

Övertryck ur Åbo akademis
årsskrift 1918

ROLF WITTING:

**HAVSFORSKNINGEN
— TILL FRÅGAN OM
DESS UPPTAGANDE
VID ÅBO AKADEMI**

ÅBO 1918 :: ÅBO TRYCKERI
OCH TIDNINGS AKTIEBOLAG

I 25

Åbo Akademi

Kepsel



HAVSFORSKNINGEN — TILL FRÅGAN OM DESS UPPTAGANDE VID ÅBO AKADEMI

AV

ROLF WITTING

1. Jag följer härmed den uppmaning, redaktionen för Åbo akademis årskrift haft älskvärdheten låta utgå till mig, att i en uppsats sammanföra det, som vid frågans prövning synes mig böra beaktas. Jag avstår från en vidlyftig motivering av dessa forskningsgrenars existensberättigande. Att mänsklighetens kunskapsbegär vänt sig till det, som de vattenytor dölja, vilka täcka omkring $\frac{3}{4}$ av jorden, torde ej behöva någon tolkning; att först i sena dagar en mera systematisk forskning om haven kunnat uppkomma, har närmast sin grund i att genom ångfartyget människan först blivit mer herre över vind och vågor; och att därvid det dagliga livets behov av säker och sammanhängande kunskap såsom underlag för målmedvetet handlande och rationella praktiska åtgärder bidragit till arbetets framdrivande må blott konstateras.

För en så ung vetenskap som havsforskningen är det nog på det fortsatta rena forskningsarbetet den större vikten ännu faller. Viktigt är naturligtvis därjämte, att en kännedom om resultatens och avsikterna bringas till vidare kretsar. Ett sådant arbete har visserligen också ägt rum, men på ett arbetsområde, där nya skördar ständigt locka och där de arbetades tid fullt upptagits av de föreliggande uppgifterna, har detta ej kunnat få någon större omfattning, åtminstone ej den, som en akademisk verksamhet skulle erbjuda. Ett faktum är det emellertid, att en hel del resultat föreligga, vilka medge

en sluten och översiktlig framställning av förhållandena i haven, kanske ej minst av dem i våra hav, och har hos de arbetande nog förefunnits en önskan att i högre grad än nu varit möjligt bekantgöra dessa.

Det är obestriddigt, att med den tillväxt i arbetsmöjligheter, som följde med uppkomsten av ett nytt arbetscentrum, ett uppsving följde. Ej minst är här värt att beakta, att genom upprättande av akademisk undervisning en lucka fylldes. En erfarenhet, som mången städes sports inom havsforskningen och t. ex. även inom meteorologin, är den, att där ej akademisk undervisning förefunnits, arbetet ofta gått i ojämn takt; för förnyande av den icke särdeles mångtaliga personal, ett forskningsinstitut, ett ämbetsverk eller mera fria sammanslutningar kunnat binda vid sig, har icke alltid funnits tillräckligt urval, skolningen har vanligen skett med själva arbetet, och, om vid uppkommen vakans ingen färdigt utbildad person funnits, har, isynnerhet då fråga varit om en ledande ställning, personskiftet kunnat betyda stagnation eller bakslag. Det vore därför för havsforskningens utveckling, ej blott hos oss utan direkt och indirekt även utom landet, samt för de områden, där dess resultat i det dagliga livet vinna tillämpning, synnerligen lyckligt om akademien inrymde havsforskningen någon plats på sitt arbetsprogram.

Härnedan skall jag kort framföra det, som nu synes mig viktigast att vid frågans prövning beakta. Jag vill börja med att ange havsforskningens natur och dess ställning till angränsande vetenskaper, så antyda utvecklingen hos oss, därpå skizzera mål och medel, så nämna något om huru arbetet vid en högskola skulle te sig och därvid icke undanhålla de betänkligheter, jag ej kan undgå att hysa, och sist sluta med några positiva förslag.

2. *HAVSFORSKNINGEN SOM VETENSKAP.* Gällande språkbruk nyttjar termen havsforskning i två betydelser av olika omfattning, en vidare och en egentligare. I egentlig

bemärkelse är havsforskningen forskningen om havet självt, om dess vattenkropp och företeelserna i denna. I vidare bemärkelse har med havsforskning därjämte betecknats forskning om, havets växt- och djurliv och om dessas existensbetingelser. För att här ha entydiga termer vill jag för den rena havsforskningen använda ordet *talassologi*, för vetenskaperna om livsformerna i havet orden *marin biologi*.

