper med en favourabel placering for fødeindsamling til andre dybereliggende polypper. Derved kan en mindre del af en koralblok overleve som selvstændig koloni, selvom den bliver væltet omkuld og adskilt fra den oprindelige koloni. Nye polypper vil så blot overtage fødeindsamlingen. Man ser derfor også, at tilvækst af nye polypper sker i alle retninger, selvom faktorer, som f.eks. strømmens påvirkning, måske

ville favorisere vækst i en bestemt retning. Da alle individer i en koloni er af samme genetiske sammensætning, ser man også, at to tidligere adskilte kolonier kan vokse sammen og danne forbindelser igen. Sådanne processer er således med til at gøre koraller velegnede til at danne store solide strukturer på havbunden.

I forhold til arterne fra de kendte tropiske koralrev må *Lophelia* anses for værende primitiv. Om *Lophelia* og andre dybvandsarter oprindeligt blev trængt ud på de dybe og kolde have af konkurrence fra deres mere avancerede tropiske slægtninge, vides ikke.

DYRENE PÅ KORALLERNE

Lophelia koraller er et meget fint levested for andre dyr. De døde grene skaber huler og labyrinter, som bebos af en mængde forskellige dyr. Den stærke strøm reduceres i netværket af koraller, så partikler og anden føde falder ned mellem koralstokkene. Derfor er det et ideelt sted for partikelædere som muslinger, visse børsteorme og svampe, men også søstjerner og skælryg bor på koralgrenene. Børsteormen *Eunice* bor f.eks. i sit rør op ad koralpolyppen, og den har desuden en evne til at irritere korallen, så den afsondrer kalk omkring ormerøret og derved yder *Eunice* ekstra beskyttelse. Man har i nogle undersøgelser fundet mere end 300 forskellige dyrearter på *Lophelia* koralbanker. *Lophelia*-korallen udgør således grundstammen i et helt dyresamfund.

DEN AKTUELLE UNDERSØGELSE

I forbindelse med det fællesnordiske forskningsprojekt BIOFAR har forfatterne deltaget i undersøgelsestogter med "Magnus Heinason" og "Håkon Mosby". Der er i samarbejde med færøske fiskere foretaget en kortlægning og undersøgelse af udbredelsesmønstret for *Lophelia*-lokaliteter i farvandene omkring Færøerne, og der er for kort siden sendt nye spørgeaskemaer ud, som forhåbentlig vil give gode oplysninger. Der er blevet foretaget nærmere analyse af opfiskede koralblokke og den fauna, som sidder på, imellem og inde i koral-skelettet. Sådanne undersøgelser har ikke tidligere været foretaget på

Færøerne, og resultaterne, der er blevet anvendt til vor hovedfagsopgave ved cand.scient.-eksamen ved Københavns Universitet vil bidrage til en øget viden om den færøske fauna.

English summary. Until recently little has been known about coral banks in Faroese waters, but through the BIOFAR programme much additional information has been gained. Around the Faroes Lophelia pertusa is one of the most common species and it may have significance by creating habitats for food animals of fishes.

LITTERATURLISTE

Burdon-Jones, C. & H. Tambs-Lyche 1960. Observations on the fauna of the North Brattholmen stone-coral reef near Bergen. - Årbok for Universitetet i Bergen (Matematisk naturvitenskaplig serie), No. 4, 24 pp.

Dons, C., 1944. Norges Korallrev. - Kongelige Norske Vitenskaberens Selskabs Forhandling, 16: 37-82.

Stetson, T.R., D.F. Squires & R.M. Pratt 1962. Coral banks occurring in deep water on the Blake Plateau. - American Museum Novitates, No. 2114, 39 pp.

Teichert, C. 1958. Cold- and deep-water coral banks - Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 42: 1064-1082.

Wilson, J.B. 1979. The distribution of the coral Lophelia pertusa (L.) [L. prolifera (Pallas)] in the North East Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 59: 149-164.

Sjótrø undir Føroyum

Arne Nørrevang, Føroya Náttúrugripasavn

og

Ole S. Tendal, Zoologisk Museum, Keymannahavn

Samandráttur. Higar til er koraldýrið Paragorgia bert ávíst vísandaliga eina ferð undir Føroyum, hóast fiskimenn ofta hava fingið og greitt frá um hesar korallgreinar. Í sambandi við BIOFAR-kanningarnar eru komin fimm støð aftrat, har korallgreinar av hesum slagi eru funnar. Heitt verður á øll um at greiða frá ella helst senda greinar av Paragorgia.

INNGANGUR

Frá Rógva Mouritsen, sum hevði verið við "Magnus Heinasyni", fingi vit í 1989 til BIOFAR ein sermerktan lut, sum vit í byrjanini ikki dugdu at navngreina. Í fyrstani hugsaðu vit, at talan var um eitt hvalabein av onkrum slagi, men tá ið luturin tinaði, varð greitt, at talan heldur var um part av einum sjótræi. Pettið var 135 cm langt og 30 cm tjúkt.

Sjótræ er koraldýr. Koraldýr eru holadýr: Tey hava magaholu við einum opi og eru eisini annars frumkend í bygnað. Summi teirra eru stök, onnur sita fleiri dýr saman í kolonium, ið kunnu vera av ymsum skapi.

Holadýrini verða býtt í fleiri bólkar. Næstan øll liva bara í havinum. Til dømis hoyrir hvalspýggja til holadýrini. Sjónotur og

korallir hoyra saman í einum øðrum undirbólki, *Anthozoa*. Hesin bólkurin verður aftur býttur í tveir undirbólkar, alt eftir um dýrini hava 6-fald ella 8-fald í teimum rukkum, ið eru í svølg og maga.

Í aðrari grein í hesum riti (Frederiksen og Jensen, 1991) verður greitt frá teimum kanningum, ið stava frá BIOFAR-verkætlanini, um korallir og koralbankar kring Føroyar. Talan er hjá teimum um eitt slag av korallum við latinska navninum *Lophelia*. Í nevndu grein verður greitt frá, hvussu *Lophelia* er bygd, og hefur hon 6-fald.

Í sambandi við BIOFAR-kanningarnar eru vit komin fram á fleiri koraldýrasløg, sum sita saman í greinakendum kolonium og hava 8-fald í rukkunum.

Bókarøðin "The Zoology of the Faroes" viðger úrslitini av teimum kanningum, ið vóru seinast í 1920-árunum, men har stendur einki at lesa um greinakend koraldýr uttan eitt, ið nevnist *Stenogorgia borealis*.

Her skal verða lýst eitt sindur um eitt slag av hesum greinakendu koraldýrum, *Paragorgia arborea*. Hóast føroyskir fiskimenn hava kent tað í langa tíð, eru visindamenn ikki vorðnir varir við tað undir Føroyum fyrr enn í 1938.

SØGAN UM SJÓTRÆIÐ

Søgan um sjótræið - so kunnu vit kalla hesa koral - byrjar í 1605. Í hesum ári gav hálendingurin Clusius út verk í 10 bindum á latini um "Eksotisk dýr, plantur, krydd og aðrar sjáldsamar fruktir".

Hann var føddur í Fraklandi, arbeiddi eina tíð sum stjóri á keisarliga botaniska urtagarðinum í Wien og kom í 1593 til Leiden í Hálandi, har hann undirvísti á lærda háskúlanum og dyrkaði tulipanir í einum nýstovnaðum botaniskum urtagarði. Hann sigst eisini at vera faðir til heimskenda tulipanleyka-ídnadn in Hálandi. Sostatt er hann í roynd og veru botanikari, men okkurt hefur hann við um djór í bókum sínum.

Sum vanligt var tá á døgum, savnaði hann tilfar frá nógvum heimildarfólkum. Ikki øll vóru lika álitandi, men úr Noregi og Føroyum hevði hann góðar frágreiðingar, ið stavaðu frá einum lækna í Bergen, Henrik Højer.

Vit vita ikki, nær Højer - ella Hoyer, sum hann varð skrivaður á látini - varð føddur; men hann doyði í 1615 ella 1616. Útbúgving í læknafrøði hevði hann fingið sær í Rostock; men tá ið hann kom til

Bergen, slapp hann ikki í fyrstani at virka fyri verandi læknanum har. Kongur legði seg tó uppi, og hann var virkin, til hann doyði.

Tó er tað ikki læknavirksemið, ið hefur gjørt hann kendan, men hansara søguligu granskningar. Hann hevði savnað so nógvur sjáldsamar bókur - har ímillum fleiri skinnbókur - at kongur kravdi, at búgvið skuldi lata bókurnar til Universitetsbiblioteket í Keypmannahavn.

Kanska hevði verið betri, um tær vórðu verandi í Bergen, tí nærum allar fóru upp í logar, tá ið Stóri Eldsbrunin var í Keypmannahavn í 1728, og bókasavnið á loftinum í Trinitatis Kirkju brendi.

Høyer ferðaðist nógv, og alt bendir á, at hann sjálvur hefur vitjað í Føroyum. Ikki heldur hefur tað verið stórvegis strið hjá honum at koma higar. Hann var jú lækni, og Kongaligi Handilin var í tíðarskeiðnum 1597-1620 forpaktaður til keypmenn í Bergen.

Eisini var hann fleiri ferðir í Keypmannahavn, og man har hava hitt Peter Pauw, doktara í Leiden, ið var vinmaður Clusius. Høyer skrivaði brøv til Pauw um ymisk viðurskifti, har ímillum fleiri um fuglar í Føroyum. Seinni skrivar hann beinleiðis til Clusius, ið siterar dúgliga úr hesum brøvum.

Av hesum sæst fyri tað fyrsta, at visindamenn tá á døgum vóru polyhistorar - vistu alt um alt, og fyri tað annað, at vitan ofta kom fram á sera fløktan hátt og gjøgnum fleiri lið. Højer skrivaði til Clusius um føroyskar fuglar - og eisini sendi hann hamar, ið eru avmyndaðir í bókum Clusius'.



Mynd 1. Úr bókini hjá Clusius er henda myndin tikin. Bókin, ið kom út í 1605, hefur verið nógv nýtt av visindamonnum, og onkur hefur við blyanti skrivað navnið, ið 1758 varð nýtt av Linné - svenska visindamanninum, ið skapti visindaliga navngreiningini av djórum og plantum.

Á fyrstu síðu í sættu bók er avmyndað "Arbuscula Marina Coraloides" - tað merkir: litið sjótræ í koral-liki (Mynd 1). Viðgangast má, at einki bendir beinleiðis á, at hetta sjótræið er fingið úr Føroyum. Helst hevur hann fingið tað frá norskum fiskimonnum, tí tá ið visindamenn fóru undir at kanna meira gjølla á norskum firðum og á norska landgrunninum, funnu teir nógv av hesum sjótrøum.

SKAPIÐ Á SJÓTRÆI

Paragorgia er trækend í skapi, stendur á einum steini ella kletti, og kann hava fleiri greinar. Eftir bulinum og greinunum at døma sita upp til fleiri hundrad stök dýr, sum tó partvist hanga saman í einari livandi skorpu. Har tey eru fest, geva tey kálk frá sær, so at bulur og greinar støðugt vaksa í tjúkt, samstundis sum tey ytstu dýrini kunnu nærast og fáa koloniina at vaksa í endunum. Sjótræið veksur sostatt støðugt, og eingin veit, hvussu gamalt tað verður.

Tá ið dýrini doyggja, verður kálk-parturin af buli og greinum standandi eina tíð. Hann er gjørdur av evarssmáum kálknálum, ið eru runnar saman í ein poknutan hóp við småum rørum, har samanbindandi vevnaður millum dýrini hevur ligið. Tí stokka greinarnar lætt, um til dømis trol ella línur koma fast og verða hálað. Eisini koma sjáldan livandi sjótrø upp í heilum liki.

Um so er, at livandi greinar koma upp á dekk, slipar skorpan, ið er gullig ella reyðlig, og tey stöku dýrini eru at siggja sum små stjornuskapað hol. Fleiri hundrad kunnu vera á einari grein. Dýrini hava 8 armar. Á ørmunum sita bivhár, ið síla føði, helst småkykt, úr sjónum.

SJÓTRÆIÐ Í NOREGI

Norðmenn hava, sum áður nevnt, kent hesar koralgreinar í fleiri hundrad ár, tí fiskimenn hava ferð eftir ferð fingið tær, tá línur og sínum verki (Mynd 2), 1752: "Det første Forsøg paa Norges naturlige Historie..." soleiðis til: "Næst disse Søe-Urter og Græs findes her adskillige Slags store Søe-

Vækster, hvilke man kalder Søe-Træer, og skjønt de, saasom staaende paa en Grund af 100 á 200 og fleere Favne, ikke lettelig faaes heele op, med mindre det kand være en liden ung Plante, saa saaes dog mange løsrevne Greene, ved den Anledning, at naar Fiskernes Snøre eller lange og stærke Line undertiden bliver indviklet i Søe-Trærnes Top, og maae rykkes op med Magt, saa slider den ofte nogle *Spolia* af, og fører dem med sig frem for Dagen. Af disse Greene sluttes, at Stammerne maa være til Deels heel store Træer; thi jeg har den Green, som holder 7 Tommer i Diameter.....

....No. 1 er førømtalte største Green af 7 Tommers Tykhed, paa een Kant, da den anden er noget smalere, saa den gjør en flad Firkant. Dens mindre Greene af en Alen, som staae *parallel* med hinanden, og gjøre en artig Væv, ere af samme Figur. Barken eller den tynde Skal, som kand afdrages, er *couleur de chair* eller Ansigts-Farve. Træet selv er Sneehvidt, og det hos gandske *poreus*, med saadanne Aabninger, som kunde tage mod en Knappenaal foruden at læderes. Hvorledes det yderste af Quistene har været, kand jeg ey sige, efterdi de, desværre, alle ere afbrudte, og dersom ey saa var, maatte den gandske Udstrækning efter *Proportion* have været saa stor, at man maaskee ikke havde bragt den under mit Huus-Tag, end sige i et Cabinet.... (Pontoppidan 1752, p.246-248)



Mynd 2. Pontoppidan, biskupur, fann fleiri sløg av korallum í norskum sjógvi, og avmyndaði teir í bók síni. Hetta pettið av einari koralgrein sigur hann vera 1,5 alin langt. Myndin líkist nógv myndini hjá Clusius.

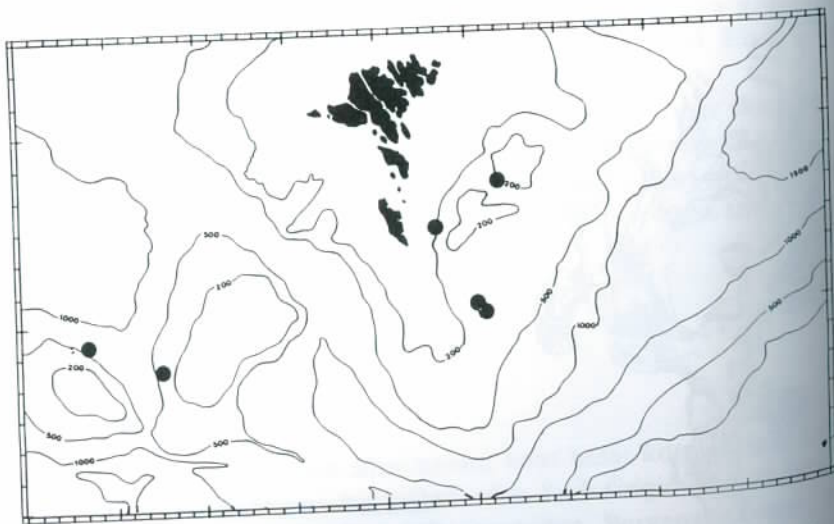
HVAR FINNAST SJÓTRØ?

