

Information från Sötvattenslaboratoriet

Drottningholm

Nr 1 1965

Sötvattenslaboratoriets årsberättelse 1964  
med plan för år 1965.

Gunnar Svårdson



### I. Sötvattensfiskets strukturförändring

Statlig fiskeriadministration inrättades i Sverige år 1864. Med anledning av att sålunda ett jämnt sekel förflutit, kan en kort översikt av insjöfiskets strukturförändring - och några av dess konsekvenser - måhända vara motiverad.

Vid mitten av 1800-talet var glesbygdsbefolkningen snarast större än nu, relativt sett naturligtvis mycket större. Livsmedelsläget var pressat. Vissa år rådde närmast hungersnöd och emigrationen var livlig.

Sjöar och älvar framstod som visthusbodas och fisket var i motsvarande grad intensivt. Nästan alla fiskar ansågs ätbara och mört, braxen och abborre var mycket begärliga. Ett gammalt danskt ordspråk, återgivet av Otterström, lyder så: "Var ikke Skalle-føde, blef Randers snart føde." (Skalle = mört).

En anpassning till detta förhållande utgjorde den oftast oskiftade fiskerätten. Det framstod som naturligt och riktigt att möjligheten skulle stå öppen för den som hade det särskilt svårt att genom ökad fiskeinsats klara familjens bärgning.

Ett sekel senare har situationen ändrats i grund. Glesbygden har avfolkats, den ekonomiska standarden höjts väsentligt, kött och saltsjöfisk har blivit tillgängliga överallt. Tiden för fiske har blivit knapp, avsättningen för många arter insjöfisk är osäker, priserna låga.

Sjöar och älvar har delvis förlorat sin karaktär av visthusbodas. De har i stället fått ett helt nytt värde, som källa för rekreation. Enligt "Friluftslivet i Sverige" (SOU 1964:47) fiskade under 1963 följande antal tätortsbor i åldersgrupperna 18-25 år:

|                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1- 2 gånger           | 98.500 personer    |
| 3- 5 "                | 197.000 "          |
| 6-20 "                | 419.000 "          |
| 21-50 "               | 197.000 "          |
| mer än 50 "           | 98.500 "           |
| totalt antal fiskande | 1.010.000 personer |

I tätorter över 10.000 människor bor, i åldersgruppen 18-65 år, ungefär 2.46 miljoner människor. Det är denna population som intervjuats genom stickprovsmetod. Eftersom man vet att ungdom och äldre människor har stort fiskeintresse och, enligt amerikanska undersökningar, fiskeintresset på glesbygden är större än i tätorterna torde

verkliga antalet fiskande i landet ha varit mer än dubbelt så stort eller drygt 2 miljoner.

Efterfrågan på fiskemöjligheter är stor. Ägare till små för rotenonbehandling lämpliga vatten har funnit, att fiskevård med fiskekortsförsäljning kan ge en penningavkastning av samma storleksordning som produktiv skogsmark. Med en nettoavkastning av 150-200 kr./hektar och år har sådana små fiskevatten fått ett ekonomiskt värde, mångfaldigt högre än det husbehovs- eller yrkesfiske maximalt kunnat uppnå.

Det oskiftade fiskevattnet med kollektivt ägarskap framstår numera ofta som ett allvarligt hinder för vattnets rationella utnyttjande. Effektivare former för upplåtelse och ekonomiskt utnyttjande av vattnet torde kunna växa fram endast genom ändrad lagstiftning.

Dessa mycket genomgripande strukturändringar av insjöfisket har hunnit olika långt i skilda delar av landet. Ett yrkesfiske finns fortfarande kvar kring större sjöar i södra och mellersta delarna av landet. I Norrland kan under vissa årstider och i större vatten fisket tidvis bli av yrkeskaraktär medan husbehovsfiske dominerar. I vissa fjälltrakter med vinterturism är å andra sidan det rekreationsbetonade fisket mycket betydelsefullt. På flera håll har inkomsten från fiskekortförsäljningen, huvudsakligen för isfiske, större värde än det i och för sig betydande husbehovsfisket i sjön.

Det finns ingen anledning anta att den trend, som härskat under efterkrigstiden, kommer att upphöra inom de närmsta decennierna, förutsatt att fred råder. Snarare är det troligt att utvecklingen mot fritidsfiske kommer att accelerera och att de ekonomiska aspekterna på sådant fiske kommer att skjutas i förgrunden. Utvecklingen i Nordamerika utgör därvidlag, liksom på många andra områden, en prognos.

Förutsatt att samma tendens uppträder i Europas mer folkrika men på fiskevatten fattiga länder får svenska sjöar och älvar i framtiden internationell betydelse som rekreation. Detta torde än mer skjuta fram de ekonomiska aspekterna, i samband med turism.

## II. Fiskevårdens målsättning och metoder.

Fiskevårdens målsättning har ändrats i överensstämmelse med fiskets förändring. För hundra år sedan gällde det att få fram mer fisk att äta. Ökad mängd fisk samt hindrad befarad utfiskning var därför

fiskevårdens mål.

Nutidens fiskevård tar sikte på dyrare, mer eftersökta fiskarter, både inom yrkesfisket och fritidsfisket. Särskilt har intresset för laxfiskar (salmonider) och sådana arter, som lämpar sig för sportbetonat fiske, kommit i förgrunden.

Fiskevårdens metoder har likaledes undergått en avsevärd förändring i det att de, genom forskningens framsteg, blivit fler och rikt nyanserade. Äldst, i själva verket sannolikt förhistorisk och belagd genom inskrift på norsk runsten från 1100-talet är nyinplanteringen. Därmed menas introduktion av en för sjön ny fiskart, som av egen kraft ej kunnat sprida sig dit. Alla väsentliga fiskevårdsåtgärder hittills har utförts med hjälp av denna metod. Den är om den lyckas den ekonomiskt ojämeförlligt mest lönsamma. På senare år har den fått förnyad aktualitet genom försöken att introducera för landet nya fiskarter, hämtade från andra länder och världsdelar.

På 1850-talet påbörjades yngelutsättningar i avsikt att förstärka befintliga fiskbestånd, Sådan fiskodling har på många håll blivit synonym med begreppet fiskevård, ehuru forskningen redan från början var skeptiskt inställd till metoden och sedermera - särskilt under efterkrigstiden - avrått från sådan verksamhet. Bakgrunden är främst ekonomisk. Det har visat sig att positiva resultat endast kunnat uppnås i små vatten med hjälp av mycket stora yngelmängder, av storleksordningen 10.000 yngel per hektar. Om fisken är avsedd att skördas med yrkes- eller husbehovsfiske blir sådan fiskodling helt oekonomisk.

Utsättning av större och dyrare fiskungar har sedermera kommit i centrum för intresset. Fortfarande torde gälla att, vid yrkes- eller husbehovsfiske, sådan verksamhet i sötvatten som regel är oekonomisk. Men det ökade fritidsfisket, där rekreation är fiskets egentliga avkastning, har genom sina större ekonomiska möjligheter gett odling av sättfisk ett berättigande. Det sportbetonade fisket kan rentav motivera utsättning av artificiellt uppdragen, fångstbar fisk. I den fiskevårdsideologi som utformats av American Fisheries Society heter det: "Provided that those who benefit pay for the cost, it is legitimate management to plant catchable fish in waters where natural reproduction is inadequate and where environmental improvement is not feasible". Denna typ av fiskevård, som på de senaste åren praktiserats även i Sverige kallas i Amerika "put and take fishing". Man räknar därvid ej med att den utsatta fisken skall reproducera sig utan endast med

att den skall återfångas när den vuxit sig något större. Om dödligheten hos utsatta fiskar av fångstbar storlek är hög, kan vinsten med åtgärden visa sig bli större ju tidigare fisken fångas efter utsättningen.

Det selektiva intresset för vissa fiskarter (ädelfisk) och det ökade vetandet hur alla fiskarter i ett vatten ömsesidigt påverkar varandras numerär har gjort bekämpning av ogräsfisk till en viktig fiskevårdsåtgärd. Förutsatt att arbetskraften måste betalas är även sådan fiskevård oekonomisk. Men kan ideell arbetskraft uppbådas, eller gäller fiskevården ett fritidsfiske, blir metoden mer betydelsefull. Ett specialfall är fiskevård medelst gift, som sedan 1955 används inom landet.

De ökade tekniska resurserna har slutligen öppnat nya vägar för fiskevården genom biotopändringar. Dessa kan omfatta skapande av ökade eller minskade ytor av lämplig lekboten för önskvärda, resp. ej önskvärda fiskar, konstruktion av helt artificiella lekströmmar (i Amerika, Kanada), manipulation med vattenståndet i avsikt att skapa rika årsklasser och god fisktillväxt, artificiella vandringshinder för utestängande av ogräsfiskar m.m.

### III. Skadekompensation, principer och åtgärder.

Sjöarnas ianspråktagande som regleringsmagasin och älvarnas avtrappning till serier av kraftverksdammar medför stora konsekvenser för fisket. Fiskbestånden förändras genom lekplatsförstöring, vandringshinder, fysikaliskt-kemiska biotopändringar, förskjutningar av konkurrensbalansen i fisk- och näringsdjursfaunan samt, i sjöarna, av en allmän utarmning av strändernas fisknäring. Dessutom försvåras som regel det praktiska utövandet av fisket. Kunskapen om ingreppens konsekvenser har under efterkrigstiden, och särskilt på det senaste decenniet, ökat väsentligt.

Skadekompensationens målsättning enligt gällande vattenlag åter speglar sötvattensfiskets struktur år 1918. I lagen talas om att "vidtaga och för framtiden underhålla nödiga anordningar för fiskens framkomst eller eljest för tryggnad av fiskets bestånd", om skyldighet att tillsläppa för ändamålet nödigt vatten samt att i övrigt följa de föreskrifter som må erfordras till skydd för fisket. Grundtanken är att genom lämpliga åtgärder motverka ingreppets konsekvenser så

att fisket i görligaste mån bibehålles oförändrat beträffande fiskart och mängd. Sitt mest effektiva realiserande har denna skadekompensation fått när det gäller laxfisket i Östersjön.

I insjöarna och kraftverksmagasinen bör denna målsättning såtillvida modifieras att hänsyn tas till sötvattensfiskets strukturändring samt till de ofta i grund omskapade förutsättningarna för fiskbestånden. Det kan bli nödvändigt att som kompensation göra drastiska ändringar genom anlåtande av fiskevårdens hela arsenal av åtgärder, dvs. nyintroduktion för att skapa nya näringskedjor, sättfisk, bekämpning av ogräsfisk eller utföra biotopändringar.

Åtgärderna i kompenserande syfte kan uppdelas i engångsåtgärder och årliga åtgärder. Årliga åtgärder, t.ex. utsättning av sättfisk som ej avses leka i vattnet, är tämligen meningslösa i trakter där fiskeintensiteten är låg och sjunkande på grund av avfolkning och där man ej bedömer fritidsfiske kunna få väsentlig omfattning i framtiden. Här bör i stället engångsåtgärder som nyintroduktion och biotopändring rekommenderas.

Skadekompensation och normal fiskevård torde stundom kunna övergå i varandra på sådant sätt att en klar gräns blir svår att urskilja. Utsättning av kanadaröding är sålunda aktuell i en rad oreglerade sjöar. Flera fiskevårdsföreningar har redan, för egna medel, genomfört åtgärden. Resultaten är, som nedan närmare utvecklas, ännu ej möjliga att bedöma. Antar man att en engångsutsättning leder till uppkomsten av ett självreproducerande bestånd kommer detta att betraktas som en lönsam, normal fiskevårdsåtgärd. Motsvarande åtgärd, utförd i en reglerad sjö och med samma resultat, torde av sökandeparten komma att åberopas som skadekompensation. Om utsättningar av unga kanadarödingar görs med flera års intervall, eller årligen, blir åtgärden gradvis mer överensstämmande med nu vedertagen typ av skadeförebyggande utsättning.

Som följd av fiskets och fiskevårdens snabba förändring för närvarande har av domstol föreskrivna åtgärder efter kort tid stundom framstått som mindre lämpade. Alla de många nya uppslag som f.n. prövas inom fiskevården torde vidmakthålla denna tendens under avsevärd framtid.

Där kravet på flexibilitet tillgodosetts genom utdömandet av en 2:8-avgift har stundom vissa stadgade föreskrifter och alltid penningvärdeförsämringen efter någon tid urholkat kompensationens be-

tydelse.

