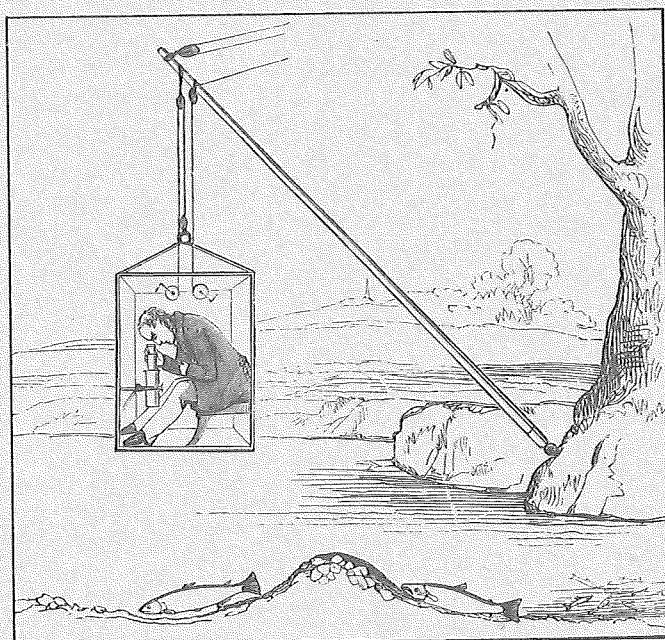


Information från

# SÖTVATTENS- LABORATORIET

## Drottningholm



BRODDE ALMER

Bekämpning av binnikemasken  
*Dipyllobothrium latum* (L.).

Äntl. hade jag så crudelt hungrat, varandes utan bröd och dricka på 4:e dagen, utan kokesmat, utan supesmat, allenast litet spicket renkött, det min mage ej kunde fördraga eller förtära, - fisk kunde jag ej per vitam (för livet) äta, ty maskar lågo allt här och där uti honom - , kom jag omsider till prästgården och fick mat.

Carl von Linné 1732

(hämtat ur Linnés Lappländska resa)

# BEKÄMPNING AV BINNIKEMASKEN, DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM (L.)

Brodde Almer

INLEDNING	2
BINNIKEMASKENS UTBREDNING	2
LIVSCYKEL	3
SJUKDOM OCH AVMASKNING	4
INFEKTIONEN I SALBOSJÖN	5
Metodik	6
Parasitens utdöende	6
INFEKTIONEN I IVÖSJÖN	7
Parasitens upptäckt och de omedelbara följdverkningarna	7
Infektionskällorna	9
Infektionen hos olika fiskarter	9
Bekämpning av parasiten	10
Tänkbar utveckling i Ivösjön	11
SAMMANFATTNING	13
LITTERATUR	14
SUMMARY: CONTROLLING THE BROAD TAPEWORM, DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM (L.)	16
BILAGA 1	29
BILAGA 2	31

## INLEDNING

Mitt föräldrahem ligger vid Ivösjön - Skånes största och djupaste insjö. En betydande del av min lediga tid under skolåren ägnade jag åt fritidsfiske i sjön och senare även yrkesmässigt fiske under  $1\frac{1}{2}$  års tid.

Allt sedan larver av människans breda bandmask upptäcktes bland vissa fiskarter i Ivösjön 1963, inriktades arbetet inom Ivösjöns fiskevårdsorganisationer på att bli kvitt parasitproblemet.

Hur binnikemasken effektivt skulle bekämpas var från början oklart, men efter brevväxling samt även sammanträffande med ett stort antal inhemska och utländska experter (från Danmark, Finland, Norge, Polen, Sovjetunionen, Storbritannien och Västtyskland), blev det klart att parasiten kunde bekämpas.

En mycket viktig detalj var besök vid, och brevkontakt med, Bayerska Biologiska Försöksanstalten i München. Professor H. Liebman, som är chef vid denna institution, var säker på att vi kunde bekämpa parasiten (reducera parasitäggen från infekterade människor) med hjälp av reningsverk med tredje steget (jmf Liebman 1966). Professorns förutsägelse verkar att slå in efter tillkomsten av det kemiska reningsverket i Jämshög 1970 - parasiten är på kraftig tillbakagång i Ivösjön.

Under tjänstgöring vid NLU (tidigare Mälarundersökningen), Uppsala, upptäckte jag 1965 samma parasit även i Salbosjön, Örebro län: Vid tillfället var jag medhjälpare åt L. Westin, vilken höll på med ett fiskeribiologiskt trebetygsarbete. Av ren nyfikenhet undersöktes några abborrar och parasitförekomsten bland vissa fiskarter i sjön uppdagades.

Sedan 1965 och fram till 1971 har traktaments- och resekostnadsersättningar utgått från NLU, vilket givit mig möjlighet att följa upp infektionen i Salbosjön efter det att infektionskällan oskadliggjorts 1966.

Hushållningssällskapet i Kristianstads län beviljade 1965 bidrag åt en under juni samma år företagen resa till parasitologiska institutet i Åbo. En ny resa till Åbo samt Leningrad i december 1966, bekostades till stor del av Ivösjöns fiskevårdsförening. Båda resorna gav många och viktiga synpunkter om parasitproblemet.

## BINNIKEMASKENS UTBREDNING

I Sverige uppmärksammades förekomsten av människans breda bandmask (*Diphyllobothrium latum*) först på allvar under mitten av 1960-talet. Det blev då genom massmedia känt att flera stora och betydelsefulla sjöar hade infekterade fiskbestånd. Tidigare hade förmodligen ingen i landet med säkerhet kunnat bestämma parasitens larver (plerocercoider) i fisk.

På hela jorden finns det ca 10 miljoner människor som är slutvärdar för parasiten. Av dessa bor ca 6.4 miljoner i Sovjetunionen, 1.2 miljoner i Asien och 2.8 miljoner i Europa (von Bonsdorff 1966). Tidigare fanns i Finland relativt sett fler infekterade människor än någon annanstans. Stora förändringar har emellertid skett under de sista 20 åren och infektionen hos befolkningen har minskat från 20 till 2% (Wikström 1972).

Infektionen i Sverige (inklusive invandrarna) är inte känd. Vid en rutinkontroll i en tornedalssjukstuga på 1930-talet, hade inemot 30% av patienterna binnikemask (Å. Pettersson, pers medd). Sannolikt är infektionen i Tornedalen i dag mycket mindre och i övriga Sverige mycket liten, då sötvattensfisk i allmänhet ätes på ett betryggande sätt (kokt, stekt och ofta dessförinnan djupfryst).

#### LIVSCYKEL

Den hermafroditiska parasiten producerar dagligen ca 800.000-1 miljon ägg (Tapani 1963). Via slutvärdens (människans) exkrementer, sprids den i tunntarmen parasiterande maskens ägg till sjöar och vattendrag. Detta sker genom kloakrör från enskilda fastigheter och från samhällen med omoderna reningsverk - parasitförekomst hos sötvattensfisk utgör ofta en indikator på bristfällig vattenvård.

Även räv, hund, katt och svin kan infekteras men djuren är sannolikt betydelselösa när det gäller spridningen. Det måste emellertid framhållas som olämpligt att utfordra husdjur med rå sötvattensfisk (äbborre, gädda, lake och gärs), om den inte först varit djupfryst.

Vid mina infektionsförsök med vildmink, vilka gärna håller till i sjöar och vattendrag, visade det sig att dessa ej blev infekterade (Ivösjöns fiskevårdsförening 1966). Ett stort antal undersökta vildminkar, vilka hållit till vid vattendrag med infekterad fisk, har också befunnits vara fria från parasiten.

Ur ägget (45-75  $\mu$ ) som kläcks vid en minimitemperatur av +8°C (Guttowa 1961), framkommer en fritt simmande flimmerklädd larv (coracidie). Om denna coracidie slukas av något lämpligt planktonkräftdjur (Cyclops eller Diaptomus) utvecklas en procercoïd inuti kräftdjuret. Blir det infekterade kräftdjuret i sin tur uppätet av en äbborre eller gärs, tränger procercoïden ut i fiskkroppen och utvecklas till en plerocercoid. Om en gädda eller lake i sin tur äter upp den infekterade äbborren eller gärsen, överförs plerocercoiden till sin nya mellanvärd. Som värdvärd under plerocercoidstadiet tjänstgör vanligen äbborre, gädda, lake och gärs. Även öring (t ex i Sävåen nära Göteborg) och röding kan bli infekterade (Wikgren 1965). Plerocercoidlarven (felaktigt kallad dynt) kan bli upp till 6 cm lång, den är helt vit och ogenomskinlig, saknar borst samt är starkt veckad och ej incystrerad. Sik och siklöja ansågs förr som de viktigaste fiskarterna för spridningen av den breda bandmasken till människan.

Nyare undersökningar har emellertid visat att sikfiskar ej är bärare av parasiten (Nybelin 1965).