Í dag vita vit, at sjótræið finst í øllum høvum, tó bert har sjógvurin er heldur kaldur. Í norðara parti av Kyrrahavinum og í syðra parti av Indiskahavinum hava rannsóknarskip fingið greinar av *Paragorgia*, og tað er eisini báðumegin við í Norðuratlantshavi. Úr teim visindaligu greinunum sæst, at samhangandi øki eru við New Foundlandsbankarnar og fram við allari Norsku strondini lika úr Barentshavinum og suður til Stavanger.

Eingi sjótrø vórðu funnin í Miðatlantshavi millum hesi bæði øki, fyrr enn danska havrannsóknarskipið "Dana" í 1938 fekk *Paragorgia arborea* í trolíð eystur av Suðuroynni á 282 metra dýpi.

SJÓTRÆIÐ UNDIR FØROYUM

Sostatt var sjótræið ókent í Føroyum til 1938. BIOFAR-kanningarnar hava økt um talið á staðfestingum av sjótrøum við fimm.



Mynd 3. Á hesum korti eru teknadar tær posisjónir inn, har sjótrø higartil eru funnin undir Føroyum - ella heldur greinar af sjótrøum - tí enn er ikki eydnast okkum at fá eitt upp í heilum líki.

Men vit vita eisini, at føroyskir fiskimenn - eins og norðmenn - hava vitað um sjótræið í øldir. Vit hava hoyrt um sjótræ - upp móti hálvan triðja metur høgt - tikið á snøri á Munkagrunninum. Eina tíð stóð tað í einum kjallara, ætlað einum skúla, men nú er tað ikki til longur.

Eisini eru vit visir í, at nógvir fiskimenn vita at siga um sjótrø, og vit fara at heita á teir um at siga okkum frá, so at vit fáa eina meira fulfíggaða mynd av, hvar sjótrøini eru at finna.

English Summary. The coral *Paragorgia arborea* had only been observed once in Faroese waters until recently. During the BIOFAR programme five additional examples were obtained.

HEIMILDARRIT

Clusius, Carolus, 1605. Exoticorum Libri Decem - Raphelengius.

Frederiksen, R. & A. Jensen 1991. Koralbanker i færøske farvande. I hesum riti.

Pontoppidan, Erich, 1752. Det første Forsøg på Norges Naturlige Historie - København (endurprentað 1977).

Kanningar av laksarognum

Guðrið Andorsdóttir, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Greinin snýr seg um partar av lívvirkisfrøðini hjá laksarognum. Somuleiðis er víst á nøkur av teimum fyrbrigdum, ið ávirka dygdina á laksarognum, og hvussu kunnleiki um hetta kann nýtast av teimum, ið strúka lívfisk og framleiða rogn. Á aliroyndarstøðini hjá P/F Fiskaaling/Fiskirannsóknarstovuni hava skrásetingar yvir rognnøgd, felli, vakstrarleikar o.t. verið gjørdar leingi. Greitt verður her frá nøkrum av teimum úrslitum, ið skrásetingarnar hava víst. Eisini verður greitt frá eini kanning. Kanningin samanber dygdina á rognum undan alilaksi, har rognini vóru av ymiskari stødd. Niðurstøðan í hesi kanning er, at rognstødd og rognnygd ikki eru knýtt at hvørjum øðrum. Tí kann tað loysa seg hjá eini smoltstøð at keypa smærru rognini, í hvussu er so leingi, söluprísurin er fyri hvønn litur av rognum heldur enn fyri tal av rognum.

INNGANGUR

Ein høvuðstreyt fyri góðum úrsliti í føroysku alivinnuni er, at alararnir hava rogn og fisk av góðum slagid at ala av. Um so skal vera, er neyðugt, at kunnleikin um, hvussu vit fáa tey bestu rognini, er til staðar og verður nýttur. Við verandi framleiðslu í alivinnuni er neyðugt við umleið 15 milliónum rognum til tess at nøkta tørvin á

smolti, Reinert (1990). Tá verður roknað við einum felli uppá 50% ialt frá tí, at rognini eru gitin, og fram til sjóbúgvíð smolt. Orðið "rogn" kann skiljast á ymsan hátt. Í hesi grein nýta vit tann týðningin, sum vanliga er innan alivinnuna, t.v.s. at "eitt rogn" merkir eitt rognkorn ella eitt egg av teimum nógvu, sum upprunaliga eru í rognhylkinum hjá einum rognfiski. Í dag eru fleiri, sum selja smoltstøðunum í Føroyum rogn. Felags fyri allar er, at teir royna at gera sitt besta fyri, at smoltstøðirnar og sjógvalibrúkini skulu fáa so góðan fisk sum møguligt at ala av. Hvat er so gott tilfar. Fyrsta treytin má vera, at rogn og fiskur hava gott lívføri. Ulgenes (1985) metir, at hetta er einasta krav til góðskueiginleikar. Aðrir, so sum Springate og Bromage (1984) meta tó, at felli og vøxtur eru líka týðningarmiklir. Síðani koma aðrir eiginleikar, so sum aldur tá ið fiskurin gerst búgvín, tøkudugd osfr.

Lívfiskurin er upphav rognanna og hevur tessvegna eina natúrliga ávirkan á tey. Lívfiskurin kann búnast longu eftir einum ári á sjónum, men kunnu tað eisini liða tvey ella trý ár, áðrenn hann gerst kynsbúgvín. Tað er av stórum týðningi fyri alararnar, ið framleiða fisk til matna, at fáa laks, ið ikki búnast ov tíðliga. Hinvegin er tað av týðningi, at fiskurin ikki búnast ov seint, soleiðis at úrslitini av kynbótararbeiðinum taka ov langa tíð at náa alivinnuni. Miðal tøkualdur á laksi, seldur til matna, er 20 mánaðir, (S. Andreassen, pers.uppl.). Dentur eigur tí at verða lagdur á, at fiskurin í hvussu er ikki búnast, áðrenn hann hevur verið 20 mánaðir á sjónum. Hetta tí, at søluvirðið verður lægri, um fiskurin er búgvín. Nakrir av teimum, ið selja rogn, brúka tvævetur gamlan lívfisk, aðrir trævetur gamlan lívfisk, sum grundarlag. Her er av stórum týðningi, at allur fiskurin, ið var búgvín eftur einum ári á sjónum, er tikin burturúr, at hann ikki av óvart verður valdur til lívfisk seinni. Fiskur, ið hevur verið búgvín sum árgamal, kann nevnliga búnast aftur sum 2- ella 3-ára gamalur. Hetta ger seg serliga galdandi fyri siljafiskar.

LÍVVIRKISFRØÐI HJÁ ROGNUM

Hormonið østrogen stýrir menningini av eggjakyknum í rognfiski. Týðningarmesta østrogeinið eitur 17β -østradiol. Hettar ávirkar m.a.

- * gerð av rognum
- * kynsbúningareyðkenni
- * atburð
- * livirkisfrøðiligar broytingar
- * byrjanina at framleiða vitellogenin

Vitellogenesa. Vitellogenesa er grikst orð, sum stavar frá orðunum vital (neyðugt fyri livi) og genesis (skapin). Vitellogenesa merkir sostatt rognmenning. Her verður hugsað um, at rognini skulu bera í sær tilfarið, ið senni skal verða orka yngulsins, frá tí hann verður klaktur, til hann sjálvur fer at eta fóðrið, sum verður givið. Vitellogenesisan hendir í rognfiskinum, og er tað m.a. hetta, ið ger, at livfiskinum tørvar serstakliga dygdargott fóður. Vitellogenesisan byrjar tíðliga á vári sama árið, sum fiskurin gýtur í oktober. Sum skilst, tekur gerðin langa tíð. Í vitellogenesisuni eru tað heilin, rognsekkirnir og livurin, sum hava størsta týðningin. Tey sonevndu stýringshormonini úr heilanum ávirka eggini at framleiða østrogen, ið síðan ávirkar livrina at framleiða proteinið vitellogenin. Vitellogenin hevur 75% protein, 20% fitievni, 4% kolvæti og 1% av ymiskum jonum. Vitellogenin verður flutt við blóðinum úr livrini til rognini. Eggjakyknurnar taka vitellogeninið upp úr blóðinum. Í eggjakyknunum verður vitellogeninið nýtt at gera innihaldið í reyðanum (tvs. blommusekkin) við. Tá ið øll tey neyðugu fõðsluevnini eru í egginum endar vitellogenesisan. Síðan byrjar fyrireikingin í rognfiskinum, so rognini gerast búgvín at strúka ella gýta. Niðurbrótingin av gróðrarbløðruni (í altjóða høpi nevnd "Germinal vesicle breakdown") er ein arvalig búningargerð sum sæst, við at ein lítil hvítur prikkur í egginum ferðast móti yvirflatuni, har hann spjaldist í ringar og at enda gerst ósjónligur. Henda gerðin verður stýrd av hormoninum progesteron. At enda má eggði loysast frá eggjastokkavevnaðinum, ið alla tíðina hevur umgyrt eggði. Loysingin verður stýrd av einum prostaglandini, ið er eitt hormonlíknandi evni. Tá ið fiskurin er fullbúgvín, er hann klárur at gýta.

LÍVFISKATAL-ROGNNØGD

Áðrenn livfiskurin skal skiljast burturúr, er neyðugt at vita, hvussu nógv livfiskar tørvar er á til rognnøgdina, ið ynskist. Til tess at rokna hetta út, eru nú føroysk lyklatal at hava til hjálpar. Tølini stáva frá teimum skrásetingum, ið P/F Fiskaaling hevur gjørt hesi seinnu

árin. Áður hava verðið nýtt norsk tøl (Gjedrem, 1984). Skrásetingar okkara vísa, at í miðal fáast um 1500 rogn pr. kg av fiski. Í einum rognfiski, sum vigar 4,8 kg, eru í miðal 1,0 l av óbólgnaðum rognum. Rognstøddirnar eru ymiskar, og tí er eisini talið av rognum í hvørjum litri ymiskt (Talva 1). Í Føroyum eru vanligu úr 5000 upp í 6800 rogn pr. litur. Rognini bólgnu ymiskt, tá tey eru gitin; men vanligu bólgnu tey 33%. Fellið er ymiskt, bæði tey ymisku árin og fyri smoltstøðirnar sínámillum. Verður roknað við 30% felli fram til kleking, skuldi verið nóg mikið at lagt inn tað litratál av óbólgnaðum rognum, sum ætlanin er at brúka.

Talva 1. Til at finna støddina á rognum kann ein leggja eitt rað av rognum 25 cm til longdar og telja rognini. Talvan vísir sambandið millum hetta tal og talið av rognum í hvørjum litri.

Tal á rognum eftir 25 cm:	40	42	44	46	48	50
Tal á rognum í einum litri:	4800	5600	6400	7300	8300	9400

Á royndarstöðini hjá P/F Fiskaaling/Fiskirannsóknarstovuni hava verið nýttar nógv ymiskar støddir av livfiski. Í eini kanning var vektin á tí minsta fiskinum 2,2 kg og á tí størsta fiskinum 14,5 kg. Ein spurningur, ið hildin var at vera áhugaverður, var, hvør vekt á livfiski gav bestu úrtøkuna, og harvið eisini besta figgjarliga úrslitið, serliga hjá teimum, sum noyðast at keypa livfisk.

Okkara skrásetingar vísa, at ein livfiskur, sum vigar 10 kg, ikki gevur dupult so nógv rogn sum ein livfiskur, ið vigar 5 kg. Sambandið (regressiónin) millum rognnøgd í litrum (Y) og livfiskavekt í kg (x) er:

$$Y = 0,18 x + 0,38 \quad r^2 = 0,556 \quad N = 2200 \quad (p < 0,005)$$

Livfiskaprisurin er í lötuni 100 kr. kg., og rognprisin er 2000 kr. liturin. Fellið er eins í rognum undan livfiskum av ymiskari stødd. Við hesum fortreytum er rognúrtøkan best fyri livfisk, ið vigar millum 6 kg og 7 kg. Ikki loysir seg at keypa teir heilt stóru og teir minstu livfiskarnar. T.d. verður bruttovinningurin fyri kilo av livfiski, tá livfiskurin vigar 10 kg í miðal, 250,-kr./kg. Tá livfiskurin vigar 5 kg í miðal, er bruttovinningurin 320,-kr./kg. Tí loysir tað seg betur at keypa 2 livfiskar ið viga 5 kg hvør enn 1 livfisk uppá 10 kg.

Fyri kynbótaarbeiðið er tað ikki vektin sjálv, sum telur. Heldur er tað av størri týðningi, at vektin á livfiskinum er munandi hægri enn

miðalvektin á fiskinum í ringinum, hann hefur verið í. Soleiðis er ein fiskur, ið vigar 5 kg, úr einum ringi, har miðalvektin er 3,5 kg, betri eignaður til livfisk, enn ein fiskur, ið vigar 10 kg, úr einum ringi, har miðalvektin er 10 kg, um teir annars eru av sama arvaliga uppruna. Fyri at livfiskurin úr ringinum, har miðalvektin er 10 kg, skal verða eins góður sæð frá einum kynbótasjónarmiði, sum livfiskurin uppá 5 kg úr ringinum, har miðalvektin er 3,5 kg, má hann viga 14,2 kg.

HANDFARING AV ROGNFISKUNUM

Tað er av týðningi, at fiskurin verður strokin rættstundis. Um strokið verður ov tíðliga, eru rognini ikki loysnaði heilt, og tá er lætt at skala bæði fiskin og rognini undir strúkingini. Verður strokið ov seint, er vandi fyri, at rognini eru ov búgvín, og tá troðast tey ikki so væl. Springate & Bromage (1984), og Lein & Fjalestad (1987) hava kannað, hvussu stór ávirkanin er á rogngóðskuna við atliti til, nær strokið verður í mun til búningina. Tey hava ávíst, at bestu rognini fáast um strokið verður 3-7 dagar aftaná eggloysingina. Verður strokið áðrenn ella aftaná hetta, sæst munandi størri fellu á øllum stigum, tvs. í troðingini, á eygarognunum, við klekingina og til byrjunarfóðringina. Tiskil eiga rognfiskarnir at verða kannaðir við 10 daga millumbili til tess at meta um búningarstigið. Hetta gerst lættast, um ein heldur fiskinum eftir sporlinum. Er fiskurin búgvín, sæst týðuliga, at rognini gliða spakuliga fram í fiskinum.

Undir strúkingini má ansast eftir, at rognini ikki fáa nakran løst. Verða onkur rogn knúst, og innihaldið kemur út í rognvætuna, kann hetta klistra seg uppá tey óskalaðu rognini og ávirka, at fleiri góð rogn ikki verða troðin. Heldur ikki má vatn koma at rognunum, áðrenn troðingina. Tað kann nevnuliga hava við sær, at rognini taka vatnið í seg, og tá letist mikrophylen, tvs. holið, sum sáðkyknan skal ígjøgnum fyri at troða rognið, aftur. Vanligt er at strúka fleiri rognfiskar, áðrenn farið verður í holt við silfiskarnar. Aftaná at rogn og sil eru blandaði, mugu rognini skolast fyri at fáa avlopssilið burtur. Um rognini skulu sóttreinsast nýgytin, verða tey fyrst skolaði við fysiologiskum saltvatni (0,9 o/oo), síðani verða rognini lögð í sóttreinsingarevni (Buffodine) í minsta lagi í 15 min. og so aftur skolaði.

Rognini verða síðani koyrd í rognbingjur ella klekibakkar, har tey

eisini bólgna. Rognini eru serliga viðbrekin fyrstu tíðina aftaná, at tey eru bólgnaði. Tey eiga tí ikki at handfarast, áðrenn tey eru komin í eyga. Tá nevnast tey eygarogn og tola nógv av. Tann einasta viðgerðin rognini eiga at fáa, áðrenn tey eru komin í eyga, er viðgerð við mala-kittgrønum at fyribyrgja hýggiálopi. Rognini eiga at verða sóttreinsaði, áðrenn tey verða latin út av støðini.