De sakkunniga rådgivarna åt vattendomstolen borde sträva efter att utverka värdefasta kostnadsramar, inom vilka de praktiska åtgärderna lätt och smidigt kan utbytas mot nya allteftersom erfarenheten ökar. Därmed kunde stelheten i nuvarande system måhända något mildras.

Kravet på flexibilitet innefattar ej allenast utbyte av sättfiskens art, ålder och antal utan även upptagandet av andra fiskevårdsåtgärder som ogräsfiskbekämpning och biotopändringar. I vissa sjöar kan det t.ex. vara motiverat att använda sättfisk av viss typ, dessutom bekämpa gäddan, utfärda temporära fiskeförbud under en vecka efter sättfiskens utplanterande och i gengäld ta bort nu gällande fiskeförbud om hösten. Samtliga åtgärder syftar till ett bättre utbyte av den dyrbara sättfisken.

I vissa kraftverksmagasin av dalspärrtyp sker en kraftig ökning av gädda, abborre, mört och andra cyprinider varvid harr och öring blir bortträngda. Samtidigt är magasinet rikt på fisknäring och borde kunna möjliggöra fiske på lämplig sättfisk. Fiske med nät eller ryssja på ogräsfisken kan vara mer eller mindre omöjliggjort (genom flottning, korttidsreglering) och man kan därvid tänka sig skadekompensationen delvis utgå i form av kemiskt fiske, med rotenon på ogräsfisken utmed stränderna för att ge sättfisken ökad möjlighet att överleva och tillväxa.

#### IV. Laboratoriets ekonomi.

Sötvattenslaboratoriet arbetar med två avdelningar med olika finansiering. Det inofficiella namnet fiskevårdsavdelningen betecknar den avdelning som bekostas över den allmänna budgeten medan regleringsavdelningen betalas av kraftintressenterna genom avgifter som inbetalas till statsverket. Regleringsavdelningen ingår i ett större med fiskeriintendenterna gemensamt anslag kallat "Undersökningar inom fiskeriorganisationen". Anslaget är formellt på 1.000 kronor men dess stat balanserar för närvarande på 2.173.000 kronor (Kungl. Maj:ts brev 29 juni 1964 (49)). Laboratoriets andel om 365.000 kronor utgör 16,8 % av detta anslag. Sedan några år tillbaka har laboratoriets anslag varit konstant, medan det större anslaget vuxit, varför laboratoriets relativa andel krympt.

Om regleringsavdelningens anslag sålunda utgör en ringa del av anslaget "Undersökningar inom fiskeriorganisationen" utgör det å andra



Tabell 1. Laboratoriets löpande stat (30.11.64).

|                                  | <u>Fiskevårdsavdelningen.</u>  |                | <u>Regleringsavdelningen</u>  |
|----------------------------------|--|----------------|---|
| Avlöningar                       | ord.tj.män 76.000<br>icke-ord.tj.män 55.000<br>rörl. tillägg 53.000  | 184.000        | icke-ord.tj.män 199.000<br>tillf. arb.kraft 37.000<br><hr/> 236.000 |
| Pensionskostnader                |  | 46.000         | 59.000  |
| Resersättningar                  |  | 19.000         | 12.000  |
| Omkostnader                      | sjukvård 300<br>expenser:bränsle 4.000<br>övriga 8.800<br>publikationstryck 7.400<br>övriga utg.:bibl. 1.600<br>damnar 2.500<br>båtar 2.200<br>lab.kostn. 4.000<br>arrende 800 | 31.600         | 33.000  |
| Utredningskostnader (fältarbete) | fiskeriförsök (omkostnader)  | 3.000          | 25.000  |
|                                  | Summa kronor   | 283.600 (44 %) | 365.000 (56 %)  |
|                                  | Totalt kronor  | 648.000        |   |

Tabell 2. Laboratoriets personal (30.11.64):

| <u>Fiskevårdsavdelningen.</u>                             |                | <u>Regleringsavdelningen.</u>         |                            |
|---|----------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Lönegrad  | Orts-<br>grupp | Lönegrad                              | Orts-<br>grupp             |
| Avd.förest. G. Svärdsen                                   | Po 1           | Laborator Th. Lindström <sup>1)</sup> | Ae 27.30                   |
| Laborator N.-A. Nilsson                                   | Ae 27.28       | " H. Kalleberg <sup>2)</sup>          | Ae 27.27                   |
| Fiskeriass. G. Molin                                      | Ae 19.20       | Fiskerikonstulent O. Filipsson        | Ag 17.17                   |
| Kontorist B. Ericsson                                     | Ae 9.12        | Kontorist G. Söderberg                | Ae 9.12                    |
| Inst.tekn. A. Sjölander                                   | Ao 9.12        | Vaktmästare P. Christensen            | Ag 8.10                    |
| 1:e inst.bitr. B. Lindholm                                | Ae 7.7         | Kanslibitr. G. Odén                   | Ae 7.8                     |
|   |                | Inst.bitr. A. Stenberg                | Ag 4.4                     |
|   |                | " I. Nordahl                          | Ag 4.4                     |
|   |                | E.tjänsteman I.-L. Lind               | (arvode) A 9               |
|   |                | Inst.bitr. E. Askling                 | (arvode) A 5               |
|   |                | " M. Andersson                        | (arvode, 700:- kr halvtid) |
|   |                | " S. Röhrig-Poole                     | Ag 4.4                     |
| Professor Sven Runnström                                  | -              | Praktikant S. Rodebrand               | (arvode, 750:- kr)         |
| Fristående Förste fiskeriinspektör M. Fürst <sup>3)</sup> | A 23           | Dr V. Mieziš                          | (arvode, 382:- kr)         |
| Fil.kand. I. Sasserson                                    | A 21           | (delvis 2:10-medel)                   |                            |
|   |                | (Storuman-medel)                      |                            |
|   |                | (2:10-medel)                          |                            |

- 1) f.n. tjänstledig för upprätthållande av vikariat å zoologiprofessuren i Göteborg  
 2) endast tillförorordnad, f.n. tjänstledig från befattningen som biträdande fiskerintendent i Härnösand  
 3) f.n. tjänstledig från befattningen som f. fiskeriinspektör i Härnösand

sidan 56 % av laboratoriets totala anslag, eftersom den över statsbudgeten bekostade fiskevårdsavdelningen varit väsentligen oförändrad sedan laboratoriets tillkomst år 1932.

Fiskeristyrelsen har i sina petita till 1965 års riksdag upptagit ett förslag från laboratoriets avdelningsföreståndare att tre tjänster, motsvarande en lönesumma av omkring 50.000 kronor skall överflyttas från reglerings- till fiskevårdsavdelningen.

De olika delposterna i laboratoriets budget per 30.11.64 återges i tabell 1. Laboratoriets ekonomi behandlas av Utredningen rörande fiskeristyrelsens laboratorieverksamhet (utredningsman generaldirektör H. Wikström). Utredningen har under året ej haft någon kontakt med sötvattenslaboratoriet.

#### V. Personal.

Den per 30.11.64 anställda personalen återfinnes i tabell 2, fördelad på de skilda avdelningarna. De tjänster som föreslagits överflyttade till fiskevårdsavdelningen är kontoristen, vaktmästaren och kanslibiträdet. Som tidigare nämnts anger uppdelning på resp. avdelning endast varifrån vederbörande får sin lön, däremot ej arbetsuppgifterna. Verksamheten inom laboratoriets två avdelningar är och måste vara starkt integrerad, vilket torde framgå av den detaljerade redogörelsen nedan. En uppdelning i vad de olika bearbetade projekten kostat är knappast möjlig. Personalen arbetar väsentligen som ett team på flera samtidiga uppgifter. Det bör dock framhållas att den del av laboratoriets arbete som gäller problem i samband med sjöregleringar och kraftverksmagasin måste anses överstiga de 56 % varmed kraftintressenterna f.n. ekonomiskt bidrar till laboratoriets verksamhet. Det merintresse som ägnas dessa problem motiveras av problemens aktualitet inom landets fiskevård.

#### VI. Service och publiceringsverksamhet.

Under året har arbetet med handboken Vattenkraft-Fiske fortgått. Den avser som bekant att så långt möjligt i koncentrerad form sammanfatta laboratoriets vetande inom det av titeln angivna området.

Utöver vad som avhandlats i redan utsända artiklar har särskild uppmärksamhet ägnats det mycket omfattande begreppet "rekrytering"

under handbokens avsnitt om fiskbestånds dimensionering. Två långa provfiskeserier från Kultsjön och Barsele har därvid bearbetats statistiskt som representanter för reglerad sjö respektive kraftstationsmagasin. Materialet har hittills redovisats som två rapporter i serien "Information".

Den föreslagna och nu prövade dispositionen av handboken har med alla sina logiska fördelar visat sig svår att arbeta med. Enskilda koncentrerade artiklar skall här bilda ett ordnat mönster, sammanbundet av många led orsak-verkan och täckande kedjan från fysikalisk-kemiska förutsättningar till fiskproduktion och fiske. De artiklar som bildar slutet av kedjan ter sig självfallet mest angelägna för den som praktiskt har att bedöma fiskefrågor. En sådan slutartikel, skriven enligt principen för handboken, är emellertid inte användbar utan tillgång till de underbyggande avsnitten. För att möjliggöra artiklar om fisk och fiske redan innan de grundläggande avsnitten föreligger har det åtminstone tillsvidare varit nödvändigt att frångå det konsekvent uppbyggda systemet för handboken samtidigt som artiklar på ekologiskt sett lägre nivåer i systemet utarbetas. Det förefaller helt nödvändigt att systemet på detta sätt uppbygges nedifrån.

Arbetet med sammanställningarna kan sägas ha illustrerat fiskevetandets natur. Som vetenskapsgren ter sig den tillämpade ekologi som kallas fiskeribiologi fortfarande föga exakt. Då resultaten inom ett utvalt område redovisas med krav på naturvetenskaplig stringens och i koncentrerad form går mycket av den samlade och praktiskt beprövade erfarenheten förlorad. Denna låter sig tyvärr sällan fattas i invändningsfri och koncentrerad form. Att åstadkomma en komplett redogörelse för hela stoffet med fullt hänsynstagande till alla rön är å andra sidan omöjligt inom handbokens ram, även om detta vore i hög grad önskvärt för att lägga vägen till dragna slutsatser helt under insyn och debatt.

Liksom tidigare har laboratoriet sökt lämna aktuell information i den serie som distribueras för ändamålet (Information 1-11). Den föreliggande utvidgade formen av årsredogörelse är även den avsedd att ge aktuell kunskap om läget inom samtliga laboratoriets pågående arbeten.

Avsedd för en större krets kommer inom kort att föreligga en bok "Fiskebiologi" i vilken åtskilliga för fiskevård och skadekompensation viktiga fakta har sammanställts.

Från 1 december 1963 fram till 28 november 1964 har 605 ärenden diarieförts. Däri ingår ej den omfattande korrespondens som rör märkta fiskar. Remisser till fiskeristyrelsen har uppgått till 26. Allmänhetens stora fiskeintresse återspeglas i de talrika förfrågningar som förekommer.

Åldersbestämning av insända fjäll har förekommit i viss utsträckning. Intendenterna har getts förtur i detta avseende.

Sötvattenslaboratoriet har under året utgett nr. 45 av sin vetenskapliga skriftserie, som distribueras till 1.074 adresser, därav 828 utom Sverige och 424 utom Europa.

Laboratoriets personal har under tiden december 1963 - november 1964 utgivit nedanstående publikationer.

Fagerström, Å., K.-J. Gustafson och T. Lindström. Om fiskeexperimentet i Långbjörsjön. Inf. 1964, 3.

Fürst, M. Småspiggen som bytesfisk. Svenskt Fiske, 1963, 8:29-31.

- Försök med överföring av nya näringsdjur till reglerade sjöar. Inf. 1964, 7.
- Glacialrelikta kräftdjur som mellanvärdar för fiskparasiter. Inf. 1964, 10.

Lindström, T. Totalavkastning; procentuell fördelning på arter som fiskas, övriga arter. Handboken Vattenkraft-Fiske 1963, 9 sid.

- Populationsanalys, metodik. Handboken Vatten-Fiske, 1963, 5 sid.
- Som vi fiskar får Du skörda. Svenskt Fiske, 1963, 8:46-48, Svenskt Fiske 1964, 1:24-26, 2:18-23, 27.
- och N.-A. Nilsson. Fiskbeståndet i Kultsjön 1954-1962. Inf. 1964, 8.

