

# DÁLKING Í SAMBANDI VIÐ ALING

Álit gjört til Aliráðið av umboðum fyri  
Heilsufreðiligu Starvsstovuna  
Fiskirannsóknarstovuna  
Náttúrugripasavnið

Sept. 1985

## YVIRLIT

### Inngangur

### Dálking á firðum

Eitran  
Roting  
Eutrofiering  
Skaðiligar algur  
Útskipting á firðum  
Drívkreftirnar fyri útskipting  
Gáttarfirðir  
Metingar  
Oxygentrot  
Vistskipanir

### Føroyskir firðir

Vanligir firðir  
Skálafjørður  
Aðrir gáttarfirðir  
Algugróður

### Alibrúk í sjógv

Fóðring  
Fysiologi  
Oxygennýtsla  
Eutrofiering  
Botndálking  
Botnanding  
Hydrogensulfid  
Útskipting  
Sjúkur

### Aling í vøtnum

### Niðurstøða

### Bókmentir

## INNGANGUR

Spurningurin um dálking í samband við aling hevur verið umrøddur í fleiri ár eisini í Føroyum. Á heysti 1982 varð gjørt eitt uppskot til ta alinevndina, ið tá var, um kanningar í hesum sambandi. Eftir uppskotinum skuldu teir triggir stovnarnir Heilsufrøðiliga Starvsstovan, Fiskirannsóknarstovan og Náttúrugripasavnið skipa fyri kanningunum fyri alinevndina. Tvey fólk vóru í hesum sambandi sett á H.S., og stovnarnir gjørdur ein stýringsbólki til at skipa fyri kanningunum. Eisini var peningur játtaður til keyp av serútgerð og til rakstur, men peningurin gjørdist ongantíð tøkur fyri stovnarnar. Í staðin bað formaðurin í alinevndini í samráð við Landsstýrið danska stovnin VKI (Vandkvalitetsinstituttet) gera tilíkar kanningar.

Nevndu føroysku stovnar mettu seg hvørki at hava møguleikar ella heimild til at gera meiri við spurningin, men fingur í sept. 1984 fund við Landsstýrið, har teir vóru biðnir at taka sær av teimum kanningum, ið skuldu gerast. Eisini var peningur settur á fíggjarlógaruppskotið til útreiðslur í hesum sambandi. Á heysti 1984 avgjórði Landsstýrið tó, at Landsverfrøðingurin skuldi skipa fyri kanningum av hesum slagi, og tí var ógreitt, hvat gerast kundi.

Tá nýggja Landsstýrið var skipað um arsskiftið, avgjórði tað, at nevndu triggir stovnar skuldu skipa fyri kanningunum og stýringsbólkinurin fór í holt við at leggja eina kanningarætlan. Sambært hesi ætlan eru kanningar gjørdar í 1985.

Henda fløkta støða hevur gjørt tað torført at arbeiða miðvíst, og tó at nakað av tilfari er savnað, so vita vit í dag alt ov lítið um vandan fyri dálking í samband við aling her hjá okkum.

Nú liggur greitt, hvussu arbeiðast kann víðari, men samstundis er tað hent, at tað eina fólkíð, ið var sett at skipa fyri stórum parti av kanningunum, hevur fingið aðrar uppgávur, og stovnarnir kunnu sum er ikki gera hetta arbeiði til fulnar uttan at misrøkja aðrar uppgávur.

Tá aliráðið á sumri í ár bað okkum gera eitt álit um henda spurning, mettu vit tað tí at vera rætt at royna at lýsa hann so frægt, at Aliráðið kann taka eina prinsippstøðu, um hvussu nógv eigur at vera gjørt við kanningar av dálking í sambandi við aling. Tí spurningurin, hvør orka skal leggjast í hetta er ein politiskur spurningur, sum Aliráð og Landsstýri eiga at taka støðu til.

Alivinnan skilir seg frá flestu øðrum vinnugreinum við tað, at hon umframt sjálv at dálka er viðbrekin mótvegis dálking bæði frá sær sjálvari og frá øðrum. Í hesum álitum skilja vit millum dálking á firðirnar sum heild og dálking beinleiðis á alibrúk. Í báðum førum kann dálkingin stava frá alibrúkum, ella hon kann hava annan uppruna.

## DÁLKING Á FIRÐUM

Um dálkingin á einum fjørði er nóg stór, er vandi fyri, at ikki bert tey smáu øki, har dálkingin fyrst kemur, verða ávirkað, men so stórir partur av fjørðinum, at vit kunnu tosa um, at fjørðurin sum so er dálkaður.

Dálkingin kann vera av ymiskum uppruna, og hon kann ávirka ymiskar partar av fjørðinum. Vit fara fyrst at nerta við nakrar almennar spurningar í sambandi við firðir og dálking á teimum, og fara síðani at viðgera tað líttla, sum vit vita um føroyskar firðir, gjølligari.

### Eitran

Tá tosað verður um dálking, munnu flest fólk ivaleyst hugsa um eitrandi evni. Fyri okkara dálking av sjónum man beinleiðis eitran vera av minni týðningi enn ymiskt annað, men tó eru nøkur vandamál, sum neyðugt er at hava eyguni við. Tað kann vera talan um olju frá skipum ella frá landi, um máling, um tungmetal ella avlop frá kemiskum ídnaði og um eina ørgrynnu av øðrum serstøkum evnum.

Hesin spurningur er ógvuliga lítið kannaður í Føroyum, og tað eigur at vera gjørt tí, tó at vandin her ivaleyst er minni enn nógva aðrastaðni, so eru øki (sum t.d. Skálafjørðurin), har nógv ymiskt fer á sjógvin.

Í sambandi við aling eru tveir spurningar viðvíkjandi eitringini. Annar er, í hvønn mun alibrúk eittra frá sær, og tað er lítið, tó at stór nýtsla av heiluvági til fisk eigur at vera eftiransað.

Hin spurningurin er, í hvønn mun tann eitran, sum er á einum fjørði, virkar inn á tey alibrúk, sum liggja við hann. Her er tað so, at stórir partur av eitringini vanliga verður bundin í botninum og botndjórnum, og alifiskur, sum ikki kemur at botni, og sum fær fóður uttaneftir, verður tá ikki meint raktur. Hinvegin eru eisini eitrandi evni, sum vera loyst upp í sjónum, og tey kunnu fáa týðning, serliga í sambandi við aling av skeljafiski, tí hesin sílar sjógvin og kann savna eitrandi evni í sær.

### Roting

Vanligasta dálkingin á firðum stavar tó ikki frá beinleiðis eitrandi evnum, men frá meiri óskaðiligum evnum av lívrunnum uppruna, t.d. frá húsarhaldi, frá fiskaídnaði og fóðurleivdir og skarn frá alibrúkum. Tað at hesi evni dálka, stavar serliga frá tí, at tey rotna. Rotingin tekur oxygen (ilt, súrevni) úr sjónum, og verður ov nógv roting, so kann hon taka alt oxygenið, sum er í sjónum og gera tað ómøguligt hjá fiski og øðrum djórum at liva. Eisini hendir tað, um oxygennøgdin verður ov lítil, at beinleiðis

eitrandi evni gerast, t.d. hydrogensulfid (svávulbrinta).

Í hesum sambandi er tað av týðningi, at sjógvur, alt eftir hita og saltnøgd, vanligar bert tekur eina ávísa nøgd av oxygeni úr luftini. Í føroyskum firðum liggur hetta um 9-10 mg/l (milligramm av oxygeni í hvørjum lituri av sjógvi). Er sjógvur uppi við vatnskorpuna nóg leingi, vil hann vanligar hava hesa oxygennøgd. Nakað undir vatnskorpuni kann nøgdin vera hægri, um gróður er í sjónum, tí plantuæti ger oxygen tá líóst er, men undir gróðrarlagnum kemur onki oxygen annað enn tað, sum lekur úr erva, og tað gongur spakuliga, meðan anding hjá djórum og rot (sum tekur oxygen) er á øllum dýpum.

### Eutrofiering

Eutrofiering er eitt fremmendaorð, ið nýtt verður um tað, at ov nóg tvøðevni verða latin í sjógvini.

Í sjónum eins og á landi eru tað planturnar, ið eru grundarlagið fyri mest sum øllum lívinum. Í sjónum eru tað tær smáu planturnar, sum hava mestan týðning, plantur, sum eru so smáar, at tær bert síggjast við sjóneyku, men eru ometaliga nógvar í tali. Tær vera róptar plantuæti. Plantuæti krevur ljós og tvøðevni fyri at grógva, og tvøðini eru serliga nitrat og fosfat, sum jú eisini eru avgerandi fyri trivnaðin av landplantum. Ofta er tað nøgdin av tvøðum í einum øki, sum avger hvussu nógvur gróður verður, og tí er tað, at økt tilveiting av tvøðum økir um gróðurin. Hetta nýtist í sjálvum sær ikki at vera skaðiligt, og tvørturímóti kann tað økja um fiskanøgdina og gera livivilkorini á staðnum betri, men samstundis økir tað um skarnið og talið av deyðum verum, og tað uppaftur økir um rotingina. Er tað nú so, at oxygennøgdin í pørtum av sjónum longu er í minna lagi, so kann ein ov stór eutrofiering minka oxygenið niður um tað, sum tilráðiligt er, og úrslitið verður sum við roting.

Í hesum sambandi má skilast til, at við tvøðevni er ikki bert meint dálking frá landbúnaði, tí bæði húsarhald og alt sum hevur við matvøruídnað og aling at gera, framleiða eisini stórar nøgdir av hesum evnum.

### Skaðiligar algur

Í einstøkum førum kann plantuæti (ella algur, sum tær eisini nevast) eisini gera beinleiðis skaða. Her er serliga talan um eitt slag av algum, ið nevast dinoflagellatar (furealger). Nakrar teirra eru eitrandi, t.d. hevur algan *Gyrodinium aureolum* gjørt nógvan skaða fram við norsku strondini eisini á alifisk. Uppaftur meiri eitrandi er *Gonyaulax excavata*, ið ger eitt eitrevni (toxin), sum er ógvuliga eitrandi bæði fyri fólk, onnur súgdjór, fugl og fisk (1).

Ein uppblóming av algum kann eisini skaða fisk, serliga alifisk, sjálvst um algurnar ikki eru eitrandi. Hetta kemur av, at algur brúka oxygen um náttina, tá myrkt er, tær anda. Um nøgdin av algum er ógvuliga stór (milliónir í hvørjum litri), kann hetta

føra til, at sjógvurin verður littur (red tide), og ein nóg stór nøgd av algum brúkar so nógv oxygen um náttina, at mest sum alt oxygenið verður tikið úr sjónum, og fiskur og onnur djór kvalast. Alifiskur, sum ikki kann rýma, er sjálvandi serliga viðbrekin.

Eisini kunnu algur seta seg á tákurnar hjá fiski. Tær forða tá andingini og kunnu kvala fiskin.