MÁTINGAR AV ROGNUNUM Á KLEKISTØÐINI

Ávísar mátingar av rognunum ber til at gera á eini vanligari smoltstøð til tess at tryggja sær, at rognini eru góð. Um sýni verða tikin av rognunum aftaná 24 tímar, har hitin í vatninum hefur verið 8 stig, ber til at síggja 2. og 4. kyknustøðið. Um t.d. 100 rogn verða tikin til slíkt sýni úr hvørji rognbingju og verða latin í ein lög við 7 g av salti, 50 ml av ediki og 1 l av vatni, kann skrásetast, hvussu stórt tal av rognum, ið eru troðin og hvussu nógv, ið ikki eru troðin. Springate og Bromage (1984) meta, at um meira enn 45% av rognunum í eini rognabingju ikki eru troðin, eru rognini í tí bingjuni so vánalig, at tey eiga at burturbeinast. Meginparturin av teimum doyggja undir øllum umstøðum seinni, annaðhvørt fram móti klekingini ella aftaná byrjunarfóðringina.

Skrásetingar av fellinum í teimum einstøku klekibakkunum og rognbingjunum, og seinni í kørunum, eiga at verða gjørdar. Tær eindir, har fellid er meira enn 45%, mugu metast at verða vánaligar og eiga at verða skildar burturfrá. Yngulin undan hesum rogninum eigur bert at verða nýttur, um ikki er nógmikið til av tí góða ynglinum.

SAMANBERING AV DYGD Á ROGNUM AV YMISKARI STØDD

Ein spurningur, sum ofta hefur verið frammi, er, um støddin á rognunum hefur ávirkan á rognodygdina, tvs. lívførið rognana. Givið er, at tann stødd av rognum, ið gevur mest yngul á lívi aftaná byrjunarfóðring, er best. Rognstøddin verður vanlig givin upp í liturmáti, t.d. kunnu vera 4000 rogn/litur ella 7000 rogn/litur. Prísurin er hin sami, í lötuni 2000 kr./litur.

T.v.s., at smoltalarin kann keypa annaðhvørt 4000 rogn ella 7000 rogn fyri sama pris. Grundgevingin hjá nógvum smoltalarum, ið hava

keypt tey störru rognini, tvs. 4000 ístaðin fyri 7000 rogn fyri sama prís, hevur verið, at teir halda, at yngulin undan teimum störru rognunum hevur betri livføri enn yngulin undan teimum smærru rognunum.

Í eini roynd varð rogn í trimum ymsum støddum (5000 rogn/litur, 6000 rogn/litur og 7000 rogn/litur) klakt og byrjunarfóðrað. Livfiskurin, ið rognini vóru undan, var av sama arvaliga uppruna og hevði verið í sama umhvørvi alla tíðina. Livfiskurin hevði verið 2 ár í sjónum og var fluttur í ósavatn (sjógvur blandaður við feskt vatn) triggjar mánaðir undan strúkingini.

Sýni vórðu tikin til evnafrøðiligar kanningar av rognunum beint aftaná strúkingina, av ynglinum áðrenn byrjunarfóðringina og av ynglinum aftaná byrjunarfóðring í 6 vikur. Sýnini vórðu kannaði fyri turrevni og fitievni. Yngulin varð byrjunarfóðraður í smáum kørum við skivuaautomatum og fekk handilsfóður. Hitin í vatninum var 8 stig alla tíðina. Fiskurin varð vígaður hvørja viku, og fellið skrásett annan hvønn dag. Royndin vardi í 16 vikur eftir byrjunarfóðringina.

Tær triggjar ymisku rognstøddirnar (5000 rogn/litur, 6000 rogn/litur og 7000 rogn/litur) vórðu nevndar ávikavist stór rogn, miðal rogn og smá rogn. Klekiúrslitini vóru eins fyri allar bólkarnar. Fellið frá byrjunarfóðring og 16 vikur fram er vist í talvu 2. Einvísur (tvs. signifikantur) munur var ikki á fellinum í teimum ymisku bólkunum.

Talva 2. Fellið, frá byrjunarfóðring og 16 vikur fram fyri yngul klaktan úr rognum av ymiskari stødd.

	Stødd	Fellið
Stór rogn	5000/litur	3,3%
Miðal rogn	6000/litur	4,2%
Smá rogn	7000/litur	5,0%

Áðrenn byrjunarfóðringina, vígaði yngulin undan teimum stóru rognunum 0,15 gram, yngulin undan miðal rognunum 0,14 gram og yngulin undan smá rognunum 0,13 gram. Væksturinn frá byrjunarfóðring og 16 vikur fram er vistur í talvu 3. Tað var einvísur munur á vektini áðrenn fiskurin fór at eta, men eftir 9 vikum var ongin einvísur munur. Um væksturin verður roknaður sum lutfalsligur (relativur) vækstur pr. dag fyri tær 16 vikurnar, hevur yngulin undan smá rognunum havt ein lutfalsligan vækstur uppá 1,73% um dagin, yngulin undan stóru rognunum 1,66% og yngulin undan miðal rognunum 1,63% pr. dag.

Talva 3. Vekt í grammum, frá byrjunarfóðring og 16 vikur fram, fyri yngul klaktan úr rognum av ymiskari stødd.

Vikur:	0	3	6	9	12	16
Stór rogn	0,15	0,20	0,32	0,47	0,67	0,95
Miðal rogn	0,14	0,18	0,29	0,43	0,62	0,86
Smá rogn	0,13	0,18	0,29	0,44	0,69	0,90

Í talvu 4 standa úrslitini av teimum evnafrøðiligu kanningunum. Eingin einvísur munur var ímillum bólkarnar.

Talva 4. Fiti og nøgd av turrevni í rognum og yngli bólkad eftir rognstødd.

		Strúking	Kleking	Áðrenn byrjanar fóðring	Aftaná byrjanar fóðring
Stór rogn	Turrevni	30,3	22,6	21,6	18,7
	Fitievni	7,1	6,2	5,1	3,0
Miðal rogn	Turrevni	30,0	22,4	21,3	19,0
	Fitievni	6,2	5,8	5,0	3,2
Smá rogn	Turrevni	30,4	22,9	21,9	19,0
	Fitievni	6,8	6,0	5,3	3,5

Fellið var óvanliga lágt í øllum bólkunum. Hetta merkir, at viðurskiftini bæði hvat umhvørvi og fóðring viðvikur hava verið góð. Fatanin millum manna um, at størri rogn eru meira lívfør enn smærri rogn, verður ikki váttad í hesi royndini. Tí má henda fatan kunna metast at verða uttan hald, í hvussu er um bæði rogn og yngul fáa góðar umstøður. Lutfalsligi væksturin er størstur fyri yngulin undan smáum rognunum. Hetta vísir, at onnur viðurskifti enn rognstøddin ávirka væksturin so mikið, soleiðis at støddarmunurin, sum er at byrja við, hvørur, tá ein tíð er fráliðin.

Úrslitini her vísa, at eingin orsök er at keypa stór rogn heldur enn smá, og serliga ikki, tá ið tey störru rognini eru dýrari pr. stk. enn tey smærri. Hetta kann vísast við einum dømi. Um rognini kosta 2000,- kr. pr. litur, verður prísurin fyri eitt rogn:

Stór rogn:	2000/5000 = 0,40 kr./stk.
Miðal rogn:	2000/6000 = 0,33 kr./stk.
Smá rogn:	2000/7000 = 0,28 kr./stk.

Um ætlanin er at ala 500.000 smolt, og fellið væntast at verða 50% áðrenn smoltið er sjóbúgvíð, er neyðugt at byrja við 1.000.000 rognum. Tá gerst munurin í keypsprisi fyri rognini:

Stór rogn:	1.000.000 x 0,40 kr. = 400.000,-kr.
Miðal rogn:	1.000.000 x 0,33 kr. = 330.000,-kr.
Smá rogn:	1.000.000 x 0,28 kr. = 280.000,-kr.

Her ber til at spara 120.000 kr. við at keypa smá rogn heldur enn stór rogn. Her skal tó leggjast aftrat, at ikki øll smá rogn eru eins góð. Tað, ið allar størstur dentur eigur at verða lagdur á, tá rogn verða keypt, er, at tey eru dygdargóð, at ongar sjúkur eru (t.d. heilsuváttan), at váttan fæst um góðar vakstrarleikar, lágt felli og, at lívfiskurin er valdur burturúr fiski, sum ikki búnast ov tíðliga. Ikki fyrr enn hesar treytirnar eru loknar, eigur at verða hugsað um rognstøddina. Niðurstøðan í hesi kanning er, at rognstødd og rognnygd ikki eru knýtt at hvørjum øðrum. Ti kann tað loysa seg hjá eini smoltstøð at keypa smærru rognini, í hvussu er so leingi, söluprisurin er fyri hvønn litur av rognum heldur enn fyri tal av rognum.

English summary: The paper gives some general physiological description of salmon egg, and the how's and when's in egg production. Also results from work on effect of egg size, on hatchability is given.

HEIMILDARRIT

Gjedrem, T. (ed.), 1984. Fiskeoppdrett med framtid. Landbruksforlaget. Oslo.

Lein, I. og K.T.Fjalestad 1987. Miljøfaktorer som påvirker klekkesultatet hos laksefisk - Handtering av rogn hos atlantisk laks og regnbogeaure. Hovedoppgåve ved NLVF's Institutt for akvakulturforskning. NLH-Ås.

Reinert, A., 1990. Havbrug på Færøerne. Fyrilestur hildin á "Nordisk forskerseminar" um Havbrugs påvirkning af det omgivende miljø. Tórshavn 12-14 september 1990.

Springgate, J. and N.Bromage 1984. egg size and number-it's a "trade off". In broodstock management 4, Fish farmer, july:6-7.

Ulgenes, Y., 1985. Oppdrett av stamfisk og klekking av lakserogn. Fisken og havet. ser. B, nr. 1.

Samanbering av dygdini á rognum undan villaksi, havbitlaksi og alilaksi

Guðrið Andorsdóttir, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Kanningin samanber dygdina á rognum undan alilaksi, havbitlaksi og villaksi. Ein av niðurstøðunum í hesi kanning er, at rogn og yngul undan villaksi hava lægri felli enn rogn og yngul undan alilaksi og havbitlaksi. Rogn og yngul undan alilaksi veksa skjótari. Úrslitini vísa eisini at munur er á evnissamansetingini í bæði lívfiski og rognum av ymiskum uppruna.

INNGANGUR

Ofta verður sagt, at rogn undan villaksi eru betri enn rogn undan alilaksi. Um hetta kemst av, at villaksur arvaliga er betri førur fyri at gera góð rogn, ella um tað er elvt av onkrum í umhvørvinum, t.d. tí at villaksurin søkir sær føðina sjálvur, er tó ikki kannað. Á alistøðini hjá P/F Fiskaaling er norskur alilaksur, innfluttur sum rogn í tíðarskeiðinum 1978-1984. Eisini hevur støðin villan laks. Hesin er innfluttur úr Elliðaár í Reykjavík í Islandi í tíðarskeiðinum 1947-1965 av Føroya Silaveiðufelagi. Eisini hava vit havbitlaks undan alilaksinum.

Avgjørt var at fara í holt við eina rognkanning, har rogn undan alilaksi, villaksi og havbitlaksi (upprunaligur alilaksur) vórðu sammett, (Andorsdóttir, 1990). Tað var hildið vera serliga áhugavert at kanna evnissamansetingina, felli og vøxtur í rognunum og ynglinum.

TILFAR OG HÆTTIR

Triggir ymiskir bólkar av atlantiskum laksi (*Salmo salar*) vóru í royndini: (1) alilaksur, (2) villur laksur, og (3) havbitlaksur. Sjeý rognfiskar og triggir silfiskar vóru í hvørjum bólki. Alilaksurin og havbitlaksurin høvdu verið tvey ár í sjónum. Villaksurin var ikki aldursgreinaður; men eftir støddini at døma hevði hann bert verið eitt ár í sjónum. Alilaksurin fekk onki fóður aftaná hálvan august og varð um hálvan september fluttur úr aliringum á sjónum í kør á landi við ósavatni í. Villaksurin og havbitlaksurin vórðu fangaðir um hálvan august og beinanvegin fluttir í kør á landi við ósavatni í. Teir fingur onki fóður. Laksurin búnaðist til ymiska tíð. Laksurin úr bólkunum 1 og 3 búnaðist samstundis og varð strokin 7. nov.; men laksurin úr bólki 2 var ikki búgvinn at strúka fyrr enn 21. nov.

Áðrenn fiskurin varð strokin, varð hann mátaður og vigaður, og kondítionsfaktorurin K , ($K = W \times 100/L^3$, L = longd í cm og W = vekt í grammum) roknaður eftir formli Browns (1957). Aftaná strúking og blóðroyndir varð fiskurin dripin, og sýni tikin av livrum og flaki til evnafrøðiligar kanningar. Tær evnafrøðiligu kanningarnar vóru turrevni (24 tímar við 105°C), øska (24 tímar við 550°C), fitievni (extraherað við clorofom-methanol, Folch et al., (1957)) og protein (semi-micro Kjeldahl).

Rognini vórðu troðin og lögð í bólkar hvør sær. Síðani fingur rognini frið, til tey vóru eygarogn, tá tey deyðu rognini vórðu tikin burtur. Annanhvønn dag varð tó viðgjørt við malakittgrønum (3 mg/l) at fyrirbyggja hýggi orsakað av teimum deyðu rognunum. Sýni vórðu tikin til evnafrøðiligar kanningar (turrevni, øska, fitievni og protein) av nýstroknu rognunum, eygarognunum, undir klekingini, áðrenn byrjanarfóðringina og aftaná byrjanarfóðringina. Rognini undan hvørjum rognfiski einsærís vórðu hildin fyri seg, og fellið skrásett til 6 vikur aftaná byrjanarfóðringina. Fóðrið var vanligt handilsfóður við 15% fitievni. Yngulin varð vigaður áðrenn og eftir byrjanarfóðringina.

ÚRSLIT OG VIÐGERÐ

Longdar- og vektskræsetingarnar vistu ongan mun millum alilaksins og havbitlaksins (Talva 1). Villaksurinn og havbitlaksurinn hövdu lægri K-faktor enn alilaksurinn; men allur fiskurinn var tó búgvinn, hóast henda mun.

Talva 1. Miðallongd (cm), vekt (kg) og konditionsfaktorur á rognfiskunum áðrenn strúking.

	Longd (cm)	Vekt (kg)	K-faktor
Alilaksur	82,0	7,8	1,4
Villaksur	56,3	1,8	1,0
Havbitlaksur	84,5	6,5	1,1

Í talvu 2 er evnissamansetingin í livrum og flaki á rognfiskunum vist. Í livrinni vóru eingi frávik í evnunum. Í flakinum vóru fitievnis og turrevnis nógdirnar ymiskar á alilaksinum mótvegis villaksinum og havbitlaksinum.

Talva 2. Evnissamansetingin (í %) í livrum og flaki á rognfiskunum.

		Turrevni	Øska	Fiti	Protein
Livur	Alilaksur	22,88	1,5	2,4	18,28
	Villaksur	20,95	1,3	2,0	17,25
	Havbitlaksur	22,82	1,5	2,5	18,21
Flak	Alilaksur	28,94	1,2	4,5	19,17
	Villaksur	21,83	1,2	1,9	20,67
	Havbitlaksur	23,29	1,2	2,2	18,95

Talva 3. Miðal rognrúmd, rognstödd og lutfalsligt fruktbæri (relativ fekunditet, merkir tal av rognum/kg fisk).