Molin, G. Har mina nät laglig maskstorlek? SFT 1964:179-181, Ostkusten 1963, 11:38-39.

Nilsson, N.-A. Inverkan av sjöregleringar på bottenfaunan. Handboken Vattenkraft-Fiske, 1963, 6 sid.

- Inverkan av sjöregleringar på fiskens näringsval. Handboken Vattenkraft-Fiske 1964, 8 sid.
- Effects of impoundment on the feeding habits of brown trout and char in Lake Ransaren (Swedish Lapland). Verh.Int.Ver.Limn. XV:442-452.
- Minnewanka, Svenskt Fiske, 1964, 3:18-20.
- Jackson Lake, Svenskt Fiske, 1964, 5:9-10.

Runnström, S. Effects of impoundment on the growth of *Salmo trutta* and *Salvelinus alpinus* in Lake Ransaren (Swedish Lapland). Verh.Int.Ver.Limn. XV:453-461.

- Kontroll av Jormsjöns lekrödingbestånd i Blåsjöälven genom en fiskspärr samt studier över dess vandringar genom märkningsförsök. Inf. 1964, 4.

- Svärdson, G. Resultatlös gäddodling. SFT 1964:1-8 samt Inf. 1964, 5.
- Siksläktet, Coregonus. Fiskar och Fiske i Norden del. 2, 3 uppl. Stockholm 1964:495-503 samt Inf. 1964, 9.
  - Gäddan. Fiske 1964:8-38.
  - Nya djur i gamla marker. Svensk Jakt 1964:64-67.
  - och H. Anheden. Könsvot och utvandring hos Verkeåns öring. SFT 1964:165-169.
  - och G. Molin. Gäddans könsvot, längd och vikt. SFT 1964:35-36 samt Inf. 1964, 6.
  - och N.-A. Nilsson. Fiskebiologi, LTs förlag, 270 sid. under tryckning.
- Södergren, S. Primärproduktion och sjöregleringar. Handboken Vattenkraft-Fiske 1963, 8 sid.
- Vegetation och sjöregleringar. Handboken Vattenkraft-Fiske 1963, 5 sid.

#### VII. Utvecklingsprogrammet (projekt med övervägande praktisk målsättning).

Sötvattenslaboratoriets ursprungliga namn var "Statens undersöknings- och försöksanstalt för sötvattensfisket", vilket bättre än det nuvarande täckte laboratoriets verksamhet. Alltsedan laboratoriets inrättande 1932 har nämligen verksamheten dels omfattat praktiska försök, dels också en mer teoretiskt inriktad forskning. När fiskeristyrelsen inrättades 1948 markerades forskningsverksamheten inom ämbetsverket medelst namnet "Kungl. Fiskeristyrelsen med statens fiskeriförsök".

Nedan har de pågående projekt sammanförts, som för närvarande har en övervägande praktisk målsättning. Detta utesluter självfallet ej att de teoretiska aspekterna hela tiden bevakas och att praktiska försöksresultat kan föranleda upptagande av nya forskningsprojekt på samma sätt som teoretiska rön kan leda till tillämpningar i form av försök. En ömsesidig växelverkan mellan teori och praktik torde vara önskvärd.

##### 1. Pestresistentkräfta.

Kräftpesten är ett av sötvattensfiskets ekonomiskt viktigaste problem. Teoretisk forskning över pesten bedrivs av fil.lic. T. Unestam, Uppsala, samt ekologiska studier över kräftors ekologi av fil.mag. S. Abrahamsson, Lund. Dessa forskare avlönas av Naturvetenskapliga Forskningsrådet och samarbetar med laboratoriet i ovan rubricerade projekt.

År 1958 gjordes en inventering över amerikanska kräftarter, tänkbara att introducera i Sverige för närmare studium av deras resistens mot pest samt övriga egenskaper. Två arter utvaldes, importerades 1960

och utsattes i sjöar, som Domänstyrelsen, på Kungl. Maj:ts uppdrag, ställt till förfogande.

En kräfta från Michigan, Orconectes virilis, utsattes i en sjö i trakten av Hudiksvall. Fiskmästare Norberg, Domänverket, har provfiskat efter denna kräfta sensommaren 1961, 1962, 1963 och 1964, alla åren med negativt resultat. Man torde därför kunna anta att kräftorna ej överlevt eller bildat bestånd.

Den 14 maj 1960 utsattes 56 kräftor av arten Pacifastacus leniusculus, från Kalifornien, i en liten, rotenonrensad sjö i Stockholms-trakten. Den 24 november 1961 provfiskades första gången, varvid inga kräftor erhöles. År 1962 provfiskades 7 augusti samt 29 september och 2 oktober, varvid första gången 6, senare 3 kräftor erhöles varjämte en unge på 3 cm påträffades och flera ungar iaktogs. År 1963 provfiskades 29-30 augusti och 19-20 september, varvid 9 resp. 14 av de utsatta exemplaren samt 4 resp. 24 av de i sjön födda påträffades. Eftersom därmed kräftan bevisligen kunde fortplanta sig i vårt land gavs den ett svenskt namn signalkräftan. Namnet anspelar på den vita fläck på klorna, som utmärker flertalet exemplar och som lätt syns när kräftan rör sig i vattnet.

Under år 1964 har flera provfisken ägt rum. Den 27 maj erhöles endast tre kräftor, trots stor redskapsinsats. I augusti gick det bättre. Sammanlagt fångades 368 exemplar, vilket är ungefär lika mycket som förr årligen togs av den vanliga kräftan, som fram till och med 1958 fanns i sjön.

Av årets fångst bedömdes åtta exemplar vara av de ursprungligen insatta moderkräftorna. De var nu omkring 200 gram tunga. Flertalet av de övriga, dvs i sjön födda, var över 9 cm.

Provsmakning ägde rum i augusti under kontrollerade förhållanden, dels i Göteborg vid Svenska Institutet för Konserveringsforskning, dels i Stockholm vid Statens institut för folkhälsan. I det förra fallet medverkade mag. Abrahamsson vid förberedelserna. Bägge proven utföll likartat. Det befanns att ingen skillnad i smak förelåg mellan signalkräfta och flodkräfta.

Licentiat Unestam har utfört flera försök över signalkräftans resistens mot kräftpest. I ett fall har svampen, efter artificiell ympning, vuxit ut och dödat kräftan. Hittills har dock intet fall av sjukdomen uppträtt efter vanlig vattenburen smitta medan däremot,

vid samma tillfällen, svenska kräftor insjuknat. Hittillsvarande erfarenhet tyder alltså på att signalkräftan är resistent.

Fördelningen av signalkräftor i försökssjön visar att arten i stort sett torde ha samma krav på biotopen som flodkräftan. För att undersöka detta närmare, och samtidigt prova arternas konkurrens samt förmåga att bilda bestånd i närvaro av storvuxna predatorer (abborrar) startades 21 augusti 1964 ett nytt försök i en sjö på en ö i Stockholms skärgård. Tolv tjog av vardera arten, samtliga individuellt märkta med den av Abrahamsson utarbetade metodiken, frisläpptes på väldefinierade stationer runt sjön. Avsikten är att under 1965 avläsa vandringar, tillväxt och arternas resp. överlevnad och tendens till biotop-separering. Vissa tillväxtförsök m.m. har även påbörjats i Skåne av mag. Abrahamsson.

Angelägnast i detta utvecklingsprojekt är under de närmaste åren en uppförökning av antalet kräftor, så att fler försök kan påbörjas. Så snart material är tillgängligt kommer utsättning att göras i Norrland för utrönande om signalkräftans nordgräns kan antas vara någorlunda densamma som flodkräftans. Mest överraskande hittills har nämligen varit artens oväntat stora förmåga att klara vinterförhållandena, eftersom den hör hemma i ett område med jämförelsevis milda vintrar.

## 2. Öring som sättfisk.

Öringen är en av landets viktigaste fiskar och den används som sättfisk i stora som små, reglerade som oreglerade vatten. Under åtskilliga år har laboratoriet sökt värdera och belysa denna verksamhet genom omfattande märkningar. Flertalet av dessa har skett i samband med vattenmål och på sökandens bekostnad.

Under året har en omfattande sammanställning av märkningarna - även gällande andra fiskar - varit under arbete. Den beräknas bli färdig under 1965 och torde möjliggöra vissa allmänna rekommendationer.

Redan nu kan emellertid sägas att resultaten är ganska varierande. Tillväxten kan ibland, t.ex. vid utsättningar inom Lule älvs vattensystem vara mycket långsam medan den i andra, t.ex. i Midskogsmagasinet, kan vara så god att en fyrsomrig öring uppnår kilovikt. Näringsförhållandena torde härvid vara avgörande.

En viktig faktor är predationen av gädda. Under året har denna belysts i de nedre delarna av Dammån, där märkta fiskar utsatts och dessutom den naturliga utvandringen registrerats. 25 på spinn fångade



gäddor hade alla ätit öring och flera återfynd av märkta öringar gjordes i magarna. Gäddpredationen torde, vid sidan av fiskeintensiteten, vara avgörande för lönsamheten av en utsättning.

Märkningarna av havsöringsmolt vid Verkeåns mynning har visat att, liksom för lax, återfångsten är beroende av smoltens storlek vid utvandringen. Naturlig smolt i Verkeån varierar från 13 till 20 cm. Återfångstprocenterna stiger över samma register från 4-5 till över 20. Särskilt höga blir fångsterna om smolten är över 18 cm. Det kalla året 1962 blev återfångsten låg och detta tycks särskilt gälla smolten i storleken 13-18 cm, vilket antyder att klimateffekten i havet verkar genom att ungarna längre finns kvar i det för predation känsligaste stadiet.

En praktisk konsekvens blir kravet på mer storvuxet utsättningsmaterial. Mot denna bakgrund är det av intresse att gullspångsöring och bäcköring ovan fallen i Verkeån tycks ha en, sannolikt genetiskt betingad, snabbare tillväxt. Uppfödning i Älvkarleby under likartade yttre förhållanden visade, hösten 1964, att tvåsomrig havsöring från Verkeån vägde 50 gram, tvåsomrig bäcköring däremot 112 gram. Ansträngningar görs att insamla nytt material i Verkeån under november-december 1964 för en upprepning av detta uppfödningförsök.

### 3. Regnbågens möjligheter.

På senare år har intresset för regnbågen ökat, eftersom den är billigare att föda upp än öringen. Dess tillväxtkapacitet är betydande. Ettåriga fiskar, utsatta om våren, har om hösten, som tvåsomriga, nått kilovikt (i Dalälvens mynning 1963, 1964, Vättern 1964).

Regnbågen är liksom öringen mycket känslig för predation. I N. Stensjön (laboratoriets försökssjö) utsattes 11 oktober 1962 fyratusen ensomriga regnbågar från Kälarne, medelvikt 5 gram. Under de två närmaste nätterna togs på nät bl.a. tre små abborrar (30, 50 och 60 gram) som hade ätit vardera två regnbågar utom den minsta som i magen hade en. En liten gädda hade ätit tre regnbågar, en annan fem, en tredje gädda tjugoen regnbågar. Som väntat kunde inga regnbågar återfinnas i sjön somrarna 1963 och 1964. I frånvaro av predatorer blir bilden en helt annan: våren 1964 utsattes bl.a. 160 ettåriga regnbågar, medelvikt 9 gram, i en rotenonrensad tjärn. Med nät togs 6-10 oktober upp 140 exemplar av dessa, flera andra iaktogs. Medelvikt 95 gram. Överlevnaden i frånvaro av predatorer kan alltså uppgå till 90 %.

För att få god överlevnad i fria vatten måste man sätta ut stor fisk. Efter förslag från laboratoriet utsatte Indalsälvens regleringsförening våren 1964 stora, tvååriga regnbågar från Norge med en vikt av 3-4 hg. Av dessa hade återfångats, fram till 14 oktober 1964:

|                        |         |         |     |     |     |      |
|------------------------|---------|---------|-----|-----|-----|------|
| i Midskogsmagasinet av | 300     | utsatta | 106 | st. | dvs | 32 % |
| i Storsjön             | " 1,000 | "       | 459 | " " | "   | 46 % |
| i Bydalssjön           | " 200   | "       | 149 | " " | "   | 75 % |

Fiskmästare G. Öquist, Mo & Domsjö har meddelat att våren 1964 ett antal treåriga norska regnbågar (medelvikt omkring 3 kg) utsatts i en 73 hektar stor sjö. Fram till 10 november hade omkring 85 procent återfångats. Så stor fisk har dock svårt att växa medan de tvååriga under sensommaren haft en icke obetydlig viktökning.