Tað kann sjálvsagt tjakast um, hvørt uppblóming av eitrandi algum er dálking ella ikki, men tað tykist í øllum førum greitt, at eutrofiering økir um vandan fyri skaðiligum alguvækstri, og tann øking, sum fleiri av grannalondum okkara hava havt av skaðiligum algum, stavar fyri stóran part frá øktari eutrofiering eftir vanligari meting.

### Útskiifting á fjørðum

Tað er greitt, at tess meiri av dálkandi evnum vera latin í ein fjørð, tess meinari verður dálkingin. Hinvegin er eisini greitt, at um meginparturin av hesum evnum verður fluttur út úr fjørðinum skjótt, so vera tað ikki so stórar nøgdir sum savnast, og vandin er minni. Tí er tað, at útskiiftingin á einum fjørði er eitt tað týðningarmesta fyri, hvussu nógv fjørðurin tolir av dálking. Útskiiftingin kann rokna ymiskt. Eru vit á einum ávísam staði (við eitt alibrúk t.d.), so er ferðin á streyminum eitt gott mát fyri útskiiftingini, bæði fyri tey evni, sum eru uppløyst í sjónum og fyri tey, sum leggjast á botnin. Á einum heilum fjørði eru tó ferðirnar ymiskar úr einum staði í annað, og haraftrat kann tað, sum rekur burtur úr einum staði, reka inn á eitt annað øki á sama fjørði. Tá verður útskiiftingin roknað heldur í tíð. Útskiiftingin er tá tann tíðin, tað tekur vatninum á fjørðinum at vera skift út. Hetta er ikki nøkur serliga greið lýsing, tí ymiskir partar av einum fjørði vera ofta skiftir út ymiskt, t.d. kemur ytsti parturin vanliga at vera væl frískari enn innaru partarnir. Hóast hetta er útskiiftingartíðin eitt týðningarmikið mát fyri hvussu viðbrekin ein fjørður er, og tað ber til at rokna útskiiftingartíðir fyri teir ymisku partarnar hvør sær, og á tann hátt síggja, hvar mesti vandin er.

### Drívkreftirnar fyri útskiifting

Í hesum sambandi er neyðugt at gera sær greitt, hvat tað er, sum drívur útskiiftingina, og har eru fleiri drívkreftir.

Sjóvarfall. Fløðir tað á einum fjørði, so rennur meiri sjógvur inn í hann enn tað, sum rennur út, og umvent er, tá tað fjarar. Er fjørðurin langur, so verður tað tó fyri stóran part sami sjógvur, ið verður ferdur út og inn, og útskiiftingin verður ikki so stór, sum ein kundi hildið. Hinvegin gevur tað stóra útskiifting, um sjóvarfallið rekur við góðari ferð inn við øðrum landinum og út við hinum, so sum ofta er hjá okkum.

Lufttrýst. Tá barometurstøðan broytist, hevur luftin lyndi til at súgva ella trýsta vatnskorpunu við sær. Í javnvág fløðir tað umleið ein centimetrur fyri hvørt millibar, sum barometrið lækkar. Summa staðni, eisini í Føroyum (sí 2), hevur barometrið meiri at siga fyri flóðina enn máni og sól, men vanliga eru broytingar í

barometurstöðuni so spakuligar, at tann streymur, tær elva til, verður lítil, og tað er bert í undantaksføri, at lufttrýstið fær nakran týdning fyri útskiiftingina.

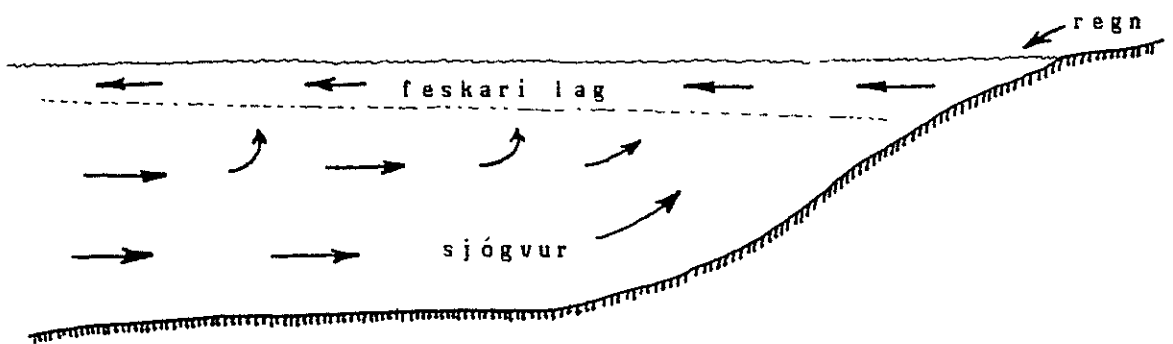
Vindur. Vindur, sum liggur inn ella út av einum fjørði, dregur sjógvin í ovaru lögnum við sær og kann gera hampuliga sterkt rák. Til at útjavna tann sjógv, sum vindurin í erva rekur inn á ella út av fjørðinum, gerst eitt mótrák djúpari í fjørðinum.



1. Mynd. Ávirkan frá vindi á ein fjørð

Harður vindur kann gera góða útskiifting á einum fjørði.

Avfall. Tá tað regnar á avfallsøkið hjá einum fjørði, rennur feskt vatn í fjørðin. Tað feska vatnið er lættari enn sjógvurin og heldur seg tí í erva, har tað má reka út úr fjørðinum. Tað sleppur tó ikki út uttan at blandast nakað við sjógvin, og tá má tað draga sjógv við sær út úr fjørðinum. Vanliga er blandingin so stór, at nøgðin av íblandaðum sjógvi, sum fylgir við út, er nógv størri enn upprunaliga nøgðin av feskum vatni. Til at útjavna tann sjógv, sum á henda hátt verður drigin úr fjørðinum, verður mótrákið á djúpum vatni samsvarandi størri. Útskiiftingin verður tí meiri enn væntast kundi. Hetta fyrbrigdi verður vanliga nevnt "Estuarin útskiifting".



2. Mynd. Estuarin útskiifting

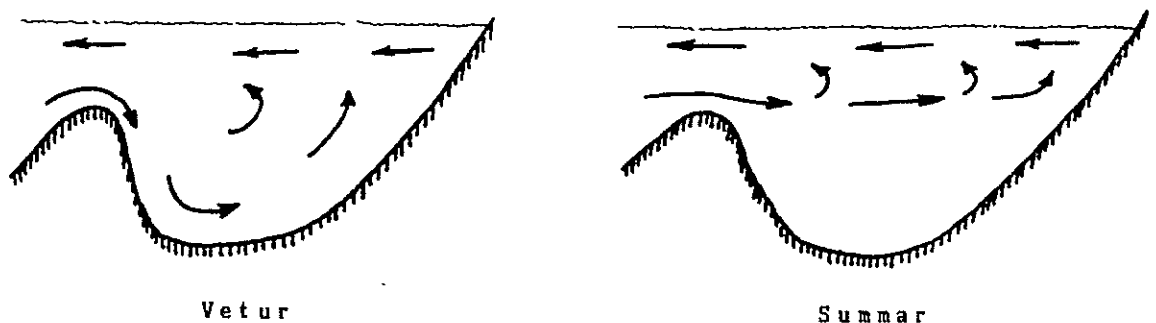
Hyggja vit nú at einum vanligum fjørði, so verða tað ikki bert ein, men heldur fleiri av hesum kreftum, sum tilsamans gera útskiiftingina. Viðhvørt er tað sjálvsagt ein teirra, sum er avgerandi, men við tað, at allar hesir kreftir broytast í styrki við tíðini, sjóvarfallið regluliga, hinar óregluliga, so kann tað væl vera, at hóast ein av kreftunum skiftir meiri vatn út enn allar hinar tilsamans, so kunnu tað vera tíðarskeið, tá hon er ov veik til at hava týdning.

Í hesum sambandi er umráðandi at gera sær greitt, at tað er ikki

bert meðalútskiptingina, vit mugu kenna, men at líka nogv ræður um at kunna meta, hvussu lítil útskiptingin kann gerast til ávísar tíðir. Hetta er serstakliga, um dálkingin er stór. Tá hjálpir tað lítið, at ein fjørður vanliga skiftist skjótt út, um tað kemur fyri viðhvørt, í logn og turrum veðri og streymloysi, at vatnið á fjørðinum liggur mest sum stilt í eitt so langt tíðarskeið, at fjørðurin ikki klárar at flyta tey dálkandi evnini burtur.

### Gáttarfirðir

Av tí, sum áður er sagt, er greitt, at tey vandamiklastu økini á einum fjørði eru tey, sum hava ta minstu útskiptingina. Um ein fjørður t.d. hevur ein tanga ella eitt grótkast innarlaga, so kann væl sjógvurin innan fyri forðingina skiftast út nógv spakuligari enn ytri á fjørðinum. Eitt annað vandamál eru gáttarfirðir, t.v.s. firðir ið hava eina gátt nakað uttarlaga og innan fyri hana størri dýpi. Ein tílíkur fjørður kann hava ymiskt útskiptingarlag vetur og summer.



3. Mynd. Útskipting í gáttarfirðum

Um veturin fer tað djúpa rákið inn um gáttina heilt niður móti botni, men tá tað líður móti sumri, og sjógvurin hitnar, so verður tann sjógvur, sum kemur inn um gáttina lættari enn tann, sum er innanfyri, og sjógvurin, sum kemur inn, fer tí kanska ikki heilt niður. Av hesum verður tann djúpi sjógvurin inni á fjørðinum læstur av og verður næstan ikki skiftur út alt summarið.

Er tað nú so, at nogv lívrunnið tilfar dettur niður í henda partin av fjørðinum, so kann rotingin gerast so mikil, at mest sum alt oxygenið í sjónum verður brúkt, og djórini í vatnum og á botninum doyggja.

Heilt avlæstur verður hesin parturin av fjørðinum to ongantíð. Oxygenið, sum er í erva við vatnskorpana, lekur spakuliga niðureftir á sama hátt, sum sukur latið út í ein kopp spjaðist um allan koppin. Hetta fyrbrigdi nevnist "diffusiún", men diffusiúnin kann vera ógvuliga ymisk. Liggur sjógvurin heilt stillur, so eru tað bert molekylrøslurnar, sum flyta oxygen niður (molekylar diffusiún) og tað gongur ógvuliga spakuliga. Er røringur í sjónum ella meldur, so er blandingin afturímóti nógv kvikari (turbulent diffusiún) á sama hátt, sum tað, at tú rørir í einum kaffikoppi, fær sukurið at blandast nógv skjótari.



Turbulenta diffusíónin er bundin at rørlum í sjónum, og tær stava frá vindi, sjóvarfalli ella onkrum tilílikum. Tí er tað, at vindur t.d. óbeinleiðis kann føra oxygen niður í dýpið, við at hann økir turbulentu diffusíónina.

Aftrat tí kann tað henda, at ein ódn, kanska av onkrari serligari ætt, kann blanda ein part av tí avlæsta vatninum og skifta tað út. Sjálv útskiptingin er tó í hesum føri heldur ikki vandaleys, sum nærri verður greitt frá seinni (9.Mynd).