	Rognrúmd (litrar)	Rognstödd (tal/litur)	Fruknbæri (tal/kg)
Alilaksur	1,2	5600	861
Villaksur	0,5	7800	2167
Havbitlaksur	0,9	6400	886

Viðvikjandi rognrúmd, rognstödd og lutfalsligum fruktbæri (tal av rognum pr. kg.fisk eisini kallað relativ fekunditet), líktist villaksurinn aftur frá (talva 3). Evnissamansetingin í nýstroknun rognunum visti tó ongan mun millum ymisku bólkarnar (talva 4).

Talva 4. Evnissamansetingin í nýstroknun rognunum, yngli áðrenn byrjanarfóðring og somuleiðis aftaná byrjanarfóðring í 6 vikur.

		Turrevni	Øska	Fiti	Protein
Rogn	Alilaksur	33,42	1,5	6,9	18,63
	Villaksur	32,14	1,6	5,5	20,31
	Havbitlaksur	34,82	1,6	6,8	20,00
Yngul áðrenn byrjanarfóðring	Alilaksur	21,6	1,7	5,1	13,5
	Villaksur	21,3	1,7	4,8	13,6
	Havbitlaksur	21,9	1,7	5,3	13,5
Yngul aftaná byrjanarfóðring	Alilaksur	19,2	1,7	3,5	13,9
	Villaksur	19,0	1,7	3,3	14,1
	Havbitlaksur	18,7	1,7	3,0	13,8

Fellið fram til kleking var ymiskt ($p < 0,001$) í ymsu bólkunum. Fellið á rognunum undan alilaksinum var 30%, undan villaksinum var tað 3%, og á rognunum undan havbitlaksinum var fellið 22%. Eisini var munur í vekt á ynglinum við byrjanarfóðringina (tá er umleið 1/3 eftir av blommusekkinum) millum teir triggjar bólkarnar. Yngul undan alilaksinum vígaði 0,18 gram við byrjanarfóðring, yngul undan villaksinum 0,11 gram og yngul undan havbitlaksinum 0,14 gram.

Eftir byrjanarfóðringina (6 vikur) vígaði yngulin undan alilaksinum 0,52 gram og 18% var deytt. Undan villaksinum var vektin 0,27 gram og 6% var deytt. Undan havbitlaksinum vígaði yngulin 0,42 gram og 8% var deytt. Munurinn í vekt var einvisur millum allar bólkarnar. Tó var eingin munur á tí evnafrøðiligu samansetingini í ynglinum, hvørki við byrjan av byrjanarfóðringini ella við endan av hesi aftaná 6 vikur.

Munurinn í evnissamansetingin í livfiskinum stavar mest frá tí, at fóðrið, ið alilaksurinn fekk (fiti 17%), er feitari enn tað, vit rokna við, at villaksurinn fær (Storebakken, 1985). Austreng (1979) hevur vist á, at proteinnøgðin í laksi er nærum stöðug, um so er, at laksurinn fær eitt fóður, ið hevur nóg mikið av góðum proteinum. Í hesi kannningini sæst, at proteinnøgðin í laksinum úr øllum trimum bólkunum er eins, hóast bæði havbitlaksurinn og villaksurinn hövdu leitað sær føði sjálvir, meðan alilaksurinn fekk handilsfóður.

Minkingin í fœðsluevnum frá august til november vísti, at alilaksurinn misti 51,7% av sínum feittgoymslum, men at villaksurinn og havbitslaksurinn mistu ávikavist 52,5% og 48,4% av feittgoymslumum. Proteinnægðin minkaði als ikki. Tølini, ið vanligi verða nýtt fyri minking av fœðsluevnum í rognfiskinum, eru frá kanningum av Kyrrahavslaksi, Love (1970), og vísa tær eisini minking í proteinnægðini. Úrslit okkara vísa altso ikki somu gongdina.

Munurinn í rognrúmd og rognstødd, eins og munurinn í vekt, kann vera av arvaligum ávum, av tí at alilaksurinn og havbitslaksurinn líkjast; men villaksurinn er ymiskur. Fyri part kann munurinn stáva frá tí, at fiskarnir hava ymiskan aldur, serstakliga aldur í sjónum. Havast má tó í huga, at eisini aldursmunurinn fyri stóran part er av arvaligum ávum.

Verður harafturímóti hitt lutfalsliga fruktberið roknað út, sæst, at villaksurinn hevur munandi betri fruktberi enn hinir báðir bólkarnir. Viðmerkjast má tó, at alilaksurinn og havbitslaksurinn, sum nýttir vórðu í royndini, høvdu lágt fruktberi í mun til tað vanligi (1500-1800). At eingin munur er á evnissamansetingini í rognunum úr teimum ymiskum bólkunum, kann sigast at vísa á, at um laksurinn fyrst fer undir at gera rogn, verða tey gjørd við eini vissari dygd, og um møguleiki ikki er til tess, gevst hann og biðar til árið eftir at gerast kynsbúgvinn. Aðrar kanningar, vit hava gjørt, benda á tað sama.

Stóri munurinn í felli, ið sæst bæði í klekingini og undir byrjanarfóðring, er áhugaverdur. Hann gevur eina ábending um, at rogn og yngul undan alilaksi, villaksi og havbitslaksi veruliga geva ymisk úrslit, og at munurinn bæði er av arvaligum uppruna og av umhvørvisárinum (t.d. fóðring). Tá villaksurinn gevur besta úrslitið, er tí hugsandi, at arvaeginleikarnir í villaksinum eru so góðir, at vit høvdu vundið uppá at blanda nakað av villaksi inn í okkara alilaksatilfeingi.

Undir byrjanarfóðringini, var ongin munur á fellinum millum villaksin og havbitslaksin, men munur var á teimum báðum mótvegis alilaksinum. Hetta bendir á, at munurinn hevur nakað við fóðrið at gera. Bæði villaksurinn og havbitslaksurinn, ið eru av ymiskum arvaligum uppruna, hava leitað sær føðina sjálvir, og geva teir einvíst betri úrslit enn alilaksurinn, tá tað snýr seg um felli undir byrjanarfóðring. Fellið undir byrjanarfóðring kann vera millum 2% og 90% á eini alistøð. Oftast er frábrigdið knýtt at einihvørji sjúku, serliga um fellið er stórt, men tað kann eisini stáva frá tí, at yngulin ikki er mentur soleiðis, at hann klárar at nýta fóðrið, hann fær, og tiskil doyri í hungri. Lívførið á rognunum hevur tó eisini stóran týðning.

English summary. Broodfish of different origin (Atlantic salmon of Norwegian farmed strain, wild Atlantic salmon and ocean-ranching Atlantic salmon of Norwegian farmed strain) were kept under similar conditions from August. In November eggs were stripped, and put in the hatchery. Chemical analyses were made of broodfish carcass, liver, blood and of the eggs at the time of stripping and after hatching. Survival of the eggs were registered until startfeeding. The result showed differences in the chemical content of both broodfish and egg, as well as in egg survival between the wild salmon and the farmed strain.

HEIMILDARRIT

Andorsdóttir, G. 1990. Comparisons of broodfish quality and egg quality in Atlantic salmon of Norwegian farmed strain, wild Atlantic salmon and ocean ranching Atlantic salmon of Norwegian farmed strain. ICES, C.M. 1990/F:33.

Austreng, E. 1979. Føring av laksefisk. In: T. Gjerdem (ed.), Oppdrett av laks og aure. Landbruksforlaget. Oslo.

Brown, M.E. 1957. Experimental studies on growth. In M.E. Brown (editor): The physiology of fishes, Vol. 1. Academic Press. New York.

Folch, J., M. Lees and S. Sloane 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem., 226: 497-509.

Love, R.M. 1970. Depletion. In R.M. Love: The chemical biology of fishes, Vol. I, 222-259. Academic Press. London and New York.

Storebakken, T. 1985. Hva spiser vill laks? Nordisk Aquakultur 1 (3): 25-27.

Dátuinnsavning og telduviðgerð á Fiskirannsóknarstovuni

Martin Zachariassen, Fiskirannsóknarstovan

Samandráttur. Teldukervið á Fiskirannsóknarstovuni hefur stóran týdning fyri dagliga arbeiðið á stovninum. Í hesari greinini verður í stuttum greitt frá bygnaðinum av hesum kervi og frá teimum forritum, ið verða nýtt til skrásetingina og viðgerðina av upplýsingunum, ið stovnurin savnar inn. Størstur dentur er lagdur á at lýsa skipanirnar, ið eru gjørdar til sýnistøku á landi og til skráseting og viðgerð av teimum upplýsingum, ið verða fingnar til vega við fiskirannsóknarskipinum "Magnusi Heinasyni". Greitt verður frá, hvussu upplýsingarnar verða innsavnaðar og skipaðar, og hvussu viðgerðin fer fram. Ein samtalu-dátustovnur¹ verður nýttur sum dátugoymsla, og nakrir av teimum móguleikum, ið hesin gevur, verða lýstir við dømunum.

INNGANGUR

Meginparturin av tí arbeiði, ið verður gjørt á Fiskirannsóknarstovuni, byggir á tøl og viðgerð av tølum. Ti var, so skjótt sum hetta var tøknilfrøðiliga og figgjarliga gjørligt, farið undir at nýta teldur sum hjálparamboð. Fyrsta teldan, ið keypt varð til stovnin, kom miðskeiðis í sjevtiárunum. Hetta var ein litil einbrúkaratelda² av slagnum HP9830, ið hevði forritanarmálið BASIC bygt inn í telduna, og sum nýtti bond at goyma dáta á. Seinni vórðu fleiri líknandi teldur keyptar, og vórðu hesar nýttar fram til 1983, tá fleirbrúkarateldan HP1000 varð keypt. Hendan teldan hevði m.a. tann stóra fyrimunin fram um hinar eldru, at

¹ Samtalu-dátustovnur: (á enskum relational data base)

² Einbrúkaratelda: Telda, ið bert ein brúkari kann brúka í senn. Hevur bert ein skiggja og eitt knappaborð.

fleiri brúkarar nú kundu arbeiða við somu upplýsingum, soleiðis at arbeiðsgongdin gjørdist munadyggari og liðiligari.

Seinast í áttatiárunum gjørdust eginteldurnar (PC'ararnir) alt meira vanligar - hetta serliga, tí at tey standaraforrit³, ið fingust til hesar teldur, vóru betri kappingarfør og meira brúkaratýð⁴ enn tey, ið fingust til tær størru teldurnar. Í 1990 valdi Fiskirannsóknarstovan at fara yvir til at nýta PC'arar, og samstundis vóru hesir samanbundnir í eitt nærnet (PC-LAN).

Eitt av høvuðskrøvunum til eitt vælverkandi teldukervi á Fiskirannsóknarstovuni hefur altíð verið, at tað skal vera gjørligt at finna fram og viðgera tøl á ein so liðiligan og lættan hátt sum gjørligt. Í sambandi við granskingina, ið verður framd á stovninum, er mangan brúk fyri søguligum upplýsingum, og móguleikarnir at viðgera tey tøl, ið eru til taks, eiga ikki at verða skerdir á nakran hátt. Tað er tí neyðugt, at tær upplýsingar, ið eru støði undir einari útrokning, altíð eru til taks. Kervið má tiskil vera liðiligari enn eitt vanligt fyrisitingarligt teldukervi.

Viðgerðin av upplýsingunum kann í stuttum býttast sundur í 5 partar:

I. Innlegging av upplýsingum í telduna.

Upplýsingar kunnu antin leggjast inn við hond, t.d. út frá upplýsingum á pappiri, ella við at nýta eitt beinleiðis samband millum telduna og eitt mátitól (t.d. eina vekt). Vanliga er neyðugt at nýta sergjørd forrit til innleggingina, so at brúkarin fær arbeið so skjótt sum gjørligt.

II. Eftirlit og rætting av innløgnum tilfari.

Oftani verður ein stórir partur av eftirlitinum av tí innlagda tilfarinum longu framdur í sambandi við sjálva innleggingina. Har verður kannað eftir, at bert kendar kotur verða nýttar, og at

³ Standaraforrit: Forrit, ið kunnu nýtast til ávísar uppgávur, men sum ikki eru gjørd til ein ávísan kunda, t.d. bókhalds-, tekstviðgerðar- og rokniarksforrit.

⁴ Brúkaratýð forrit: Forrit, ið eru løtt at læra og brúka.

innlögð virði eru innan fyri rímlig mörk. Afturat hesum er neyðugt við nágreiniligari rættlesing; hetta verður sum oftast gjørt við at skriva tað innlagða tilfarið út á prentara og so samanbera hesa útskrift við tað, ið tilfarið varð lagt inn eftir. Útskriftirnar, ið verða nýttar til rættlesturin, eru sum oftast talvur e.t., men kunnu eisini vera kort ella myndir.

III. Umlegging í endaliga goymslu.

Fyri at gera tað møgult at leita eftir og samkoyra ymiskar upplýsingar, verða øll dáta flutt í ein dátustovn (sí seinni). Arbeitt verður við at gera tað møgult at leggja upplýsingar beinleiðis inn í dátustovnin.

IV. Úttøka til víðari viðgerð.

Við at brúka serligt fyrispurningarmál⁵ ber til at leita í dátustovninum, soleiðis at tey dáta, ið skulu brúkast í sambandi við eina granskingaruppgávu, kunnu finnast fram.

V. Vísindalig viðgerð av tilfari.

Tær úttiknu upplýsingarnar verða nágreiniligari viðgjørðar við ymiskum forritum, m.a. rokniarks- og hagfrøðisforritum. Tekstur verður skrivaður, og framløgutílfarið⁶ gjørt.

Í hesi greinini skal verða greitt nærri frá, hvussu teir ymsu partarnir eru skipaðir. Sum dømi verða tær tvær týdingarmiklastu fiskifrøðiligu skipanirnar á Fiskirannsóknarstovuni viðgjørðar. Hesar eru 1) sýnistøka á landi og 2) innsavning og viðgerð av veiðutølunum, ið fingin verða til vega við fiskirannsóknarskipinum "Magnusi Heinasyni".

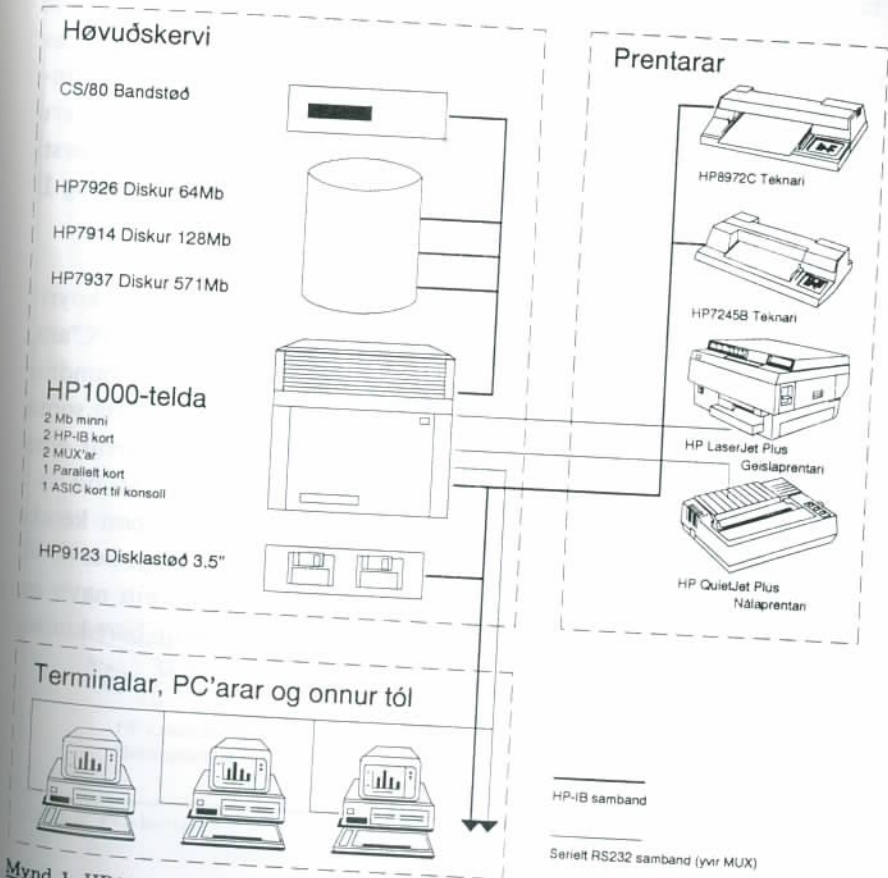
⁵ Fyrispurningarmál: (á enskum query language)

⁶ Framløgutílfar: Myndir og talvur, ið verða brúktar í greinum og til fyrilestrar.