Jag dröjer här kort vid vetenskapernas system; för det anförda skola vi finna någon tillämpning.

Naturvetenskaperna kunna i stora drag betecknas såsom exakta eller såsom tillämpade. De exakta äro de, vilka rikta sig på en utredning av de allmänna lagarna i naturen, varvid forskningsföremålet självt mer eller mindre träder i bakgrunden. Mekanikens huvudföremål är rörelsen, fysikens skeendet, kemins materiens byggnad, biologins, i sträng mening, livets lagar. De tillämpade vetenskaperna åter ha bestämda forskningsföremål, vilka de beskriva och vilkas väsen de med tillhjälp av de exakta vetenskapernas begrepp söka fatta. Astronomin behandlar sålunda världsrymden, geologin jordens byggnad och utveckling, geofysiken fenomenen ovan och inom jordytan, geodesin jordens form, geografien, i inskränkt mening, jordytans skapnad, varvid människans synvinkel ofta är den bestämmande, mineralogin materien, sådan den förekommer i naturen, zoologin och botaniken, i inskränkt bemärkelse, och dessas olika grenar djur- och växtvärlden, även såsom samfund. Det nyss sagda är ingalunda fullständigt; men det blir det, om det fattas såsom en hänvisning till den principiella skillnad mellan vetenskaperna, som fotar på forskningsföremålen och finner uttryck i arbetsvägarna. I gällande språkbruk är denna skillnad ej alltid klart gjord; för de såsom exakta äldre vetenskaperna, kan den väl anses vara allmänt insedd, för de biologiska har ej vid arbete och undervisning uppdelningen skridit lika långt.

Geofysiken, som i sig innefattar läran om luftkretsen och dennas lagar (meteorologin), om vattnet i hav, sjöar och

floder och dettas kretslopp (hydrologin) samt om företeelserna i jordinret (geofysik i trängre bemärkelse), är genom sin egen art främst en tillämpad fysikalisk vetenskap. I de arbetsmetoder, den använder, ingå fysikaliska, mekaniska och matematiska tillvägagångssätt, men] även kemin och astronomin få träda till hjälp, och äro ofta en hop geologiska, geodetiska och geografiska fakta att beakta.

Talassologin, en geofysikens gren, bär sålunda främst karaktären av en *tillämpad fysikalisk vetenskap*.

Den *marina biologin* är däremot en *tillämpad biologisk vetenskap*. Den kan i sin tur uppdelas i flere: planktologin, bentologin och fiskbiologin. Planktologin avser att studera den till stor del mikroskopiska djur- och växtvärld, som utan att besitta egen rörelse svävar i vattnet (plankton), bentologin den organiska världen på havsbotten och fiskbiologin fiskarna och deras liv. Inom alla dessa finnas dock arbetsområden, som måste betecknas såsom fallande inom den rena zoologins eller botanikens rämärken. Då dock, ifall under visning i dessa ämnen kommer i fråga, väl knappast något avskiljande av de rent zoologiska eller botaniska delarna kommer ifråga, skall jag här, under detta påpekande, betrakta dem såsom sammanhörande med de under havsforskningen fallande.

Såsom vi se, ha talassologin och den marina biologin sin upprinnelse i väsentligen olika frågeställningar, deras föremål äro skilda och arbetsmetoderna alldeles olika. Sambandet mellan dem fotar på att föremålet för den marina biologin har sin varelse i havet, talassologins forskningsobjekt. Sambandet mellan dessa vetenskaper är ett yttre, ej ett inre.

3. *HAVSFORSKNINGEN HOS OSS*. Det förde mig långt att i denna uppsats ingå på det arbete, som utförts på världshaven eller av andra länder i Baltiska havet. Jag vill blott kort skizzera utvecklingen hos oss.