### Metingar

Spurningurin er nú, hvussu henda vitan kann nýtast. Til at stýra dálkingini og tryggja, at hon ikki verður vandamikil krevst, at vit onkursvegna kunnu talfesta, hvussu nógv ein fjørður tolir av dálking, aðrenn skaði stendst av. Hetta er ein torførur spurningur.

Sum áður er sagt, tolir ein fjørður meiri av, tess størri útskiptingin er, og ein kundi trúð, at hana skuldi tað borið væl til at rokna út. Tær náttúrulógir, sum stýra rørlunum hjá vatni, eru væl kendar, og í prinsippinum skuldi tað verið gjørligt at rokna streymferðina út í hvørjum punkti og við tí eisini útskiptingina. Í veruleikanum eru vit tó langt frá hesum marki. Fyri tað fyrsta er kunnleiki okkara til kreftirnar (vind t.d.) ógvuliga avmarkaður, og sjálvt um vit kundu sett upp allar líkningarnar, so vóru vit ikki før fyri at loysa tær, sjálvt við størstu datatólum.

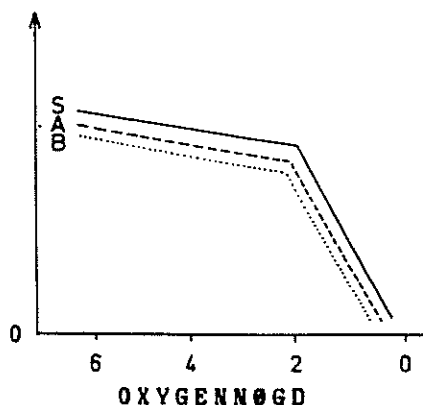
Hetta skal ikki skiljast so, at einki teoretiskt stóði er fyri fjarðarkanningum, tí seinastu árinu eru firðir ymsastaðni í heiminum nógv kannaðir, og fleiri ritgerðir gjørdar (sí t.d. 3,4,5), men tað er umráðandi at gera sær greitt, at til at skilja útskiptingina á einum fjørði, er aloftast neyðugt, at kanningar og mátingar verða gjørdar á tí fjørðinum. Vit kunnu ikki rokna út, hvussu fjørðurin fer at skikka sær, bert við at hyggja at honum.

Afturat tí er skilligt, at tó at útskiptingin sigur nógv um dálkingarvandan, so sigur hon ikki alt. Vita vit hvussu nógv av dálkandi evnum fara í ein fjørð, og kenna vit útskiptingina, so kunnu vit meta um, hvussu stór dálkingin á fjørðinum verður, men so er spurningurin, hvønn skaða hon ger. Vit vita, at ávís evni eru eitrandi, men sjáldan vita vit, hvussu nógv skal til av teimum, aðrenn djórini fáa skaða.

### Oxygentrot

Viðvíkjandi trotið á oxygeni er nakað betur statt. Kenna vit ein fjørð nógv væl og vita vit, hvussu nógv av rotandi evni fer í hann, so kunnu vit rokna út, hvussu nógv tað minskar um oxygennøgdina. Men so er spurningurin, hvussu lítil hon kann gerast, aðrenn djórini verða rakt. Nøkur fiskasløg eru í so máta heilt viðbrekin, men stórir partur av botndjórunum tykjast tola.

at oxygenið minkar heilt nógv. Markið tykist at liggja um 2mg/l (milligramm av oxygeni í hvørjum litri av sjógvi). Myndin í neðra vísir í høvuðsheitum, hvussu bæði tal av slögum S (Species), tal av einstökum djórum A (Abundance) og samlaða vektin B (Biomass) bráðliga minkar, tá nøgdnin av oxygeni fer niður um hetta mark.

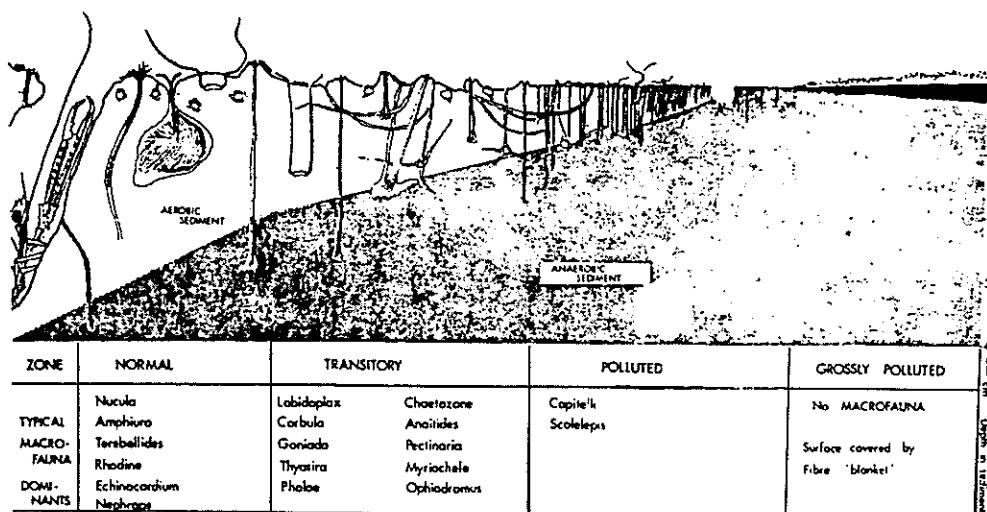


4. Mynd. Hvussu oxygennøgdnin ávirkar djóralívið a botni. (myndin er tikin úr (3) síðu 510)

Tað er tó greitt, at til at kunna spáa um avleiðingarnar meiri nágreiniliga krevst bæði neyvur kunnleiki til, hvørji dyr liva í tí ávísa fjørðinum, og til lívfrøði teirra og samband sínámillum. Bert í undantaksfæri finst henda vitan í dag, men nakrar almennar sannroyndir eru gjørdar aðrastaðni í heiminum. 5. Mynd vísir skematiskt broytingar í teimum størru botndjórunum, ta oxygen trot verður niður móti botni.

Nógv oxygen

Onki oxygen



5. Mynd. Broytingar í makrobenthos ( størum botndjórunum ) við oxygentrot. Í vinstri síðu er botnur, sum fær nógv oxygen. Anaeroba sedimentið ( uttan oxygen) liggur djúpt. Longur móti høgri er minni oxygen yvir botni. Anaeroba sedimentið kemur longur upp og ger tað ógjørligt hjá størru djórunum at liva. ( Myndin er tikin úr (3) síðu 582)

## Vistskipanir

Vit hava serliga heft okkum við spurningin um oxygentrot, men sjálvsagt kann dálkingin eisini ávirka djór og plantur á annan hátt. Lítil kunnleiki er um hetta enn, men hvussu sæst tað á lívinum í einum øki, um tað er ávirkað av dálking? Her kunnu kanningar av vistskipanini siga okkum nakað.

Vistskipanin á einum staði kann lýsast við einum yvirhliti yvir tey djór og tær plantur, sum liva á staðnum, og umhvørvi teirra, men eisini krevst kunnleiki um, hvussu nógv er til av teimum ymsu sløgunum, kanska ikki beinleiðis í tølum, men í hvussu so er so, at vit vita, hvørjum sløgum nógv er til av. Haraftrat krevst, at vit vita nakað um sambandið teirra millum, hvør etur hvønn, og hvør etur matin hjá onkrum øðrum.

Læran um vistskipanir, vistfrøði (økologi), er ikki so langt á leið komin, at vit altíð av eini vistskipan kunnu síggja, um hon er dálkað, men nøkur tekin eru. Eitt tað týðuligasta tekinið um dálking er, at diversiteturin minkar. Diversiteturin hjá eini vistskipan er eitt mál fyri, hvussu nógv ymisk sløg av djórum og plantum eru í skipanini. 4. Mynd vísir m.a. júst, hvussu diversiteturin (S) minkar, tá oxygennøgðin minkar, og hetta fyrbrigðið sæst eisini við aðrari dálking, at talið av ymiskum sløgum minkar. Ofta eru tað eisini nøkur serlig sløg, sum nærast, og tey vera eitt tekin um, at økið er dálkað.

Vistfrøðiligar kanningar eru tí ein avgerandi partur, tá dálkingarárin skal metast, men ein má gera sær greitt, at ádreng, vit á henda hátt kunnu finna dálkað øki, krevst góður kunnleiki til, hvussu ein ódálkað vistskipan í hesum umhvørvi er, og sum nevnt er kunnleikin á hesum øki ikki nógvur her hjá okkum.

## FØROYSKIR FIRÐIR

Í Føroyum er ógvuliga lítið gjørt av fjarðakanningum, og tað, vit vita um føroyskar firðir, er avmarkað.

Nakrar fáar danskar ritgerðir, stutt aftaná aldarskifti viðgera nakrar fáar mátingar á føroyskum firðum (6,7) og nakað meir av taltilfari, sum ikki er útgivið, er um hita og salt og um oxygen á einstøkum støðum. Somuleiðis er skrivað nakað um djóra og plantulív (8,9,20,21,22,23), men nøkur fullfíggað lýsing finst ikki av nøkrum fjørði. Tann fjørðurin, vit vita mest um, er Skálafjørður. Har gjørdi Støðisútbúgvingin kanningar í 1978 og 1979. Frágreiðingin frá hesum kanningum er ikki prentað, men finst í margfaldaðum líki (10). Partar av teimum úrslitunum eru eisini at finna í (11), sum gevur eitt heilt stutt yvirhlit yvir tað, vit vita um útskipting á føroyskum firðum. Hesi seinastu árinu eru haraftrat gjørdar mátingar á nøkrum firðum. Vandkvalitetsinstituttet (VKI) hevur skrivað um kanningar í 1983 og 1984 (12,13), men partar av taltilfarinum og niðurstøðunum eru óalítandi.

Munandi betur verður stöðan, tá tær kanningar, sum nú verða gjørdar, eru liðugt viðgjørdar. Teir fyra stovnarnir: Fiskirannsóknarstovan, Heilsufrøðiliga starvsstovan, Náttúrugripasavnið og Støðisútbúgvingin hava saman við Arna Nørrevang gjørt fjarðakanningar í 1985, og tað tilfarið verður nú viðgjørt saman við einstøkum mátingum, sum gjørdar eru, serliga á Skálafjørði, seinastu árin. Samstundis hava VKI og DHI (Dansk Hydraulisk Institut) eisini gjørt fjarðakanningar í 1985 fyri Landsverkførøðingin. Vónandi koma frágreiðingar frá hesum báðum stóru kanningum í 1986. Ymiskt annað er eisini gjørt av kanningum seinastu árin, m.a. hevur ein lesandi (Eilif Gaard) í sambandi við sergrein savnað virðismikið tilfar frá Trongisvágsfjørði í 1984, og hevur hildið fram við hesum kanningum í 1985 í samstarvi við Fiskirannsóknarstovuna og Heilsufrøðiligu Starvsstovuna.

Vónandi fara vit tí um eitt ár at hava nógv betri støði fyri metingum, men vit kunnu tó, við teimum keldum, sum eru, og við at nýta nøkur av kanningarúrslitunum frá hesum árinum, gera nakrar fyribils metingar.