Regnbågen har rykte om sig att "rymma". Utsättningar av större ettåringar i Österdalälven, Gide älv och på flera ställen har dock visat att sådan fisk kan hålla sig kvar över både en och två säsonger på i stort sett samma område av strömmen. Mindre ettåringar, samt nykläckta, har däremot, enligt kanadensiska undersökningar, en tendens att i kallt vatten och under ljusa nätter svänga om till att simma utför strömmen. Häri ligger troligen yttersta orsaken till att arten har så svårt att bilda bestånd i nordvästra Europa.

Det förefaller som om regnbågen icke bara är kortlivad utan även har högre vinterdödlighet än t.ex. öring och lax. Flera utsättningar har gett påfallande fåtaliga fynd året efter utplanteringen. I Gäutajaure sattes 493 tvåsomriga norska regnbågar i oktober 1963. Samma höst återfångades 40 men under hela 1964 bara 23. Total återfångst alltså 13 procent. Regnbåge som sättfisk bör alltså återfångas hela hösten och det kan bli aktuellt att upphäva nu gällande fångstförbud den 1 september eller motsvarande restriktioner i sjöarna.

Veterligen finns endast en svensk vildlevande stam av regnbåge, vid Königshyttan, Hedemora. Vid Kälarne har denna stam prövats på sin tillväxtkapacitet jämfört med den "donaldsonska" stammen samt med korsningsdjur mellan stammarna. Tillväxt i dammar och tjärnar tycks vara bäst hos den donaldsonska stammen, därefter hos hybriderna, Hur det förhåller sig med vinterdödlighet och förmåga att leva i ström återstår att se.

4. Insjölax (klarälvslax, gullspångslax, blege, saimalax).

Den teoretiska bakgrunden till detta utvecklingsprojekt är den ekologiska skillnaden mellan lax och öring, som ligger i att den unga laxen, efter smoltstadiet, lever mer pelagiskt och har starkare tillväxttendens än öring. Öringens svaghet som sättfisk, att i en reglerad och näringssskadad sjö hålla sig kvar vid stränderna och därvid både växa och överleva dåligt borde vara mindre utvecklad hos laxen. Uppfödningstekniskt förhåller sig de bägge arterna likartat.

Åren 1960 och 1961 utfördes en serie utsättningar med smolt av östersjölax. Den bättre tillväxten hos lax, jämfört med öring bekräftades därvid i stort sett. Däremot visade sig märkta smolt av östersjölax ha stark tendens att gå ut ur sjöarna mot havet. Möjligheterna för dem att lyckligt ta sig ner till Östersjön tycks vara högst olika i skilda vatten (tabell 3). Återfångster har gjorts ännu 1964, bl.a. vid Söderhamn av en nära 20 kg tung lax från Hornavan.

Tabell 3. Östersjölax, utsatt i insjöar.

|            |                           | Antal<br>märkta | Återfunna<br>Utsättn.område I havet |    |
|------------|---------------------------|-----------------|-------------------------------------|----|
| 27-28.5.60 | Siljan                    | 999             | 8                                   | 1  |
| 20.6.60    | Ljusnan i Lossen          | 500             | 13                                  | -  |
| 4.5.60     | Hornavan                  | 1.435           | 125                                 | 6  |
| 4.5.60     | Sädvajaure                | 434             | 30                                  | -  |
| 16.5.60    | Norrboån (Dellen)         | 500             | 3                                   | -  |
| 20.10.60   | Flåsjön                   | 1.000           | 19                                  | -  |
| 27.10.60   | Storsjouten               | 1.000           | 79                                  | -  |
| 25.10.60   | Vojmsjön                  | 1.987           | 96                                  | 2  |
| 27.10.60   | Tåsjön                    | 998             | -                                   | -  |
| 26.5.61    | Storsjouten               | 1.000           | 132                                 | -  |
| 24.5.61    | Tåsjön                    | 1.000           | 12                                  | 22 |
| 26.5.61    | Flåsjön                   | 1.000           | 20                                  | -  |
| 30.5.61    | Vojmsjön                  | 1.000           | 36                                  | 9  |
| 30.5.61    | Vojmån                    | 500             | 21                                  | 1  |
| 13.5.61    | Siljan vid Björka bodar   | 749             | 55                                  | -  |
| 23.5.61    | " " Stumsnäs              | 746             | 15                                  | -  |
| 7.5.61     | " " "                     | 998             | 27                                  | -  |
| 17.5.61    | Mälaren vid Ullevifjärden | 344             | -                                   | -  |
| 18.5.61    | " " Ekoln                 | 160             | 1                                   | -  |
| 18.5.61    | " " Björköfjärden         | 497             | 4                                   | 1  |

År 1963 utsattes, efter samordning med fiskeriintendenterna, tvååriga, märkta smolt av klarälvslax i en rad sjöar (tabell 4).

Tabell 4. Klarälvslax, utsatt i insjöar.

|                        | Antal<br>märkta | Återfunna<br>1963 | Återfunna 1964,<br>fram till 26.11 |
|------------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| Vänern, Tärnans grund  | 960             | 15                | 35                                 |
| Klarälven, Almar färja | 957             | 20                | 16                                 |
| Övre Fryken            | 483             | 7                 | 10                                 |
| Erken                  | 250             | -                 | -                                  |
| Siljan, Stumsnäs       | 998             | 19                | -                                  |
| Öjesjön                | 500             | 7                 | -                                  |
| Storsjön, Jämtlands    | 998             | 11                | 1                                  |
| Nakten                 | 1.000           | 7                 | 6                                  |
| Tåsjön                 | 997             | 9                 | -                                  |
| Flåsjön                | 966             | 21                | -                                  |
| Skikkisjaure           | 500             | 21                | 9                                  |
| Dikasjön               | 500             | 25                | -                                  |
| Vojmsjön               | 500             | 14                | 2                                  |
| Malgomaj               | 1.000           | 28                | 4                                  |
| Storuman               | 998             | 43                | 21                                 |
| Hornavan               | 892             | 28                | 7                                  |

Återfångsterna har varit relativt fåtaliga men tillväxten god, bättre än när det gäller öring. I Hornavan, Storuman, Skikkisjaure och Fryken har fyrsomriga klarälvslaxar nått kilovikt hösten 1964. I Vänern har de nått 1,5 kg. Viktigt är att fram till 30 november 1964 inga rapporter om återfångster i Östersjön eller utvandring ur sjöarna ingått. Härvidlag föreligger en klar skillnad mot erfarenheten av östersjöslax.

Det förefaller troligt att de procentuellt låga återfångsterna till väsentlig del sammanhänger med predation, främst av gädda (flera utsättningar av märkta laxfiskar i Erken har ej gett ett enda återfynd!). Storleken på sättfischen spelar därvid en viktig roll. Unga klarälvslaxar är ej snabbvuxna varken i naturen eller i odlingar.

År 1940 publicerade laboratoriet en rapport om bl.a. tillväxtskillnader hos lax i Vänern. I samarbete med fiskeriintendent T. Ros har 1963 analys av den genetiska tillväxtolikheten mellan klarälvs- och gullspångslax påbörjats. Vid laxodlingen i Brattfors har, under

ledning av fiskerikonsulent E. Molin, i jämförande försök gullspångslaxen gett klart utslag som den mer snabbväxande. I Älvkarleby laxodling (fiskerikonsulent N.G. Steffner) har utslaget även blivit kraftigt. I två jämförbara besättningar, odlade under samma yttre förhållanden vägde tvåsomriga klarälvslaxar hösten 1964 33 gram medan gullspångslaxarna hade en vikt av 87 gram.

Våren 1965 kommer utsättningar av smolt av gullspångslax att äga rum för första gången, både i Vänern och andra sjöar. Dessa större smolt bör ge gynnsammare återfyndsprocent.

Under vintern 1964 importerades från Norge rom av insjöläxan i Bygglandsfjorden, lokalt kallad blege. Hösten 1964 finns i Älvkarleby omkring 4.700 ensamriga exemplar, med en medelvikt av 1,4 g.

Vintern 1964 importerades från Finland rom av den storvuxna insjöläxan i Saima. Av dessa finns hösten 1964 i Älvkarleby omkring 3.000 ensamriga exemplar med en medelvikt av 2,8 g.

Avsikten är att dessa utländska insjöläxar skall provas på sina egenskaper i utsättningsförsök våren 1966, då de blir tvååriga smolt. Om möjligt kommer under hösten 1965 även korsningsförsök att göras med mjölke från dessa stammar. I första hand torde det bli fråga om att därmed befrukta rom av gullspångslax, för att till dess värdefulla tillväxtkraft lägga den ytterligare vitalitet som hybridisering ger.

Sammanfattningsvis kan om detta utvecklingsprojekt f.n. sägas att insjöläx i stora, icke gäddrika vatten, förefaller vara en bättre sättfisk än lika gammal öring. Dock är det angeläget att smoltstorleken hålles hög, dvs att fisken odlas i relativt glesa besättningar. I kraftverksmagasin med strömmande vatten torde öringen vara den lämpligare arten.

#### 5. Kanadaröding.

Intresset för denna nordamerikanska fiskart befinner sig i stark stegring. Från Finland har det 1963 och 1964 varit möjligt att importera avsevärda mängder rom, vilket gett försöksverksamheten med kanadaröding tämligen stora dimensioner. Sötvattenslaboratoriet har hösten 1964, liksom tidigare år, erhållit rom från staten New York. Avelsfiskarna i Bonäshamn har ännu ej gett rom, ej heller de som finns hos dammodlaren Errboe, Jylland.

Fram till och med hösten 1964 har utsättningar av ensamriga, ett-

åriga, tvåsomriga och tvååriga kanadarödingar gjorts i ett drygt 20-tal sjöar. Det torde snart bli svårt att överblicka resultaten av den samlade försöksverksamheten, eftersom flertalet fiskar är omärkta och återfångster därmed blir kända allenast lokalt. Laboratoriet registrerar alla utsättningar och tar gärna emot rapporter om gjorda återfångster och andra rön. Utsättningarna har gjorts såväl i reglerade som oreglerade vatten. Ännu har ingen lek förekommit i svenska sjöar.

I Öratjärn och Bäckängestjärn, två rotenonrensade småvatten, utsattes yngel i maj 1959, resp. 1960 (jmf. sötvattenslab. information 1:1962, sid. 20-21). Dessa tjärnar har i stort sett varit utan bytesfisk, även om utsättning av siklöja och småspigg har ägt rum i Öratjärn. Kanadarödingens överlevnad i dessa tjärnar har varit god men tillväxten dålig. Hösten 1964 finns i Öratjärn sexsomriga fiskar på 25 cm längd, dvs en längd som de största uppnådde redan i oktober 1961. Dessa erfarenheter bestyrker att kanadarödingen ej är någon "rotenonvattenfisk" utan en art för större sjöar, med rik tillgång på bytesfisk, helst småvuxen sik.

Kanadarödingen är de första åren svärfångad och långsamväxande. Den är då ljusskygg och djuplevande och vid odling kan den få ögonskador (jmf. Trans. Amer. Fish. Soc. 92:34-38). I naturen leder kanadarödingens beteende till att den i viss mån undgår predation av t.ex. gädda. I gengäld råkar den ut för andra faror. I Kallsjön - där gädda saknas - har märkta unga kanadarödingar återfunnits i magen på äldre exemplar av arten samt i en stor lake. Laken kan måhända vara den farligaste predatoren i vissa sjöar.

Det kan gå åtskillig tid innan man får några återfynd. I Bergsjön (jmf. Information 1:1962), där utsättning av 2.650 knappt tvåsomriga fiskar ägde rum 16 augusti 1961 återfångades första exemplaret på pimpel vårvintern 1964. Hösten 1964 har 6-7 exemplar tagits, alla dock med så låg vikt som 1-2 hg. I Mörtsjön (jmf. Information) har första och hittills enda exemplaret återfångats i november 1964, då med en vikt av 450 g. I Tåsjön, där 3.000 ettåringar utsattes 15 juni 1961 har, trots upprepade provfisken, inte något exemplar ännu fångats. Ej heller har ortsbefolkningen veterligen fått någon.