Ofta är det råa eller halvråa fiskdelikatesser (t ex gravad, rimsaltad, ofullständigt rökt fisk, kaviar beredd på lak- och gäddrom) som utgör infektkällan. För att vara säker på att inte bli infekterad måste man uppvärma fiskköttet till minst  $+54^{\circ}\text{C}$  eller däröver (Pesonen och Wikgren 1958-1959). Om större fiskar anrättas, finns det viss risk för att partier kring ryggraden blir ofullständigt uppvärmda - det gäller även vid rökning av fisk. Det är därför lämpligt att djupfrysa fisken före tillagningen om infektion misstänkes. Larver av den breda bandmasken dör vid en temperatur av  $-10^{\circ}\text{C}$  (Pesonen och Wikgren 1958-1959). Således räcker det gott och väl att djupfrysa fisken i en vanlig frysbox.

De saltmängder som rekommenderas i kokböcker för exempelvis gravning av fisk är ofta alldeles för snålt tilltagna för att döda larver av den breda bandmasken. All fisk som skall gravas eller rimsaltas, bör därför djupfrysas innan den anrättas. För att eliminera infektkrisken vid saltning bör fisken skäras i högst 2 cm tjocka fiskfiléer. Filéerna måste sedan ingnidras med salt (10% av den rensade fiskens vikt), och stå i minst två dygn innan den konsumeras (Pesonen och Wikgren 1958-1959).

Hos människan kan parasiten, vilken består av tusentals ledstycken, leva i tunntarmen under mer än 10 års tid. Som exempel på en massiv infektion kan nämnas, att man hos en person i Finland funnit 16 maskar med en sammanlagd längd av 333 m (von Bonsdorff 1966).

I varje steg av parasitens komplicerade livscykel (Fig. 1) sker enorma förluster. Viktiga detaljer för att parasiten skall spridas och infektera fiskbestånd är bl a sjöns fisksamansättning, näringsstandard och antal lämpliga planktonkräftdjur/liter. Chansen att människan skall bli infekterad är åtminstone i Sverige minimal, då vi i allmänhet förtär fiskrätter som är tillagade på ett för hälsan betryggande sätt.

#### SJUKDOM OCH AVMASKNING

Längst fram är den vuxna binnikemasken (*D. latum*) försedd med två suggropar, med vilka den suger sig fast i människans tunntarm. Om masken råkar hamna alltför nära magsäcken, får den möjlighet att suga upp stora delar av blodvitaminet  $B_{12}$  och kan då åsamka perniciös anemi. Undersökningar i Finland visar att ca 2% av maskbärarna får sådan anemi (von Bonsdorff 1966).

Även övriga maskbärare har mer eller mindre uttalade förändringar i blodet med avseende på  $B_{12}$ , men är i övrigt ofta symptomfria. En del "maskuppfödare" har emellertid en utpräglad salthunger.

Konkreta bevis existera således att den skenbart oskyldiga binnike-masken i stor utsträckning påverkar den mänskliga kroppens B<sub>12</sub>-hushållning. Detta vitamin har stor betydelse för cellernas ämnesomsättning i det centrala nervsystemet och inte enbart i produktionen av blodkroppar. Parasiten utgör därför en allvarlig fiende och bekämpningen av den är en viktig medicinsk uppgift (von Bonsdorff 1966).

Under antiken användes ormbunke till bekämpning av häxor och under senare perioder mot löss. Under 1800-talet kom växtens rötter i kombination med salt sill och kaffe att användas vid maskkurer. Dessa misslyckades i vissa fall, då försvagade åldringar och barn miste livet av den påfrestande kuren.

Vid ett sammanträffande med domkyrkonotarien Harald Persson i Åbo berättade denne om obehagliga upplevelser i samband med maskkurer. Persson hade gått igenom fyra stycken och en av dessa hade drabbat honom så svårt att han svimmat på WC.

I dag är avmaskningen ej längre någon dramatisk kur - några tabletter och masken lämnar tarmen nästan spårlöst.

#### INFEKTIONEN I SALBOSJÖN

Sjön är belägen i Örebro län, ca 5 km SV om Kopparberg. Bebyggelsen runt skogssjön (440 hektar, maximidjup 53 m) är ringa och består av endast fyra bebodda fastigheter.

Larver av den breda bandmasken (*D. latum*) påträffades i samband med en fiskeribiologisk fältundersökning 1965 (Westin 1967). Den näringsfattiga vattenmiljön har också varit föremål för limnologisk undersökning (Ahl et.al. 1969).

Av fiskfaunan, vilken består av abborre, gädda, lake, gärs, siklöja, nors, mört och småspigg, konstaterades infektion hos de tre förstnämnda arterna.

Efter något av ett detektivarbete, där bl a mink och räv starkt misstänktes (Almer 1967a och b), visade det sig till slut vara människan som tjänstgjorde som spridningskälla. Två personer i ett av husen var ofrivilliga maskuppfödare (faecesprov undersökta av vänliga sjuksystrar vid Köpings lasarett).

Fisken (abborre, gädda och lake) blev infekterad genom att avfallet från husets toorklosett kastades i en liten bäck, ca 250 m från dess mynning i södra delen av Salbosjön. Från och med 1966 grävs avfallet ned och maskbärarna blev även avmaskade detta år. Det är emellertid inte uteslutet att sista avfallstömningen (troligen i oktober 1965) medförde att bandmaskägget övervintrade och kläcktes först 1966. Året 1966 bör därför räknas som det sista med nyinfektion.

Äggen kläcks ej i vattentemperaturer under + 8° och vid temperaturer mellan 8 till 10° tar det ca 40 dagar för att äggen skall kläckas (Guttowa 1961). Vid vanliga sommartemperaturer dröjer det något mer än en vecka.

### Metodik

Efter upptäckten 1965 gjordes en förnyad undersökning i Salbosjön under september 1966. Fisket förlades dels till södra delen av sjön nära infektionskällan, dels till norra delen. Dessa vattenytor är skilda åt genom grunda och smala sund (Fig. 2).

Fisket inriktades på att fånga 50 abborrar i varierande storlek från vardera delen. 1965 visade det sig att bara en av 75 abborrar i storleken mellan 12-19.5 cm var infekterad, därför inriktades fisket på att fånga större abborrar.

Efter fångsten filéades fisken och de nyskurna filéerna hölls upp mot ljuset. Var fisken storvuxen skars också flera längdsnitt i köttet. På detta sätt kan larverna lätt observeras och räknas. Helst bör abborren vid undersökningen vara nyss dödad. Fisk som en tid suttit döda på nät (händer lätt på sommaren) får en "grumlig" filé och är betydligt svårare att undersöka.

En del av larverna frampreparerades och testades. Den breda bandmaskens larver lever mer än fyra timmar i vattenledningsvattnen till skillnad från närstående Diphyllbothriumarter (Wikgren och Bylund 1964).

Hos abborren räknades bara larver, vilka påträffades i muskulaturen (ej från bukhålans organ).

### Parasitens utdöende

I nedanstående sammanställning redovisas infektionen hos lake, gädda och gärs (även larver från bukhålans organ medräknade) undersökta åren 1965-1966:

	Längd (cm)	Antal un- dersökta	Antal in- fekterade	Antal larver	Infektions- procent
Lake	25-40	33	4	4	12
Gädda	30-53	18	2	2	11
Gärs	8-13	38	0	0	0

Som framgår av ovanstående var infektionen måttlig hos lake och gädda, medan gärsen synes vara helt fri från infektion.



I Tabell 1 a-b har de olika resultaten redovisats för undersökningen av abborre under åren 1966-1971. Det framgår tydligt hur infektionen successivt minskat och hur parasiten i det närmaste var utrotad 1971. Räknar man 1966 som sista året då en nyinfektion var möjlig (se sid 5) kan larver av den breda bandmasken leva upp till 5 år. Detta resultat är av stor vikt, då det gäller sanering av sjöar med infekterade fiskbestånd.

I Tabell 2 åskådliggörs hur infektionen minskar hos båda storleksgrupperna av abborrar. Notera det tydligt ackumulerade antalet larver och högre infektion hos de större abborrarna. Tabellerna (1 a-b och 2) visar också klart att infektionen (både procentuellt och beträffande antalet larver) till en början var störst i södra delen av Salbosjön (närmast infektiionskällan).

Infektionsförändringen för hela sjön under åren 1966-1971 har åskådliggjorts i Fig. 3.

Därutöver kan nämnas att 1968 påträffades fem döda larver (gula och deformerade), 1969 sju stycken och 1971 tio stycken bland de undersökta abborrarna (för övriga år har inga anteckningar gjorts). Sannolikt härrör alla dessa larvresten från plerocercoider av *D. latum*.

Då infektionen praktiskt taget var eliminerad 1971 ansågs en provtagning 1972 som föga givande.