### Vanligir firðir

Vit fara at gera mun á gáttarfirðum og vanligum firðum, t.v.s. firðum, sum ikki eru gáttarfirðir.

Um vanligar firðir er at siga, at sjálvsagt ber til at dálka eitt og hvørt øki, um nóg mikið verður koyrt í tað, men vanligu føroysku firðirnir eru so opnir og væl útskiftir, at vit ikki síggja nakran vanda at vera í nánd hvat teimum viðvíkur.

Undantikin hesum eru sjálvsagt partar av firðum, sum eru partvís avbyrgd annaðhvørt av náttúru ella av mannaávim.

Tílik øki finnast, og ynskiligt var, at áðrenn loyvi verða givin til aling ella annað dálkandi virkseml á einum fjørði, so vóru gjørdar metingar, og møguliga kanningar, til at tryggja, at sovorðið virkseml ikki verður lagt í eitt tílíkt øki, men vit hava, sum er, ikki nakað yvirlit yvir hesi øki.

### Skálafjørður

Vit skulu tí bert gera meira burtur úr gáttarfirðunum, og har hevur Skálafjørður eina serstöðu bæði við tað, at hann er tann størsti, og við tað, at hann er nógv best kannaður.

Sum áður er nevnt, er vandin við einum gáttarfjørði tann, at botnvatnið í honum læsist av um summarið, og at roting og eutrofiering tá kunnu minka oxygennegdina niður um tað mark, har djórini kunnu liva.

Longu tær fyrstu oxygenmætingar, vit vita um frá hesum fjørði í 1924 (7) vísu smáar oxygennegdin í dýpinum, niður í umleið 5 mg/l, sum er góð helvt av tí, sum var í miðjum sjógvi

Frá náttúrunnar hond er hesin fjørður sostatt viðbrekin, og tað

nátúrliga lívið nýtir til tíðir helvtina av oxygeninum niður móti botni. Hann hevur tó eitt ríkt djóralív á botninum (10), og vit hava ikki áður funnið nakað sum bendi á, at náttúrugiðna oxygentrotið hevur skatt vistskipanina. Hinvegin benda tøluni á, at oxygentrotið nú er verri, enn tað hevur verið áður. Vit hava í september mánaði í ár mátað niður í 0.4 mg/l móti botni har sum fjørðurin er djúpastur. Hetta er væl minni, enn nakað vit hava mátað (4 mg/l) fyrr, og tað liggur eisini undir tí marki, sum tykist vera tað kritiska fyri djóralívi á botninum (2mg/l).

Hví hetta er hent í ár vita vit ikki. Tríggir møguleikar eru:

Diffusióinin av oxygeni hevur verið ovanliga lítil  
Gróðurin av plantuæti hevur verið størri enn vanligt.  
Dálkingin er økt.

Meðan hetta verður skrivað liggja enn mátitól á fjørðinum, og vit vóna, at tá tey eru upptikin, skal bera til at siga, um orsøkin liggur í minking av diffusióini. Um hetta vísir seg ikki at vera so, so verður torført at skilja millum hinar báðar møguleikarnar, men tað skuldi borið til at mett, um dálkingin er so stór, at tað kann vera hon.

#### Aðrir gáttarfirðir

Í teimum kanningum, vit hava gjørt í ár, hava vit serliga lagt dent á tríggjar firðir umframt Skálafjørðin, teir eru: Kaldbaksfjørður, Funningsfjørður og Sundalagið. Vit hava tó ein túr í august mánaði verið inni á næstan øllum firðum, sum tað sæst av stóðkortinum á 6.Mynd. Hvat firðunum, sum heild viðvíkur, var tó onki at síggja, sum bendi á ringa útskipting uttan fyri júst nevndu firðir.

Á 7.Mynd eru teknaðir loddrættir skurðir gjøgnum hesar firðir og hitin er vístur saman við einstøkum oxygenmatingum. Á landgrunninum sjálvum var hitin sum vant ógvuliga javnur henda túrin, bert nakrar fáar hundradapartar grad á muni millum vatnskorpu og botn, men inni á firðunum var upp til 4 °C á muni. Skálafjørðurin hevði nógva tað kaldasta botnvatnið, og tað bendir á, at har skiftist botnvatnið minst út, men bæði Kaldbaksfjørður og Sundalagið norðan fyri Streymin hava sama fyrbrigdið, og oxygenmatingarnar vísa tað sama.

Hesir tríggir firðir eru sostatt viðbreknir. Vit kunnu ikki, sum er, siga, í hvønn mun lágu oxygennøgdirnar stava fra dálking. Tá úrslitini frá kanningunum í ár eru viðgjørd, ber vónandi til at siga meiri, men skulu vit skilja tað, sum hendir, og skulu vit fylgja við dálkingini, so er neyðugt, at tær kanningar, sum byrjaðar, eru halda fram. Samstundis eigur ein at vera varin við ov nógvari útbygging á hesum firðum, sum nú er.

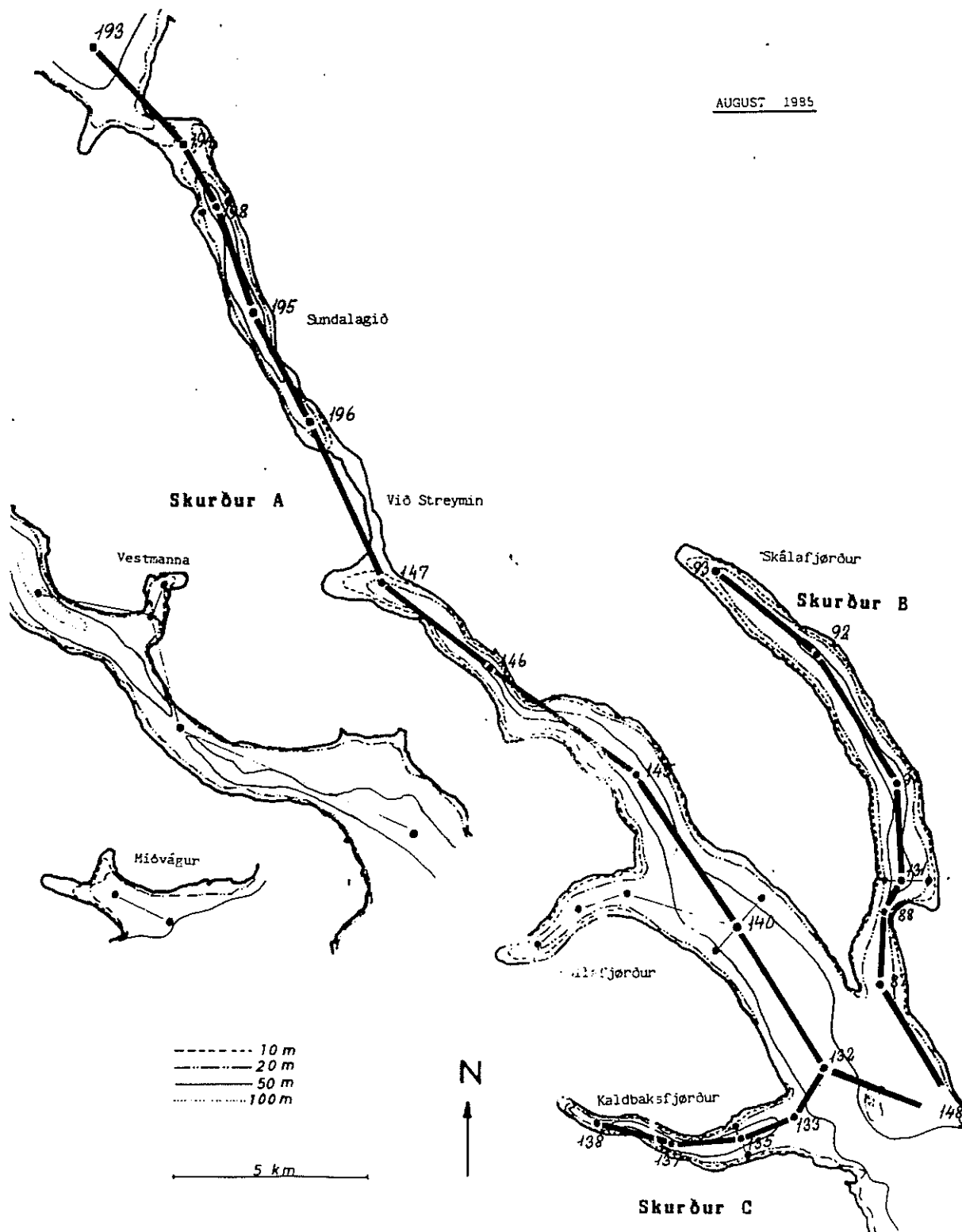
Á Funningsfjørði hava vit í okkara mátingum ikki sæð nakað tekin um dálkingarárin, men í kanningum sínum frá 1984 (13) nevnið VKI eina stóð, har oxygenið minkaði niður í 4.5 mg/l móti botni. Tað er ikki greitt, í hvønn mun hetta stavar frá aling, ella um serligar umstøður hava verið, tá hesar mátingar vóru gjørdar. Vit hava, sum nevnt, gjørt nakrar kanningar á Funningsfjørði og SEV

hefur nú biðið Fiskirannsóknarstovuna kanna fjørðin gjøllari í sambandi við vatnorkuútbygging, og hesar kanningar verður væntandi farið undir í 1986.