Det första i viss mån systematiska talassologiska arbetet går tillbaka till 1850-talet, då Finska Vetenskaps-Societeten begynte låta anställa vattenståndsobservationer, huvudsak-

ligen dock med tanke på att fastställa landhöjningen. Sedermera äro blott ett fåtal enskilda arbeten att förteckna. Ett mera målmedvetet ordnat arbete uppkom vid slutet av sistlidet sekel. Initiativet tillkom professor *Theodor Homén*. Han hade genom sina undersökningar om värmeomsättningen i naturen förts över till de problem av denna art, som haven ställa, och han insåg, att där en hel komplex av olikartade frågor, som inverkade på varandra, bidade sin lösning. Genom den hos oss uppkomna frågan om vintertrafik var även på många håll intresset för ett studium av haven latent. Från år 1898 anordnades med tillfälliga statsbidrag expeditioner i öppna sjön och från slutet av år 1899 även iakttagelser å en del kustorter. Tidigare hade professor *K. M. Levander*, såsom den första hos oss, påbegynt planktologiskt arbete. Då det talassologiska arbetet vidtagit, och i samband med detta arbetsmöjligheterna ute på havet blevo större, ställde han sig snart till förfogande, och från och med den tredje expeditionen 1898 upptogos planktologiska undersökningar på Societetens arbetsplan. De faunistiska arbetena om våra fiskar gå naturligtvis långt tillbaka i tiden. Fiskeriinspektören doktor *O. Nordqvist* är väl den, som hos oss mera systematiskt igångsatte fiskbiologiskt arbete. Mellan hans och Societetens arbeten uppkom efterhand en viss samverkan. Att de stora svårigheter av olika slag, som i början förelågo, kunde hävas är till väsentlig del att tillskriva *Homéns* livliga intresse och ansträngningar.

Företeelserna i havet försiggå i de flesta fall i ett helt över stora områden och verka förhållandena inom ett område på dem i ett angränsande. Detta sammanhang mellan fenomenen i havet gör, att de i de olika länderna arbetande i viss mån bli beroende av varandras resultat. Härur framspång i början av detta sekel en internationell samverkan för utforskningen av de nordeuropeiska haven. Samarbetet omfattade vid krigets utbrott det å specialexpeditioner utförda talassologiska arbetet, medan det å fasta kustorter utförda stod utanför detsamma, ehuru väl, ej minst hos oss,

en strävan finnes att även häri nå enhetlighet; också för det planktologiska och fiskbiologiska arbetet omfattade det internationella samarbetet blott en del av frågorna.

Från det internationella arbetets början har Finland deltagit däri. I samband härmed organiserades havsforskningsarbetet från år 1902 något fastare. Vetenskaps-Societeten erhöll ett fortlöpande statsanslag för det talassologiska arbetet. Det planktologiska arbetet blev för en tid underställt fiskeriinspektören, men återfördes senare till Vetenskaps-Societeten. Det fiskbiologiska arbetet har ålegat fiskeriinspektören, först d:r *O. Nordqvist*, sedan mag. *J. Alb. Sandman*. Ett forskningsfartyg, »Nautilus», byggdes för att betjäna havsforskningsarbetet och fiskeriinspektionen. En kommission, vari alla forskningsgrenarna voro representerade, hade att handha gemensamma angelägenheter. Några mindre förändringar vidtogos efterhand.

Det talassologiska och planktologiska arbetet har utförts med rätt ringa medel. Under den ryska tiden möttes gjorda anslagskrav av avprutning eller avslag. 1917 var anslaget 24,300 mk, men bestredos observationsarvoden till ett belopp av några tusen mark från annat håll, och kunde i en del fall iakttagelser fås utförda såsom ett slags tjänstearbete, samt ha även frivilliga observatörer givit stöd. Ångaren Nautilus har intill krigets början disponerats för de talassologiska och planktologiska arbetena under c:a två veckor till en månad årligen, tidigast något längre.

Med inträdda gynnsammare yttre förhållanden ha även för de talassologiska och planktologiska arbetena bättre tider grytt. Anslaget för Vetenskaps-Societetens institut för havsforskning har av landets regering höjts, och en del arbeten, som tidigare varit förlagda till annan institution, men som omhänderhafts eller nära sammanhänga med dess arbeten, ha överförts till institutet. Organisationen har blivit fastare, i det ledarebefattningen ombildats till en ordinarie tjänst, Vetenskaps-Societetens hydrolog, som har att bedriva hydrologisk forskning och fungera såsom direktor för institutet

(d:r *Rolf Witting*). De planktologiska arbetena ledas av en zoolog såsom ett slags avdelningschef (prof. *K. M. Levander*). En talassologisk assistent (mag. *Gunnar Granqvist*) och en assistent, som utfört de kemiska arbetena (senast d:r *Kurt Buch*), ha funnits. Ett zoologbiträde (stud. *Y. Wuorentaus*) har deltagit i de zoologiska arbetena, och har senast blott ett räknebiträde varit anställt (fröken *E. Öhmann*).

