

Kapittul 7. Firðir og sund

7.1 *Eutrofieringskanningar*

Rák og gróður í firðum og sundum

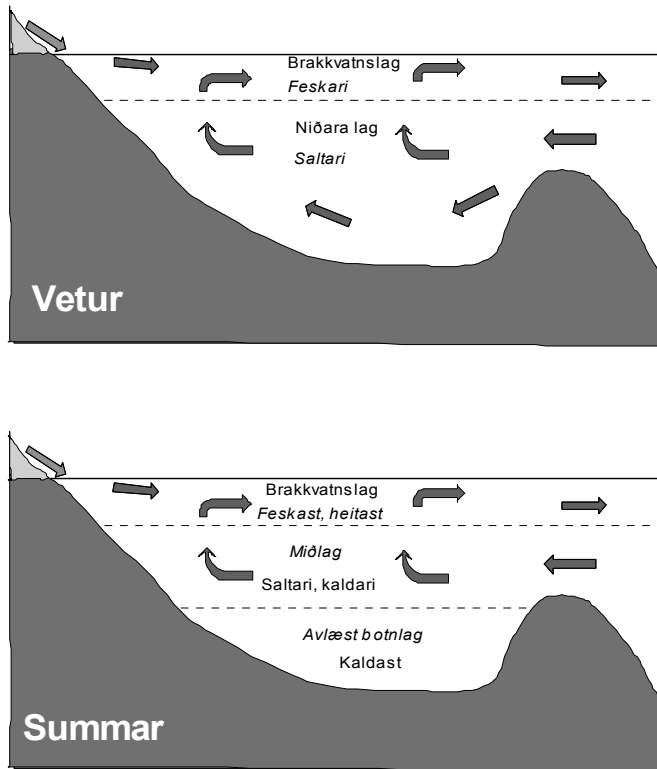
Frá náttúrunar hond er gróðurin í okkara firðum og sundum nógvur um summarið. Orsøkin er serliga at finna í streymgongdini: Áarvatnið, ið rennur út í firðirnar og sundini, er eitt sindur lættari enn sjógvurin og verður tí bara blandað við tann ovasta partin av sjónum. Teir ovastu umleið 5-12 metrarnir (vatnblandaður sjógvur) eru tí eitt sindur feskari og harvið eisini lættari enn sjógvurin undir.

Vanliga er umleið 1% av vatnblandaða sjónum áarvatn, men hini umleið 99% eru sjógvur. Hesin vatnblandaði sjógvurin verður trýstur út úr firðunum í erva, og ein samsvarandi nøgd av sjógvi verður drigin inn í firðirnar í neðra. Samlaða nøgðin av sjógvi, ið verður trýstur út úr firðunum í erva (og drigin inn í neðra) er tí umleið 100 ferðir so stór sum nøgðin av áarvatni, ið upprunaliga rennur í firðirnar. (Hansen, 1990a; Hansen o. fl., 1990; Hansen, 2000). Vit kunnu tí siga, at tað áarvatnið, ið rennur út í firðirnar, er sum ein pumpa, ið ger, at sjógvurin í firðunum verður skiftur út. Hetta rákið verður nevnt estuarint rák (ósarák), og er víst á Mynd 7.1.1.

Í sundunum er rákið eitt sindur øðrvísi. Har rekur sjógvurin í øllum dýpi sama veg. Í sundum, har rákið er toluliga spakt, ger áarvatnið, at eitt lag av eitt sindur feskari sjógvi legst í erva. Hetta er t.d. galdandi í Sundalagnum (uttan við Streymin). Tað líkist tí nógv firðunum (Hansen, 1990a; Hansen, 2000).