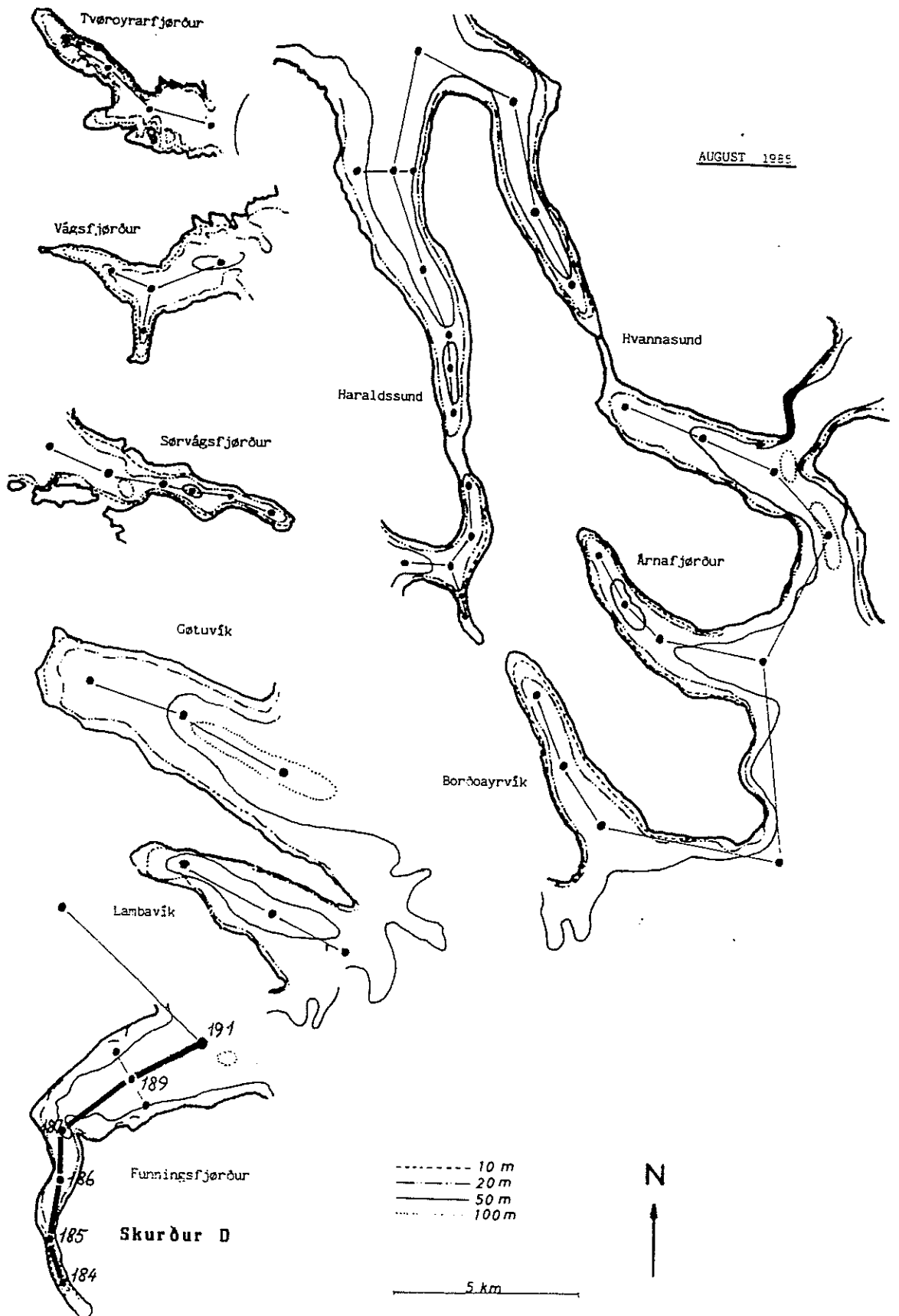
### Algugróður

Í Føroyum eru frásagnir, eitt nú frá Funningsfjørði, sum benda á, at vit hava havt gróður av skaðiligum algum, sum hava dripið fisk. Einasta próvførda dømi, vit hava, er uppblómingin av *Gonyaulax excavata* á Trongisvágssfjørði í juli 1984, sum førði við sær eitring av kræklingi og av alifiski.

Tann tilburðurin varð kannaður beinanvegin (14), og Fiskirannsóknarstovan og Heilsufrøðiliga Starvsstovan hava í felag latið kanningarnar hildið fram alt summarið 1985. Tá innsavnaða tilfarið er liðugt viðgjørt, vónandi stutt eftir ársskiftið, vita vit nakað meiri um vandan fyri, at henda ella aðrar skaðiligar algur blóma aftur, men við tí lítla kunnleika, vit hava um føroyska havumhvørvíð og um algugróður, er langt á mál til at siga nakað vist um, nær og hvar eitrandi algur næstu ferð blóma í Føroyum. Tað er tó lítið at ivast í, at hesir tilburðir fara at økjast í tali her hjá okkum eins og aðrastaðni, og vit meta tað at vera rætt, at kanningar av hesum vanda halda fram í Føroyum, bæði fyri einaferð kanska at kunna fyribygja honum, og fyri tað, at fólk eru í landinum, sum kunnu staðfesta eina eitrandi uppblóming, so skjótt sum gjørligt og minka um møguligan skaða á alibrúk.



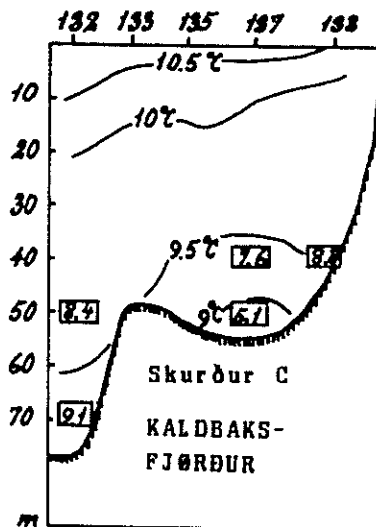
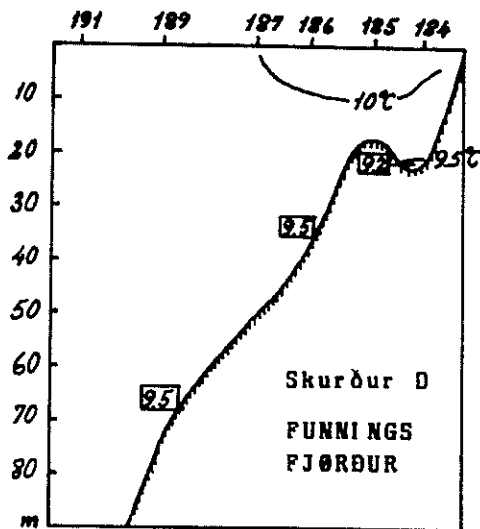
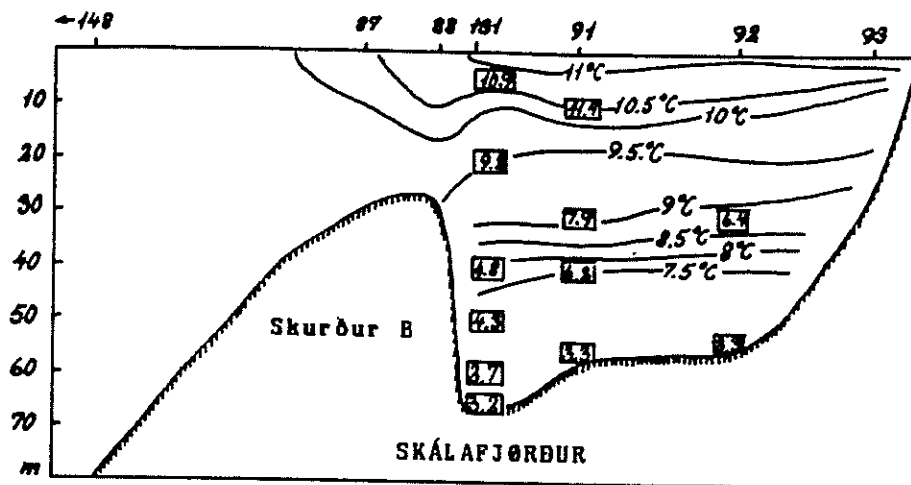
6. Mynd a. Kanningarstöð (merkt við ●) hjá Magnusi Heinasyni 15. 18. August 1985. Töluni merkja stöðnummar. Feitu strikurnar vísa skurðarnar (A, B, C) íð eru á 7. Mynd.



6. Mynd b. Kanningarstöð (merkt við ●) hjá Magnusi Heinasyni 15.-18. August 1985. Töluni merkja stöðnummar. Feita strikan vísur skurðin (D) íð er á 7. Mynd.







7. Mynd b. Skurðir gjögnum firðir, merktir B, C og D á 5. Mynd. Töluni í erva vísa stöðnummar (á 6. Mynd). Tekningin vísir hitalinjur t. v. s. linjur gjögnum punkt við eins hita. Töluni í kassum eru oxygenmátningar í mg/l.

## ALIBRÚK I SJÓGVI

Tað er greitt, at verður ein fjørður dálkaður, so ávirkar tað tey alibrúk, sum liggja á honum. Kanska ikki so nógv, at fiskur beinleiðis doyri, men tað kann minka um vøxtur og kanska um dygdina eisini, og dálking økir um vandan fyri sjúkum. Alarin er helst tann, sum fyrst fær sviðan av øktari dálking.

Hinvegin er eisini greitt, at sjalvt um ein fjørður ikki er dálkaður sum heild, so kunnu øki nær við og undir einum alibrúki á fjørðinum væl vera tað, tí alibrúkin dálka sjálvi, bæði fyri seg og fyri grannabrúk.

Sum áður er nevnt, er ógvuliga lítið gjørt í Føroyum av kanningum, sum beinleiðis kunnu vísa dálkingarárin á alistøðir. Vit mugu tí, sum er, halda okkum til tey úrslit, grannar okkara hava og vóna, at tey eru nýtilig hjá okkum.

Hesi seinastu árin er hesin spurningur nógv kannaður æðrastaðni, og fleiri frágreiðingar og leiðbeiningar um dálkingarárin á alibrúk eru gjørdar (15,16,17). Vit hava savnað nakrar av teimum týðningarmestu niðurstøðunum serliga úr Noregi (15) í ein samandrætt.

### Fóðring

Fóðurspill og skarn frá fiskinum eru høvuðsatvoldin til dálking frá alibrúkum.

Fóðursløg, ið verða nýtt í dag, eru turrfóður (TF), mjúkfóður (MF) og vátfóður (VF). Tey hava í sær ávikavist uml. 90%, uml. 60% og uml. 30% turrevni. Sostatt svarar orkan í 1 kg av TF til uml. 1,5 kg MF og uml. 3,0 kg VF. Í Føroyum verða bert TF og MF nýtt.

Ein leys metan um fóðurspili frá einum alibrúki kann fáast við at hyggja eftir fóðurfaktorinum (fóðurkoefficientinum) hjá viðkomandi alibrúki. Sum dømi kann nevast, at ein fóðurkoefficientur  $FK=1,5$  merkir, at tað fara 1,5 kg av TF til hvørt kg vøxtur í fiskavekt. Við nýtslu av turrfóðuri til síla ella laksaaling í sjógvum eigur FK at vera uml. 1,5 (smærri fiskur hevur lægri FK enn størri fiskur). Øll virði hægri enn uml. 1,5 við turrfóðuri eru tekin um ovurfóðring og sostatt fóðurspill. Fóðurtíð, fóðurtíttfæri (hvussu ofta fóðrað verður) og fóðurnøgdir eru avgerandi fyri dálkingina. Dálkingin økir við økjandi fóðurnøgð og lægri fóðurtíttfæri og minskar við økjandi fóðurtíttfæri og minni fóðurnøgðum.

Dálkingin skiftur við tíðini. Hon er mest beint aftan á fóðring og møguliga reinsing. Tann árstíðin, tá dálkingin er mest, er um heystið.

Vit hava savnað nøkur heilt fá dømi um fóðring í Føroyum: Try alibrúk høvdu FK í turrfóðuri upp á lutfalsvís 1.2, 1.8 og 1.3

fyrri alt árið í fjør. Av heusm sæst, at tað eina alibrúkið, nevniliga tað við FK = 1.8, hevur eitt ov stórt fódurspill, meðan hini bæði síggja út til at hava fódrað á rættan hátt.

Ein máti at sammeta alibrúk, tá tað snýr seg um dagliga fódring, er at hyggja eftir fódur-procenti, t.v.s. hvussu nógv % av samlaðari fiskavekt verða fódrað um dagin. Hetta tal er í Føroyum um summarið úr 1,5 upp í heili 3,0% og um veturin úr 0,5 upp í 1,5%. Munurin millum alibrúk er sostatt onkuntið dupultur í fódri til somu nøgd av fiski!