I Landösjön utsattes 990 ettåriga kanadarödingar 12 juni 1961. Först under sommaren 1964 har ett tiotal återfångster gjorts, vikt

4-6 hg. En senare utsättning i Landösjön av 3.250 ettåringar försommaren 1963 gav vid provfiske 1964 ett 50-tal återfångster i storleken 50-150 gram. I Landösjön hade kanadarödingen ätit av den fördivärgade sikart, som finns där.

I Kallsjön utsattes 990 ettåringar den 12 juni 1961 men uppenbarligen har dessutom fiskar rymt från Bonäshamns odling så att i sjön finns företrädare även för 1959 års klass. Dessa har återfångats i vikter omkring ett kilo. Av 1961 års utsättning har flera tiotal återfångster gjorts, i vikterna 4-7 hg. Kanadarödingen i Kallsjön har ätit sik.

I Storsjön, Jämtland, utsattes 91 brickmärkta tvååriga kanadarödingar den 5 juli 1962. Därav har återfångats:

|      |       |       |       |      |         |
|------|-------|-------|-------|------|---------|
| 1962 | 1 st. | längd | 21 cm | vikt | 85 gram |
| 1963 | 5 "   | "     | 32 "  | "    | 255 "   |
| 1964 | 7 "   | "     | 41 "  | "    | 629 "   |

Tillväxten, liksom återfångstprocenten, är i detta fall tillfredsställande. Ett exemplar från november 1964 hade i magen två 16 cm långa sikar, vilka av storleken att döma torde ha tillhört Storsjöns blåsik. Denna sik är föga uppskattad och tanken har varit att kanadarödingen skulle utnyttja den.

Flera av de fiskevatten, där kanadaröding satts ut, har ett yrkosfiske, för vilket kanadarödingen möjligen kan få betydelse (Vänern, Mälaren, Bråviken). Det är ännu för tidigt att dra några slutsatser om vart försöket tenderar i dessa vatten. I Mälaren har konstaterats att arten tar på långrev.

Sammanfattningsvis kan om detta utvecklingsprojekt f.n. sägas att den nya fisken är föremål för livligt intresse, att det ännu är för tidigt att slutgiltigt bedöma den, att den flera år efter utsättning håller sig dold på djupt vatten samt att det är av vikt att den har lämplig bytesfisk. Gynnsamt är att kanadarödingen kan sättas ut som ung (ensomrig eller ettårig), vilket innebär lägre kostnad än sättfisk av Salmo-arterna (öring, lax, regnbåge).

6. Indianlax. Efter två importer av rom, från British Columbia resp. Washington, fanns nykläckt yngel av denna planktonätande laxfisk inom landet våren 1960. En utsättning av nykläckt yngel kom till stånd i en rotenonrensad tjärn i maj 1960 medan övriga utsättningar uppsköts till våren 1961, då med ettårig sättfisk. Detta är en högre

ålder på utsättningsmaterialet än som regel används i indianlaxens hemland, där den utplanteras som "swim-up-fry" vilket innebär tämligen nykläckt yngel.

En av de gjorda utsättningarna (Holmevattnet 2 maj 1961, jmf. Information 1:1962) gav inga som helst återfynd, ej heller en senare utsättning av ensomriga ungar (från Kälarne) i Idsjön, Ljungan hösten 1962. Övriga utsättningar har gett ganska många fynd, vilka samlats i tabell 5.

Till tabellen bör fogas några ytterligare upplysningar:

Från Burusjön har arten delvis utvandrat, såtillvida att cirka 10 fynd gjorts i Österdalälven på sträckan Hällsjön-Idresjön-Särnasjön. Lillsjön och Blåvattnet är avloppslösa. Från St. Jougdan har några utvandrat och ett 30-tal fångats i sjöarna nedströms, belägna mellan Jougdan och Ströms Vattudal. I Vattudalen har intet fynd gjorts. Från Korssselbränna kraftverksmagasin har nervandring till Tåsjön skett, där omkring 80 exemplar fångats.

Fiskeintensiteten har i samtliga försökssjöar (utom Blåvattnet) varit låg och de gjorda fynden är sannolikt få, i relation till det i sjön befintliga antalet indianlaxar. Särskilt i St. Jougdan och Korssselbränna-magasinet är återfångsterna missvisande beträffande fiskarnas överlevnad.

I Blåvattnet fanns några lekmogna fiskar redan hösten 1961, på övriga lokaler skedde ej lek förrän hösten 1962. Årsklass 1963 borde, om naturlig reproduktion ögt rum, finnas rikligt företrädd i försökssjöarna men intensivt provfiske sommaren och hösten 1964 har ej gett en enda ung indianlax. I Blåvattnet utsattes nykläckt yngel våren 1963 och tvåsomriga fiskar (upp till 30 cm) har påträffats i avsevärt antal hösten 1964, delvis lekmogna. Även annan rom, artificiellt befruktad, har kläckt bra. Spontan lek av indianlaxar i akvarier har på laboratoriet gett upphov till normalt kläckande yngel.

Man måste sålunda dra den slutsatsen att indianlaxen vid sin naturliga lek i sjöarna icke förmått reproducera sig. Om orsakerna härtill kan ännu blott spekulationer göras (predation, ekologiska egenskaper hos det nykläckta ynglet etc.). Det kan nämnas att arten utanför sitt egentliga hemland (Stilla Havskusten och dess randstater med mild vinter, höga pH-värden i vattnet) haft stora reproduktionssvårigheter, t.ex. i New York. Detsamma gäller överallt regnbågen, vars ursprung ligger i samma område av västra Nordamerika.



Tabell 5. Kända återfångster av indianlax i några försöksjöar.

| År         | Barusjön                               | Lillsjön             | Blåvattnet              | St. Jougdan            | Korselbränna                      |
|------------|--|----------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Fiskauna   | Öring, röding, gädda, abborre, elritsa | Röding               | -                       | Öring, röding, siklöja | Öring, harr, abborre, gädda, lake |
| Utsättning | 4.227 ettåriga 24/5-61                 | 900 ettåriga 13/6-61 | 5.000 nykläckta, maj-60 | 3.950 ettåriga 26/5-61 | 6.755 ettåriga 26/5-61            |
| 1960       | -                                      | -                    | 5 st.                   | -                      | -                                 |
| 1961       | 12 st.                                 | 8 st.                | 118 "                   | 2 st.                  | 2 st.                             |
| 1962       | 370 "                                  | 50 "                 | 1.290 "                 | ca 100 "               | 85 (100)                          |
| 1963       | 223 "                                  | 121 "                | 323 "                   | 210 "                  | 40 (50)                           |
| 1964       | 15 "                                   | 2 "                  | 20 "                    | 5 "                    | 10 st.                            |
| Totalt     | 620 (15 %)                             | 181 (20 %)           | 1.756 (35 %)            | 317 (8 %)              | 137 (2 %)                         |

De farhågor som yppats rörande indianlaxens konkurrens-kraft i vår fiskfauna - med risker för undanträngning av inhemska arter torde kunna betraktas som numera undanröjda.

Därmed kommer den fortsatta försöksverksamheten med indianlax att närmast inriktas på två linjer:

- 1) Att snarast söka få fram lämplig biotop där arten kan reproducera sig och ge upphov till säker årlig romtäkt. De utländska experter som tillrådde introduktion av indianlax i vårt land eller i samband därmed konsulterades var alla av uppfattningen att självreproducerande bestånd var en angelägen målsättning.
- 2) Utsättning av ungar i mer näringsrika vatten, där artens potentiella tillväxtförmåga bättre kan utnyttjas. Hösten 1964 var en femsomrig (åldersbestämd) fisk i Korsselbränna-magasinet bara 25 cm och 160 gram medan samtidigt i Burusjön en lika gammal indianlax var 47 cm och 950 gram. Utsatt i Vätern, Vättern och Östersjön borde indianlaxen kunna uppnå "sockeye"-storlek, dvs 2 kg eller däröver. Med hög procentuell överlevnad från stadiet ett-årig eller ensomrig fisk (som är billig att föda upp) utgör indianlaxen den ekonomiskt mest lovande av alla nu aktuella sättfiskar, laxen inräknad. Dess kött är utmärkt och priset kan beräknas bli högt.

En utsättning av ensomriga indianlaxar i Ringsjön i augusti 1964 blev tyvärr av ringa omfattning.

Romtagningen hösten 1964 blev en besvikelse. Endast i Blåvattnet kunde den livaktiga fiskevårdsförening som ställt sitt vatten till laboratoriets förfogande under ledning av fiskerikonsulent B. Lundgren insamla en knapp liter. Tvåsomrig indianlax finns dock hösten 1964 i några avloppslösa småvatten och därför kan mer rom bli insamlad hösten 1965. Möjlighet torde föreligga att från USA eller Kanada importera rom, om detta skulle visa sig bli nödvändigt.

### 7. Donaulax.

Våren 1963 importerades från Jugoslavien rom i ögonpunktstadiet av donaulaxen (Hucho hucho). Uppfödningar gjordes på fyra olika platser, därav tre i naturdammar. Vid utfiskningen av dessa våren 1964 befanns att två av uppfödningarna misslyckats så att endast några enstaka ungar av donaulax kunde utfiskas. Möjligen sammanhänge detta med att rommen transporterats till vederbörande anläggning för

sent, då den redan höll på att kläcka.

500 ettåriga ungar, vägande 6 gram i medeltal och uppfödda i Kälarne, utsattes i Hammarforsens kraftverksmagasin den 21 maj 1964. Detta regleringsmagasin har utvalts för att det ansågs utgöra en lämplig och stabiliserad biotop för donaulax. Fiskarna är ej märkta.

Den 20 maj utsattes ytterligare 386 ettåringar i Harmångersån inom ett område som välvilligt upplåtits som försöksområde av Bergsjö fiskevårdsförening. Dessa ungar hade fötts upp av Laxforskningsinstitutet i Älvkarleö och vägde i genomsnitt 11 gram. Fiskarna är omärkta.

Inga återfynd, men väl några observationer, har gjorts av de utsatta ungarna under sommaren 1964. Det är ännu omöjligt att säga någonting om denna arts möjligheter men dess från hemlandet dokumenterade rovgirighet är en viktig egenskap i de kraftverksdammar och andra lugnflytande vattendrag där våra inhemska laxfiskar har svårt att hävda sig gentemot gädda, abborre och olika arter av cyprinider.

### 3. Arthybrider (bröding, kröding, splejk, laxing).

Erfarenhet från Europa och Nordamerika visar att närbesläktade fiskarter tämligen ofta hybridiserar i naturen. Även arter som hybridiserar endast undantagsvis (t.ex. sik och siklöja) eller veterligen ej alls (t.ex. bäckröding och kanadaröding) kan efter artificiell befruktning ge fertil avkomma. Om spontana hybrider är helt sterila (t.ex. cyprinid-korsningar) är arterna väl avgränsade och taxonomiskt lätthanterliga. Om däremot hybriderna är fertila, rentav gynnade av heterosis (hybridvitalitet), blir de morfologiska artgränserna snabbt diffusa och man får sådana komplex av tvillingarter som hos sik, siklöja, röding, nors, sill m.fl. Artificiella artkorsningar har, förutom sitt teoretiska intresse, även ett praktiskt intresse därför att hybriderna oftast uppvisar intermediära egenskaper och därmed som sättfisk kan likställas med en "ny art". Efter utländsk praxis har, som svenska namn på vissa artthybrider, konstruerats benämningar som är sammandrag av föräldrarnas namn. Avsikten är att namnet skall visa både att det rör sig om en hybrid och antyda vilka föräldraarterna är.

Bröding (hybriden mellan bäckröding och svensk röding). År 1963 provades denna hybrid i tämligen stor skala som brickmärkt ett- och tvåårig sättfisk (tabell 6).