## INFEKTIONEN I IVÖSJÖN

Ivösjön är Skånes största (5.400 hektar) och djupaste (max 50 m) insjö. Den är belägen i landskapets östra del och omgiven av bokskogar och odlade områden. Bebyggelsen runt sjön är delvis relativt tät med flera samhällen (Fig. 4) och industrier.

Ivösjön har påtagligt ändrat karaktär genom tillförseln av näringsrikt avloppsvatten från samhällen och tidigare potatisindustrier (Almer 1971 och 1972).

Sjöns fiskfauna består av 23 arter varav braxen, abborre, gädda, lake, ål, siklöja, sutare och gös är de vanligast förekommande i fångsten (Ringberg 1972).

### Parasitens upptäckt och de omedelbara följdverkningarna

Den 8 augusti 1963 upptäckte Bertha Almer larver av den breda bandmasken (*D. latum*) i abborre vid filetering av fisken.

Den 17 november 1964 kom besked från statens veterinärmedicinska anstalt att fisken i Ivösjön var infekterad med larver av *D. latum*.

Redan tidigare under samma månad hade överveterinär M. Ekstam, Kristianstad diagnosticerat larverna till samma parasit (Ekstam 1964).

Under januari 1965 kom det bekräftelse även från professor Bo-Jungar Wikgren, Åbo att abborren, gäddan och laken var infekterad med larver av människans breda bandmask. Plerocercoiderna hade även blivit histologiskt undersökta.

Ivösjöns fiskevårdsförening lät under slutet av november 1964 annonsera i ortstidningarna om förekomsten av parasiten och hur man skulle skydda sig mot infektion. Denna annonsering kom till stånd, därför att föreningen inte ville ta på sitt ansvar, att människor eventuellt blev infekterade genom okunnighet om hur fisken skulle tillredas på ett betryggande sätt. I mars 1965 skickades också en information till alla medlemmarna i fiskevårdsföreningen (Bil. 1).

Nyheten om parasitförekomsten kom som en chock för fritidsfiskarna runt sjön. Dessa blev ännu mer påverkade av tidningarn, som i flera fall publicerade ovederhäftiga kommentarer till annonseringen (Almer 1964). Även i Finland (James 1966) uppmärksammades infektionen i Ivösjön, då denna på goda grunder kopplats samman med den utländska arbetskraften inom Olofströms kommun (Almer 1967b).

Fig. 5 åskådliggör hur den uppkomna maskpsykosen drabbade fisket i Ivösjön och hur ett stort antal medlemmar lämnade Ivösjöns fiskevårdsförening. En liknande maskpsykos (dock mera tillfällig) drabbade även fisket i Mälaren 1966, då uppgifter om maskförekomst i dess västra del publicerades i tidningarna.

En konsumtionsundersökning i Ivösjön 1965-1966 (Anheden 1968) visade följande resultat:

Art	Antal rapporter	1965			1966			
		Fångst kg	Konsumtion kg	%	Antal rapporter	Fångst kg	Konsumtion kg	%
Abborre	54	649	248	38	62	1.719	408	24
Gädda	23	436	282	65	39	733	269	37
Lake	15	144	42	29	11	186	94	51

Sammanställningen visar tydligt att en stor del av den fångade fisken ratats.

I januari 1968 sändes filmen "Parasiten" i TV. Producenten Inge Roos och jag ville med programmet informera allmänheten om problemen i Ivösjön och om möjligt skynda på åtgärderna för att bekämpa den breda bandmasken.

### Infektionskällorna

Vid två tillfällen 1965 (juni och juli) togs slamprover i Olofströms gamla reningsverk samt av det utgående "renade" avloppsvattnet från anläggningen (vid ett av tillfällena var reningsverket helt ur funktion). Proverna undersöktes av professor Rolf Vik, Oslo och visade på riklig förekomst av parasitäggs (*D. latum*).

1966 och 1967 undersöktes alla reningsverken, vilka belastade Ivösjön direkt eller via Holjeån av Skräbeåns Vattendragskontroll (den lokala vattenvårdsorganisationen i vilken ingår representanter för länsstyrelserna i K och L län, angränsande kommuner och industrier samt fiskeriorganisationerna i Ivösjön). Det visade sig då att maskäggs förekom både i Jämshögs (ett tillfälle), Olofströms och Vilshults reningsverk (Fig. 4). Huruvida reningsverket i Vilshult bidragit till infektionen i Ivösjön har aldrig klarlagts.

Avloppsvattnet från detta samhälle mynnade fram till 1972 i Långasjön (endast ca 6 hektar stor), varvid maskäggen kläckts i sjön och sedan via steget över hoppkräftor infekterat fiskbeståndet. Vid en undersökning 1967 visade sig både gädda och abborre infekterade (Tabell 3).

Då sjön genomströmmas av en å (Vilshultsån) är det möjligt att en del infekterade hoppkräftor följt med till Ivösjön, men det sannolika är att sjön utgjort en spärr för vidare infektion nedströms.

I och med överledningen av avloppsvatten från Vilshults samhälle till det nya reningsverket i Jämshög (Fig. 4) har eventuell spridning från Vilshultsån till Ivösjön upphört under 1972.

1973 hade infektionen i sjön minskat kraftigt i jämförelse med undersökningen utförd 1967 (Tabell 3). Denna infektionsminskning kan dels bero på de provisoriska åtgärder som vidtagits för bättre rening vid Vilshults reningsverk, innan överledningen till Olofström verkställdes, dels på att parasitbäraren (-arna) flyttat till annan bostadsort.

Från de mer eller mindre diffusa avloppen från enskilda fastigheter finns inga undersökningar beträffande förekomsten av *latum*äggs. Dock kan i sammanhanget anmärkas att åtminstone några personer boende vid Ivösjön blivit infekterade - sannolikt efter konsumtion av otillräckligt rökt abborre.

### Infektionen hos olika fiskarter

Allt sedan upptäckten 1963 har infektionen hos abborre följts upp och fisken undersökts på samma sätt som i Salbosjön.

Vid en undersökning 1965 av 100 abborrar från södra delen av Ivösjön (Bromölla) var dessa "bara" till 68% infekterade medan 100 abborrar från norra delen av sjön (Smeören - närmast infektionskällan) var till 83% infekterade.

För att få en jämförelse mellan de olika infekterade fiskslagen redovisas undersökta fiskar under åren 1963-1966, vilka fångats i norra delen av Ivösjön:

År	Gädda		Lake		Abborre <sup>x)</sup>		Gärs		Gös <sup>xx)</sup>		Siklöja	
	st	inf-%	st	inf-%	st	inf-%	st	inf-%	st	inf-%	st	inf-%
1963	-	-	-	-	60	58	-	-	-	-	-	-
1964	7	100	9	100	90	79	-	-	-	-	40	0
1965	15	100	14	100	100	83	5	0	9	0	-	-
1966	14	100	-	-	100	91	28	25	-	-	-	-

x) Endast muskulaturen undersökt.

xx) Även fyra fiskar undersökta 1968 var parasitfria.

Hos gäddorna påträffades larverna någotsånär jämnt fördelade både bland inälvor och i muskulaturen (Tabell 4). Hos laken var parasiterna koncentrerade till inälvorna och mycket få återfanns i muskulaturen medan de hos abborren (fåtal totalundersökta) främst påträffades i muskulaturen.

På basis av fiskmärkningar under åren 1961-1964 och fångststatistik för fisket i Ivösjön, beräknades 1965 de infekterade fiskarternas fångstbara bestånd (fiskar i de storleksklasser som normalt fångas i sjön) till följande: Lake 15-20 ton, gädda 35-45 ton och abborre 150-200 ton.

#### Bekämpning av parasiten

På grund av upplysning via massmedia har sannolikt inga personer blivit infekterade av ivösjöfisk sedan 1965. Inom Olofströmsblocket finns det dock fortfarande kvar maskbärare. Vid en undersökning av Olofströms nya reningsverk hösten 1972 återfanns 1.500 diphyllobothriumägg per kg centrifugerat avloppsslam (professor O. Ronéus provn. intyg), vilket omräknat blir omkring 15 miljoner ägg/dag som fraktas bort med slammet (ca 10 ton slam per dag). Med utgångspunkt att varje infekterad person levererar 800.000-1 miljon ägg/dygn, bör det uppskattningsvis finnas ca 15-20 infekterade människor, vilka är inkopplade på reningsverket.

En ny undersökning av Ronéus 1973 visar på ett 25-tal infekterade människor. (De beräknade uppgifterna måste tagas med stor reservation.)

Efter förhandlingar och påtryckningar från Ivösjöns fiskevårdsförning/fiskevårdsområde lät Olofströms köping bygga en provisorisk reningsanordning 1968. Man skar av en hästskoformad del av den gamla åfåran utanför det gamla reningsverket i Olofström och lät denna tjäna som en sedimenteringsbassäng. Det mycket dåligt behandlade avloppsvattnet (överbelastat mekaniskt reningsverk) leddes in i ena änden av "hästskon" och blev sannolikt syrgasfritt innan det rann ut i andra änden.