Tað hevur stóran týdning, tá mettt verður um FK, at ein altíð tilskilar, hvat slag av fóduri talan er um fyrri at sleppa undan misstiljingum.

Fódurspill er eisini í stóran mun treytað av fódurinum sjálvum, hvussu væl tað smakkar, hvussu væl tað sodnast, hvussu stórir fódurpillararnir eru, hvussu skjótt teir søkka, hvussu teir halda sær heilir í sjónum o.s.fr.

Alt hetta ger, at fódurframleiðarar eiga at vera ógvuliga nærlagdir við fódurgóðskuni, og fódurkanningar eiga javnan at verða gjørdar fyrri at royna at finna fram til besta fódurslag - bæði fyrri fiskin og fyrri umhvøvið.

### Fysiologi

Fiskur hevur altíð nakað sama kropshita sum sjógvurin rundan um hann, og av hesum er evnaskiftið um veturin bert umleið helvtina av evnaskiftinum um summarið. Tað er hetta, sum ger, at fiskurin um veturin bert skal hava helvtina av tí fódurnøgd, sum hann fær um summarið, og av somu orsök veksur fiskurin bert hálva ferð so skjótt um veturin. Smáur fiskur (umleið 35 g) hevur dupult so høgt evnaskifti sum størri fiskur (umleið 400 g). Hetta er orsøkin til, at sama vekt av lítlum fiski nýtist væl meiri oxygen enn stóri fiskur, tann lítli fiskurin er v.ø.o. meiri viðkvæmur fyrri oxygentroti.

Evnaskiftið hjá fiski er hægst 3-6 tímar aftan á fódring, og tað tekur 18-35 tímar áðrenn evnaskiftið aftur er fallið niður á tað sama virðið, sum tað var áðrenn fódring, treytað av sjóvarhitanum.

Evnaskiftið hjá fiski er annars hægst um morgunin, stutt aftaná, at tað er vorðið ljóst (fiskurin fer at leita sær føði) og lægst um náttina, meðan myrkt er.

### Oxygennýtsla

Oxygennýtsla við alibrúk stendst serliga av

- andingini hjá fiskinum
- anding hjá algum (eutrofiering)
- anding hjá gróðuri á nóttunum
- rotning av lívrúnum evnum

### botnandi ng

Evnaskifti (stofskifti) hjá laksafiski hefur eina oxygennytslu við sær millum 110 og 330 mg pr. kg av fiski pr. tíma treytað av sjóvarhita og fiskastødd. Hámarkið fyri oxygennytslu hjá laksafiski er uml. 560 mg/kg/t. Hetta er sjálvandi bert, um fiskurin svimur við ferð alla tíðina, t.d. um nógvur streymur er. Sum eitt dømi kunnu vit taka ein góðan summardag í juli við streymloysi, hitin er uml. 9 °C, t.v.s. evnaskiftið er uml. 300 mg/kg/t, og vit kunnu hyggja eftir einum vanligum 15-ri nga alibrúki, sum um hesa tíð vanliga hefur eina fiskavekt upp á í alt eini 150-200 tons. Hetta førir til eina oxygennytslu upp á ikki minni enn 60 kg um tíman. Sjógvur við 9 °C kann loysa umleið 10 mg av oxygeni pr litur, t.v.s. at hetta alibrúkið tømir heili 6.000 kubikkmetrar av sjógvi fullkomiliga fyri oxygen um tíman. Samlað rúmd á einum 15-ri nga alibrúki er 7.500 kubikkmetrar, t.v.s. umleið sama nøgd av sjógvi svarandi til alt alibrúkið verður tømd fyri oxygen hvønn tíma. Men orsakað av, at fiskur ikki kann liva við lægri oxygennøgd enn uml 3,0 mg pr litur, er hetta ein undirmeting!

### Eutrofiering

Partur av tí fóðrinum, sum fer til spillis, verður til tøðevni, og sum áður er greitt frá, kann hetta føra til eutrofiering. Kanningar við alibrúk (15) vísa, at nøgðin (koncentrati ónin) á tøðevnum (næringssalte) veksur týðiliga, tá skarn og fódurspill verður brotið niður.

Tey tøðevni, íð hava størsta týðning fyri eutrofiering, eru nitrat, nitrit, ammoniak og fosfat (orthophosphat).

Fram við landi er gróðurin av plantuæti (algum) um sumarið fyri part avmarkaður av tøðevnisnøgdini í sjónum. Um veturin avmarkar ljósið gróðurin. Ein størri nøgd av tøðevnum, sum koma frá skarni og fódurspelli frá alingini, vilja um sumarið tískil taða sjógvin, soleiðis at gróðurin verður størri, t.v.s. plantuætið grør betri, enn um ongin aling var. Plantuæti framleiðir bara oxygen, tá ljóst er, meðan andingin fer fram alt samdøgríð, og tí kann anding hjá algunum føra til oxygentrot í sjónum um náttina og í ringasta føri drepa fiskin.

Sama er við tí gróðuri, sum setur seg á nótirnar. Verða tør ikki nóg væl reinsaðar, so kunnu heilt nógvar verur seta seg á tør, og tað oxygen, tør anda (í lítlum ljósi), verður eisini tikið úr sjónum.

### Botndálking

Tað er ein sannroynd, sum tíanverri verður alt ov lítið vird, at størstu trupulleikarnir við dálking frá alibrúkum stava frá botninum (sedimentinum). Hetta kemst partvís av rotingini av tí, sum dettur á botn, og partvís av øktari botnandi ng.

Fódurspill og skarn vil altíð í ein vissan mun falla á botn undir

alibrúkum. Hetta er kortini í stóran mun treytað av botnlandslagnum, streymferð og streymkós beint omanfyri botnin.

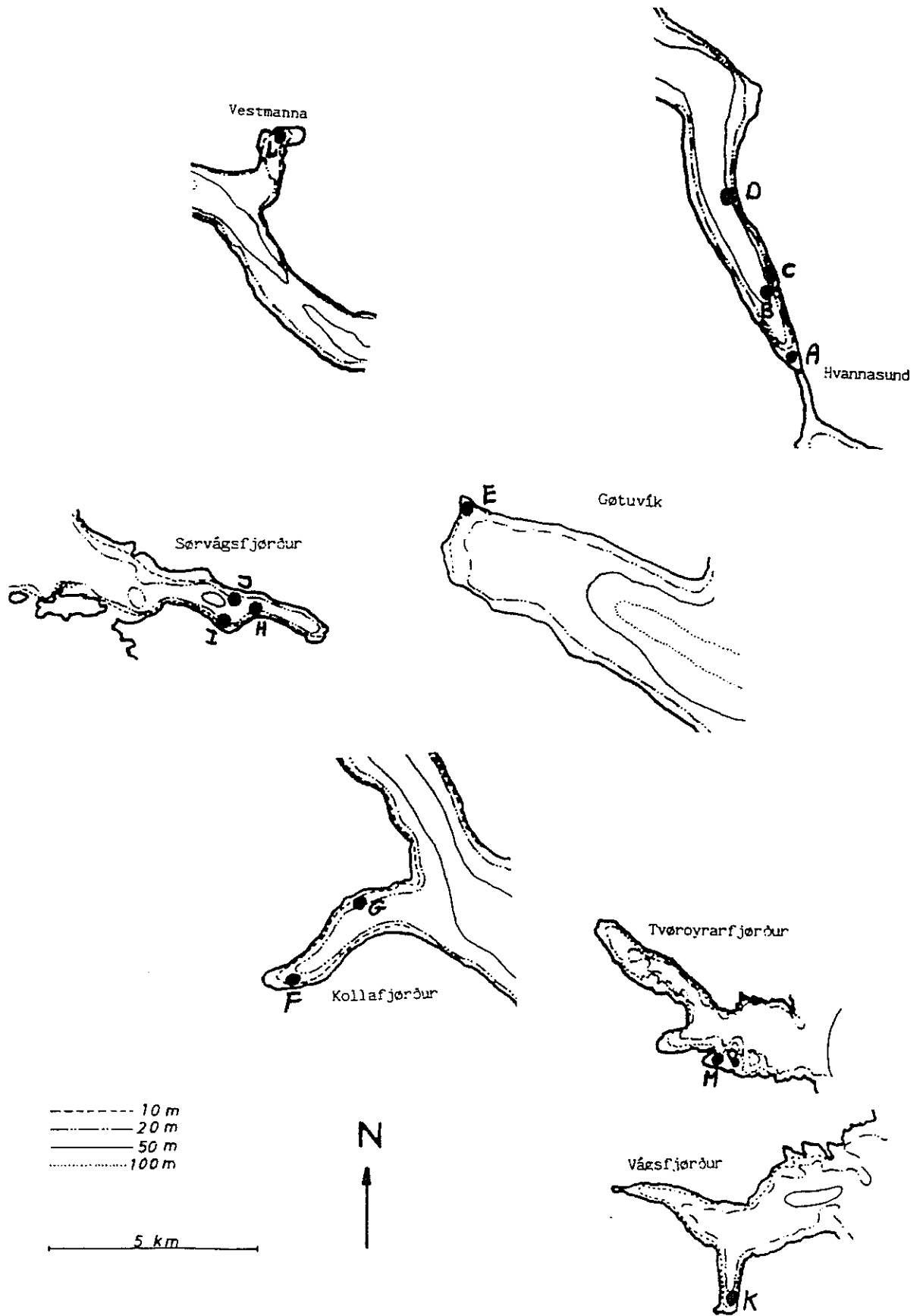
**1. TALVA. GLØDITAP Á FØROYSKUM FIRÐUM**

Støðini eru merkt á kortinum á 8. Mynd.

(u.a.) merkir, at prøvin tikin undir alibrúki.

\* merkir at prøvin luktaði og \*\* at hann luktaði illa

Fjørður	Stað	Dato	Gløðitap (%)
Hvannasund	A	03.07.85	7
"	B	"	3
"	C	"	5
"	D	"	4
Norðragøta	E (u.a.)	11.07.85	9 **
"	"	"	8 **
"	"	"	12 **
"	"	04.02.85	12 **
"	"	"	44 **
"	"	"	18 **
Kollafjørður	F (u.a.)	28.05.85	5 **
"	"	"	5
"	"	"	6
"	G (u.a.)	08.02.85	4
Sørvágsfjørður	H	10.07.85	5
"	I (u.a.)	10.05.85	29
"	"	"	10
"	"	"	6
"	J (u.a.)	"	14
Lopransfjørður	K (u.a.)	06.01.85	21 **
"	"	"	9 *
Vestmanna	L	15.01.85	10
Tjaldavík	M (u.a.)	06.02.85	3
"	"	02.10.84	5



8. Mynd. Støð, har gløðitap er kannað (1. Talva.)

Sum áður er nefnt, verður oxygen brúkt, tá lívrundið evni rotnar. Eitt mál fyri hvussu nógv lívrundið evni er í einum sedimenti er gløðitapið, sum verður funnið við at hita eina ávísa nøgd av sedimenti við 105 °C í eitt samdøgur og harnæst brenna við 550 °C í 2 tímar; eftir er nú bert øska. Tað sum horvið er við brenningini er gløðitapið. Ein vanligur ikki dálkaður sandbotnur hevur eitt gløðitap upp á 3-6%. Á 1.talvu síggjast nøkur gløðitapsvirði frá botni undir alibrúkum og frá botni, har sum ongin aling er. Mátistøðini síggjast á 8.Mynd.