Tabell 6. Utsättningar av bröding.

| Tid  | Utsättningsplats                | Antal | Återfunna |           |       |           |
|------|---------------------------------|-------|-----------|-----------|-------|-----------|
|      |                                 |       | 1963      |           | 1964  |           |
|      |                                 |       | antal     | längd, cm | antal | längd, cm |
| 29.5 | Lygnern                         | 400   | 5         | 19.4      | -     | -         |
| 29.5 | Mark-Tolken                     | 400   | 2         | 29.0      | 1     | 24.5      |
| 30.5 | Gassjön                         | 249   | 5         | 25.0      | -     | -         |
| 31.5 | Långströmmen,<br>Ljusnan        | 485   | 49        | 26.7      | 5     | 33.3      |
| 20.5 | Ansjön                          | 120   | 9         | 22.6      | -     | -         |
| 6.6  | Storsjön                        | 950   | 367       | 26.4      | 20    | 29.5      |
| 10.7 | Indalsälven,<br>Järkvissle      | 247   | 4         | 16.7      | 3     | 16.5      |
| 10.7 | Indalsälven,<br>Järkvissle      | 249   | 24        | 27.8      | 1     | -         |
| 10.7 | Indalsälven,<br>Lidensbron      | 250   | 11        | 18.5      | 2     | 27.0      |
| 10.7 | Indalsälven,<br>Lidensbron      | 250   | 34        | 21.9      | 1     | 17.0      |
| 8.7  | Indalsälven,<br>Svarthålsforsen | 1.000 | 19        | 17.3      | 4     | 22.9      |
| 30.7 | Malgomaj                        | 999   | 406       | 16.4      | 9     | 22.3      |
| 5.7  | Ume älv, Bjurfors               | 1.000 | 13        | 16.7      | 3     | 18.7      |

Brödingen visade sig i fria vatten ha ekologiska egenskaper, närmast liknande bäckrödingens. Den uppsökte helst små rinnande vatten och tycks liksom bäckrödingen vara en strömfisk. Den var aggressiv och därmed en uppskattad sportfisk som gärna högg på alla slags beten. Överlevnaden var dock låg, särskilt av ettåringarna och tillväxten o-  
väntat dålig. Den höga återfångsten i Malgomaj beror på för sjön speciella förhållanden. De många fångsterna i Storsjön är till stor del gjorda av sportfiskare vid Kvitsleström.

I rotenonrensade vatten bör brödingen till följd av sin huggvillighet vara en lämplig fisk. Erfarenheten tycks i detta avseende ännu vara begränsad.

Kröding (hybriden mellan kanadaröding och svensk röding). Den 26 maj 1964 utsattes 83 st. tvååriga krödingar från Älvkarleby i en försöks-  
sjö i Stockholms skärgård. Den 12 november fångades vid provfiske 21 fiskar på ett djup ner till 25 meter. De vägde vid utsättningen 64 gram, vid fångsten 98 (spridning 50-180). De hade bl.a. ätit mört.

En utsättning av tvååriga märkta krödingar nedanför Älvkarleby våren 1964 har ännu ej gett återfynd, ej heller en märkning av ettåriga i Erken våren 1963.

I sötvattenslaboratoriets akvarium har en kröding som tresomrig nått nära kilovikt.

Denna hybrid tycks vara mindre aggressiv än brödingen, växa bättre, ej vara strömfisk och från kanadarödingen ha ärvt den predatoriska vanan och tendensen att uppsöka djupt vatten. Utsättningen vid Dalälvens mynning syftar till att utvärdera krödingens tolerans gentemot saltvatten.

Krödingen har vid Älvkarleby visat sig vara speciellt känslig för den fosforförgiftning som drabbat odlingen och som spolierade nästan hela uppfödningen av denna hybrid. Dessutom har av de överlevande många haft en ögonsjukdom, sannolikt identisk med den som kanadaröding lätt får vid odling.

Splejk (hybriden mellan bäckkröding och kanadaröding). En mindre utsättning av ettåriga märkta splejkar från Älvkarleby i Erken våren 1963 har ej gett något återfynd. Materialet av denna hybrid är ännu ringa. Vintern 1963/64 erhöles från USA och Kanada befruktad rom och hösten 1964 finns i Älvkarleby:

|       |     |            |  |
|-------|-----|------------|--|
|       | 417 | ensomriga, | medelvikt 16 gram från Banf, Kanada (femte generation-<br>"vild" splejk)                   |
| 3.513 | "   | ,          | " 11 " " Maple, Ontario (urval, flera generationer av fisk som är känslig för vattentryck) |
| 1.635 | "   | ,          | " 17 " " Adirondack, USA (normal splejk i lokal fiskevård).                                |

Av de fåtaliga splejkar som befruktades hösten 1961 (jmf. information 1, 1962 sid. 25-26) finns ett tiotal exemplar i laboratoriets akvarier. Några har som tresomriga uppnått dryg kilovikt.

Kanadensisk och amerikansk erfarenhet av denna hybrid säger att den vid odling och utsättning kan ge bättre resultat än kanadarödingen. Det torde ännu vara för tidigt att avgöra om detta är en allmän regel. Angeläget är att under de närmaste åren få fram mer material av kröding och splejk som möjliggör större utsättningar i reglerade och oreglerade vatten.

Laxing (hybriden mellan lax och öring). Denna hybrid har ansetts vara obligatoriskt steril men enligt nyare irländska undersökningar är detta ej riktigt. The Salmon Research Trust of Ireland (D.J. Piggins)

har fått fram en F2-generation och välvilligt lovat översända rom av denna under vintern 1964/65 i och för jämförande försök här.

Bakgrunden till intresset för denna hybrid är möjligheten att i en fisk kombinera laxens och öringens egenskaper. Särskilt för fisket längs östersjökusten och i älvmyningarna är detta av intresse. Men även i insjöarna, både reglerade och oreglerade, kan idén vara värd att pröva.

Genom laxforskningsinstitutets och Indalsälvens regleringsförenings medverkan kunde laboratoriet våren 1962 göra ett märkningsförsök i Näkten, där 200 st. treåriga laxingar utsattes den 8 juni (tabell 7).

Tabell 7. Återfångster av laxing i Näkten.

|           |       |                    |               |
|-----------|-------|--------------------|---------------|
| juni 1962 | 7 st. | medellängd 25,3 cm | tillväxt 0 cm |
| juli      | 10 "  | " 24,8 "           | " 0,6 "       |
| aug.      | 1 "   | " 31,0 "           | " 2,5 "       |
| okt.      | 3 "   | " 33,3 "           | " 7,6 "       |
| nov.      | 1 "   | " 34,0 "           | " 8,0 "       |
| jan. 1963 | 1 "   | " 41,0 "           | " 11,5 "      |
| juni      | 2 "   | " 42,4 "           | " 12,9 "      |
| juli      | 1 "   | " 38,0 "           | " 12,0 "      |
| dec.      | 2 "   | " 48,5 "           | " 23,0 "      |
| jan. 1964 | 2 "   | " 58,3 "           | " 29,8 "      |
| febr.     | 2 "   | " 57,0 "           | " 32,0 "      |
| juli      | 1 "   | " 50,5 "           | " 31,5 "      |

Tillväxten och återfångsten måste bedömas som god. Återfynden jävar ej möjligheten att laxingen kan tänkas förena laxens bättre tillväxt med öringens längre livslängd, vilket är den egenskapskombination som ur praktisk synpunkt ter sig mest eftersträfvansvärd.

I Älvkarleby befinner sig 3.400 tvåsomriga laxingar, uppkomna genom befruktning av östersjölaxrom med mjölke från en bäcköring. Avsikten var att därmed få fram en fisk liknande en insjölox, dvs med ringa utvandringstendens. Hösten 1964 har, genom fiskeriintendent Ros' försorg, en laxing producerats mellan gullspångslax och gullspångsöring, dvs extremt snabbvuxna typer av respektive art. Det kan i sammanhanget nämnas att den irländska laxingen, där bägge föräldrarna är av havsgående typ, visat tendens att vara mer snabbvuxen än bägge föräldrarna.

Våren 1965 kommer utsättning av tvååriga laxingar från Älvkarleby att äga rum.

### 9. Storsik som sättfisk.

Detta utvecklingsprojekt avser att genom årliga utsättningar av ensamriga ungar av storsik (*C. pidschian*) tränga undan mindre uppskattade sikar i en sjö, reglerad eller oreglerad, och därmed höja sjöns avkastning av sik. Storsiken är långlivad, blir stor och har fast kött. Den torde som regel vara mindre parasiterad än övriga arter. Den är uppskattad på de lokaler den finns och har en ekonomisk betydelse utöver den proportion i vilken den förekommer.

Detta projekt utgör ett försök att tillämpa resultat, vunna vid laboratoriets mångåriga teoretiska sikforskningar. Förutsättningarna är bl.a.

- 1) Storsikens förekomst tyder på att den är en tidig postglacial invandrare som sekundärt undanträngts av andra sikar.
- 2) Mekanismen bakom denna undanträngning kan sammanhånga med den negativa effekt som ettåriga eller äldre sikar, oavsett arten visat sig ha på följande årsklassers storlek. Ju fler unga sikar det finns i ett bestånd, desto sämre blir överlevnaden av det sikyngel som kläcks. Sannolikt beror detta på kortvarig, men intensiv yngelpredation om våren.
- 3) Sikungar äter de första veckorna av sitt liv plankton, vilket sedermera fortsätter att vara stapelföda för vissa arter hela livet, särskilt under vissa årstider. För andra arter ändrar diet sin karaktär med stigande ålder. Storsikarna äter efter några år väsentligen fjädermygglarver, ärtmusslor och nattsländelarver. De två förstnämnda näringsposterna finns kvar även i reglerade sjöar.
- 4) Överlevnaden hos ensamriga sikungar tycks i fortsättningen vara god. Därpå tyder dels årsklassfluktuationerna och deras sammanhang med bl.a. vattentemperaturen under juni månad, dels resultaten av in- och utländska försök med utsättning av ensamrig sik. Från Österrike finns rapporter om 20-procentig överlevnad. Ett svenskt försök, med nyintroduktion, antyder samma höga återfångst. Den 30 september 1954 introducerades 3.500 ensamriga sikungar, medelvikt 19 gram, i en av Domänverket åt laboratoriet upplåten försökssjö. I sjön har vid laboratoriets årliga provfisken återfångats:

|                |        |         |           |
|----------------|--------|---------|-----------|
| 1955           | 17 ex. | vägande | 1.35 kg   |
| 1956           | 116 "  | "       | 32.50 "   |
| 1957           | 71 "   | "       | 36.70 "   |
| 1958           | 108 "  | "       | 73.00 "   |
| 1959           | 81 "   | "       | 66.90 "   |
| 1960           | 47 "   | "       | 42.30 "   |
| 1961           | 14 "   | "       | 15.00 "   |
| 1962           | 11 "   | "       | 13.84 "   |
| 1963           | 8 "    | "       | 8.54 "    |
| totalt 473 ex. |        |         | 290.13 kg |

Därutöver har domänpersonal inom reviret gjort vissa fångster. Sammanlagda antalet återfunna torde överstiga 700, dvs 20 procent.

- 5) Uppfödning företogs vid Kälarne sommaren 1964 av lika antal storsikkyngel och hybridsikkyngel (från storsikrom) i samma damm för att undersöka skillnaden i tillväxt och överlevnad. 3.500 yngel av vardera slaget insattes. Av dessa 7.000 utfiskades 4.000 som ensomriga. Av dessa undersöktes 3.000 i mikroskop och identifierades på gälträfs-tänderna. 1.409 var storsikar, 1.591 st. var hybrider. Storsikarna var 102.7 mm långa, hybriderna 107.6 mm. I naturen skulle dessa tendenser leda till storsikens undanträngande. Det bör nämnas att försöket ingår i ett forskningsprogram för att belysa hybridvitalitet. Försöket bevisar i och för sig icke att storsiken under alla förhållanden undanträngs av andra sikarter.

Hösten 1964 gjordes de första utsättningsarna av ensomriga storsikar i Ansjön vid Kälarne. Mångåriga provfisken i denna sjö har visat att där finns två sikar, bägge av förhållandevis ringa värde, men ingen storsik. Det finns dock all anledning anta att storsik tidigare funnits i sjön. Avsikten är att i fortsättningen årligen sätta ut ensomriga storsikar och genom provfisken avläsa om förändring sker av sikarnas inbördes frekvens.

Det vore av stort värde om detta projekt kunde prövas även i andra sjöar. Innan uppfödning av ensomriga sikar sker bör dock kontakt tagas med laboratoriet så att säker identifiering av storsik (*C. pidschian*) föreligger.

#### 10. Ål som sättfisk.

Utsättning av ålyngel och sättål är i södra och mellersta delarna av landet den viktigaste och mest lönsamma fiskevårdsåtgärden. Angeläget



är att tillgången på ålyngel ökas, främst genom import t.ex. från Norge. Mycket goda resultat av sättålen rapporteras från Skåne.

Sättålens inverkan på kräftor är i princip negativ och i några kända fall högst avsevärd. Det är vanskligt att anordna speciella försök för att ytterligare utröna detta men den erfarenhet laboratoriet vet finns på hushållningssällskapen bör offentliggöras.