De fiskbiologiska arbetena åligga, som förut, fiskeriinspektören.

4. *DET TALASSOLOGISKA ARBETET — MÅL, MEDEL OCH TILLÄMPNING.* Målet för det talassologiska arbetet är att komma till en sådan kännedom av företeelserna i haven, att för given tid en möjligast god bild av tillståndet och förloppen däri kan ges och en möjligast säker förutsägelse av det tillkommande kan ställas. Till detta allmänna mål är vägen lång. Det närmaste arbetet strävar att utreda, vilka olika vattenlager uppbygga havens vattenkropp, lagrens uppkomst, utveckling och inverkan på varandra. Det fastställer sålunda tillståndet i havet vid givna tidpunkter, det studerar värmeförhållandena (i värmecykeln är isbildningen en fas), det följer med huru vatten av olika härkomst tillströmmar och avgår, det utreder de allmänna rörelseförloppen och behandlar en hel del processer av fysikalisk och kemisk art m. m. Vid allt detta har det hos oss härintills städse varit en medveten ledande grundsats att söka tränga till företeelsernas väsen. I flertalet fall äro de faser, varunder fenomenen i havet visa sig för iakttagaren, närmast att betrakta blott såsom aspekter av det hela, och utredningen kan med framgång därför ske endast, då ett grepp på detta hela och på sambanden mellan de olika företeelserna förefinnes.

Medlet är här, liksom vid alla observerande vetenskaper, att på möjligast effektiva sätt hålla företeelserna inom forskningsobjektet under kontroll. *En arbetslinje* är undersökning ute i öppna havet, varvid de element mätas, som karak-

tärisera det allmänna tillståndet, skiktningen och rörelseförloppen. Kostnaderna för ett sådant arbete av den omfattning, man ur rent vetenskaplig synpunkt skulle önska sig, äro oöverkomligt stora, varför arbetet ute i öppna sjön inskränkts till periodiska genomnönstringar, vid vilka de viktigaste mätningarna å en gång för alla fixerade orter och djup utföras. *En annan arbetslinje*, varpå de på nyssangiven väg vunna resultaten kompletteras, och vilken främst medger att följa de fortlöpande förändringarna i havet, är observationstjänsten å s. k. fasta stationer, kustorter och fyrskepp. Å dessa utföras iakttagelser flere gånger dagligen, dagligen eller var tionde dag, beroende på företeelsernas art; de omfatta mätningar av vattenstånd, temperatur och salt-halt, strömmätningar och iakttagelser över isarna. Stationernas sammanlagda antal överstiger hundratalet, och äro de efter möjlighet fördelade å kuststräckan från Kemi till Björkö. *Slutligen anställas* för belysande av särskilda specialfrågor iakttagelser av mera tillfällig art enligt för varje fråga lämpat eget program.

För att utnyttja och övervaka detta iakttagelsearbete går hand i hand därmed ett *bearbetningsarbete*. Även detta kan föras under skilda rubriker. Vi ha först den mera maskinmässiga primära bearbetningen av expeditionsmaterialet och materialet från de fasta stationerna. Uppgifterna i de inlöpande journalerna sammanställas, inkomna prov analyseras, och underkastas resultaten en första granskning med avseende å deras tillförlitlighet och för upptäckande av fel vid observationerna, mot vilkas återuppreparande åtgärder vidtagas. Materialet, sammanfattat per år, offentliggöres i en årsbok. En andra gren representeras av de undersökningar, där de speciella primärobservationerna måste anställas av fackmän, och där dessas vidare behandling enligt varje problems art utföres å institutet. Slutligen kunna vi nämna den allmänt vetenskapliga diskussionen och sammanfattningen, varvid en översikt av fenomenen eftersträvas och om möjligt ett fixerande av de lagbundna sammanhangen försökes.