Tað sæst, at gløðitapið kann fara heilt upp í 30-40% undir alibrúkum. Tá gløðitapið verður so høgt, er vandi fyri, at veruligt "rot fer í botnin". Hetta brúkar upp oxygen, og tá oxygentrot er, verða bakteriar, sum gera hydrogensulfid, at gera rættiliga um seg. Hetta evnið tekur nú at økjast í sedimentinum og verður nøgdin ov stór (kanska 700-800 ppm), klárar botnurin ikki at halda hesum eiturevni í sær meira, tað bløðrar upp og drepur nú alt livandi, sum fyri er, eftir bert fáum minuttum.

Í Noregi brúka teir eina "tummilfingralóg", sum sigur, at um fódurspill lagið er uml. 20 cm tjúkt og hydrogensulfidnøgdin í hesum lagi er meira enn uml. 300 ppm, so er vandi á ferð og neyðugt er at reinsa upp ella flyta.

Dálking á botninum undir alibrúkum vil, áður enn tað verður so galið við hydrogensulfid, sum nefnt er her, altíð ávirka djóra og plantulívið fyrst. Hetta merkir, at ein kanning av djóra og plantulívi kann siga rættiliga nógv um, hvat kanska er í ferð við at henda. Vanliga vil ein beint undir alibrúkinum finna eitt øki við næstan ongum hægri djóralívi, síðan kemur eitt øki við høgum djóratali, men við fáum djórasløgum (bert tey mest harðföru), harnæst eitt øki við positivum árinum (nógv djóraslög), og longur frá er botnurin aftur púra reinur og óávirkaður.

### Botnanding

Men umframt tað, at dálkingin økir um oxygennýtsluna vegna roting, so økir hon eisini um djóralívið á botninum undir brúkinum (í fyrsta umfari) og harvið um botnandingina.

Botnandingin, t.v.s. oxygennýtslan hjá djórum og bakteriarum í botninum varð mátað til uml. 80-145 mg av oxygeni um tíman fyri hvønn kvadratmetur undir einum alibrúkið í einum vatni í Noregi. Í einum øðrum øki í sama vatni, har onki alibrúk var í erva, var botnandingin 3,5 mg. Tað vil siga, at oxygennýtslan á botninum øktist við 20-40 ferðir tað upprunaliga virðið.

### Hydrogensulfid

Áður er greitt frá, at tá oxygenið niður mæti botni er brúkt, er vandi fyri, at hydrogensulfid kann gerast. Undir alibrúkum er vandin fyri hesum serliga stórum.

Hydrogensulfid kemur í sjógvin av ov nógvum lívrunnum evni (skarn og fódurspill) á botninum undir alibrúkum. Gerðin av hydrogen-

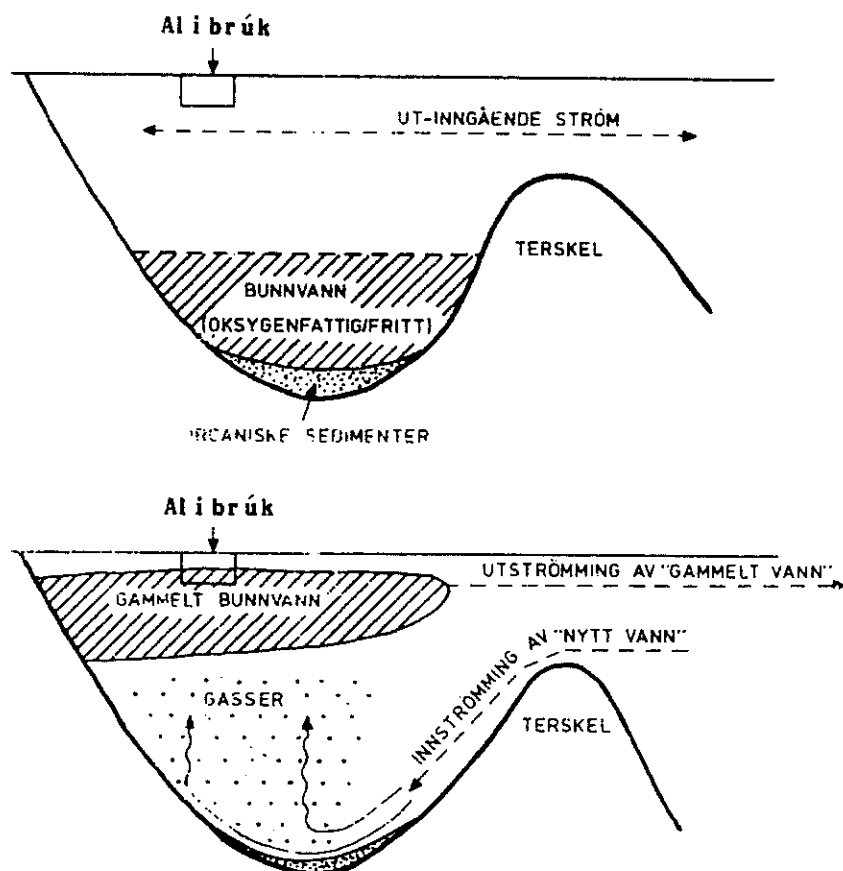


sulfid fer fram við reduktion av sulfati, sum finst í ríkiligum nøgdum í sjógvi (uml. 2,7 g/l). Hetta hendir ikki fyrr enn alt oxygen á botninum er uppbrúkt av rotbakterium.

Hydrogensulfid (svávilbrinta) er sera eitrandi fyri fisk. Ein nøgd upp á bert 1 ppm hydrogensulfid (= 1 mg/l) drepur fisk eftir fáum minuttum, og fiskur, sum í longri tíð verður ávirkaður av lægri nøgdum enn hesi, mistrívist og veksur illa. Hydrogensulfid drepur eisini plantur og dýr nærhendis.

Kanningar av dálkaðum botni undir alibrúkom í Noregi vísa, at botnurin hevur nógv hydrogensulfid í sær, upp til 700-800 ppm. Í sjónum omanfyri slíkan botn er mátað 0.5 ppm hydrogensulfid.

Tað mest vandamikla við hesi dálking, er at úrslitið ikki sæst beinanvegin. Dálkingin savnast á botninum og viðurskiftini har broytast spakuliga. Tað kann taka 2-3 ár áðrenn áriðið kennist, men tá kann tað koma bráðliga (16) og heldur ikki upp at beinanveg, sjálvt um dálkingin verður minkað.



9. Mynd. Hetta kann henda, tá botnvatnið verður skift út á einum gáttarfirði. Tikin úr (15).

Í hesum sambandi mugu vit nevna vandan fyri, at botnvatn frá einum gáttarfjørði rekur inn á alibrúk, sum liggja á fjørðinum. Sum áður er nevnt, kunnu tilíkir firðir læsast so av um summarið, at botnvatnið mest sum ikki verður skift út. Oxygennøgdin minkar, og um illa vil til, gerst hydrogensulfid niðri við botnin. Tá nú botnvatnið verður skift út aftur móti heysti, kemur hetta vatn upp frá botni, og hendir hetta nógv bráðliga, so kann tað henda.

sum víst er á 9. Mynd, at hetta vatnið rekur inn á eitt alibrúk. Er nógv hydrogensulfid í, doyri fiskurin beinanveg, men sjálvt um so ikki er, so kann lága oxygennøgdin gera, at fiskurin kvalist. Hetta kundi verið hent á Skálafjørði í ár, og heldur gongdin har inni fram, ella versnar, so økist vandin fyri slíkum tilburði.

### Útskipting

Eins og fyri ein fjørð er tað avgerandi fyri eitt alibrúk, at vatnið í nóttunum verður skift út nógv væl. Streymurin gjøgnum nóttina førir nýggjan sjógv við oxygeni inn í hana og førir skarn og dálkandi evni út úr henni.

Júst hvussu nógvur streymur skal til at geva neyðugu útskiptingina valdast stóð á ringum, hvussu nógvur fiskur er í, fóðringina og ymiskt annað. Eisini valdast, hvørji krøv, ið verða sett. Fiskur kann jú liva undir ringum umstøðum, tó at hann ikki trívist so væl, veksur spakuliga, verður lætt sjúkur o.s.fr.

Haraftrat er ógvuliga umráðandi, at streymurin niður móti botni er nógv harður. Sum áður er nevnt, er tað serliga dálkingin av botninum, sum er vandamikil, men er rákið nógv hart, so kann eitt alibrúk dálka nógv frá sær, uttan at nógv legst á botnin.

Sum er, hava vit ikki sjálvi nógv mikið av tilfari til at meta um hetta, og halda tað vera frægast at fylgja norskum tilráðingum (15). Har verður mett, at minstamátið fyri útskipting í einum alibrúki eigur at vera uml. 5 cm/s svarandi til uml. 0,1 míl. Mælt verður kortini til 10 cm/s ella 0,2 míl.

Gróður á nóttunum í alibrúkum kann seta útskiptingina í nóttini niður við heili 70%. Tískil eru reinar nóttir av alstórum týðningi fyri fiskin.

### Sjúkur

Alifiskur gerst lættari sjúkur enn villfiskur. Um smittusjúka tekur seg upp í alibrúki er teoretiskur vandi fyri, at villfiskur kann smittast eisini. Snultarar hjá øðrum dýrum, menniskjað íroknað, sum hava fisk sum millumvert fáa sjálvandi eisini betri umstøður í alibrúkum.

Tær sjúkur, sum higartil eru skrásettar í Føroyum, (sí annars (18)) eru hesar:

#### Snultarasjúkur

- a) Meldursótt hjá ælabogasílum í Skálabotni
- b) Aðrir einkyknusnultarar í Skálabotni (*Scyphidia* spp.) og Við Áir (*Scyphidia* spp., *Trichodina* og møguliga *Costia*)
- c) Laksalúsin

#### Umhvørvistreytaðar sjúkur

- a) Fjaðrarot á smoltstøðum
- b) Veskumangul hjá smásílum fyrsta veturin í sjógv

- c) Vetrarsár hjá sílum
- d) Sár elvd av kópi
- e) Nýrakálkingar hjá sílum
- f) Eitrandi plantuæti
- g) Einkult dømi ( ikki prógvað orsök, kortini) eru um mistrivnað av ókendum ávum (oxygentrot? dálking?)

Ongin virussjúka er nakrantíð skrásett í Føroyum. Í einkultum færum eru síl og laksur prógvað deyð orsakað av bakterium, men hetta hevur verið fiskur, sum frammanundan var veikur av øðrum orsøkum.