Under år 1964 har laboratoriet strävat att organisera ett försök att undantränga lake i grunddammar invid Kultsjön, med hjälp av sättål. Det har dock ej kunnat genomföras på grund av bristande lokalt intresse.

#### 11. Introduktion av glacialrelikter.

Under år 1964 har metodiken utvecklats att insamla, förvara och transportera stora mängder Mysis. En för ändamålet lämplig trål har konstruerats. Sedan Mysis' känslighet för hastiga förändringar i vattnets jonbalans påvisats, har intresset koncentrerats till högt över havet belägna naturliga reliktbestånd, anpassade till låg halt av elektrolyter. Från Jansjön i Fjällsjöälven och Gesunden i Indalsälven har i oktober-november 1964 omkring 1.5-2 miljoner Mysis (flertalet honor med ungar) infångats och transporterats till Blåsjön, belägen i Faxälvens vattensystem. Cirka 0,1-0,5 procent inslag av Pallasea har utmärkt fångsterna i och transporterats från Gesunden. Sista dagarna av november har överflyttning från Fryken till Höljesmagasinet förberetts.

Introduktionen av glacialrelikter sker i avsikt att bygga upp nya näringskedjor för fisken. Avsikten är därvid främst att utnyttja Mysis och Limnocalanus i sjöar samt Pallasea i kraftverksmagasin med rinnande vatten.

Burförsök har visat att överlevnaden i Blåsjön av de upptransporterade Mysis varit god. Pallasea har redan tidigare konstaterats vara mer tålig (den överlever förflyttning Vättern-Anjan, vilket Mysis ej gör).

Provfisken ägde rum hösten 1964 och kommer att fortsättas under 1965 i avsikt att insamla fiskmagar i Blåsjön och där avläsa introduktionens praktiska resultat. Det har ännu ej varit möjligt att undersöka huruvida en tidigare överflyttning i liten skala av Limnocalanus till Kvarnbergsvattnet lett till uppbyggandet av en population där eller ändringar av fiskens diet.

Dessa försök att något kompensera den näringssskada som en sjöreglering medför har förutom sin praktiska betydelse åtskilliga teoretiska aspekter beträffande relationen näringsdjur-predator. Under 1965 kommer om möjligt Pallasea att insättas i rotenonrensat vatten. Avsikten är att bygga upp ett fångstdugligt bestånd och samtidigt belysa predationens betydelse.

#### 12. Foderfisk i rotenonvatten och näringssskadade sjöar.

Sedan laboratoriet genom erfarenhet från den rotenonbehandlade Halmsjön upptäckt småspiggens betydelse som foderfisk har redan ett avsevärt antal introduktioner av småspigg i dylika vatten företagits runt om i landet. Under året har bl.a. fiskmästare S. Nordin vid Skellefteälvens regleringsförening redovisat data över tillväxtförbättring hos öring. Ännu har veterligen inga försök gjorts att pröva uppdämning av småbäckar eller liknande småspiggbiotoper vid sidan av en större sjö och därmed ge sjön ett tillskott av bytesfisk. Småspiggen tycks ha vandringsbändelser i strömt vatten om våren, före fortplantningen och kan därmed lätt sprida sig själv nedströms.

En äldre tanke var att siklöjan i vissa reglerade vatten möjligen skulle kunna ha en positiv betydelse som bytesfisk men ej ha sikens egenskap att tränga undan röding. Utsättning av nykläckt yngel i Stora Jougdan ägde rum 1956 och 1958 utan resultat. Utsättning av ensomriga ungar hösten 1960 gav dock positivt resultat och ett hundratal siklöjor har fångats 1963-64. De har varit lekmogna men intet bevis på spontan rekrytering föreligger ännu. Inga ungar fångades sålunda vid provfiske hösten 1964. Inga siklöjor har påträffats i undersökta magar av öring och röding.

Efter förslag från laboratoriet har försök med groplöja kommit till stånd i rotenonvatten i södra Sverige. Erfarenheterna är ännu ej redovisade.

#### 13. Effektivare fiskgift.

Rotenonbehandling av smärre fiskevatten introducerades 1955 som fiskevårdsåtgärd i Sverige efter en insats av laboratoriet och fiskmästaren vid Mo & Domsjö G. Öquist, Husum. En samarbetsgrupp med personal från laboratoriet och från SVA (Statens Veterinärmedicinska Anstalt) organiserades 1962 och SVA utförde vissa laboratorieförsök över giftverkan hos endrin. Den 1963 uppblossande biocid-debatten har medfört

att intresset för endrin som fiskevårdsmedel mattats. Det i Amerika och Kanada använda toxafenet, som är mindre giftigt än endrin, torde därmed vara närmast i tur att praktiskt prövas i vårt land.

Sedan ny lagstiftning angående gifters registrering genomförts och i samband därmed giftnämnden inrättats torde det vara lämpligt att tillsvidare avvakta de undersökningar över klorerade kolvätens cirkulation i näringskedjorna som pågår. Toxafen är nämligen ett ämne som är besläktat med flera av de i debatten aktuella. Rotenon däremot är genom sin instabilitet ur stånd att passera från ett djur till ett annat. Rotenon har nyligen syntetiserats och möjligen kan detta senare leda till fabriksmässig tillverkning.

#### 14. Riktat fiske (bekämpning av ogräsfisk).

Bekämpning av ogräsfisk i form av mycket hårt fiske pågår i några sjöar i södra Sverige av yrkesfiskare. Resultaten är goda. Laboratoriet har för avsikt att initiera ett försök med bekämpning av gädda i någon lämplig sjö under 1965. Avsikten är att i viss mån upprepa det kända experimentet i Heming Lake, Kanada dvs. studera gäddbeståndets reaktion på extremt hård beskattning samt övriga fiskarters, helst ädel fiskens, eller sikars, beståndsförändring i samband därmed. När det gäller sik är förändringen av parasiten *Triaenophorus*' frekvens av särskilt intresse. Laboratoriet tar gärna emot förslag till lämplig sjö, som helst ej bör vara större än 1,000 hektar.

#### 15. Redskap och fibrer.

Sedan många år tillbaka följer laboratoriet utvecklingen av syntetiska fibrer och provar olika redskap. Under 1964 har möjligheterna till ett mer givande siklöjefiske sommartid med flyt- och kobbarn provats i sjöarna Yxningen och Åsunden. Beställning av specialnät, 23 meter djupt, skall möjliggöra närmare studium av siklöjans dygnsvandring i Lambarfjärden, där laboratoriet provfiskar sedan 20 år tillbaka.

Hösten 1963 återupptogs de redan 1951-53 bedrivna jämförelserna mellan fångst på nät gjorda av bomullsfiber, tvinnad samt heldragen nylonfiber. Under 1964 har försök bedrivits i Hjälmarens, där gösfångsten var, relativt sett, 65:25:10 för heldragen, tvinnad nylon resp. bomullsfiber. Om braxen och andra fiskar inkluderas blev skillnaden mindre markerad, nämligen 55:30:15. Motsvarande försök har

gjorts i Malgomaj. Resultaten därifrån är ej klara.

Det kan i sammanhanget nämnas att Vattenfalls fiskeavdelning från Norrland redovisat liknande jämförelser, där bomullsnäten dock visat oväntat hög fångst, likvärdig med tvinnad nylon. År 1953 var, vid laboratoriets prov, genomsnittsvärdena ungefär 70:20:10 för samtliga fiskslag i flera sjöar. Det är möjligt att kvaliteten hos de heldragna näten sjunkit något sedan de först introducerades. Detta kan sammanhänga med att de första försöksnäten var handgjorda med specialknutar. Maskintillverkning av sådana nät låg då ännu på försöksstadiet. De första näten var ej i behov av den knutfixering som numera allmänt tillämpas och som gör tråden något stelare.

Försöksfisken i Laisan med heldragen fiber av olika tjocklek har visat att fångsten på nät av 0.15 mm fiber är ungefär dubbelt så stor som på nät med en fibertjocklek av 0.24. Trådgrovlekarna 0.17 och 0.20 mm ger motsvarande intermediära fångstvärden. Fördelen med den tunnare fibern måste dock vägas mot nackdelen att den lättare brister.

Flera av dessa försök utföres i samarbete med fiskerikonsulenten C. Fries i Västerbottens län. En serie flytgarn i färgerna grönt, blått, brunt, svart, rött samt ofärgat har provats i flera sjöar i Västerbotten under sommaren 1964 men resultaten är ännu ej klara.

#### VIII. Forskningsprogrammet (projekt med övervägande teoretisk målsättning).

Under denna rubrik återfinnes under olika punkter en rad av laboratoriets sedan årtionden viktigaste arbetsuppgifter. Rubriksättningen av forskningsprojekt är vansklig. Tyngdpunkten i ett projekt kan förskjutas successivt, eftersom dellösningar framkommer. Många ekologiska grundproblem är gemensamma för skilda arter och kunde ha egen rubrik, t.ex. "årsklassdimensionering".

De rubriker, som nedan kommit till användning, representerar både en sammanfattning av sedan länge fortgående forskning och en plan för de närmaste åren.

##### 1. Reglerade sjöars ekologi och fiskbestånd.

Grunddragen i konsekvenserna av en sjös reglering kan sägas vara kända. Näringsutbudet ökar vid uppdämning, minskar sedan hastigt och kan sedermera något återhämtas. Tillväxten hos fisk tenderar att följa parallella fluktuationer. Det intima sambandet mellan tillväxt och överlevnad hos speciellt unga fiskar gör det sannolikt att rekryteringen

även visar viss följsamhet, ehuru ändringen i konkurrens- och predationsbalansen ytterligare komplicerar bilden. Dietvanornas ändring är likaledes någorlunda känd. Fortsatta regionala undersökningar har emellertid bestyrkt att betydande skillnader i regleringspåverkans kvalitet samt kvantitativa och temporära styrka finns mellan sjöar i olika vattensystem eller med olika form och vattenståndsdynamik.

En besvärande brist har länge varit svårigheten att säkert mäta avkastningens förändring, dvs följa fiskbeståndens kvantitativa förskjutningar. Kostnaderna för sådan registrering genom provfisken är mycket höga och har medfört att kraven på god sampling av beståndet ej kunnat uppfyllas. Som en kompromiss har provfisket samtidigt fått tjäna andra ändamål, t.ex. framskaffande av material för vattenmålsbehandling och skadeersättningsberäkningar, insamling av fjäll- och magprover, tvillingartstudier m.m. I några utvalda typsjöar har laboratoriet under ett årtionde sökt framskaffa bästa möjliga material för kvantitativ bedömning.

Bearbetning av sådant typsjö-material har företagits under 1963-1964 och särskilda redogörelser har givits (i serien Information) rörande Kultsjön och Barsele-magasinet. Bearbetningen har, i statistiskt säkrare form än någonsin tidigare, gett stöd åt vissa tendenser som redan förut ansetts troliga. Samtidigt har dock betydelsen av olika felkällor starkt accentuerats. Olikheterna mellan stationer (station = fast provtagning i tid och rum) har framstått som mycket betydande. Det innebär bl.a. att, för uppnåendet av säkrare resultat, antalet stationer måste ökas, med ännu mer stegrade kostnader som följd. Laboratoriets provfisken sommaren 1964, i Övre Björkvattnet och Tåsjön-Korsselbränna, har dragit kostnader av storleksordningen 12-13 kronor per fångad fisk, alla arter sammanräknade. Fiskets omfattning har ändock varit relativt ringa och ingalunda motsvarande de skärpta krav man måste ha på varje års material, om en statistiskt tillfredsställande belysning av fiskets kvantitativa förändring vid reglering skall kunna uppnås.

Det förefaller sålunda som om en tillfredsställande kvantitativ analys, i avsaknad av kommersiellt, registrerat fiske, ej kan uppnås inom den kostnadsram som är aktuell.

## 2. Kraftverksmagasinens ekologi och fiskbestånd.

I detta projekt, liksom i det föregående, samarbetar laboratoriet med fil.lic. Ulf Grimås, Uppsala och fil.lic. Tom Lötmarker, Göteborg.

Fiskfaunans snabba förändring i vissa kraftstationsuppdämningar av dalspärrentyp har åren 1961-63 belysts genom omfattande provfisken, utförda av dåvarande fiskerikontrollören Hans Runnström i Vattenfalls fiskeavdelning. Förändringen innebär i flertalet fall ett försvinnande av öring och harr och en ökning av gädda, abborre, mört och andra cyprinider. Särskilt är mörtens snabba expansion anmärkningsvärd, vilket tidigare även påtalats i tyska dalspärrentar. Siken tycks, enligt Runnströms provfisken, kunna etablera tätare bestånd endast i magasin av sjö- eller seltyp.