TELDUSKIPAN - TÓLBÚNAÐUR OG FORRIT

Telduútgereð

Telduútgereðin kann býttast sundur í tveir partar: Annar parturin er HP1000-kervið og hin PC-kervið.



Mynd 1. HP1000-kervið.

HP1000-kervið er, sum áður nevnt, ein fleirbrúkaratelda, har brúkararnir hava hvør sína útstøð⁷ (Mynd 1). HP1000-teldan hevur tveir prentarar og tveir teknarar⁸, ið serliga verða nýttir til útskriving av rættingarlistum og til eftirlit. Stýrikervið nevnist RTE-A, ið var rættiliga einfalt, tá teldan varð keypt, men sum er ment rættiliga nógv, soleiðis at tað nú á nógvum økjum líkist UNIX.

Tey forrit, ið verða nýtt á HP1000-telduni, eru fyri tað mesta skrivað í FORTRAN. Teldan verður í stóran mun nýtt til viðgerð av havfrøðiligum mátingum, meðan fiskidátuparturin er minkandi. Meginparturin av forritunum, ið verða nýtt til at viðgera fiskidáta, eru innleggingar-, rættingar- og einföld útskrivingarforrit, t.v.s. størsti denturin verður lagdur á nýta HP1000 í sambandi við partarnar I og II á yvirlitinum omanfyri.

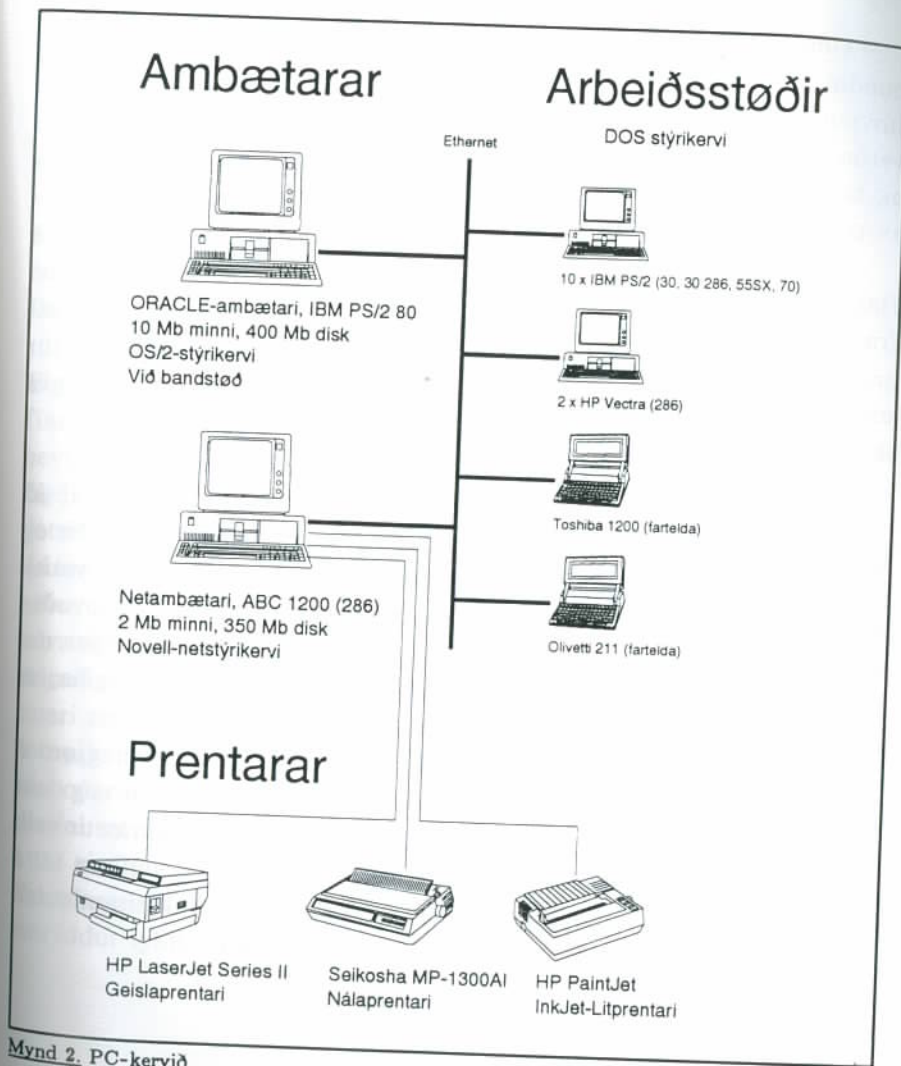
PC-kervið er bygt upp soleiðis, at hvør brúkari í grundini koyrir síni forrit heilt sjálvstøðugt. Hvør einstakur brúkari hevur ein PC'ara, har forritini hjá honum koyra. Hesir sjálvstøðugu PC'arnir eru bundnir saman í eitt nærnet, soleiðis at teir hava ymisk dáta í felag og nýta somu prentarar. Netið verður stýrt av netambætaranum⁹, ið eisini hevur eina felagsgoymslu, sum allir PC'arnir á netinum kunnu brúka (Mynd 2).

Stýrikervið á netinum nevnist Novell, og er tað eitt tað best kenda og mest brúkta til nærnet. Hetta er eitt skjóttvirkandi og trygt kervi, ið hevur hópin av hentleikum. Á netinum hevur hvør brúkari eitt navn og eitt loyniorð, og á henda hátt kann tryggjast, at brúkararnir bert kunnu gera tað, sum teir hava fingið rættindi til at gera.

⁷ Útstøð: (á enskum terminal)

⁸ Teknari: (á enskum plotter)

⁹ Ambætari: (á enskum server)



Mynd 2. PC-kervið.

Umframnt netambætaran er tann serligi ORACLE-ambætari eisini bundin í netið. Á hesum ambætara verður dátustovnurin umsitin. Dátustovnurin verður nýttur til at goyma øll dáta, ið verða innsavnað, og tey verða goymd soleiðis, at tað er lutfalsliga lætt og skjótt at finna tey aftur og samkoyra tey á ymsan hátt. ORACLE-ambætari tekur sær sum er av parti III og IV í yvirlitinum omanfyri.

Samband er millum teldukervið á Fiskirannsóknarstovuni og tað á Hagdeildini. Hetta samband er yvir telefon, og við tí ber til at finna fram upplýsingar, ið verða skrásettar á Hagdeildini og Lønjavningargrunninum. Á Hagdeildini verður ein ORACLE-dátustovnur eisini nýttur sum goymsla. Upplýsingarnar, ið verða fingnar til vega haðani, snúgva seg serliga um avreiðingartøl og um skipsdagbøkur.

Umborð á "Magnusi Heinasyni" er eisini ein HP1000-telda, ið verður nýtt til dátuinnsavning og rætting. Eins og í landi eru útstøðir og prentarar, men umframnt hetta er dátusamband millum telduna og ymisk dátuinnsavningartól. Tey fiskidáta, ið verða savnað, kunnu í høvuðsheitum bítast sundur í tveir bólkar: *Veidudáta*, ið eru upplýsingar um tað, ið veitt er, og *støðdáta*, ið eru upplýsingar um innsavningina, so sum dagar, klokka og veiðuposiión.

Veidudáta verða innsavnað við serligari mátiskipan, ið er gjørd á Fiskirannsóknarstovuni. Mátiskipanin hevur triggjar vektir og eitt mátiband, ið eru samanbundin við HP1000-telduna. Teldan skrásetir vekt og longd av fiski, ið verður mátaður. Eisini er samband millum tól á brúnni og HP1000-telduna, soleiðis at m.a. posiiónin av skipinum kann skrásetast alla tíðina. Nærri er greitt frá hesum seinni.

Standaraforrit

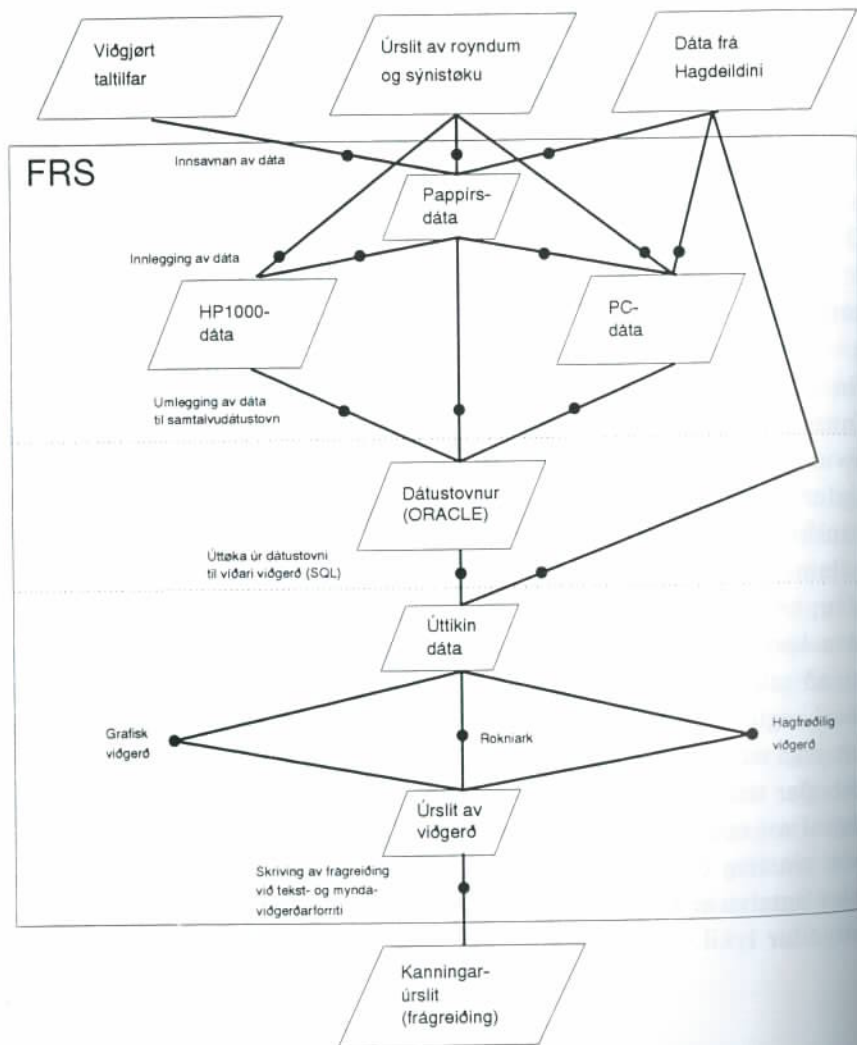
Teldur verða nógv brúktar í sambandi við tekstaskriving; tekstviðgerðarforritini eru vorðin ein náttúrligur partur av gerandisdegnum. Á Fiskirannsóknarstovuni verður forritið *WordPerfect* nýtt til so at siga alla skriving. Hetta tekstviðgerðarforrit er eitt tað mest selda í heiminum, og er serliga kent fyri at hava ein hóp av hentleikum. Forritið kann nýtast saman við at kalla øllum prentarum.

Til at gera ymsar útrokningar og til at gera myndir verður rokniarksforritið *Quattro Pro* nýtt. Við rokniarkinum kann meginparturin av útrokningar- og myndaframleiðslutørvinum nøktast - tað hóskar kortini ikki so væl til viðgerð av stórum dátunøgðum og til gerandiskendar uppgávur, og teir hagfrøðiligu móguleikarnir eru avmarkaðir. Til ta viðkaðu hagfrøðiligu viðgerðina verður serligt forrit nýtt, ið nevnist *SYSTAT*.

Dátustovnurin

Ein dátustovnur er ein goymsla, har dáta kunnu goymast, rættast og finnast fram aftur. Menningin av forritum til at stýra slíkar dátustovnar hevur verið stór tey seinastu 10 árinum, og i dag verður dentur serliga lagdur á at menna teir sonevndu samtaltvudátustovnarnar. Í hesum dátustovnum eru øll dáta skipað í talvur, ið verða tengdar saman við lykklum. Talvurnar samsvara væl við tað, ið vanliga verður skilt við eina talvu, t.v.s. tær hava teigar tvørturum og røð (ella reglur) niðureftir. Ein talva kann t.d. hava upplýsingar um fiskasløg og verður í tí førinum skipað soleiðis, at upplýsingarnar um tey ymsu fiskasløgin standa í hvør sínari reglu. Í fyrsta teigi kann t.d. fiskaslagkotan standa, í øðrum teigi føroyska navnið á fiskinum, í tí triðja latinska navnið o.s.fr. Hvørt raðið umboðar tiskil eina upplýsingareind, meðan teigarnir umboða tey ymsku sløgin av upplýsingum. Allar talvur skulu hava ein eintýddan lykil¹⁰, t.v.s. ein teig (ella fleiri), ið ikki er eins fyri tvey ymisk røð. Í einari fiskaslagtalvu er fiskaslagkotan - TO fyri tosk, HY fyri hýsu o.s.fr. - ein eintýddur lykil.

¹⁰ Eintýddur lykil: (á enskum unique key)



Mynd 3. Telduviðgerð á Fiskirannsóknarstovuni.

Fyrirmyndin við at skipa upplýsingarnar soleiðis er, at hetta samsvarar lutfalsliga væl við vanligar talvur á pappíri. Við at fylgja ávisum reglum ber til at tryggja, at dátustovnurin er konsistentur og heilskaptur¹¹. Eisini kann ein leita í upplýsingunum uttan telduligar forðingar, og á ein rættiliga munadyggan hátt.

Til tess at leggja inn, rætta og finna fram dáta er neyðugt við einum teldumáli, ið brúkararnir kunnu nýta til samskiftið við dátustovnakervið. Tað málið, ið er best kent í dag, nevnist *SQL* (Structured Query Language), og varð hetta upprunaliga uppfundið av fyrirkuni IBM mitt í sjevtíárunum. Fyrirkunin ORACLE gjørði í 1979 fyrsta dátustovnakervið, ið bygdi á samtaluviðtali og SQL. Seinni í greinini verða nokkur dømi um SQL-málið vist fyri at geva ein hylling av teimum møguleikum, ið hetta málið hevur.

Á mynd 3 er vist, hvussu telduviðgerðin í *høvuðsheitum* fer fram. Tilfarið, ið arbeið verður út frá, fæst fyrst og fremst frá teimum kanningunum, ið stovnurin ger. Harafturat verða nógvar upplýsingar fingnar til vega frá øðrum stovnum, m.a. Hagdeildini. Tey innsavnaðu tøluni verða lögð inn og rættað á HP1000- og PC-kervinum og síðani flutt yvir í dátustovnin. Úr dátustovninum kunnu tøluni leitast fram og skipast á ymsan hátt, og út frá hesum verða tøluni endaliga viðgjørd og frágreiðingar skrivaðar.

SÝNISTØKA Á LANDI

Endamálið við sýnistøkuni á landi er at fáa til vega tilfar um, hvussu aldursbýtið av teimum ymsu fiskasløgunum í veiðuni er. Hetta aldursbýtið er saman við upplýsingunum veiðuna av fiskasløgunum grundarlagið undir stovnsmetingunum, ið Fiskirannsóknarstovan ger.