Vibriosisjúkan finst ikki í Føroyum, hóast vibriosubakterian finst. Vanliga sæst vibriosa ikki, uttan sjóvarhitin er omanfyri 10 °C, t.v.s. vandi kann vera fyri hesi sjúku í august mánaða. Eitt stórt fódurspill ger, at vibriosubakteriurnar við eitt alibrúk nærast í stórum, og av tí sama økist vandin fyri vibriosisjúkuni. Eitt stórt fódurspill ger eisini, at fiskurin kann fáa táknubruna av fódurrestum, sum seta seg í tákurnar. Hetta vil føra til mistrivnað og minni vøkstur.

Við øðrum orðum hevur tað ikki bert umhvørvisligan og økonomiskan týðning at hava eitt so lágt fódurspill sum gjørligt, men tað hevur sanniliga eisini stóran trivnaðarligan týðning fyri fiskin.

Fódurspill av heilivágsfóðri kann føra til resistensmenning (økt mótstøðuføri) av bakterium. Slíkar mótstøðuførar bakteriur kunnu smitta fiskin aftur og eru ofta ógvuliga truplar at basa. Harafturat kunnu slíkar bakteriur eisini hugsast at kunna gerast ein hóttan fyri onnur dýr og eisini fyri okkum menniskju. Heilivágsfóður verður tíbetur ikki nýtt í Føroyum enn. Neguvon , ið verður nýtt til at avlúsa við, elvir ikki til bakteriumótstøðuføri.

Tey flestu alibrúkini í Føroyum impregnera notirnar við antigróðrarevni ("patent") fyri at minka um gróðurin. Tað eitrandi evnið í hesi impregnering er oftast kopar, sum ikki bert er eitrandi fyri gróðurin, men eisini fyri fiskin. Best hevði verið, at nýtt varð sum minst av antigróðrarevni, og heldur skift notirnar eina ella tvær ferðir oftari hvørt árið.

Av alstórum týðningi er tað sjálvandi, at vit ikki flyta sjúkur til Føroya við fiski ella útgerð, og somuleiðis at vit ikki flyta sjúkur millum alibrúk við fiski ella útgerð. Hetta kann forðast á besta hátt við lóggeving og eftirliti og við vitan um reinføri og sóttreinsing.

## ALING I VØTNUM

So at siga ongar kanningar eru gjørdar av føroyskum vøtnum.

Tað sindrið, sum er gjørt, bendir á, at føroysk vøtn eru ógvuliga fátøk til føðsluevni (oligotrof).

Tílik vøtn eru viðkvom fyri dálking frá lívrønum evnum. Lívrønum evni eru høvuðsdálkingin frá smoltstøðum, so greitt er, at tað er neyðugt at fara fram við varni, fyri at forða fyri at smoltstøðir skulu dálka okkara áir og vøtn.

Vandin fyri gerð av hydrogensulfidi í vøtnum er sera lítil mótvegis í sjógv, sjávt um oxygenið verður brúkt upp, tí lítið svávl er í feskum vatni. Afturímóti kann gerast Metan, men tað er ikki eitrandi fyri fisk á sama hátt.

Í vøtnunum er útskiptingin sera lág í mun til í sjógv. Hetta ger, at vøtn eru serliga viðbrekin viðvíkjandi dálking.

Í 2.Talvu eru sett upp nøkur mätivirði fyri føroysk vøtn, lutvís tikin úr (12), lutvís frá mátingum hjá H.S. Flestu av hesum vøtnum eru byrgd í sambandi við vatnorkuútbýgging. Á talvuni sæst, at gróðurin í Hovsvatni er týðuliga hægri enn í hinum vøtnunum, sum mátað er í. Eisini er nitratnøgðin hægst í Hovsvatni. Á Hovsvatni er ein smoltalistøð, og á botninum undir hesi støð var tann 18. juli 1985 ein stórur "gasslummi" funnin við kaving á staðnum. Hesin "gasslummi" er uttan iva komin av roting av fóðurspilli. Gløðitapið fyri botnin á Hovsvatni tykist óvanliga høgt, men ilt er at meta nærri um hetta út frá hesum alt ov fáu kanningunum.

---

2.TALVA. Ymiskar mátingar á føroyskum vøtnum  
Ovastu fimm vøtnini hevur VKI mátað í 1983 (12).  
Hovsvatn hevur H.S. mátað í 1985  
\* merkir 100 m frá alibrúki  
\*\* merkir 200 m frá alibrúki

---

Vatn	Dato	Dýpi	pH	Nitrat +Nitrit	Klorofyll A	Gløðitap í sedimenti
		m		µgN/l	µg/l	%
Eiðisvatn	30/7	0.5	6.7	10	1.2	
Vatnið	30/7	0.5	6.8	10	0.4	
Lómundar.	30/7	0.5	6.8		0.8	
Mýrarnar	30/7	0.5		16	1.5	
Heljareyg.	30/7	0.5		13	1.7	
Hovsvatn *	18/7	0.3	6.7	34	2.5	41
Hovsvatn **	18/7	0.3	6.7	34	3.9	41

---

## NIÐURSTØÐA

Vit mugu ásanna, at vit vita, sum er, alt ov lítið um havumhvørv  
okkara og dálking av tí, til at vit kunnu siga við vissu, hvussu  
nógv tey ymisku økini tola av dálking, men nakrir av firðum  
okkara tykjast viðbreknir, og fyribils úrslit benda á, at  
viðurskiftini eru versnað munandi seinastu árin.

Skálafjørður er tann fjørður, har størsti vandin er. Tað  
oxygenrot, ið har hevur verið í ár, hevur óivað dripið stóran  
part av djórnum á botni og kann koma at drepa alifisk á  
fjørðinum. Vit kunnu ikki enn við vissu siga, at hetta stavar frá  
dálking, men í øllum førum má ráðast frá at økja um dálkingina á  
fjørðinum, sum nú er statt.

Hvat øðrum firðum viðvíkur, eru tekin um, at Kaldbaksfjørður,  
Funningsfjørður og Sundalagið, serstakliga norðan fyri Streymin,  
eisini hava ringa útskipting viðhvørt, og vit mæla til at bíðað  
verður við útbygging, í hvussu so er til úrslitini frá  
kanningunum í ár liggja greið. Umframt er nevnt, at aðrir firðir  
hava øki við ringari útskipting, og tey eru viðbrekin, serliga um  
nógv dálking fer í tey frammanundan. Tílik øki eiga at verða  
kannað, áðrenn alibrúk verða lögð har.

Tá úrslitini frá kanningunum í ár eru komin, vóna vit betri at  
kunna talfesta ta ávirkan, alingin hevur á umhvøvið, og hvussu  
nógv umhvøvið tolir. Tað skal tó vera heilt greitt, at allir  
spurningar vera ikki svaraðir við hesum kanningum. Við tí, sum er  
gjørt, fáa vit eitt støði til at gera leysar metingar, og vónandi  
fáa vit greiði á, hvørji vandamálini eru. Men skulu vit gera  
neyvar og tryggjar metingar um dálkingarvandan, so krevst, at  
kanningarnar halda fram.

Skal tað gerast, so krevst tó meiri arbeiðsmegi. Sum er mugu  
stovnarnir taka fólk frá øðrum arbeiði til at gera kanningarnar,  
og tað ber sjálvandi ikki til í longdini. Vit meta, at skulu  
kanningar halda fram, so mugu fólk setast aftrat á stovnunum.

Vit fara tí at heita á Aliráðið, at taka dálkingarspurningin upp  
til gjølliga viðgerð, so støða kann takast til, hvussu nógv orku  
vit skulu leggja í hetta arbeiði.

## BÖKMENTIR

1. Tangen, K. 1984. Fiskedød i Sjøvannsoppdrett forårsaket av giftige alger og grumset brun sjø. Informasjon fra Trondhjem Biologiske Stasjon.
2. Hansen, B. 1975. Sea level fluctuations in Tórshavn, preliminary results. Ann. Soc. Scient. Faer. 23.
3. Freeland, H. J., D. M. Farmer & C. D. Levings, ed. 1980. Fjord oceanography. Plenum Press, 715 pp.
4. Nihoul, J. ed. 1978. Hydrodynamics of estuaries and fjords. Proceedings of the 9th international Liege colloquium on ocean hydrodynamics. Elsevier 546 pp.
5. Farmer, D. M. & H. J. Freeland. 1983. The physical oceanography of fjords. In: Progress in oceanography Vol. 12, No. 2, pp. 147-219.
6. Jacobsen, J. P. 1915. Hydrographical investigations in Faroese waters. Medd. Komm. f. Havunders., 2(4). Serie: Hydrografi, København.
7. Kiilerich, A. 1928. Í: Zoology of the Faroes, Vol. 1, part 1. pp. 21-33.
8. Spärck, R. G. & S. L. Tuxen 1928-71. The zoology of the Faeroes, 1 part 2 and 3 part 1. Andr. Fred. Høst & Søn, Copenhagen.
10. Støðisútbúgvingin. 1980. Kanningar á Skálafjørði. Óprentað handr.
11. Hansen, B. 1980. On the water renewal of Faroese fjords and sounds. In: Rep. no. 42, Inst. Fys. Ocean. K.U. København.
12. Vandkvalitetsinstituttet. 1983. Biologiske effekter af vandkraftudnyttelse ved Vestmanna og Eiði, Færøerne. Sagsnr. 61.559. 223+188 pp.
13. Vandkvalitetsinstituttet. 1984. Forurening fra havbrug paa Færøerne. VKI sagsnr: 96.312, pp. 190, Hørsholm.
14. Áki Mortensen 1984. Rúgvutals fiskadeyði í alibrúkinum hjá P/F Tveroyrar laksaaling í Tjaldavík í døgnum 10. juli til umleið 13. juli. Heilsufrøðiliga Starvsstovan. 10 pp. (mimeo).
15. NIVA. 1982. Miljøpaavirkning fra fiskeoppdrett. Utredning for Statens forurensningstilsyn. 153 pp. Oslo
16. Braaten, B., J. Aure, A. Ervik & E. Bøge. 1983. Pollution problems in Norwegian fish farming. ICES C.M. 1983/F:26, 11 pp. (mimeo).
17. Rosenthal, H. 1983. Coastal aquaculture and water quality in protected bays of Japan. ICES C.M. 1983/E:22, 22 pp. (mimeo).
18. Heilsufrøðiliga Starvsstovan 1985. Ársrit 1985. Tórshavn.
19. Trygve Gjerdem (ed.) 1981. Oppdrett av laks og aure. Landbruksforlaget Oslo.

20. Paulsen O. 1918. Plankton and other biological investigations in the sea around the Færoes in 1913. Medd. Komm. Havunders., Serie: Plankton Vol. I, 27 pp. Copenhagen
21. Steemann Nielsen, E. 1943. Über das Frühlingsplankton bei Island und den Farøer-Inseln. Medd. Komm. Danm. Fisk. Havunders., Serie: Plankton Vol. III, 14pp. Copenhagen.
22. Spärck, R. G. 1929. Preliminary survey of the results of quantitative bottom investigations in Iceland and Faroe waters. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 57; 1-28.
23. Hoydal, K. 1971. Kanningar av gongdini hjá fjarðasild í Føroyum gjøgnum samdegrið. Ann. Soc. Scient., Vol. 19, pp.94-104. Tórshavn.