Í nøkrum av okkara firðum og sundum er botnurin skapaður soleiðis, at sjógvurin fær ikki rikið frítt yvir botninum um summarið. T.d. er í Skálafirði ein gryнна í fjardarmunnanum (Saltnesgrynnan), ið bara er umleið 30 metrar djúp, men beint innan fyri grynnuna er einar 70 metra dýpi. Longri inni er dýpið mitt á fjørðinum yvirhøvdur umleið 60 metrar, men inni við Søldarfjørð er aftur ein lægd, ið er umleið 70 metrar djúp. Út á summarið ornar tann sjógvurin, sum rekur inn í fjørðin, so líðandi. Hann verður tí eisini lættari enn tann sjógvurin, sum er har frammanundan, og fer tí ikki heilt niður ímóti botni innan fyri Saltnesgrynnuna, men rekur inneftir í erva. Úrslitið er, at niðan fyri umleið 40 metra dýpi legst eitt lag av sjógvi, ið verður næstan ikki skift út um summarið (Mynd 7.1.1). Tá ið heystið kemur, og kaldari sjógvur rekur inn, verður allur sjógvurin í fjørðinum aftur skiftur út. Alt eftir veðrinum verða botnvatnið í Skálafirði og rákið í erva blandað í septembur ella oktobur (Hansen, 1990b; Hansen, 2000).

Sama er eisini galdandi í Kaldbaksfirði. Har er ein gryнна, ið er umleið 45 metrar djúp, ytst í firðinum, men beint innan fyri grynnuna er umleið 60 metra dýpi. Í Sundalagnum norðan fyri Streymin er eisini ein gryнна, ið bara er góðar 10 metrar djúp, út fyri Eiði, men longri suðuri, frá Haldórsvík og nakað suðureftir, er dýpið um 60 metrar. Tí er eisini har eitt lag av djúpum sjógvi, ið verður lítið skift út um summarið.



Mynd 7.1.1 Rákið í einum gáttarfirði, tá sæð er burtur frá ávirkan frá sjóvarfalli og vindi.

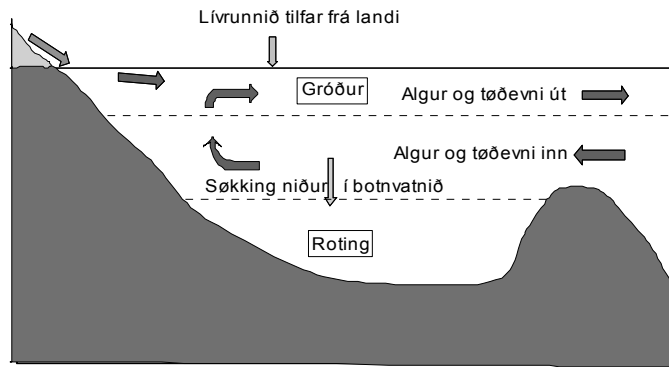
Serligu streymviðurskiptini gera, at nógvur gróður er í firðunum um summarið. Lagið í erva ger, at algurnar verða verandi uppi í ljósinum. Ljósið er orkukeldan til allan gróður, og tí hava tær algurnar, sum har eru, góð ljósviðurskipti. Gróðurin brúkar rættiliga skjótt tey tøðevnini, sum eru har, men av tí at nýggjur sjógvur við tøðevnum í alla tíðina verður sogin upp í tann vatnblandaða sjógvin í erva, fáa algurnar støðugt nýggj tøðevni upp í tann ljósa partin av sjónum. Algurnar fáa tí støðugt bæði ljós og tøðevni í firðunum, og tað skapar góð gróðrarlíkindini.

Meginparturin av teimum tøðevnunum, sum verða fòrd í firðirnar av landi, verður brúktur í gróðrinum inni í firðunum. Tí økir tilførsla av tøðevnum (ella lívrúnum evnum) frá landi gróðurin í firðunum (Gaard og Poulsen, 1990; Gaard o.fl., 1992). Har aling er, er hon nógv tann størsta keldan til taðing frá landi.

Árligar broytingar í oxygennøgðunum í botnvatninum í Skálafirði

Lívrúna tilfarið í firðunum verður antin til í gróðrinum inni í firðunum, fòrt við rákinum uttaneftir ella kemur av landi. Hetta tilfarið verður so fòrt út úr firðunum við tí útgangandi rákinum í erva, niðurbrotið uppi í sjónum ella søkkur á botn í firðunum og rotnar (Mynd 7.1.2).