Arbetet i dess helhet sammansättes sålunda av iakttagelsearbete, utfört av specialister och av ett rätt stort antal kustbor, övervakade från institutet, av laboratoriearbete och av arbete vid skrivbordet. Institutet är sålunda *en centralbyrå* och *en forskningsinstitution*.

I den motivering, d:r A. Mörne framlade, då inrättandet av en lärostol i havsforskning och en i havets biologi vid Åbo akademi först av honom föreslogs, var hänvisningen till den praktiska nyttan ett ej oväsentligt argument. Det kan ej betvivlas, att av ett forskningsarbete och av ett undervisningsarbete på dessa fält praktisk nytta komme att härflyta; det är dock vanskligt att förutsäga, huru snart och i vilken omfattning så skall ske. Som en sats av nära axiomatisk natur torde väl kunna uttalas, att ett forskningsarbete, vilket direkt riktar sig på de praktiska målen, har utsikt att långsammare nå fram, än ett, som mera autonomt går den skenbara omvägen att först söka utreda de förhandenvarande företeelsernas eget väsen. Ur verklig besittning av kunskap om företeelserna i fråga ger sig den praktiska tillämpningen säkrast. Frihetstidens på direkta ekonomiska mål riktade arbete kan i mycket anföras såsom exempel på ett ofärdigt sådant, vår tids många vetenskapliga tillämpningar, som bygga på förutgången rent vetenskapligt arbete, ge exempel av annat slag.

Vad talassologin beträffar har en fråga, vari praktisk tillämpning åstundats, kommit till en viss mognad, nämligen den rörande isförhållandena. Under de senaste åren ha löpande israppporter i rätt utförlig skala kunnat utarbetas, men ej kunnat bringas till offentligheten, och består avsikten att vid nu inträdda normalare förhållanden organisera en offentlig istjänst. Det synes ej heller alldeles omöjligt, att om någon tid på grund av de nådda resultaten regler för bedömande av rådande ström ute på havet och för vattenståndsprognoser skola kunna ges, liksom en ytterligare belysning av det Baltiska havets inverkan på nordens klimat är att förvänta. För fiskeriernas vidkommande kommer väl

även kunskapen om en hel del företeelser att finna användning, om ock här ett på egna mål riktat biologiskt arbete, som nog också har att stöda sig på talassologin, är det, som kan förutses ge den bästa direkta tillämpningen.

5. *DET PLANKTOLOGISKA ARBETET.* Om detta gäller i många hänseenden detsamma, som ovan anförts om det talassologiska. Jag kan därför fatta mig kortare. Arbetet kan på samma sätt rubriceras såsom materialsamling, en första undersökande analys och fortsatt vetenskaplig bearbetning. Insamlingsarbetet har utförts genom håvningar och dragningar å samma expeditioner och vid en del kustorter, där ock talassologiskt arbete gjorts; de talassologiska data ha då direkt kunnat utnyttjas för diskussionen av de planktologiska uppgifterna. Analysen avser fastställande av de olika i proven förekommande planktonarterna och de olika arternas talrikhet. Bearbetningen strävar till en kännedom om planktonets sammansättning å olika lokaler, dess växlingar under årstiderna, dess beroende av de talassologiska faktorerna och slutligen ett fastställande av havets förmåga av planktonproduktion.

Jämte detta planktologiska arbete har i närmaste anslutning även, om än i mindre skala, undersökningar över bottenfaunan och floran anställt.

Sin tillämpning finna dessa undersökningar därigenom, att deras forskningsobjekt, plankton och bentos, utgöra många fiskarters väsentliga föda. Produktionen av plankton bestämmer sålunda de beträffande fiskarnas tillväxtvillkor; man har så under senaste tid vid förklaring av att hela årsklasser av vissa fiskslag nästan saknats även räknat med den omständigheten, att under vissa år utvecklingen av fiskarna ur äggen ej sammanfallit med förekomsten av den lämpliga födan. Förekomsten av plankton å vissa lokaler och dess beroende av strömmar m. m. kan även förklara vissa fiskslags vandringar.