Den 25/9 1970 var det nya kemiska reningsverket i Jämshög i full verksamhet. Det är byggt för 22.000 personekvivalenter och utnyttjas för närvarande till ca 2/3 av sin kapacitet.

Verket (3-stegsverk - kemisk efterfällning med aluminiumsulfat, vilket gav 95% fosforreduktion), var ett av de första av sitt slag i landet, och kom att byggas betydligt snabbare och med bättre reningsgrad än vad som först var planerat. Till stor del skedde detta beroende på Ivösjöns fiskevårdsförenings påtryckningar, i första hand på en uppvaktning av föreningen hos dåvarande jordbruksministern Erik Holmquist den 14 februari 1966.

Genom jordbruksministerns försorg inkrävdes svar från berörda myndigheter<sup>x)</sup> på hur infektionen i Ivösjön skulle kunna bekämpas. Detta gav ministern en god bild av läget och Olofströms köping fick förtur att bygga sitt reningsverk och väl tilltagna anslag (jmf brev från jordbruksministern, Bil. 2).

Genom den provisoriska reningsanordningen 1968 och det nya reningsverkets tillkomst 1970 har infektionen hos abborre minskat kraftigt sedan toppinfektionen 1969 (Fig. 3).

I Tabell 5 redovisas hela primärmaterialet. Klart framgår hur infektionen successivt ökade från 1963 fram till 1969 men sedan avklingat.

Detta framgår också av medeltalet larver per infekterad fisk (Fig. 6). Intressant är hur de minsta abborrarna (primärinfekterade) har minsta antalet larver och ju större fisken är desto fler larver samlar den på sig. Fig. 6 visar tydligt hur infektionsgraden minskar snabbast hos de primärinfekterade småabborrarna, vilket också är det naturliga när infektionskällan stryps. 1973 var infektionen betydligt mindre än vid upptäckten av parasiten 1963.

Antalet larver hos en fisk kan vara mycket stort och 1968 påträffades 63 st i en abborre, vilken vägde 0.2 kg (Tabell 5).

Beträffande ytterligare historik och detaljer i fiskevårdsföreningens agerande hänvisas till Almer (1965, 1966).

#### Tänkbar utveckling i Ivösjön

Att döma av erfarenheterna från Salbosjön bör infektionen i Ivösjön vara i det närmaste borta fem år efter det att infektionskällan stoppats (jmf Fig. 3). Utgår man från 1970, det år då det kemiska reningsverket togs i bruk i Jämshög bör infektionen förhoppningsvis i stort sett vara eliminerad år 1975.

<sup>x)</sup> Fiskeristyrelsen, länsstyrelserna i K och L län, medicinalstyrelsen, statens bakteriologiska laboratorium, statens vatteninspektion, veterinärstyrelsen och väg- och vattenbyggnadsstyrelsen.

Vid undersökningen i Ivösjön 1972 påträffades larver av *D. latum* i så unga abborrar som 2+ (tre somrar gamla). Detta skulle innebära att dessa fiskar (8 st) sannolikt blev infekterade (primärinfekterade) sommarhalvåret 1970, vilket pekar på att den provisoriska reningsanordningen i Olofström åren 1968-1970 inte fungerat fullt tillfredsställande.

Anmärkas bör att i Jämshögs gamla reningsverk påträffades parasit-ägg vid ett tillfälle (april 1967) och förekomsten var då riklig. Parasitäggen kan därför till en del ha kommit från Jämshög och som mindre troliga alternativ från Vilshults reningsverk (se sid 9) eller oupptäckta infektionskällor.

Vid den noggranna undersökningen utförd av professor Ronéus hösten 1972 vid det nya reningsverket i Jämshög, påträffades ett ägg (*Diphyllobothrium*) efter sedimentering av 200 liter renat avloppsvatten. Huruvida ägget var livsdugligt är ej utrett.

Med utgångspunkt från det enorma äggantal som hamnar i slammet (15 miljoner per dag<sup>x</sup>) skulle antalet ägg som passerar reningsverket vara omkring 0.2% av det totala antalet som tillföres avloppsverket.

Det enda ägget som påträffades i de 200 literna renat avloppsvatten kan emellertid vara slumpens verk och i realiteten passerar kanske ett betydligt mindre antal reningsverket.

Det bör än en gång påpekas att förlusterna är enorma från det att äggen kläcks till att en fisk infekteras. Räknar man ett ägg per 200 liter i det utgående renade avloppsvattnet blir det per dygn ca 25.000 ägg (reningsverket tillför Holjeån normalt 5.000 m<sup>3</sup> renat avloppsvatten/dygn). Det är inte säkert att denna mängd räcker till för att åstadkomma en märkbar infektion i Ivösjön. Framtida provtagningar får visa om det kemiska reningsverket i Jämshög kommer att fungera som en nära nog 100%-ig infektionsspärr. För närvarande måste utsikterna bedömas som goda, och den kemiska reningen med aluminiumsulfat har visat sig vara en effektiv metod att minska antalet diphyllobothriumägg i kommunalt avloppsvatten.

Vid en förnyad undersökning av 100 liter renat avloppsvatten 1973, påvisades inga parasitägg.

Möjligheten finns att ytterligare rena avloppsvattnet vid Jämshögsanläggningen genom tillbyggnad av ett sandfilter (4:de steget). Detta 4:de reningsteg finns bl a vid Degeberga reningsverk (söder om Kristianstad).

Det måste ses som mycket angeläget att Jämshögs reningsverk kompletteras med denna reningmetod för att ytterligare decimera parasitäggen och även minska påverkan av Ivösjöns känsliga vattenmiljö. I sammanhanget bör nämnas att sjön klassats som riksintresse för det rörliga friluftslivet samt för den vetenskapliga och kulturella naturvården (SOU 1971:75).

<sup>x</sup> Uppskattning (se sid 10).

Under andra halvåret 1972 inträffade tyvärr vid minst två tillfällen, att orenat avloppsvatten tillfördes Holjeån i Olofström beroende på icke fungerande avloppspumpar. Särskilt kraftigt var utsläppet under julhelgen, då två av tre avloppspumpar var ur funktion vid en av pumpstationerna i samhället. Utsläppet polisanmälades av Ivösjöns fiskevårdsområde.

Huruvida dessa missöden har nyinfekterat fisken i Ivösjön, får provtagningar under de närmaste åren utvisa.

#### SAMMANFATTNING

1. På jorden finns det ca 10 miljoner människor som är slutvärdar för den breda bandmasken (*Diphyllobothrium latum*), varav ca två procent får perniciös anemi. Infektionens omfattning bland befolkningen i Sverige är okänd.
2. Spridningen till människan sker genom att hon förtär råa och halvråa fiskdelikatesser (kaviar beredd på rå lak- och gäddrom, gravad och rimsaltad fisk) eller ofullständigt värmebehandlad fisk. Genom att djupfrysa all misstänkt fisk före konsumtion undviks infektion.
3. Utsläpp från omoderna kommunala reningsverk och från enskilda fastigheter utgör de viktigaste spridningskällorna för parasitens ägg. Som mellanvärdar tjänstgör planktonkräftdjur och sötvattensfisk (Fig. 1). Bland fisken är vanligen abborre, gädda, lake och gärs infekterade men i vissa fall kan även röding och öring vara parasitbärare. Senare tids undersökningar visar att varken sik eller siklöja kan tjäna som parasitens mellanvärdar.
4. I Salbosjön (440 hektar), Örebro län, infekterades fisken (abborre, gädda och lake) genom två maskbärare. Infekterade abborrar påträffades i sjön upp till fem år efter det att ägg av *D. latum* hade möjlighet att kläckas (år 1966). Mellan åren 1966-1971 minskade infektionen hos abborren från 24-1% (Fig. 3). Innan infektionen gradvis minskade, hade södra delen av sjön (närmast källan), fler och mer infekterade abborrar än norra delen.
5. I Ivösjön (5.400 hektar), Skånes största insjö, var fisken (abborre, gädda, lake och gärs) betydligt mera infekterad än i Salbosjön. 1965-1966 konstaterades infektionen i Ivösjön härröra från maskbärare i Olofström kommun, vars antal 1972-1973 beräknats till ett 20-tal.
6. Genom tillkomsten av en provisorisk reningsanordning i Olofström 1968, samt ett kemiskt 3-stegsreningsverk hösten 1970 i Jämshög (gemensamt för hela Olofströms kommun) har infektionen hos abborren i Ivösjön minskat kraftigt (Fig. 3). Detsamma gäller även antalet larver i fisken (Fig. 6).