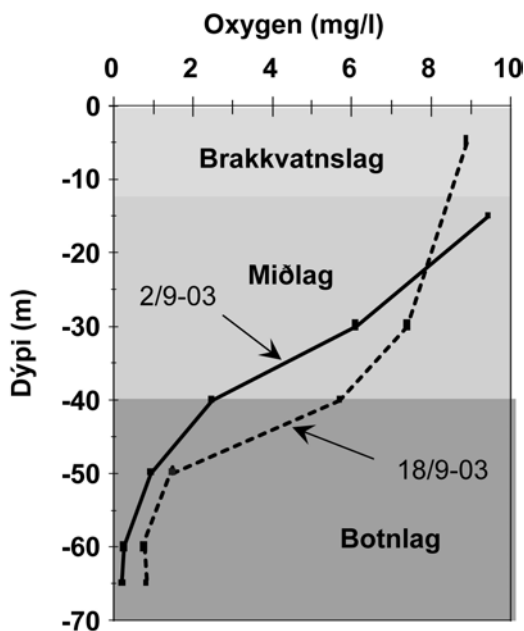
Í gáttarfirðunum er tað serliga tann parturin, sum søkkur niður í tað avlæsta botnlagið, ið kann vera til ampa. Rotning brúkar oxygen, og tess meiri, ið søkkur niður og rotnar, tess skjótari minka nøgdin av oxygeni í botnvatninum. Kortini verður alla tíðina nakað av sjógvi við oxygeni í blandað niður í botnvatnið. Í Skálafirði er blandingin av oxygeni niður í botnvatnið í miðal umleið helvtin av andingini, í Kaldbaksfirði og í Sundalagnum norðan fyri Streymin umleið 70-75%. Men hon er rættiliga ójòvn ymisk ár og verður serliga ávirkað av vindi. M.a. tí minka nøgdin av oxygeni í botnvatninum rættiliga ójòvnt ymisk ár.



Mynd 7.1.2 Stutt yvirlit yvir ringræsir av tæðevnum og lívrunnum tilfari í einum gáttarfirði

Sjógvur, ið er mettaður av oxygeni, inniheldur umleið 10 mg O₂/l. Um innihaldið fer niður um umleið 2 mg O₂/l, kann tað nerva djóralívið (Rosenberg, 1980). Harafturat kann ov lítið oxygeni gera, at hydrogensulfid verður skapað í botnsiginum. Hydrogensulfid er eitt eitrandi evni, og fer tað at bløðra úr botnsiginum upp í vatnið, kann tað skapa álvarsligar avleiðingar fyri alt djóralívið í økinum.

Innihaldið av oxygeni í botnvatninum í gáttarfirðunum er minst tíðliga um heystið, beint áðrenn vatnið verður skift út. Serliga í Skálafirði kann oxygeninnihaldið vera lágt í hesum sjónum um heystið. Tann 2. september 2003 vóru bara 0,2 mg O₂/l, 5-10 metrar upp frá botni (Mynd 7.1.3). Hetta er so lítið, at helst hevur einki oxygen verið í sjónum beint yvir botninum. Tað er samstundis minsta viðið, ið higartil er mátað á Skálafirði hesa tíðina av árinum. Men tíbetur hækkaði nøgðin eitt sindur aftur stutt eftir hetta, og var tann 18. september 0,7 mg O₂/l (Mynd 7.1.3). Helst hevur vindur ført nakað av sjógvi við oxygeni í niður ímóti botni í hesum tíðarskeiðinum.



Mynd 7.1.3 Dømi um oxygennøgd á ymiskum dýpi í Skálafirði. Máttingin er gjørd stutt innan fyri Saltnesgrynnuna ávikavist hin 3. september, 27. september og 4. oktober 2001.