6. *DET FISKBIOLOGISKA ARBETET* avser att fastställa utbredningsområden för olika fiskarter, dessas stationära förekomst eller vandringar, fiskstammarnas biologiska struktur, d. v. s. raser, årsklasser och dessas talrikhet, fiskarnas tillväxt, fortplantningsförhållanden, föda o. s. v. samt dessa olika omständigheters beroende av årstider och yttre förhållanden. Arbetet utföres genom provfångster, genom analys av de olika arternas, rasernas och årsklassernas talrikhet, storlek, vikt m. m. i dessa fångster eller för ur vanliga fångster slumpvis uttagna individer, undersökning av maginnehåll, håvningar efter ägg o. s. v., genom statistiska sammanställningar och fångstbokföring, genom utsläppning av märkta fiskar m. m.

I motsats till de planktologiska arbetena, som till stor del kunnat utföras i kombination med de talassologiska, gäller för de fiskbiologiska och de talassologiska, då det är fråga om verkliga större arbeten, att de svårligen låta utföra sig samtidigt; de kunna, om de på samma gång skola betjäna sig av samma fartyg, bli till ömsesidigt hinder för varandra, emedan de erfordra besök av alldeles olika lokaler och vid arbetet olika tidsmått. Det talassologiska material, som enbart genom iakttagelser å de orter, där fiskbiologiskt arbete utföres, kan insamlas, är alldeles otillräckligt, för att på det en diskussion av rörelser, lagring i havet o. s. v. skall kunna byggas. Då direkta talassologiska data hänförande sig till fångstort och tid erfordras, är det ett obetydligt arbete att på grund av samtida iakttagelser och provtagning få dessa fastställda. Det sagda gäller med inskränkning i viss mån även för de planktologiska och fiskbiologiska arbetenas inbördes förhållande.

Sin tillämpning ha de fiskbiologiska resultaten vid bedömande av vattnens förmåga av fiskproduktion, av huru och vid vilken ålder utfiskningen mest ekonomiskt kan gripa in, av eventuell genom överfiskning vållad minskning av stammen eller om minskningen är att tillskriva biologiska orsaker, naturförhållandena o. s. v.

7. *DEN AKADEMISKA UNDERVISNINGENS ORDNANDE*. Såsom jag tidigare betonat och såsom genom skildringen av de olika forskningslinjernas uppgifter och arbetssätt framgår, är sambandet mellan talassologin och den marina biologin ett på yttre förhållanden fotat, ej av vetenskapernas inre väsen beroende. Talassologin kan för sina ändamål arbeta fullt allena, medan den marina biologin i en del frågor rörande det organiska livets utveckling väl suveränt kan ordna sitt arbete, i lösningen av andra åter, då den kommer in på livsvillkoren, är den beroende av talassologins underlagsmaterial. Talassologin har då i sin tur att genom lämplig frågeställning för sina arbeten och i anordnande av sina iakttagelser beakta tillämpningen på den marina biologin, likasåväl som tillämpningen i navigationen och meteorologin.

Den väsentliga konsekvens, vi emellertid här ha att hålla oss till, är den olika fordran på utbildning, som i enlighet med det ovan anförda måste ställas på en talassolog och en marin biolog. En talassolog har i sitt arbete att bygga främst på en fysisk-matematisk skolning, en marin biolog på en allmänt biologisk, en allmänt zoologisk-botanisk. Det följer härav, att vid högskoleundervisning havsforskningen, i vidare bemärkelse, måste göra anspråk på tvenne lärostolar, såsom av d:r *Mörne* ju även i tiden föreslogs, en talassologisk och en marinbiologisk.

Betraktar man vidare i ljuset av det anförda den verksamhet, som från katedern kan utövas, är det tydligt, att icke den del av arbetet, som ovan rubricerats såsom ett centralbyråarbete, likaså litet som de stora genommonstringarna av våra hav eller det utförligare studiet av biologiska frågor å många olika lokaler i våra hav här kan ifrågakomma. Det behov av underlagsmaterial av denna art, som hos de akademiska lärarena nog även inställer sig, bör emellertid väl kunna tillgodoses, genom att allt detta material ju efterhand göres tillgängligt i tryck och genom ett kollegialt samarbete med det redan existerande institutet och fiskerimyndigheter-

na. För den akademiska läraren blir då jämte undervisningsarbetet en på mera speciella uppgifter och på bearbetning riktad forskning den naturliga verksamheten.