7. Vid provtagningar 1972-1973 av professor O. Ronéus vid Jämshögs kemiska reningsverk, visades en nära nog 100%-ig reducering av parasitäggen. Vid jämförelse med utvecklingen i Salbosjön (larverna levde upp till 5 år i fisken), bör infektionen i Ivösjön i stort sett vara eliminerad år 1975.

## LITTERATUR

- Ahl, T., R. Arnemo, E. Bonthron, J. Ek, R. Rondén och A. Tolstoy 1969. Limnologiska studier i Salbosjön och Ljustjärn, Örebro län, 1965-1967. Medd. Mälarsundersökningen 29. 88 p.
- Almer, B. 1964. Binnikemask i Ivösjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 11: 42-43.
- 1967a. *Diphyllobothrium latum* (L.) och andra fiskparasiter i Salbosjön, Örebro län, 1965 och 1966. Medd. Mälarsundersökningen 6. 14 p.
  - 1967b. *Diphyllobothrium latum* hos fisken i Salbosjön, Mälaren och Ivösjön. Zool.Revy Stockh. 29(1): 36-41.
  - 1971. Ivösjön under den senaste 100-årsperioden. Limn.inst. Uppsala. 80 p.
  - 1972. Ivösjön - en kulturpåverkad insjö. Vatten 2: 102-114.
- Almer, G. 1965. Den tysta sjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns Fiskevårdsförening 12: 22-28.
- 1966. Krigsrapport från latumfronten. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 13: 27-31.
- Anheden, H. 1961. Fiskestatistiken för Ivösjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 7: 4.
- 1962. Fiskestatistiken för Ivösjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 8: 8.
  - 1968. Statistikuppgifter över fisket i Ivösjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 15: 16.
- Bonsdorff, B. von 1966. Fiskbinnikemasken, *Diphyllobothrium latum*; ett viktigt hälsoproblem i Finland. Svensk Fisk.Tidskr. 75(9/10): 139-142. (Översättning från engelska.)
- Ekstam, M. 1964. Om mask och fisk. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 11: 37-38.
- Guttowa, A. 1961. Experimental investigation on the systems "procercoids of *Diphyllobothrium latum* (L.) - Copepoda". Acta parasit.Polon. 9: 371-408.
- Ivösjöns Fiskevårdsförening 1966. Vildmink och bred binnikemask. Svensk Fisk.Tidskr. 75(1/2): 25.
- James, C. 1966. Binnikemask i Ivösjön. Information 6. Finska Vetenskapliga Societetens Parasitologiska Inst. p. 57-61.



- Linné, C. von 1732. Lappländska resa. p. 59. Natur och Kultur, Stockholm. Ny upplaga 1969.
- Liebmann, H. 1966. Die Lebensfähigkeit der Wurmeier unter den verschiedenen Bedingungen der Schlamm- und Müllbehandlung (mit besonderer Berücksichtigung der Bekämpfung der Cysticercose des Rindes). In: Die Verwertung und Beseitigung von häuslichen und industriellen Abwasserschlämmen. Münch.Beitr.Abwass.Fisch. Flussbiol. 13.
- Nybelin, O. 1965. Den breda bandmasken på spridning i våra fiskevatten. Svensk Fisk.Tidskr. 74(1/2): 8-9.
- Pesonen, T. och Wikgren, B.-J. 1958-1959. Bandmasklarvernas salt- och temperaturlöslighet. Mem.Soc.Fauna Flora Fenn. 35: 112-118.
- Ringberg, A. 1966. Fiske 1965. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 13: 40-41.
- 1972. Statistikuppgifter över fisket i Ivösjön. Fisksumpen, Årsskr. Ivösjöns fiskevårdsförening 19: 16.
- SOU 1971. Hushållning med mark och vatten. 1971:75. 542 p.
- Tapani, K. 1963. Leveä heisimato (*Diphyllobothrium latum*). Suomen Eläinlääkärilehti 69: 207.
- Westin, L. 1967. Fiskbeståndet i Salbosjön, Örebro län, hösten 1965. Medd. Mälardundersökningen 7. 21 p.
- Wikgren, B.-J. 1965. Maskar och människor. Årsb.-Vuosik.Soc.Sci. fenn. 43B(2).
- och G. Bylund 1964. Identifieringen av diphyllobothrida plerocercoider. Information 2. Finska Vetenskapliga Societetens Parasitologiska Inst. p. 20-22.
- Wikström, M. 1972. The incidence of the broad fish tapeworm, *Diphyllobothrium latum*, in the human population of Finland. Comment.Biol. Helsinki 48. 8 p.

SUMMARY: CONTROLLING THE BROAD TAPEWORM, *DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM* (L.)

1. In this world there are 10 million people who are final hosts for the broad tapeworm (*Diphyllobothrium latum*). Two per cent of those people suffer from pernicious anaemia. The extent of the infection among people living in Sweden is not known.

2. The infection of humans takes place by people eating raw or semiraw fish delicacies (e.g. caviar from burbot- and pikerøe, raw, lightly salted and otherwise cured fish), or insufficiently heated fish. By deep-freezing all suspected fish prior to consumption infection is avoided.

3. Effluents from unmodern local purification plants and from private houses constitute the primary sources of spreading the eggs of the parasite. Planktonic crustaceans and freshwater fish act as intermediary hosts (Fig. 1).

Normally perch, pike, burbot and ruff are infected, but sometimes char and trout may be infected as well. Recent investigations tend to confirm the opinion that neither whitefish nor cisco can act as intermediary hosts for the parasite.

4. In Lake Salbosjön (440 ha), county of Örebro, the fish (perch, pike and burbot) were infected by two worm-carriers. Infected perch were obtained in the lake up to five years after eggs of *D. latum* could have been hatched (1966). From 1966-1971 the infection rate of perch decreased from 24 to 1% (Fig. 3).

Before the infections gradually decreased the southern part of the lake (near the source) had a higher rate of infection (and infestation) of perch than the northern part.

5. In Lake Ivösjön (5.400 ha), the largest lake of the province of Skåne, the fish (perch, pike, burbot and ruff) were considerably more infected than in Lake Salbosjön. In 1965-1966 it was established that the infection emanated from worm-carriers in the town of Olofström and their number was estimated to be some twenty (in 1972-1973).

6. When a provisional purification plant came into being in 1968 in Olofström, followed by a chemical purification plant in autumn 1970 in the town of Jämshög, the infection rate of the perch in Lake Ivösjön has dropped considerably (Fig. 3). This goes for the number of larvae per fish as well (Fig. 6).

7. Investigations in 1972-1973 by Prof. Ronéus of the Jämshög purification plant displayed an almost hundred per cent reduction of parasite eggs. By comparison with the trend in Lake Salbosjön the infection in Lake Ivösjön should largely be eliminated by 1975.

Tabell la. Infektion av D. latum hos abborre i södra Salbosjön 1966-1971 (endast muskulaturen undersökt).

År	Månad	Fiskens längd, cm	Antal under- sökta	Antal in- fekterade	Antal fisk med			Totalt antal larver	Antal lar- ver/inf fisk	Infektions-%	
					0	1	2				3
1966	sept	19.6-39.0	39	11	28	7	3	1	16	1.5	28
1967	juli	"	50	14	36	11	2	1	18	1.3	28
1968	sept	"	50	8	22	7	1	-	9	1.1	16
1969	sept	"	50	7	43	7	-	-	7	1.0	14
1970	okt	"	50	2	48	2	-	-	2	1.0	4
1971	sept	"	50	0	50	-	-	-	0	-	0

Tabell lb. Infektion av D. latum hos abborre i norra Salbosjön 1966-1971 (endast muskulaturen undersökt).

År	Månad	Fiskens längd, cm	Antal under- sökta	Antal in- fekterade	Antal fisk med				Totalt antal larver	Antal lar- ver/inf fisk	Infektions-%	
					0	1	2	3				4
1966	sept	19.6-39.0	60	13	47	8	3	1	1	21	1.6	22
1967	juli	"	50	9	41	9	-	-	-	9	1.0	18
1968	sept	"	50	2	48	2	-	-	-	2	1.0	4
1969	sept	"	50	3	47	3	-	-	-	3	1.0	6
1970	okt	"	50	0	50	-	-	-	-	0	-	0
1971	sept	"	50	1	49	1	-	-	-	1	1.0	2

1) I materialet ingår en abborre med längden 43 cm. Just i denna fisk påträffades den enda larven 1971.

Tabell 2. Infektionsprocenten av D. latum hos abborrar i olika storleksklasser, Salbosjön 1966-1971.  
(Antalet larver per infekterad fisk har angivits inom parentes.)