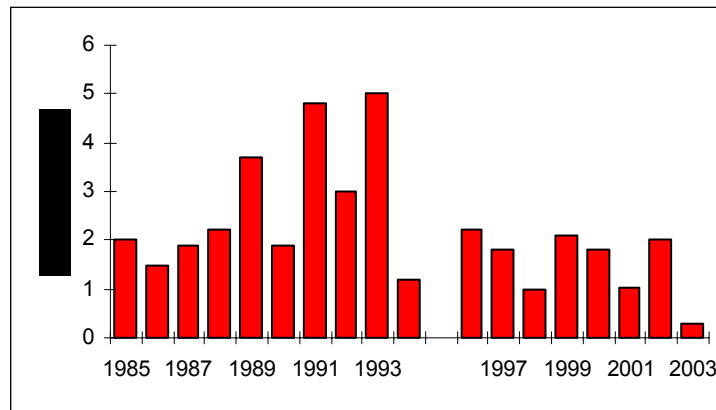
Hinvegin var meira av oxygeni niðri við botn í Kaldbaksfirði um heystið 2003. Hin 2. september var innihaldið 4,1-5,5 mg O₂/litur av sjógvi mitt á fjørðinum. Hetta var tí meira av oxygenríkum sjógvi er blandaður niður ímóti botni har, og ikki tí at minni av lívrunnum tilfarið sakk niður á botn í Kaldbaksfirði.

Næstan á hvörjum ári síðan 1985 er mátað, hvussu nógv oxygen var í botnvatninum á Skálafirði. Talva 7.1.1 vísir úrslitini frá nøkrum av mátingunum á 65 metra dýpi stutt innan fyri Saltnesgrynnuna í Skálafirði seint í august og tíðliga í septembur. Á Mynd 7.1.4 er røknað út og mett umleið, hvussu nógv av oxygeni hevur verið um mánaðarskiftið august-septembur á hvörjum ári. Nøgdirnar vóru ógvuliga ójavnar tey ymisku árin; nøkur ár var næstan einki í sjónum, onnur ár var meiri.

Orsøkirnar til ójövnu nøgdirnar eru tvær. Onnur er, hvussu nógv av lívrønum tilfari søkkur niður á botn og rotnar, og hin er, hvussu nógvur sjógvur (og tí eisini oxygen) verður blandaður niður í botnlagið.

Talva 7.1.1 Nøgdir av oxygeni á 65 metra dýpi, beint innan fyri Saltnesgrynnuna í Skálafirði í august-oktober mánaði í tíðarskeiðinum 1986-2003.

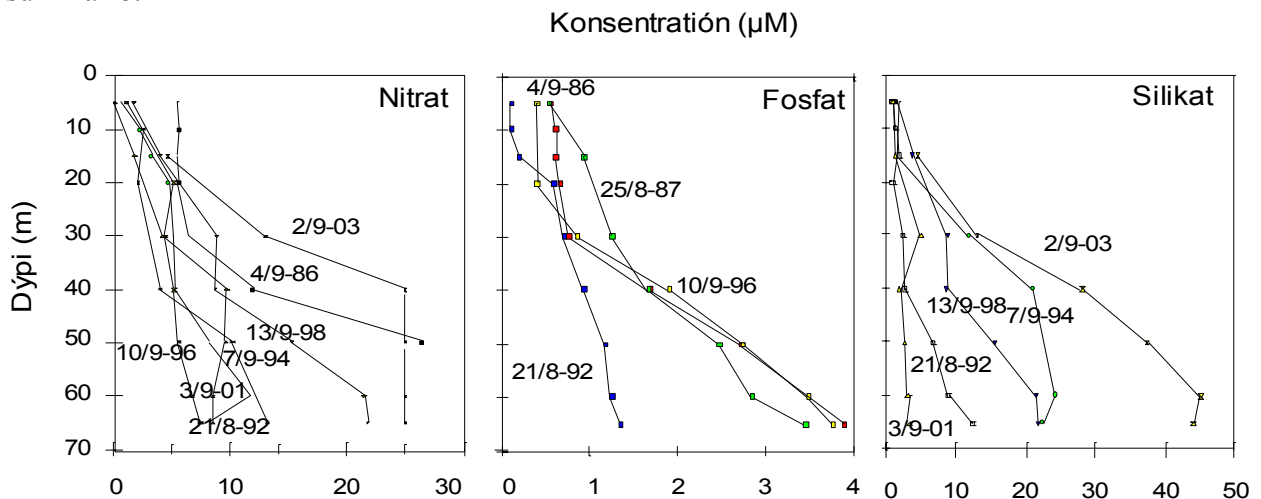
Dagfesting	mg O ₂ /l
20/8-85	2,65
5/9-85	1,66
28/8-86	1,68
11/9-86	1,90
25/8-87	2,13
10/9-87	1,40
29/8-88	2,50
13/9-88	1,20
23/8-89	4,45
5/9-89	3,68
21/8-90	2,55
16/8-91	5,62
20/8-92	3,83
18/9-92	2,43
13/8-93	6,04
7/9-94	0,73
3/9-96	2,07
2/9-97	1,84
13/9-98	0,30
4/9-99	2,11
5/9-00	1,52
3/9-01	1,01
27/9-01	0,17
4/10-01	0,15
3/9-02	1,93
2/9-03	0,22
18/9-03	0,8