För att detta med framgång skall kunna försiggå, böra emellertid en del betingelser vara fyllda. Ett villkor är, att lärostolen *ej står fritt* utan bindes till en matematisk-naturvetenskaplig fakultet. Det är nämligen alldeles oundgängligt, att den student, som går till ett studium av dessa tillämpade naturvetenskaper, besitter en viss underbyggnad i de grundläggande ämnena, talassologiestudenten främst i fysik, men även i matematik och kemi och kanske en smula i astronomi, eller åtminstone samtidigt kan förskaffa sig en sådan underbyggnad, studenten i marin biologi åter i zoologi, botanik och även i talassologi. Då ju den förra ämnesgruppen redan är representerad vid akademien, är detta villkor för talassologins studium fyllt; för den marina biologin torde, om *ej akademien* till en början vill inskränka sig till vidare utbildning av studenter, som på annat håll förskaffat sig de nödvändiga förkunskaperna, upprättandet av undervisning i de grundläggande ämnena böra föregå.]

All erfarenhet torde ådagalägga, att en akademisk lärare för att kunna hålla sig i nivå med sin uppgift behöver den förnyelse och upplivning av sin tankekrets, som endast egen fortsatt forskning kan skänka. Likaså kan en akademisk undervisning å de båda områden, här är fråga om, knappast bli fruktbarande, om *ej eleven* äger möjlighet att i någon mån bli förtrogen med företeelserna genom egen iakttagelse och bearbetning. Av bägge dessa skäl torde det, om sådana lärostolar inrättas, bli nödvändigt, att kring dem uppbyggas mindre sådana organisationer, som möjliggöra laboratoriearbete och *ej minst* arbete ute på sjön. Härvid torde en kombination av den talassologiska undervisningen med den marinbiologiska vara given. Laboratorierna vid högskolan borde till följd av det i grund olika arbetet vara skilda, men kunna i en del hänseenden stöda varandra. För arbetet ute blir nog stationsformen den lämpligaste, en station å

någon ort ute i Skärgårdshavet med utrustning i laboratoriehänseende, normalsamling instrument o. d. Därvid kunde behovet av byggnader och den behövliga med vinscher utrustade motorbåten på lämpligt sätt tillgodoses för vardera arbetsgrenarna gemensamt. En kalkyl över kostnaderna är här svår att prestera, då ju dessa väsentligen bero på den omfattning arbetet får och stationen ges. Med relativt blygsamma summor kan en god början göras, ett större institut blir naturligtvis dyrt.

8. *BETÄNKLIGHETER.* Frågan om kostnaderna sammanhänger med den om elevfrekvensen. Jag övergår till denna och till en del omständigheter, som kanske äro ägnade att inge vissa betänkligheter. Man torde väl knappast kunna tänka sig, att ett större antal personer i vårt land kunna finna sitt huvudsakliga livsarbete på dessa områden. Även om man beaktar dem, som välja dessa studieområden men sedermera avlänkas till annat, dem som dreve studierna som ett biämne, de intresserade och eventuellt elever från annat land, där sådan undervisning ej finnes, torde man under vissa år åtminstone ha att förutse rätt få elever. Detta gäve visserligen lärarena tillfälle att mera ostört egna sig åt forskning, men det föreligger i alla fall den faran, att lärarena småningom förtröttades, isynnerhet om de under årens lopp hade att genomgå blott samma par kurser. Jag kan därför icke undgå den slutsatsen, att varken talassologin på sitt håll eller den marina biologin på sitt hos oss, åtminstone ännu, allena skulle vara i stånd att utfylla var sin kateder. Det skulle lova mera framgång och även avge fylligare och bättre avrundade läroområden, om från lärostolarna komme att avhandlas mera än talassologi och mera än marin biologi.

9. *POSITIVA FÖRSLAG.* En utbyggnad kring talassologin av närbesläktade ämnen ger sig enkelt och naturligt. De arbetsmetoder, talassologin nyttjar, komma om ock i förenklad form till användning vid utforskning av sjöar och floder,

dessas egenskaper, tillgången av vattenkraft m. m. (limnologi och potamologi). Tillsammans bilda dessa trenne grenar hydrologin. Vid sitt arbete behöver en hydrolog i stor utsträckning meteorologiska data, nederbörd, lufttryck, vindar, lufttemperatur o. s. v. Dessas användning och införskaffande förutsätter meteorologiska förkunskaper och någon vana, vilken vid den praktiska undervisningen å en föreslagen station lätt kan bibringas. De uppmätningar av olika slag, som vid en del hydrologiska arbeten förekomma, och även det behov av kartor, som med framställningen av de hydrologiska resultaten följer, gör en bekantskap med geodesins grundbegrepp önskvärd, och vid en behandling av uppgifter av större bärvidd föres en talassolog lätt till frågan om jordinret.