¹¹ Heilskaptur: (á enskum *integrity*) Hetta, at kotur og lykjar í einari talvu, ið vísa til eina aðra, finnast í hesari.

Innsavning, innsláing og rætting

Fiskirannsóknarstovan hefur fastar sýnistakarar á flakavirkjunum kring landið. Uppgávan hjá hesum sýnistakarum er at viga og longdarmáta fiskin og taka nytrur, ið skulu brúkast til aldurslesing. Sýnistakarin skrivar úrslitið á eitt serligt sýnisblað. Á hetta blað verða fyrst skrivaðar ymsar upplýsingar um sýnið - so sum fiskaslag, veiðuøki, veiða og vekt av sýni. Allur fiskurin í sýninum verður longdarmátaður, og nytrur verða tiknar úr 50 av hesum.

Á Fiskirannsóknarstovni verða nytrurnar aldurslisnar og úrslitið av hesum skrivað á eitt aldurslesingarblað. Nú kunnu úrslitini leggjast inn á telduna; hetta verður gjørt við einum serligum forriti á HP1000-telduni. Rættingarlisti verður skrivaður út, eftirkannaður og møguligir skeivleikar rættaðir. Siðani kunnu upplýsingarnar flytast yvir í dátustovnin.

Skipan av dátustovni

Í dátustovninum eru sýnisupplýsingarnar skipaðar í talvur. Til skrásetingina av sýnunum verða brúktar triggjar talvur:

BIOYVIR	Sýnisvirskrift
BIOLONGD	Longdarbýti í sýnum
BIOALDUR	Aldursbýti í sýnum

Í BIOYVIR talvuni er yvirskriftin til sýnið, t.v.s. fiskaslag, øki, sýnisvekt o.s.fr., meðan hinar báðar talvurnar bert hava ávikavist longdarbýti og aldursbýti. Teigarnir í teimum trimum talvunum eru lýstir á mynd 4. Lykilin í BIOYVIR talvuni er PROVNR, ið er nummarið á sýninum. Fiskaslagkotan SLAGKODA vísir til eina fiskaslagtalvu nevnd FISKAR; í hesari talvu er navnið á fiskaslagnum v.m., meðan bert sjálv fiskakotan er í BIOYVIR. Hetta er eitt gott dømi um samtaltvuhugtakið, hetta at teigar í einari talvu vísa til teigar í einari aðrari talvu. Á sama hátt eru talvurnar BIOYVIR og BIOLONGD tengdar saman við

PROVNR teiginum, eins og BIOYVIR og BIOALDUR somuleiðis eru tað.

BIOYVIR

Sýnisvirskrift

<u>PROVNR</u>	Sýnisnummar (t.d. 900045, ið er sýni nr. 45 í 1990)
ARMA	Ár og mánaður (t.d. 9012)
DAGUR	Dagur, tá sýnið varð tikið
SLAGKODA (→ FISKAR)	Fiskaslagkota (vísir til talvu við fiskaupplýsingum)
KYN	Kyn (0=ikki kynjað,1=hon,2=hann)
SORT	Sortering (F,1,2,3,4,8,9)
REGNR	Reg. nr. á báti (t.d. TN0161)
REID	Reiðskapur (t.d. LI sum er lína)
DRIFT	Bátabólkur og reiðskapsbólkur
ORKA	Orka (t.d. troltímatál)
DYPI	Fiskidýpi
OEKI	Veiðuøki (VB1,VB2,...)
PROVTAK	Sýnistakari
VEIDPOS	Veiðuposiión
VEIDA	Samlað veiða av slagi
KEYPARI	Keypari (flakavirki)
PROVVEKT	Sýnisvekt
TALMAT	Tal av fiski, ið bert er longdarmátað
TALNYT	Tal av fiski, ið nytrur eru tiknar úr
LISID	Nytru/roðslulesari

BIOLONGD

Longdarbýti í sýnum

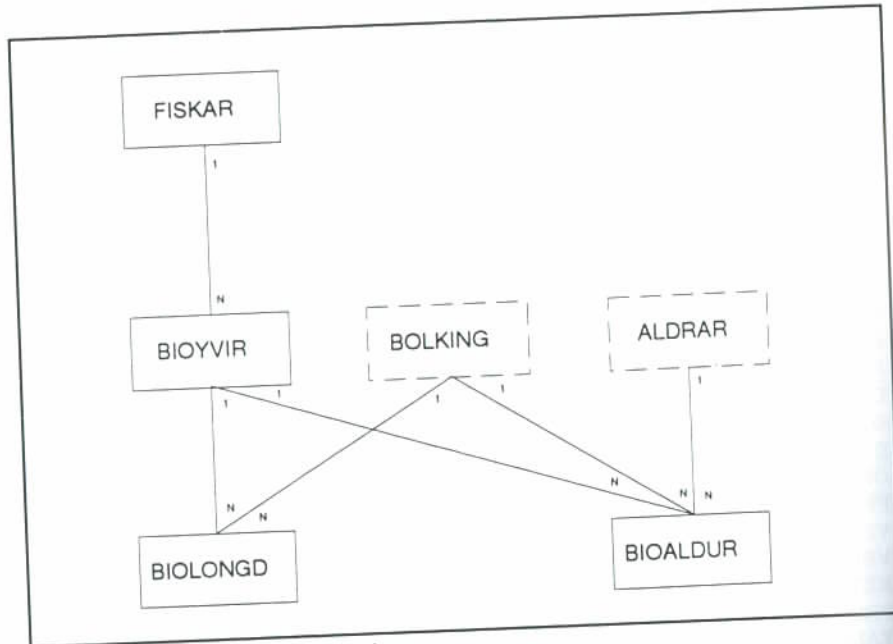
<u>PROVNR</u> (→ BIOYVIR)	Sýnisnummar
BOLKINT	Bólkingarintervall (í mm)
<u>BOLKNR</u>	Longdarbólkur (0,1,2,...)
TAL	Tal í longdarbólki falt (eisini nytrað)
TALLONGD	Tal <u>bert</u> longdarmátað

BIOALDUR

Aldursbýti í sýnum

<u>PROVNR</u> (→ BIOYVIR)	Sýnisnummar
<u>ALDUR</u>	Aldur (ár)
BOLKINT	Bólkingarintervall (í mm)
<u>BOLKNR</u>	Longdarbólkur (0,1,2,...)
TAL	Tal av fiski

Mynd 4. Talvur í sýnisgoymsluni.



Mynd 5. Sambandið millum sýnistalvurnar.

Mynd 5 visir sambandið millum talvurnar. Hver av kassunum ímyndar eina talvu, og við strikunum er sambandið millum talvurnar vist. Strikurnar eru merktar "1" og "N" og hetta sigur, hvussu sambandið millum talvurnar er. Millum BIOYVIR og BIOLONGD er sambandið 1 til N (eisini skrivað 1-N), t.v.s. fyri hvørt rað í BIOYVIR eru fleiri røð í BIOLONGD. Hetta merkir meira itøkiligt, at í einum sýni eru fleiri longdarbólkar umboðaðir.

Mynd 6 er eitt dømi um dáta í dátustovninum. Í BIOYVIR eru sýni nr. 320 til 330 í 1990 vist. Har sæst, at nr. 324 er eitt sýni av upsa, nr. 320 og 323 av hýsu og restin av toski.

Úr talvuni BIOLONGD er longdarbýtið fyri sýni nr. 325 vist. Har sæst, at longdarbýtisbólkingin er 1 cm (BOLKINT=10 mm), og at 17 fiskar vóru 58 cm - av hesum 15 bert longdarmátaðir og tveir nytraðir og longdarmátaðir. Í BIOALDUR er teigurin ALDUR komin afturat, so her sæst, hvussu aldurs- og longdarbýtið var millum teir 50 fiskarnar, ið vórðu nytraðir. Har sæst t.d., at teir báðir 58 cm langi fiskarnir vóru 3 ára gamlir.

BIOYVIR														
PROVNR	ARMA	DAGUR	SLAG- KODA	KYN	SORT	REID	DRIFT	ORKA	OEKI	VEIDA	KEYP- ARI	PROVVEKT	TALMAT	TALNYT LISID
900320	9012	13-DEC-90	HY	0	1	LI	06	12	VB1	1788	KR	212	112	50 AH
900321	9012	04-DEC-90	TO	0	2	PT	19	75	VB1	2960	SO	506	255	50 UP
900322	9012	17-DEC-90	TO	0	1	BO	14	200	VB1	1401	SO	585	129	0 --
900323	9012	20-DEC-90	HY	0	1	PT	17	60	VB1	952	VE	435	307	50 AH
900324	9012	20-DEC-90	UP	0	1	PT	17	60	VB1	11108	VE	379	101	50 EM
900325	9012	20-DEC-90	TO	0	2	PT	17	60	VB1	2021	VE	463	160	50 UP
900326	9012	20-DEC-90	TO	0	1	PT	17	60	VB1	1494	VE	521	71	49 UP
900327	9012	17-DEC-90	TO	0	2	BO	15	180	VB1	353	SO	292	112	50 UP
900328	9012	03-DEC-90	TO	0	1	LI	22	0	VB1	42310	JF	417	142	0 --
900329	9011	26-NOV-90	TO	0	2	LI	04	8.4	VB1	542	LY	542	519	0 --
900330	9011	29-NOV-90	TO	0	1	PT	18	80	VB1	400	LY	400	94	0 --

BIOLONGD					BIOALDUR				
PROVNR	BOLKINT	BOLKNR	TAL	TALLONGD	PROVNR	ALDUR	BOLKINT	BOLKNR	TAL
900325	10	48	1	1	900325	3	10	51	1
900325	10	51	2	1	900325	3	10	53	2
900325	10	52	4	4	900325	3	10	54	1
900325	10	53	4	2	900325	4	10	54	1
900325	10	54	6	4	900325	3	10	55	2
900325	10	55	5	3	900325	3	10	56	1
900325	10	56	5	4	900325	3	10	57	3
900325	10	57	14	9	900325	4	10	57	2
900325	10	58	17	15	900325	3	10	58	2
900325	10	59	13	10	900325	4	10	59	3
900325	10	60	15	13	900325	3	10	60	1
900325	10	61	24	18	900325	4	10	60	1
900325	10	62	21	15	900325	3	10	61	3
900325	10	63	16	11	900325	4	10	61	3
900325	10	64	17	11	900325	3	10	62	3
900325	10	65	13	11	900325	4	10	62	3
900325	10	66	17	14	900325	3	10	63	2
900325	10	67	9	7	900325	4	10	63	3
900325	10	68	2	2	900325	3	10	64	2
900325	10	69	2	2	900325	4	10	64	4
900325	10	70	1	1	900325	4	10	65	1
900325	10	71	1	1	900325	5	10	65	1
900325	10	72	1	1	900325	3	10	66	1
900325	10	72	1	1	900325	4	10	66	2
900325	10	72	1	1	900325	3	10	67	2

Mynd 6. Dømi um dáta í dátustovni.

Í dátustovninum eru sýni aftur til 1974, so til ber at kanna broytingar yvir eitt rættiliga langt tíðarskeið. Tey fiskasløg, sum higartil eru aldurslisiin, eru toskur, hýsa, upsi, hvitingsbróðir, blálonga, brosmá, kongafiskur og svartkjaftur.

Úttøka úr dátustovni

Úttøkan úr dátustovninum verður gjørd við fyrispurningarmálinum SQL. Umframt at kunna leita í dátustovninum við hesum máli, ber eisini til at gera nýggjar talvur og at innleggja og rætta tær upplýsingar, ið eru í dátustovninum. Hesin parturin av teldumálinum verður ikki nærri viðgjørdur her, men í staðin verða nøkur dømi um leitingar vist.

Í leitimálinum skal brúkarin í fyrsta umfari altíð útgreina triggjar lutir:

Hvörjar teigar/útrokningar, hann ynskir at siggja/gera
Hvörjar talvur, leitast skal í
Hvörjar treytir, ið skulu vera loknar

Í SQL verður hetta skrivað soleiðis:

```
SELECT <teigar/útrokningar>  
FROM <talvur>  
WHERE <treytir>
```

Eitt dømi: Hvørji sýni vórðu tikin av toski, ið varð fiskaður við línu í januar 90 ?

```
SELECT PROVNR  
FROM BIOYVIR  
WHERE SLAGKODA = 'TO' AND REID = 'LI' AND ARMA = '9001'
```

Sostatt velja vit teigin PROVNR úr talvuni BIOYVIR, har treytirnar SLAGKODA = 'TO' (toskur), REID = 'LI' (lína) og ARMA = '9001' (januar 90) eru loknar í senn. Úrslitið av hesum SQL-setningi verður:

```
PROVNR  
-----  
900003  
900007  
900009  
900010
```

Vit kunnu nú hugsa okkum, at ein ynskti at finna samanlögdu veiðuna, vektina av tí mátaða, og talið av longdarmátaðum og nytraðum fiski í hesum fyra sýnunum. Tað verður gjørt soleiðis:

```
SELECT SUM(VEIDA),SUM(PROVVEKT),SUM(TALMAT),SUM(TALNYT)  
FROM BIOYVIR  
WHERE SLAGKODA='TO' AND REID='LI' AND ARMA='9001'
```

Her er SQL-boðið SUM nýtt til at leggja saman virðini í teimum fyra sýnunum. Summurin av virðunum í teigunum VEIDA, PROVVEKT, TALMAT og TALNYT er roknaður. Úrslitið verður:

SUM(VEIDA)	SUM(PROVVEKT)	SUM(TALMAT)	SUM(TALNYT)
6353	1485	558	99

Um ein ynskir at siggja longdarbýtið í hesum sýnum, er neyðugt at brúka talvuna BIOLONGD, og kann hetta gerast soleiðis:

```
SELECT BOLKNR,SUM(TAL),SUM(TALLONGD)  
FROM BIOLONGD  
WHERE PROVNR IN ('900003','900007','900009','900010')  
GROUP BY BOLKNR
```

Her er SQL-boðið GROUP BY eisini nýtt. Hetta boðið bólkar tað, ið leitað er fram, fyri hvørt virði av BOLKNR, sum er longdarbólkurin. Summurin av teigunum TAL og TALLONGD verður sostatt roknaður fyri hvørt virði av BOLKNR:

BOLKNR	SUM(TAL)	SUM(TALLONGD)
30	2	2
33	1	1
34	2	2
35	1	1
36	3	3
37	2	2
38	7	6
39	4	3
40	7	6
41	3	3
42	5	4
43	12	11
44	15	12
...	(heldur fram)	

Sama úrslit hevði fingist við at brúka henda setningin:

```

SELECT BOLKNR, SUM(TAL), SUM(TALLONGD)
FROM BIOLONGD
WHERE PROVNR IN (SELECT PROVNR
                  FROM BIOYVIR
                  WHERE SLAGKODA = 'TO' AND REID = 'LI' AND
                  ARMA = '9001')
GROUP BY BOLKNR

```

T.v.s. at sýnini, ið ein ynskti longdarbýtið fyri, kunnu veljast út við einum undirsetningi, ið er júst tann sami, sum er vistur omanfyri.

Um ein ynskir at finna aldursbýtið í hesum somu sýnum, kann tað gerast soleiðis:

```

SELECT ALDUR, SUM(TAL)
FROM BIOALDUR
WHERE PROVNR IN (SELECT PROVNR
                  FROM BIOYVIR
                  WHERE SLAGKODA = 'TO' AND REID = 'LI' AND
                  ARMA = '9001')
GROUP BY ALDUR

```

Her verður talvan BIOALDUR nýtt í staðin og bólkað verður eftir ALDUR teiginum. Úrslitið vildi verið:

ALDUR	SUM(TAL)
3	15
4	13
5	21
6	7
7	16
8	23
9	3
11	1

Út frá hesum fáu dómum ber til at siggja, at móguleikarnir eru nógvir, og at tað á henda hátt ber til at granska viðurskifti, ið annars høvdu verið sera arbeiðskrevjandi at kanna.