Mynd 7.1.4. Nærkaðar nægdir av oxygeni á 65 m dýpi, stutt innan fyri Saltnesgrynnuna í Skálafirði hin 1. Septembur 1995-2003.

Tøðevni

Tá ið lívrúnnin evni rotna, verða tøðevni upployst og fara út í sjógvin. Nitrogen verður fyri tað mesta fríðgivið sum ammonium, og um nóg mikið av oxygeni er í sjónum, verður tað oxyderað til nitrat. Í erva brúka algurnar tøðevnini aftur í gróðrinum, men niðri í botnvatninum er so myrkt, at eingin gróður av týðningi er. Tøðevnini kunnu hópast upp í botnvatninum um summarið. Á Mynd 7.1.5 eru víst nøkur dømi um nægdir av tøðevnunum nitrat, fosfat og silikat á ymiskum dýpi beint innan fyri Saltnesgrynnuna seint á sumri ella tíðliga um heystið ymisk ár. Nægdin eru ójavnar tey ymisku árin, lutvíst tí at ójavn er, hvussu nóg av lívrúnnum tilfari søkkur niður í botnvatnið og lutvíst tí at ymiskt er, hvussu nóg av botnvatni verður skift út um summarið.



Mynd 7.1.5. Nægdir av nitrati, fosfati og silikati á ymiskum dýpi beint innan fyri Saltnesgrynnuna í Skálafirði í august og septembur ymisk ár.

Tá ið botnvatnið verður skift út um heystið, verða hesi tøðevnini ferd upp móti vatnskorpunum. Men tá er oftast ligið so langt út á árið, at gróðurin er minkaður munandi. Tí kann ikki roknað við, at hesi tøðevnini økja stórvegis um gróðurin.

Botnurin

Tá ið tað tilfarið, ið søkkur niður á botn, rotnar, minskar oxygenið í móruni. Vanliga verður nóg mikið av nýggjum oxygeni blandað niður í botntilfarið so hvørt, sum tað verður brúkt, men viðhvørt verður minni blandað niðuri, enn tørvur er á. Hetta kann antin vera, um heilt nóg av lívrinum tilfari søkkur niður á botn (t.d. undir alibrúkum) ella um lítið er til av oxygeni í vatninum beint yvir. Tá er vandi fyri, at eitrandi hydrogensulfid (H_2S) verður skapað í móruni.

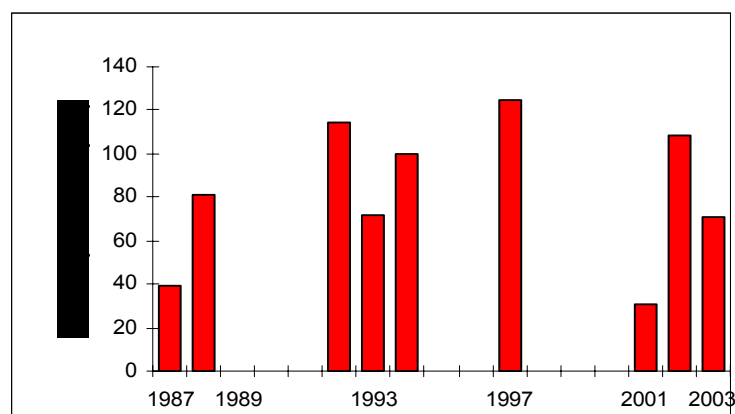
Fyri at fáa eina ábending um, um støðurnar í móruni eru oxyderandi ella reduserandi, verður redox potentialið mátað. Í sjógvi við nógvum oxygeni er redox potentialið vanliga oman fyri 500 mV og um tað er minni enn 100-300 mv, er vanliga einki oxygen ella er heilt nógv rot. Um tað er minni enn -100 til -200 mV, er sannlíkt, at sulfid er í móruni. Redox potentialið í gáttarfirðunum plagar at minka ígjøgnum summarið og hækka aftur um heystið.