År	Södra delen		Norra delen		Södra-norra delen	
	19.6-26.0 cm	(närmast infektionskällan) 26.1-39.0 cm	19.6-26.0 cm	26.1-39.0 cm	19.6-39.0 cm	
1966	24 (1.3)	40 (1.8)	7 (1.0)	34 (1.7)	24 (1.5)	
1967	16 (1.0)	40 (1.4)	16 (1.0)	20 (1.0)	23 (1.2)	
1968	9 (1.0)	21 (1.2)	0 (0 )	7 (1.0)	10 (1.1)	
1969	4 (1.0)	26 (1.0)	4 (1.0)	8 (1.0)	10 (1.0)	
1970	3 (1.0)	10 (1.0)	0 (0 )	0 (0 )	2 (1.0)	
1971	0 (0 )	- <sup>x)</sup>	0 (0 )	4 (1.0)	1 (1.0)	

x) Beståndet av större abborre (26.1-39.0 cm) var kraftigt beskattat av nätfiskare, varför fångsten uteblev trots stor nätinsats.

Tabell 3. Infektionen av D. latum hos fisk i Långasjön (Vilshultssjön) 1967 och 1973 (endast muskulaturen undersökt).

Fiskart	År	Månad	Fiskens längd (cm)	Antal undersökta	Antal infekterade	Antal fisk med parasitlarver			Medeltal larver/ infekterad fisk	Infektionsgrad i %
						0	1	2		
Abborre	1967	maj	13.5-18.0	25	3	22	2	1	1.7	12
	1973	april	13.0-23.0	23	0	23	-	-	0	0
Gädda	1967	maj	32 - 48	9	6	3	1	4	3.2	67
	1973	april	30 - 64	15	2	13	2	-	1.0	13

Anm. I Taskegylet, vilket fram till 1974 tjänade som recipient för avloppsvatten från Kyrkhults reningsverk (se Fig. 4) påträffades inga larver av D. latum bland fisken. 15 abborrar och 4 gäddor undersöktes under maj 1967.

Tabell 4. Larver av *D. latum* i Ivösjögädda (fisken fångad i närheten av Holjeåns mynning i Ivösjön under april 1966).

Fiskens längd (cm)	Fiskens vikt (kg)	Antal larver (plerocercoider) i muskulaturen	inälvorna <sup>x)</sup>
38	0.3	7	< 10
40	0.3	4	< 10
40	0.35	10	> 10
40	0.35	5	< 10
40	0.4	9	> 10
45	0.5	31	> 10
48	0.65	5	< 10
49	0.7	3	< 10
49	0.7	7	< 10
51	0.8	44	> 10
52	0.9	13	> 10
53	0.8	8	< 10
53	0.95	27	> 10
58	1.1	7	> 10

x) Inälvorna har ej snittats och endast ytligt liggande parasiter har noterats.

Tabell 5. Infektion av D. latum hos abborre i norra Irvösjön (Smeören, se Fig. 4). (Endast muskulaturen undersökt.)

Abborre 12-18 cm

År	Månad	Antal under-sökta	Antal infek-terade	Antal fisk med parasitlarver							Totalt antal larver	Medeltal larver/inf. fisk	Infektions-%	
				0	1	2	3	4	5	6	7			
1965	nov	55	44	11	23	15	6	-	-	-	-	71	1.6	80
1966	nov-dec	30	27	3	13	8	3	1	-	1	1	55	2.0	90
1967	nov	38	31	7	13	11	5	1	-	1	-	60	1.9	82
1968	sept	33	30	3	13	8	7	1	1	-	-	59	2.0	91
1969	sept	33	32	1	9	8	8	2	4	-	1	84	2.6	97
1970	okt	33	23	10	12	7	3	-	1	-	-	40	1.7	70
1971	sept	33	18	15	14	4	-	-	-	-	-	22	1.2	55
1972	sept	33	11	22	10	1	-	-	-	-	-	12	1.1	33
1973	sept	33	4	29	4	-	-	-	-	-	-	4	1.0	12

Abborre 18.1-22.5 cm

År	Månad	Antal under-sökta	Antal infek-terade	Antal fisk med parasitlarver															Totalt antal larver	Medeltal larver/inf. fisk	Infektions-%	
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1965	nov	35	31	4	11	11	4	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	2.3	89
1966	nov-dec	29	27	2	8	7	4	1	1	1	-	-	2	1	1	-	1	-	-	101	3.7	93
1967	nov	27	24	3	9	4	5	4	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	67	2.8	89
1968	sept	34	33	1	8	7	4	2	4	3	1	3	1	-	-	-	-	-	-	120	3.6	97
1969	sept	34	32	2	9	6	8	4	2	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	93	2.9	94
1970	okt	34	30	4	6	3	7	5	3	1	3	-	-	1	-	-	-	-	-	117	3.9	88
1971	sept	34	22	12	10	8	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	53	2.4	65
1972	sept	34	13	21	8	3	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1.7	38
1973	sept	34	9	25	7	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1.2	26

Tabell 5 forts.

Abborre 22.6-32.0 cm

År	Månad	Antal under- sökta	Antal infek- terade	Antal fisk med												Totalt antal larver	Medeltal larver/ inf. fisk	Infektions-%												
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				12	13	14	15	16	17	18	20	22	23	26	31
1965	nov	10	8	2	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	6.0	80
1966	nov-dec	41	37	4	6	2	11	5	2	-	5	1	2	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	183	4.9	90	
1967	nov	35	34	1	2	4	6	-	3	4	2	4	2	3	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	212	6.2	97	
1968	sept	33	31	2	6	2	6	7	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	196	6.3	94		
1969	sept	33	32	1	4	3	2	7	3	2	-	-	3	2	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	230	7.2	97		
1970	okt	33	33	-	6	3	7	5	3	4	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	160	4.8	100		
1971	sept	33	31	2	10	4	4	4	3	1	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	137	4.4	94		
1972	sept	33	22	11	14	6	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	1.7	67		
1973	sept	33	18	15	9	5	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	2.0	55		

Abborre 12-32 cm (hela materialet)

1963 <sup>x)</sup>	aug-dec	60	35	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	58
1964 <sup>x)</sup>	okt-nov	90	71	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	?	79
1965	nov	100	83	17	35	27	11	4	2	2	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	190	2.3	83	
1966	nov-dec	100	91	9	27	17	18	7	3	2	6	1	4	1	2	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	339	3.7	91	
1967	nov	100	89	11	24	19	16	5	3	5	2	4	3	4	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	339	3.8	89	
1968	sept	100	94	6	27	17	17	10	10	5	1	3	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	375	4.0	94	
1969	sept	100	96	4	22	17	18	13	9	3	2	-	4	2	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	407	4.2	96	
1970	okt	100	86	14	24	13	17	10	7	5	4	-	1	1	1	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	317	3.7	86	
1971	sept	100	71	29	34	16	5	5	4	1	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	212	3.0	71	
1972	sept	100	46	54	32	10	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	1.6	46	
1973	sept	100	31	69	20	7	2	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	1.6	31	

x) Fisken fångad dels vid Smeören, dels i närheten av denna fiskeplats.