VEIÐUDÁTA FRÁ "MAGNUSI HEINASYNI"

Royndinar, ið verða gjørdar við fiskirannsóknarskipinum "Magnusi Heinasyni", eru ein tann týðningarmiklasti parturin av dátuinnsavningini hjá Fiskirannsóknarstovuni, og úrslitini av hesum royndum verða í stóran mun telduviðgjørd. Túrarnir hjá skipinum eru vanligar tvær vikur til longdar, og á hvørjum túri verða støðir tiknar, so sum t.d. trolroyndir og CTD-mátningar. Sum áður nevnt, kunnu tær fiskifrøðiligu upplýsingarnar býtast sundur í tveir høvuðspartar: Veiðudáta og støðdáta. Her verður greitt frá, hvussu hesi dáta verða savnað inn, og hvussu tey verða skipað í dátustovninum.

Innsavning og rætting

Veiðuupplýsingarnar snúgvast seg í høvuðsheitum um vekt- og longdarmát. Samband er millum telduna umborð og triggjar vektir (eina 200 kg, eina 20 kg og eina 10 kg vekt), soleiðis at teldan skrásetir vektina av tí, ið verður vigað. Umframt hetta er eitt mätiband, har fiskur kann longdarmátast. Mätibandið virkar á tann hátt, at fiskurin, ið skal longdarmátast, verður lagdur á mätibandið við høvðinum móti einum føstum kanti, og síðani verður eitt hondtak á mätibandinum flutt, til tað stendur áráka endan á stertinum. So verður trýst á ein knøtt, og teldan kann so rokna út, hvar hondtakið er í mun til tann fasta kantin.

Mannagongdin, tá veiðan í einum háli skal viðgerast, er tann, at tey týðningarmiklu fiskasløgin, so sum toskur, hýsa og upsi, í so stóran mun sum gjørligt verða kannað út í æsir; t.v.s. at vektin á hvørjum slagi verður funnin og ein rættiliga stórur partur longdarmátadur. Onnur fiskasløg, so sum hvíttingsbróðir, har nøgdin eru so stórar, at hetta ikki kann lata seg gera, verða bert kannað lutvist. Hetta merkir, at bert ein avmarkað, men annars tilvildarliga vald mongd verður vigað, longdarmátad ella tald, meðan restin av veiðuni bert verður vigað samlað ella vektin mett. Fyri at finna samlaða longdarbýtið í veiðuni er í hesum færinum neyðugt at falda tað mátaða longdarbýtið upp við lutfallinum millum sýnisvekt og vekt av veiðu.

Veiðan verður tí býtt sundur í tveir partar:

- Skild veiða, har allur fiskurin er slagbýttur, vigaður og ein hóskaði stórus partur longdarmátaður ella taldur
- Óskild veiða, har bert ein minni partur av veiðuni er slagbýttur, vigaður og longdarmátaður ella taldur; her er sostatt neyðugt at falda mátaðu nøgdin upp við lutfallinum millum sýnisvekt og samlaða vekt av óskildari veiðu

1U a	Skild tot.vkt.	S. MARINUS	+/	V-200	25.00kg	
2U c	Skildur provi	S. MARINUS	+/	V-200	23.00kg	
3U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			519mm
4U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			451mm
5U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			487mm
6U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			395mm
7U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			459mm
8U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			453mm
9U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			423mm
10U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			427mm
11U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			420mm
12U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			393mm
13U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			388mm
14U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			365mm
15U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			423mm
16U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			370mm
17U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	-/			363mm
18U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			390mm
19U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			453mm
20U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			416mm
21U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			430mm
22U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			416mm
23U h	Fisklgd.,aut.	S. MARINUS	+/			356mm
24U y	Provi lidugur					
25U a	Skild tot.vkt.	UPSI	+/	V-200	21.90kg	
26U c	Skildur provi	UPSI	+/	V-200	21.00kg	
27U h	Fisklgd.,aut.	UPSI	+/			793mm
28U h	Fisklgd.,aut.	UPSI	+/			775mm
29U h	Fisklgd.,aut.	UPSI	+/			760mm
30U h	Fisklgd.,aut.	UPSI	+/			616mm
31U h	Fisklgd.,aut.	UPSI	+/			641mm
32U y	Provi lidugur					

Mynd 7. Veiðudátumát.

SLAG	P R O V A R				V E I Ð A			
	SKILT	OSKILT	TAL	TAL	VEKT	SAML.	TAL	
	kg	tal	kg	tal	l.mat	MAT.		
TOSKUR	0	1	0	0	1	1	1	
HYSA	0	0	0	1	1	0	2	
BROSMA	2	1	0	0	1	2	19	
LONGA	4	1	0	0	1	2	1	
UPSI	21	5	0	0	1	4	4	
HVITINGSBRODIR	0	0	3	81	0	22	22	
SVARTKJAFTUR	0	0	3	64	0	0	62	
KALVI	2	1	0	0	1	3	52	
BLALONGA	12	5	0	0	5	3	1199	
GULLAKSUR	0	0	7	22	22	0	3	
S. VIVIPARUS	0	0	11	47	0	0	11	
S. MARINUS	23	21	0	0	21	25	136	
							412	
							199	
							881	
							25	
							23	
TILSAMANS			23				518	
			(5%)					

Mynd 8. Talva, ið visir veiðuna á einari støð.

Longdarbyti: S. MARINUS							
L O N G D cm	SKILT		OSKILT		SAMAN		%
	TAL	%	TAL	%	TAL	%	
35.0 - 35.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
36.0 - 36.9	2	9.5	0	0.0	2	9.5	
37.0 - 37.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
38.0 - 38.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
39.0 - 39.9	3	14.3	0	0.0	3	14.3	
40.0 - 40.9	2	9.5	0	0.0	2	9.5	
41.0 - 41.9	4	19.0	0	0.0	4	19.0	
42.0 - 42.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
43.0 - 43.9	4	19.0	0	0.0	4	19.0	
44.0 - 44.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
45.0 - 45.9	4	19.0	0	0.0	4	19.0	
46.0 - 46.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
47.0 - 47.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
48.0 - 48.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
49.0 - 49.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
50.0 - 50.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
51.0 - 51.9	1	4.8	0	0.0	1	4.8	
Tilsamans	21		0		23		

Mynd 9. Longdarbyti av fiskaslagi.

Mynd 7 visir ein part av mátingunum av veiðuni á einari støð. Á reglu 25 ("25U" stendur fremst á regluni) er eitt sýni av upsa, ið vigaði 21,9 kg. Har vóru 5 fiskar longdarmátaðir; teir vóru úr 61,6 til 79,3 cm til longdar.

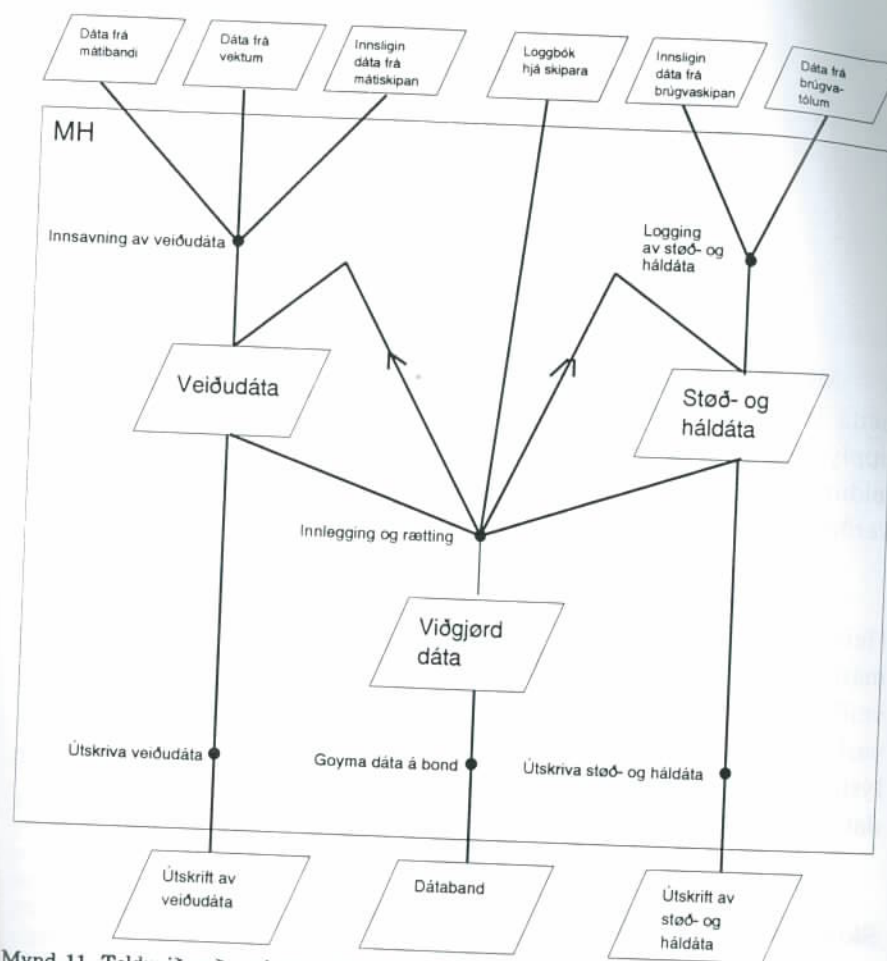
Mynd 8 visir eitt yvirlit yvir samlaðu veiðuna á somu stöð. Har sæst, at samlaða veiðan var 518 kg. Teigurin uttast högrumegin er samlaða talið av hvørjum fiskaslagi, t.d. vóru 23 fiskar av slagnum *Sebastes marinus* (stóri kongafiskur). Longdarbýtið av hesum 23 fiskunum sæst á mynd 9. Uttast högrumegin í hesari talvu sæst, hvussu nógv prosent vóru í hvørjum longdarbólki; teigurin beint frammundan visir talið (hesi tøluni eru uppgangað og avrundað, tí passar summurin ikki).

90020042	FI	RR	To005Po001Gr001Le011Br120	Kassatrol 116 fot, 40 mm einkultur posi, Vanligur grunnur, Steinshamn nr. 8 lemmar, Breidlar 120m		
Dagur	Klokka	Position	Dypi	Vedur	Wirel.	
16/02-90	0954	621600N 044100V	279	4 45	450	
16/02-90	1054	621900N 044600V	290	4 45	450	

90020043	FI	RR	To005Po001Gr001Le011Br120	Kassatrol 116 fot, 40 mm einkultur posi, Vanligur grunnur, Steinshamn nr. 8 lemmar, Breidlar 120m		
Dagur	Klokka	Position	Dypi	Vedur	Wirel.	
16/02-90	1130	622200N 044800V	320	4 45	525	
16/02-90	1230	622500N 045000V	400	4 45	550	

90020044	FI	RR	To005Po001Gr001Le011Br120	Kassatrol 116 fot, 40 mm einkultur posi, Vanligur grunnur, Steinshamn nr. 8 lemmar, Breidlar 120m		
Dagur	Klokka	Position	Dypi	Vedur	Wirel.	
16/02-90	1315	622700N 045100V	400	4 45	550	
16/02-90	1415	622700N 045900V	367	4 45	525	

Mynd 10. Støðdáta.



Mynd 11. Telduviðgerð umborð á "Magnusi Heinasyni".

Til hesi veiðudáta hoyra nøkur støðdáta. Hesar upplýsingar siggjast á mynd 10; har eru upplýsingar um triggjar fylgjandi støðir. Har sæst, hvør reiðskapur varð nýttur, dagur og klokki, veiðuposition v.m. Støðupplýsingarnar verða fingnar til vega uppá tveir mátar:

- Samband er millum positionstóluni (GPS, LORAN og SATNAV) á brúnni og telduna umborð, soleiðis at teldan kann skráseta positioninirnar og goyma hesar; hetta verður

gjört eina ferð um minuttin. Á brúnni er ein útstöð, har skiparin kann sláa inn reiðskapin, ið verður nýttur á eini stöð og siga frá, tá ein stöð byrjar og endar. Alt hetta verður skrásett so hvørt.

- Umframt hetta skrivar skiparin allar neyðugar upplýsingar í eina loggbók, ið verður nýtt til at fullfiggja upplýsingarnar um stöðirnar.

Møguleiki er fyri at rætta bæði veiðu- og stöðdáta umborð, men hetta kann eisini biða og verður ofta ikki gjørt heilt liðugt fyrr enn upplýsingarnar eru fluttar til lands. Serlig forrit eru gjörd á HP1000-telduni til hetta endamálið, og tá upplýsingarnar eru endaliga rættaðar, verða tær fluttar í dátustovnin.

Mynd 11 visir, hvussu innsavningin av fiskidáta umborð á "Magnusi Heinasyni" í høvuðsheitum fer fram. Veiðudáta verða fingin frá mátibandi, vektum og upplýsingum, ið verða slignar inn í sambandi við veiðuviðgerðina. Stöðdáta koma frá loggbók hjá skipara, frá brúgvaskipan (útstöð á brúnni) og beinleiðis frá brúgvatólunum. Upplýsingarnar verða rættaðar og útskrivaðar, og at enda skrivaðar á eitt dátuband, ið verður flutt til lands.

Skipan av dátustovni.

Talvurnar avmynda tær ymisku eindirnar, ið upplýsingarnar frá einum túri eru skipaðar í (Mynd 12). Talvan TURAR hevur høvuðsupplýsingarnar um hvønn tūr, ið gjørdur er við skipinum, t.v.s. túrnummar, heiti á og endamál við túri og navnið á tí, ið hevur ábyrgdina av túrinum. Í talvuni STODIR er ein regla fyri hvørja stöð (trollhál, CTD-máting o.s.fr.), ið er gjörd. Í talvuni eru m.a. upplýsingar um reiðskapin, ið varð brúktur, og um byrjunar- og endastöðuna, tá stöðin varð tikin (dagur, klokka, positiún, botndýpi o.s.fr.). Hvør stöð hevur eitt stöðnummar, ið er 8 siffur. Tey 4 fyrstu eru ár og mánaður, meðan tey

4 síðstu eru eitt leypinummar í hvørjum mánað (t.d. 91020042, sum er nummar 42 í feb. 91).

Veiðuupplýsingarnar eru í høvuðsheitum skipaðar í triggjar talvur:

VEKTAL	Vekt og tal av hvørjum fiskaslagi
LONGD	Longdarbýti
BIODATA	Longd og vekt av einkultfiskum

Afturat hesum trimum talvunum eru nakrar heilt líkar talvur, har nærri upplýsingar um skilda og óskilda veiðu verða goymdar. Hesar talvur verða ikki viðgjørdar her.

TURAR	Túrlisti.
<u>TURNR</u>	Túrnummar
TURNVN	Túrheiti
TURABYRGD	Persónur, ið hevur ábyrgdina av túrinum

STODIR	Stöðlisti.
<u>STODNR</u>	Stöðnummar
TURNR (- TURAR)	Túrnummar
STODKODA	Stöðkoda (FI,HY,OS,??)
STODSTATUS	Stöðstatus (R-,RA,RR)
REIKODA	Reiðskapskoda
TIDBY	Byrjan: Tíð (dagur og klokka)
POSLGDBY	Positiún (longd)
POSBREBY	Positiún (breidd)
DYPBY	Botndýpi (i metrum)
VINBY	Vindferð (beaufort)
ATTBY	Ætt (gradir)
WIRBY	Wirelongd (i metrum)
TIDEN	Endi: Tíð (dagur og klokka)
POSLGDEN	Positiún (longd)
POSBREEN	Positiún (breidd)
DYPEN	Botndýpi (i metrum)
VINEN	Vindferð (beaufort)
ATTEN	Ætt (gradir)
WIREN	Wirelongd (i metrum)
VIDM	Viðmerking

Mynd 12. Talvur í veiðudátugoymsluni.