Fiskfaunans snabba ändring vid uppdämningen av en strömsträcka kan ej bero på näringsbrist. En jämförande undersökning av äldre och yngre magasin, utförd av laboratoriet i samarbete med lic. Grimås under 1963-64, har visat att de undersökta kraftverksmagasinen utmärks av hög vattengenomströmning, hög syrgashalt och vattentemperatur i djupare vattenskikt (homotermi), utvidgad litoralzon av bottendjur i nedre (sjölika) delen av magasinet och strömfauna i de (strömmande) övre delarna samt god förekomst av vattenvegetation (Sparganium, Potamogeton). Ur näringspunkt är magasinen ofta påfallande rika och de skiljer sig i detta avseende markant från reglerade sjöar. Även vad beträffar kraftverksmagasinen föreligger betydande regionala skillnader. Närmare redogörelse för undersökningen kommer i serien Information.

Som H. Runnström och många andra påpekat är fiskesvårigheterna i kraftverksmagasinen stora på grund av flottning och korttidsreglering. Magasinens potentiella värde ligger följaktligen i möjligheten till rekreativfiske med handredskap efter ädelfisk.

### 3. Konkurrenstryck mellan fiskarter.

De mångåriga undersökningarna rörande trycket mellan öring och röding har under året belysts med nytt material från bl.a. Sitasjaure. Allmänt gäller att arterna har likartad diet vid allopatrisk förekomst (ingen konkurrens) men åtskild diet då de lever sympatriskt. Dietskillnaden accentueras vid knapphet på föda, minskar vid ökat utbud. Maganalyser medför sålunda, rent metodiskt, stora svårigheter att bedöma den verkliga konkurrensen.

Relationen harr-sik studeras fortlöpande i Kölsjön (försökssjö) dit sik nyanplanterades 1948. Före 1948 var harren allmän. Ännu i september 1957 kunde vid provfiske 24 harrar fångas (av vilka 17 var

födda det gynnsamma året 1953) men 1963-64 har befolkningen veterligen endast fångat 4 exemplar av harr.

Sik är sedan gammalt känd för att utrota rödingen eller starkt negativt påverka dennas frekvens. Fyra hypoteser är aktuella: näringskonkurrens, predation, kemisk influens (pheromoner), samt nerbetning av viss för rödingen viktig Daphnia-art. Laboratoriet har 1964 med provtagning belyst detta problem i Övre Björkvattnet, där sik genom överdämning invaderat en röding-sjö. I denna fråga samarbetar laboratoriet med fil.lic. Tom Lötmarker.

#### 4. Predation.

Det hastiga försvinnandet av öring och harr ur de näringsrika kraftverksmagasinen, jämfört med de förhållandevis obetydliga förskjutningarna i de starkt näringsskadade sjömagasinen, understryker predationens och konkurrensens ytterligt stora betydelse. Öring och harr kan nämligen uppträda i goda bestånd i sjöar där t.ex. gädda saknas. Den fysikaliska biotopändringen kan icke göras ansvarig för deras försvinnande i kraftverksmagasinen.

Liksom när det gällde ren näringskonkurrens är studiet av predationen försvårat av metodiska vanskligheter. Traditionellt har maganalyser varit standardmetoden, men till följd av predationens transitoriska karaktär uppstår lätt felslut. När sättfiskar återfinns i gäddmagar kan man (som 1964 i Dammån, 1963 i N. Stensjön jmf. ovan) få viss upplysning om gäddpredationens storlek. Men ett naturligt öringbestånd som utsättes för stark predation, går tillbaka. Magprover från predatorn ger i det läget det falska intrycket att predation ej förorsakat tillbakagången, eftersom predatorn, för sin egen existens, är beroende av andra bytesdjur, som tål predationen.

Sikens förmåga att gallra ett abborrbestånd kan dokumenteras i akvarier, där sikungar äter abborryngel eller, som i Brunträsket, Malå på 1940-talet, där de nyintroducerade sikarna befanns ha magarna fulla av årets abborrungar. När jämvikt mellan arterna uppnåtts blir den ömsesidiga predationen knappast möjlig att upptäcka med maganalyser. Man har anledning tro att yngelpredation - som förefaller vara mycket vanlig - är koncentrerad till kort tid, kanske några dagar per år. Magprover insamlade under resten av året ger inga upplysningar om detta fenomen.

Indianlaxens uteblivna reproduktion i försökssjöarna kan vara en

effekt av predation. Betydelsen av bytets reaktion (jmf. nyutsatt sättfisk) framgår av erfarenheten från rotenonbehandlingar, där gäddor och abborrar brukar vara stinna av bytesfisk, tagna efter behandlingens början.

Studiet av fisktomma sjöar ger bl.a. möjlighet belysa fiskarnas starka predation på sina näringsdjur. Samarbete har 1963-64 etablerats med de fiskerikonsulenter som inventerar fiskevattnen ovan odlingsgränsen samt med Uppsala limnologiska institution för sådana studier. Även Tarfala-sjön har inventerats.

Vissa amerikanska erfarenheter tyder på att kräftor är känsliga för predation och blir ytterst talrika efter en rotenonbehandling som tar bort den gamla fiskfaunan. Detta kan tänkas få avsevärd betydelse i svenska sjöar. Trots att Halmsjön numera återgått till luftfartsmyndigheterna bevakar laboratoriet detta problem i sjön. Fler försök är önskvärda.

Laboratoriet kommer 1965 att söka påbörja ett specialförsök, i avsikt att närmare studera gäddpredationen.

#### 5. Öring (rasolikheter, vandringar, näringsval, populationsekologi).

Under 1964 har en rad undersökningar fortgått som tidigare. Öringen i Verkeån har behandlats i tryckta rapporter, ytterligare material rörande smoltutvandring och överlevnad är under redigering. Ett mycket stort antal insamlade öringmagar har analyserats, mer material insamlats och en rapport om dieten i reglerade vatten publicerats. Beteendet har studerats i akvarier med strömmande vatten. Analys av tidigare insamlade fjäll har fortgått, en rapport angående öringens tillväxt i reglerade vatten har publicerats. Undersökningarna beräknas fortgå även under 1965.

#### 6. Röding (art- och rasolikheter, näringsval, populationsekologi).

Material bl.a. från Sitasjaure har aktualiserat frågan om taxonomisk identifiering av landets tvillingarter av röding. Pylorusbihangen har därvid visat tendens till frekvensolikhet, som kan bli av diagnostiskt värde. Frågan är av vikt inte minst i samband med konkurrenstryck och näringsval. Frågan om säkrare metod för åldersbestämning av röding har blott gjort små framsteg under 1964. Rödingens vandringar i Jormsjön, liksom populationsfrågor, har belysts i särskild rapport (Information). Akvarieförsök har pågått hela året. Många tidigare insamlade magar har analyserats, bl.a. från Kultsjön (ingår i Information rörande denna sjö).



Undersökningarna beräknas pågå 1965.

### 7. Sik (art- och rasolikheter, näringsval, populationsekologi).

Materialinsamling rörande landets fem tvillingarter har fortsatt. Korsningsförsöken (sik x siklöja, storsik x aspsik) har avlästs med sedvanliga sampel (Öratjärn, S. Stensjön, N. Stensjön). I bägge fallen föreligger nu ett stort material av F2- och återkorsningsdjur i naturliga populationer. Artificiellt och naturligt urval av gälräfständernas frekvens belyses i populationer (Svarttjärn, Kölsjön) med årliga stickprov. Detsamma gäller årsklassutvecklingen hos tre sympatriska sikarter i Idsjön, en sik i St. Skepsträsket förutom de populationer som ingår i genetiska fältförsök. Serier av fjäll ur arkivet har tolkats beträffande Vänern, Siljan och Särnasjön, rapport häröver avses bli publicerad under 1965. Siken i Barsele har studerats speciellt vad avser reaktion på grumling och tillväxt (Information).

Under året har återfångster från märkningsförsök i Norrbottens skärgård och Västervikstrakten bearbetats men ännu ej nått fram till manuskript.

På senvintern 1964 påbörjades vissa försök med sik från Locknesjön i avsikt att belysa hybridvitalitetens betydelse för den naturliga integrationen mellan sikarter i naturen. Uppfödningarna görs i Kälarne. Försöken beräknas fortsätta 1965.

Hösten 1964 har prover av blodserum från svenska coregonider insamlats med apparatur översänd från Fish and Wildlife Service, Ann Arbor, Michigan. Materialet skall analyseras i USA.

Ett mindre antal magprover har analyserats, nya har insamlats.

### 8. Siklöja (art- och rasolikheter, populationsekologi).

Inga nya fynd har gjorts av vårsiklöjan, nu känd från fyra sjöar. Provfisken efter den i vissa östgötska sjöar har företagits. Vårsiklöjan har ännu ej beskrivits som ny art. Beståndet av höstsiklöja i Lambarfjärden har som vanligt "samplats", antalet årsprover är nu 20. Den autonoma rytmiken i detta bestånd fortsätter, i stort sett var tredje årsklass är rikare. Tidigare regional insamling av material av huvud och fjäll från skilda håll i landet har i stort sett upphört. Enligt analyserade fjäll har ännu ingen reproduktion förekommit av den introducerade siklöjan i St. Jougdan.

Arbetet med siklöjan fortsätter 1965 i oförändrad omfattning.

### 9. Gädda (näringsval, populationsekologi).

Äldre material har under året färdigställts och rapporterats (Information) samt utvidgats till en monografi över gäddan i Fiske 1964. Provtagningen av beståndet vid Drottningholm fortsätter. Under 1965 kommer om möjligt en ny undersökning rörande populationsdynamiken att initieras.

### 10. Gös (populationsekologi).

Gösbeståndet studeras medelst provtagning i Hjälmarén och Mälaren. Antalet årsprover är nu uppe i 10. Fjällanalys har pågått hela året. 1953 och 1959 års klasser synes vara dominerande. Fjälltolkningen bjuder på vissa vanskligheter. Materialet från Hjälmarén är mer lättläst än det från Mälaren. Undersökningarna går vidare under 1965.

### 11. Lake (näringsval, vandringar, populationsekologi).

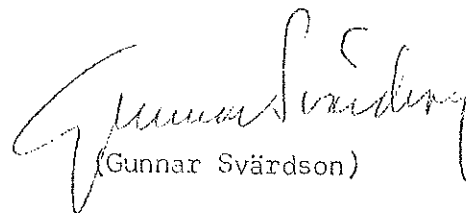
Undersökningarna omfattar Mälaren, Hågaån, Ljusnan med Or- och Tevsjön, samt Kultsjön-Ransaren. Under 1964 har Kultsjömaterialen kompletterats. Dietens årsrytm och förändring vid dämning är klarlagd. Vandringarna i Mälaren 1 mil, i Ljusnan 4 mil. Lekplatstrohet förekommer. I Ransaren var 1953 års klass rik (klimat effekt) och 1957 års klass som följd av dämning. Dämningen hade positiv effekt på flera årsgruppers tillväxt. Under 1965 kommer akvarieförsök att göras över ljusreaktionen, som tycks betyda åtskilligt. Under 1965 avses detta arbete bli avslutat.

### 12. Mysis (art- och raslikheter, allmän ekologi).

Fortsatta studier kommer att bedrivas över den nyupptäckta Neomysis i sötvatten. I Vänern, Fryken och Alstern finns två fraktioner av Mysis relicta, tydande på två lektider. Detta kan vara tvillingarter. Även annan relik (nors) tycks ha tvillingart i Vänern och Värmeln. Frågan om partenogenes hos Mysis är ännu öppen, den skall prövas under 1965. Huruvida acklimatiseringssvårigheterna är modifieriska eller genetiska är ännu oklart. Predationens roll för uppkomsten av nuvarande Mysis-lokaler skall prövas med försök. Mysis' betydelse för skilda fiskarter undersöks med magprover. Öringmagar från Siljan har insamlats och analyserats. Undersökningarna rörande Mysis beräknas fortgå hela året 1965.

Utöver de ovan namngivna personerna har många fler på olika sätt deltagit i laboratoriets verksamhet år 1964. De från Skåne till Norrbotten spridda medarbetarna tackas hjärtligt för sin värdefulla medverkan.

Drottningholm den 30 november 1964.

  
(Gunnar Svärdson)