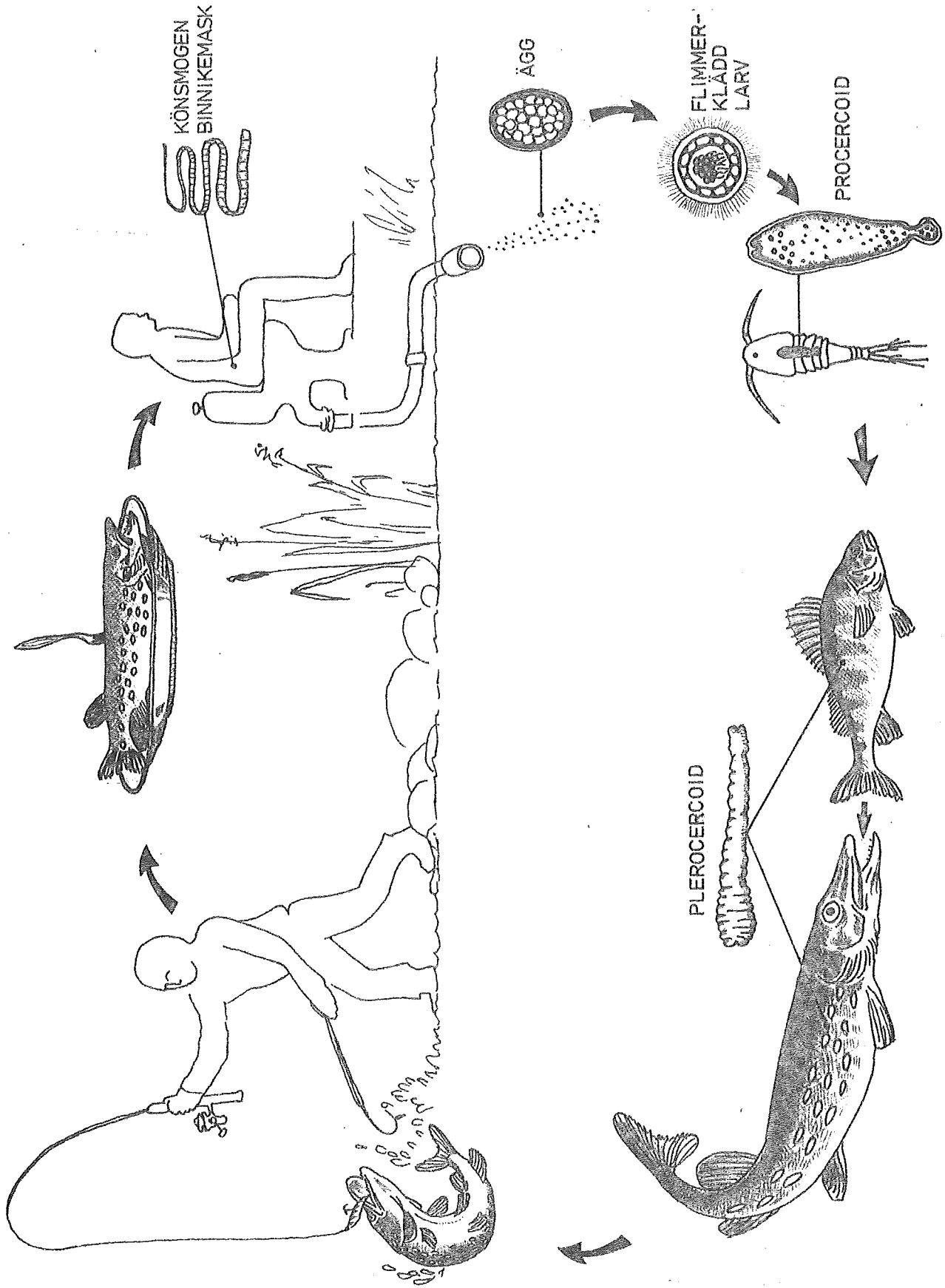


FIG. 1 LIVSCYKELN HOS DIPHYLLOBOTHRIMUM LATUM

## TECKENFÖRKLARING

- BEBODDA FASTIGHETER
- PROVTAGNINGSSOMRÅDE

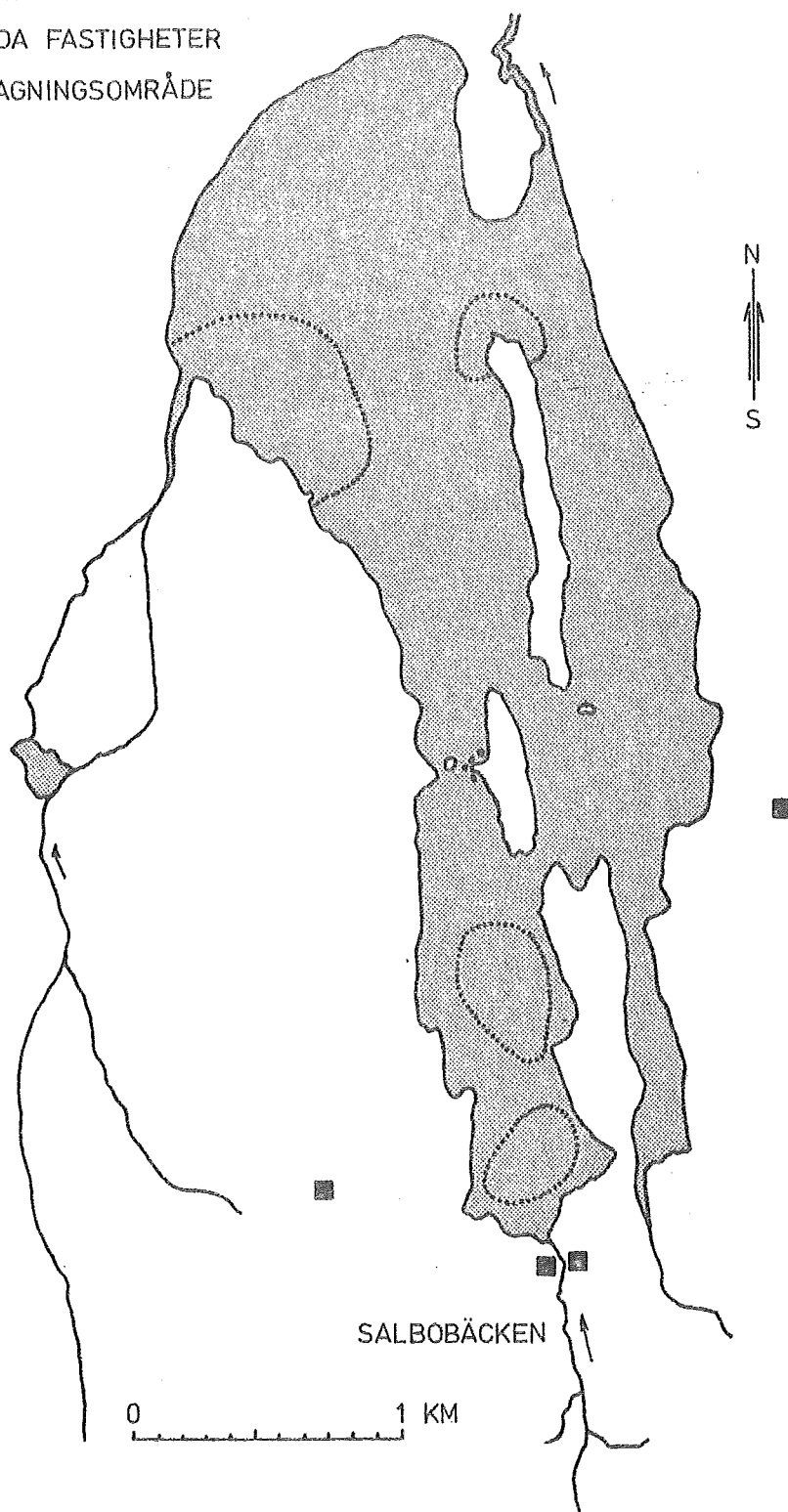


FIG. 2 SALBOSJÖN MED PROVTAGNINGSSOMRÅDEN.

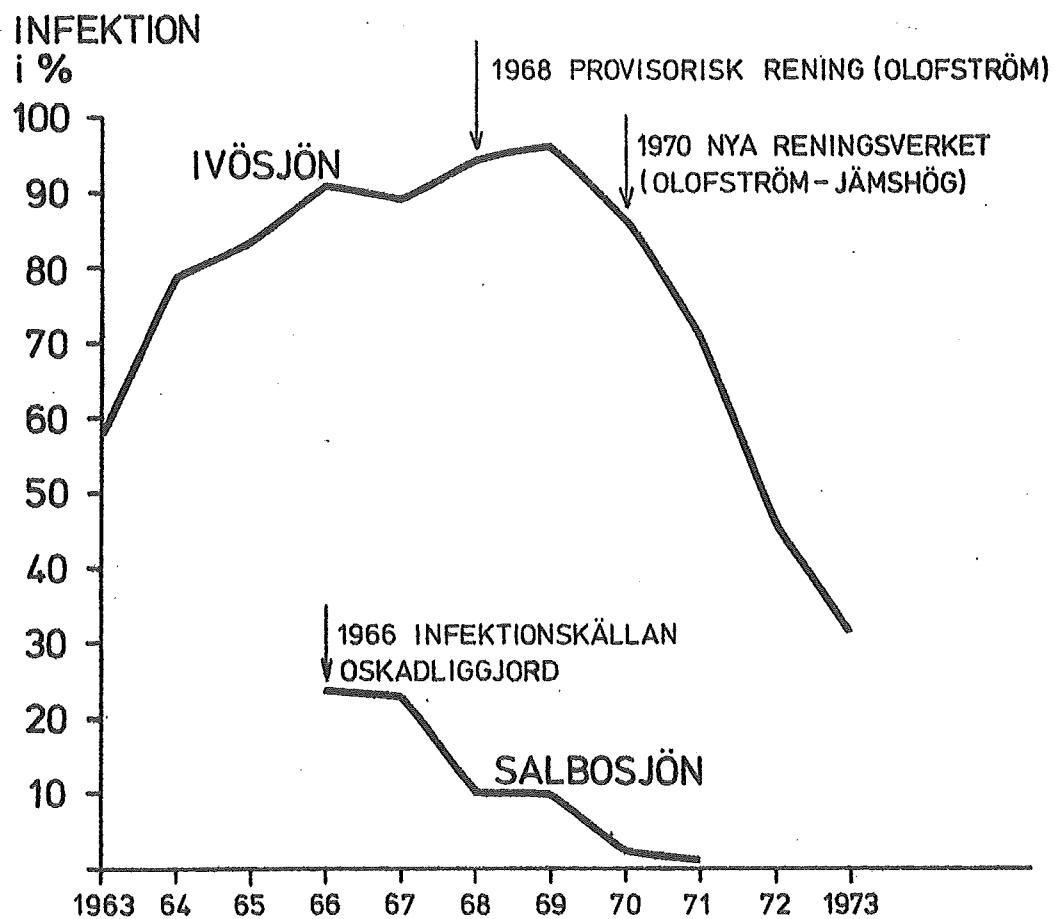







FIG. 3 DIPHYLLOBOTHRIMUM LATUM HOS ABBORRE

## TECKENFÖRKLARING

-  SAMHÄLLE ANSLUTET TILL JÄMSHÖGS RENINGSVERK
-  SLAMAVSKILJNING
-  BIOLOGISK BEHANDLING
-  BIOLOGISK OCH KEMISK BEHANDL.
- 500  ANTAL ANSLUTNA PERSONER