VEKTTAL	Samlað vekt og tal fyri hvørt fiskaslag.
<u>STODNR</u> (→ STODIR)	Støðnummar
<u>SLAGNR</u> (→ FISKAR)	Fiskaslagnummar
KG	Samlað veiða
TAL	Samlað tal
LTAL	Tal longdarmátað
ETAL	Tal einkultvigað

LONGD Samlað longdarbýti í veiðuni fyri hvørt fiskaslag.

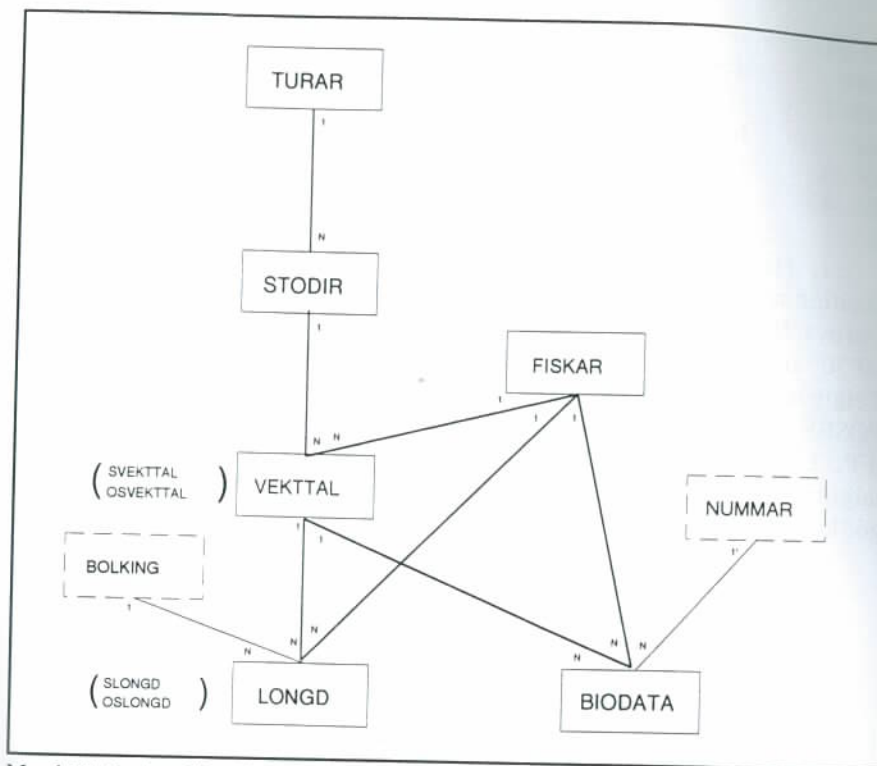
<u>STODNR</u> (→ STODIR)	Støðnummar
<u>SLAGNR</u> (→ FISKAR)	Fiskaslagnummar
BOLKINT	Bólkingarintervall (í mm)
<u>BOLKNR</u>	Longdarbólkur (0,1,2,3...)
TAL	Tal í longdarbólki

BIODATA Longd og vekt av (stökum) fiskum.

<u>STODNR</u> (→ STODIR)	Støðnummar
<u>SLAGNR</u> (→ FISKAR)	Fiskaslagnummar
<u>NR</u>	Raðnummar (1,2,3..)
KYN	Kyn (0=ikki kynjað, 1=hon,2=hann)
LGD	Longd av fiski (í mm)
VEKT	Vekt av fiski (í g)

Mynd 12. (framhald) Talvur í veiðudátugoymsluni.

Á mynd 13 sæst sambandið millum talvurnar. Fyri hvønn túrin er eitt ávíst tal av støðum (sambandið er 1-N); túrnummarið er sambindingarlykilin millum hesar báðar talvurnar. Á hvørjari støð eru nøkur fiskasløg fingin - tal og vekt av hesum verða goymd í talvuni VEKTTAL. Tey fiskasløg, ið eru longdarmátað, hava eitt longdarbýti (talvan LONGD), og móguliga eru nakrir av fiskunum einkultvigaðir (talvan BIODATA).



Mynd 13. Sambandið millum veiðudátutalvurnar.

Úttøka úr dátustovni.

Við at nýta SQL ber til finna upplýsingar úr hesum talvum á rættiliga ymiskan hátt. Talvan STODIR gevur móguleika fyri at finna fram støðir, ið lúka ávisar treytir t.d. viðvikjandi degi, klokku, position og reiðskapi. Talvan VEKTTAL kann geva samlaðu veiðuna fyri hvørt fiskaslagið, ið er veitt á hesum støðum, LONGD kann geva longdarbýtið og BIODATA upplýsingar um einkultvektir v.m.

Sum eitt dømi skal her verða víst, hvussu hesir spurningar kunnu svarast:

1. Hvørjar fiskistøðir¹² eru tiknar á Føroya Banka, har botndýpið er undir 100 metur ?
2. Hvørji sløg og hvussu nógv varð veitt av hvørjum slagi á hesum somu støðum ?
3. Hvussu var longdarbýtið av toski skipað í 5 cm bólkar ?
4. Hvat var meðalvektin í hvørjum longdarbólki av toski ?

1. Her brúka vit talvuna STODIR, har ein treyt verður sett á positionina, dýpið og støðkotuna; *byrjunar*position og dýpi verða brúkt. Føroya Banki liggur umleið í einum fýrakanti, har breiddin er millum 60°30" og 61°15" norður og longdin er millum 8°00" og 9°30" vestur. Teigurin POSLGDBY skal tí vera millum '080000' og '093000', og POSBREBY millum '603000' og '611500'. Fiskistøðirnar hava støðkotuna 'FI', t.v.s. teigurin STODKODA skal vera 'FI'. Umframt hetta skal teigurin STODSTATUS vera 'RR', ið merkir, at støðin er rættað og góðkend.

```
SELECT STODNR, POSLGDBY, POSBREBY, DYPBY
FROM STODIR
WHERE POSLGDBY BETWEEN '080000' AND '093000' AND
      POSBREBY BETWEEN '603000' AND '611500' AND
      DYPBY < 100 AND
      STODKODA = 'FI' AND
      STODSTATUS = 'RR'
ORDER BY STODNR
```

Úrslitið av hesum SQL-setningi er hetta:

STODNR	POSLGDBY	POSBREBY	DYPBY
84020013	082000	610500	97
84030063	085000	605500	93
86020103	082800	610500	95
88030026	081900	610600	99
88030095	083100	610400	99
89020059	084500	610000	93
89020060	083900	610200	97
90020064	082000	610500	97

Tiskil eru 8 støðir, ið lúka áðurnevndu treytir. Tvær tiknar í 1984, ein í 1986, tvær í 1988, tvær í 1989 og ein í 1990. Her sæst eisini, at minsta dýpið var 93 metur.

¹² Fiskistøð: Støð, har fiskifrøðiligar kanningar eru gjørdar

2. Fyri at fáa greiðu á, hvat varð veitt á hesum støðum, brúka vit talvuna VEKTTAL við einum undirsetningi sum tann beint framm-anundan, ið velur tær røttu støðirnar út. Av tí at bert slagkotan verður goymd í VEKTTAL, brúka vit talvuna FISKAR, ið hevur upplýsingar um fiskasløg, til at finna fram nøvnini á fiskasløgnum. Hetta verður gjørt við einari sameiningartreyt¹³, har teigurin SLAGNR í FISKAR og tann í VEKTTAL verða settir at vera eins. Boðið GROUP BY verður nýtt til at leggja veiðuna o.a. saman fyri hvørt fiskaslagið.

```
SELECT VEKTTAL.SLAGNR, SLAGHNAVN, COUNT(STODNR), SUM(KG), SUM(TAL)
FROM VEKTTAL, FISKAR
WHERE FISKAR.SLAGNR = VEKTTAL.SLAGNR AND
      STODNR IN (SELECT STODNR
                FROM STODIR
                WHERE POSLGDBY BETWEEN '080000' AND '093000' AND
                    POSBREBY BETWEEN '603000' AND '611500' AND
                    DYPBY < 100 AND
                    STODKODA = 'FI' AND
                    STODSTATUS = 'RR')
GROUP BY VEKTTAL.SLAGNR, SLAGHNAVN
ORDER BY VEKTTAL.SLAGNR, SLAGHNAVN
```

Úrslitið av hesum verður:

SLAGNR	SLAGHNAVN	COUNT(STODNR)	SUM(KG)	SUM(TAL)
1	TOSKUR	8	1268.6	172
2	HYSA	8	134.3	131
4	LONGA	5	69.2	11
5	UPSI	2	11.1	4
7	HVITINGSBRODIR	3	2.2	41
10	KALVI	3	52.7	9
11	TUNGA	2	1.8	3
42	AGNHÖEGGUSLOKKUR	2	16.8	28
45	SANDSPROEKA	3	1.2	4
48	LOLIGO	3	9.8	25
52	S. VIVIPARUS	5	18.3	110
53	S. MENTELLA	1	1.6	1
54	S. MARINUS	1	2.8	2
56	HVASSASPREK	2	0.9	2
79	HVITASKOETA	1	3.0	1
81	HAVMUS	1	1.0	1
109	GLYSUFISKUR	2	3.6	16

¹³ Sameiningartreyt: (á enskum join condition)

Her sæst, at meginparturin av veiðuni var toskur, eini 1270 kg tilsamans á teimum 8 støðunum. Toskur og hýsa vórðu fingin á øllum 8 støðum, kalvi á trimum, meðan bert fyra upsar uppá tilsamans 11 kg vórðu fingnir á tveimum støðum.

3. Longdarbýtið av toskinum, ið varð fingin, fæst við at nýta talvuna LONGD. Teigurin BOLKNR er longdarbólkanummarið (0,1,2,...) og BOLKINT er bólkingarintervallið, t.d. 10 mm. Fyri at gera eina bólking uppá 5 cm er tí neyðugt gera útrokningina

FLOOR(BOLKNR*BOLKINT/50)

ið roknar út, hvønn 5 cm longdarból (0,1,2,...), fiskurin hoyrir til¹⁴. Um t.d. BOLKNR = 49, BOLKINT = 10 og TAL = 4 merkir hetta at 4 fiskar eru í longdarintervallinum 49-50 cm. Rokna vit út soleiðis sum omanfyri, fæst $49*10/50 = 9.8$, sum rundað niður gevur 9. Altso hoyra teir 4 fiskarnir til longdarból nr. 9 (45-50 cm) í 5 cm bólkingini.

Fyri at finna samanlagda talið í hvørjum 5 cm longdarbólki er neyðugt at brúka eitt GROUP BY og eitt SUM boð:

```
SELECT FLOOR(BOLKNR*BOLKINT/50.0)*5 "Bolkur", SUM(TAL)
FROM LONGD
WHERE SLAGNR = 1 AND
      STODNR IN (SELECT STODNR FROM STODIR WHERE ... )
GROUP BY FLOOR(BOLKNR*BOLKINT/50.0)
```

Úrslitið verður:

Bolkur	SUM(TAL)
40	9
45	5
50	3
55	5
60	15
65	20
70	24
75	16
80	7
85	12

(heldur fram...)

¹⁴ FLOOR roknar heiltalspartin av talinum í klombrum út

4. At enda verður vist, hvussu einkultfiskavektirnar í talvuni BIODATA kunnu nýtast til at rokna meðalvektina av fiskinum í longdarbólkunum omanfyri. Teigarnir LGD og VEKT, ið eru ávikavist longd (i mm) og vekt (i g) av hvørjum fiski verða nýttir. Longdarbólkanummarið verður roknað á næstan sama hátt sum omanfyri og bólkað verður eftir hesum. Setningurin AVG(VEKT) roknar meðalvektina í hvørjum longdarbólki út.

```
SELECT FLOOR(LGD/50.0)*5 "Bolknr", COUNT(SLAGNR), AVG(VEKT)
FROM BIODATA
WHERE SLAGNR = 1 AND
      STODNR IN (SELECT STODNR FROM STODIR WHERE ... )
GROUP BY FLOOR(LGD/50.0)
ORDER BY FLOOR(LGD/50.0)
```

Úrslitið verður:

Bolknr	COUNT(SLAGNR)	AVG(VEKT)
40	4	1333
45	3	1380
50	0	
55	0	
60	3	2910
65	8	4153
70	21	4971
75	11	6131
80	0	
85	6	9805
90	9	11118
95	7	12466
100	4	16028
105	4	18473
110	6	20508
115	1	21660
120	1	24450

Meðalvektin er ikki roknað fyri allar longdarbólkarnar; fáir fiskar eru í teimum longdarbólkum, ið liggja millum tveir aldursbólkar, og tí fæst ikki nøkur meðalvekt fyri onkran av hesum longdarbólkum. Vektin sær annars út til at vaksa javnt við longdini, sum væntandi er.

Hesi fyra dømini geva vónandi eina ábending um møguleikarnar fyri at leita og finna upplýsingar úr dátustovninum - so at siga ongar telduligar forðingar eru, og tiskil kunnu viðurskifti kannast, ið ein ikki hevði hugsað um, tá dátustovnurin varð gjørdur.

FRAMTÍÐARÚTLIT

Á Fiskirannsóknarstovuni verður stórir dentur lagdur á at flyta tey ymisku forritini á HPI1000-telduni yvir á PC-kervið. Farast skal eisini undir at gera eftirlitið betur, m.a. við regluligum koyringum av uppperðum og ymiskum yvirlitum og við at nýta myndir og kort til eftirkanningarnar. Dáta fara at verða lögð beinleiðis inn í dátustovnin, og fer hetta at lætta um arbeidsgongdina. Arbeitt verður við at skifta partar av máttiskipanini umborð á "Magnusi Heinasyni" út, soleiðis at tað slepst undan at halda gomul tól og teldur, ið eykalutir o.a. ikki fáast til longur.

Samtalvudátustovnarnir og SQL eru í dag vorðin ein standari í telduheimum, og hetta fer at hava stóra ávirkan á samskiftismøguleikarnar millum ymisk sløg av teldukervum í framtíðini. Í dag verður SQL brúkt bæði á stórteldum og smáum eginteldum. Møguleikarnir fyri at samskipa upplýsingarnar eru góðir, og hetta gevur heilt nýggjar móguleikar fyri at gera leitingar og útrokningar. Teldusamskiftið hjá Fiskirannsóknarstovuni við stovnar í Føroyum og uttanlands fer at mennast, soleiðis at taltífarið, ið nýtt verður til granskingina, verður betri og meira fjølbroytt.

English summary. Using relational databases to store and retrieve data from fisheries surveys etc. is a relatively new, but expanding field, and it has proved to be a very useful tool. This paper gives a short introduction to the data processing at Fiskirannsóknarstovan and how relational databases and SQL (Structured Query Language) are used at the institute. Two cases are described in more detail: The age and length sampling at the fisheries factories and the data system on the research vessel "Magnus Heinason". The data flow and table design are described and examples on retrieval are given.

Heimildarrit

Andersen, N.E. et al 1986. Professionel systemudvikling. København, Danmark

Ches, Dwight 1989. ORACLE Server SQL Language Reference. USA

Dresling, Allan 1984. Systemudvikling. Ålborg Universitetscenter, Danmark

Molich, R. et al. 1988. Brugervenlige edb-systemer. København, Danmark

Pratt, P.J. & J.J. Adamski 1987. DATABASE SYSTEMS Management and Design. USA

Rolland, F.D. 1989. Relational Database Management with ORACLE. England