Det synes mig därför, som om man kunde komma från de betänkligheter och svårigheter, som ovan berörts, om man i stället för en lärostol i talassologi inrättade en i *geofysik*, med tyngdpunkten väl lagd på talassologin, men med möjligheten öppen att avhandla de problem, som sjöar, floder, luftkretsen samt jordens form och jordinret ställa.

För den marina biologin är den motsvarande frågan mera komplicerad. Dess utvidgning till allmän hydrobiologi, alltså de biologiska företeelserna även i färskvattnen, är ju mycket naturlig, men knappast tillräcklig. Behovet av de grundläggande vetenskapernas företrädande vid akademien talade väl för att först upprätta lärostolar i zoologi och botanik. Men man kunde väl ock tänka sig en kateder för *zoologi*, varifrån *specialkurser i hydrobiologi* med vissa mellantider avhandlades, och där det zoologiska sommararbete, som t. ex. vid universitetet i Helsingfors blivit allt vanligare, förlades till den föreslagna stationen och kombinerades eller försigginge parallellt med en hydrobiologisk praktisk kurs.

Avstår man åter, att börja med, från att vid akademien meddela de grundläggande biologiska kunskaperna, och kan man hos studenterna räkna med en viss förbildning in-

någon ort ute i Skärgårdshavet med utrustning i laboratorie-hänseende, normalsamling instrument o. d. Därvid kunde behovet av byggnader och den behövliga med vinscher utrustade motorbåten på lämpligt sätt tillgodoses för vardera arbetsgrenarna gemensamt. En kalkyl över kostnaderna är här svår att prestera, då ju dessa väsentligen bero på den omfattning arbetet får och stationen ges. Med relativt blygsamma summor kan en god början göras, ett större institut blir naturligtvis dyrt.

8. *BETÄNKLIGHETER.* Frågan om kostnaderna sammanhänger med den om elevfrekvensen. Jag övergår till denna och till en del omständigheter, som kanske äro ägnade att inge vissa betänkligheter. Man torde väl knappast kunna tänka sig, att ett större antal personer i vårt land kunna finna sitt huvudsakliga livsarbete på dessa områden. Även om man beaktar dem, som välja dessa studieområden men sedermera avlänkas till annat, dem som dreve studierna som ett biämne, de intresserade och eventuellt elever från annat land, där sådan undervisning ej finnes, torde man under vissa år åtminstone ha att förutse rätt få elever. Detta gäve visserligen lärarena tillfälle att mera ostört egna sig åt forskning, men det föreligger i alla fall den faran, att lärarena småningom förtröttades, isynnerhet om de under årens lopp hade att genomgå blott samma par kurser. Jag kan därför icke undgå den slutsatsen, att varken talassologin på sitt håll eller den marina biologin på sitt hos oss, åtminstone ännu, allena skulle vara i stånd att utfylla var sin kateder. Det skulle lova mera framgång och även avge fylligare och bättre avrundade läroområden, om från lärostolarna komme att avhandlas mera än talassologi och mera än marin biologi.

9. *POSITIVA FÖRSLAG.* En utbyggnad kring talassologin av närbesläktade ämnen ger sig enkelt och naturligt. De arbetsmetoder, talassologin nyttjar, komma om ock i förenklad form till användning vid utforskning av sjöar och floder,

förskaffad annorstädes, vore en kateder i *tillämpad biologi* väl rätt förenlig med akademins program, en kateder, som innefattade hydrobiologin och den tillämpade biologi, vilken avser en annan del av växt- och djurvärldens utnyttjande, våra kulturväxters och husdjurs förädling. Man kan mycket väl tänka sig, att den föreslagna stationen för havsforskning i skärgården förlades så, att i dess omedelbara grannskap väl lämpade experimentalfält förefunnes. Ett så definierat läroområde kunde väl nog täckas av en person, det bleve ju i alla fall mindre vidsträckt än det, en professor i zoologi nu i allmänhet har att behärska.

Helsingfors 1918.VII.4 (1917.VI.3).