Vanliga minskar redox potentialið niður ígjøgnum móruna, og fer sjáldan niður um 0 mv. Undantikið er har nógv av lívrinum tilfari søkkur niður á botn (t.d. undir summum alibrúkum). Í Skálafirði var tað um miðal tíðliga í september 2003. Sum vant, var tað hægst í erva og minkaði niður ígjøgnum móruna (Talva 7.1.2.)

Árini eru ójovn, og summi ár (t.d. í 2001) var tað rættiliga lágt (Mynd 7.1.6). Hetta er partvís eitt úrslit av, hvussu nógv av lívrinum tilfari søkkur niður á botn og partvís hvussu nógv av oxygeni er í vatninum beint omanfyri. Regluligar mátingar av redox potentialinum í móruni í Skálafirði vísa, eins og oxygenið og tøðevnini, nakrar broytingar tey ymisku árini. Hægstu virðini vóru tíðliga í 1990árunum, ið eisini eru somu árini, tá nógv oxygen var í botnvatninum.

Talva 7.1.2. Redox potentiali (mV) á ymiskum dýpi í móruni á trimum støðum í Skálafirði hin 2. september 2003.

Dýpi (cm)	Beint innan fyri Saltnesgrynnuna (70 m botndýpi)	Stutt innan fyri Glyvvar (60 m botndýpi)	Við Søldarfjørð (70 m botndýpi)
1	89	107	36
2	75	101	8
3	71	88	-7



Mynd 7.1.6. Nærkað redox potentiali á 3 cm dýpi í móruni, stutt innan fyri Saltnesgrynnuna í Skálafirði, seint í august/tíðliga í september ymisk ár.

Keldutilfar

- Bloch, D., Hansen, B., Joensen, H. P. og Poulsen, M. 1986. Fjarðakanningar 1986. Kanningarúrslit. Tórshavn.
- Gaard, E. 1990. Sedimentering og niðurbrotning av livrunnum evnum. Fiskirannsóknir 6: 156-187.
- Gaard, E. og Poulsen 1990. Tøðevni og gróðrarlíkindi hjá plantuæti. Fiskirannsóknir 6: 122-155.
- Gaard, E., Hansen, B., Mortensen, K., Poulsen, M. og Nørrevang, A. 1990. Dálking og oxygentrot í føroysku gáttarfirðunum. Fiskirannsóknir 6: 13-66.
- Gaard, E. og Hansen, B. 1991. Havbrugs og andre antropogene og naturlige faktorers indvirkning på en færøsk tærskelfjords oxygenbalance. Havbrug og miljø. Havbrugs påvirkning af det omgivende miljø. Nord 1991:10, pp 9-18.
- Gaard, E., Hansen, B. and Poulsen, M. 1992. Ecological studies of phytoplankton in a Faroese fjord. ICES CM 1992/L:3, 1-21.
- Hansen, B. 1990a. Rák og útskipting av ovaru løgunum á føroysku gáttarfirðunum. Fiskirannsóknir 6: 99-121.
- Hansen, B. 1990b. Oxygentrot og útskipting í botnvatninum á føroysku gáttarfirðunum. Fiskirannsóknir 6: 188-258.
- Hansen, B. 2000. Havið. Føroya Skúlabókagrunnur, 232 pp.
- Hansen, B., Kristiansen, R. og Lastein, L. 1990. Hydrografiskar kanningar á føroysku gáttarfirðunum. Fiskirannsóknir 6: 75-98.
- Nørrevang, A. 1990. Botndjórálivið á føroysku gáttarfirðunum. Fiskirannsóknir 6: 259-286.
- Rosenberg, R. 1980. Effect of oxygen deficiency on the muddy sea floor. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 12: 263-300.