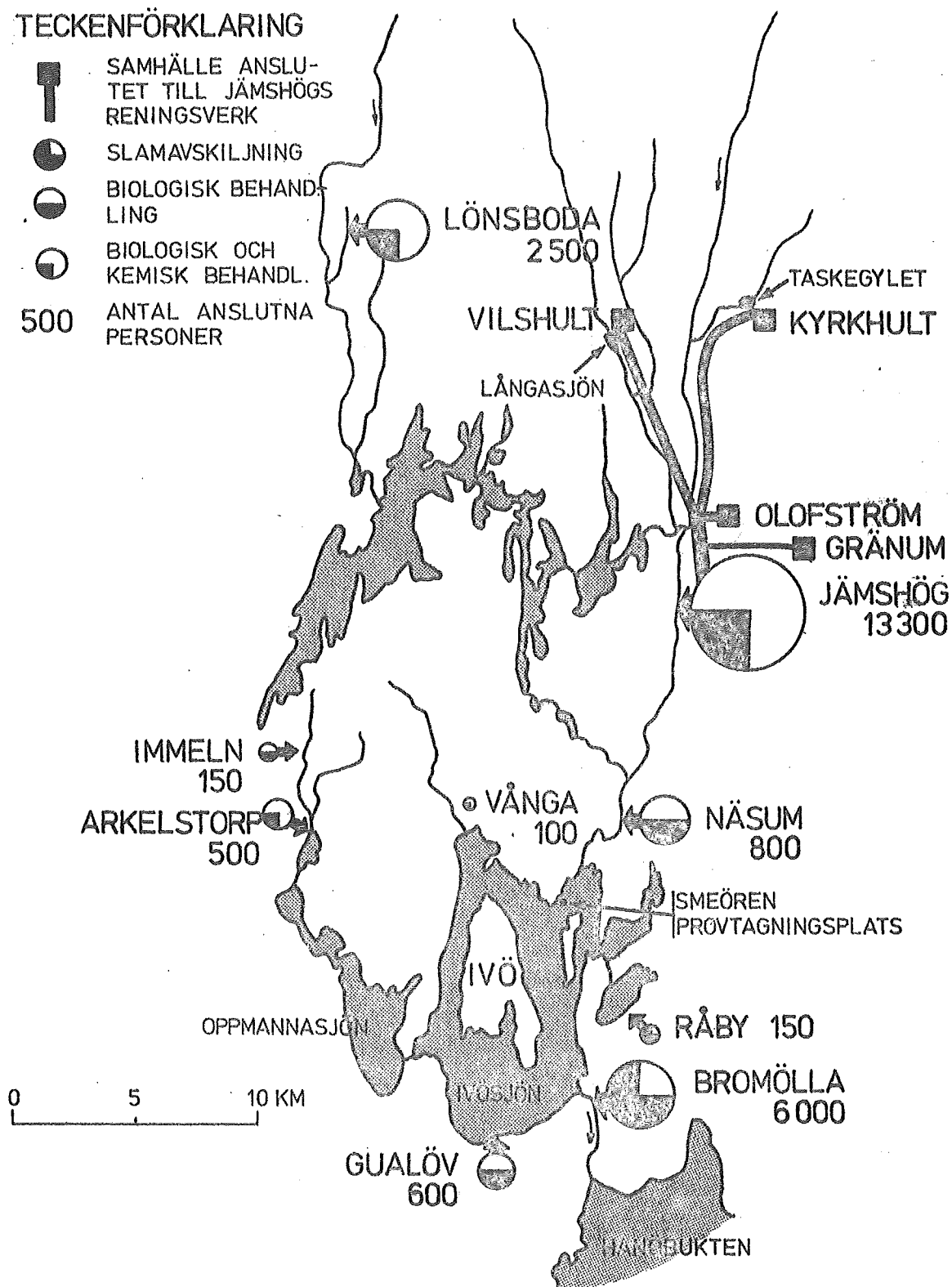
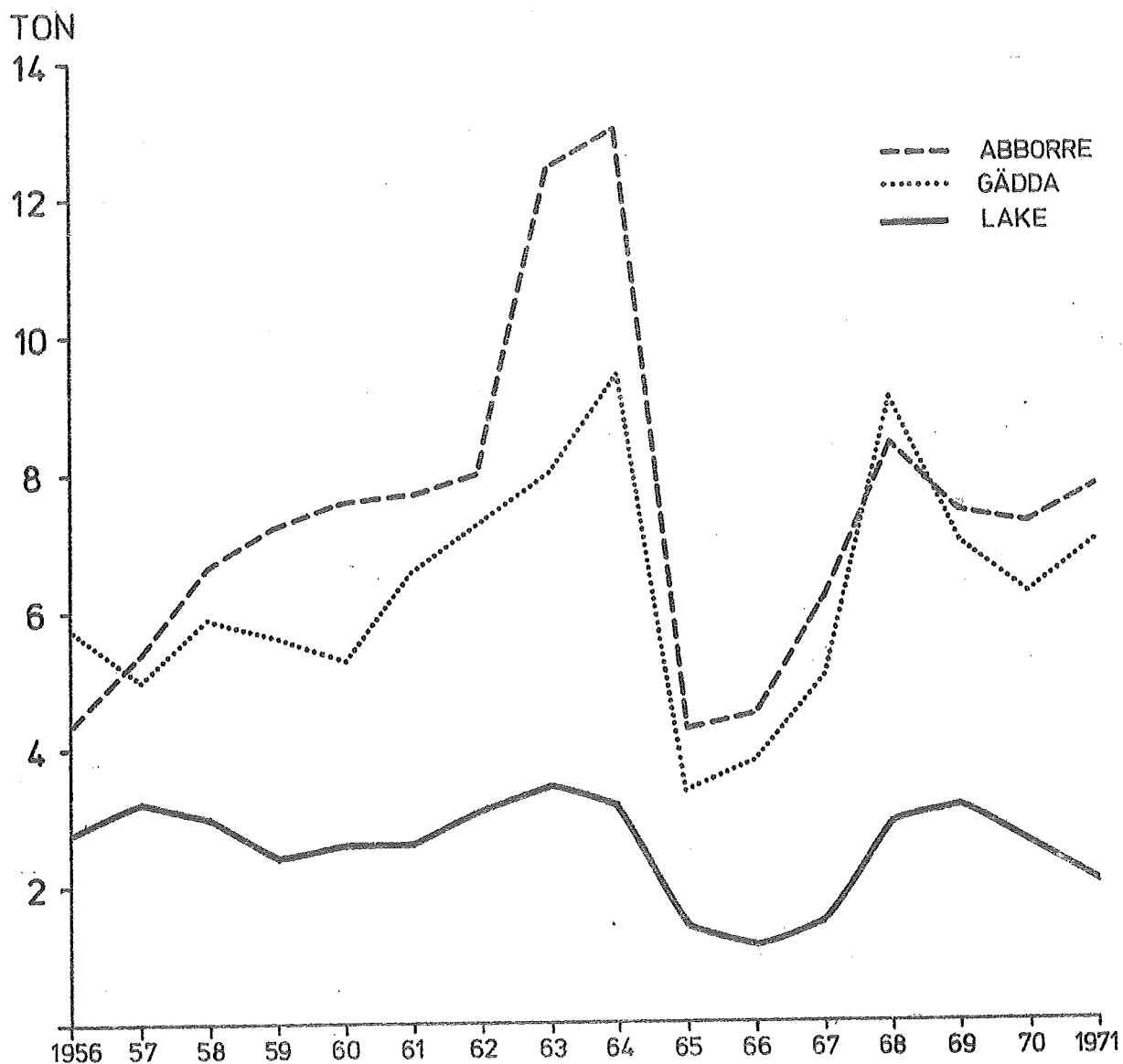


FIG. 4 BELÄGENHETEN AV KOMMUNALA AVLOPPSRENINGSVÄRK INOM SKRÄBEÅNS NEDERBÖRDSOMRÅDE (JAN 1974)



ANTAL MEDLEMMAR I  
IVÖSJÖNS FISKEVÅRDSFÖRENING

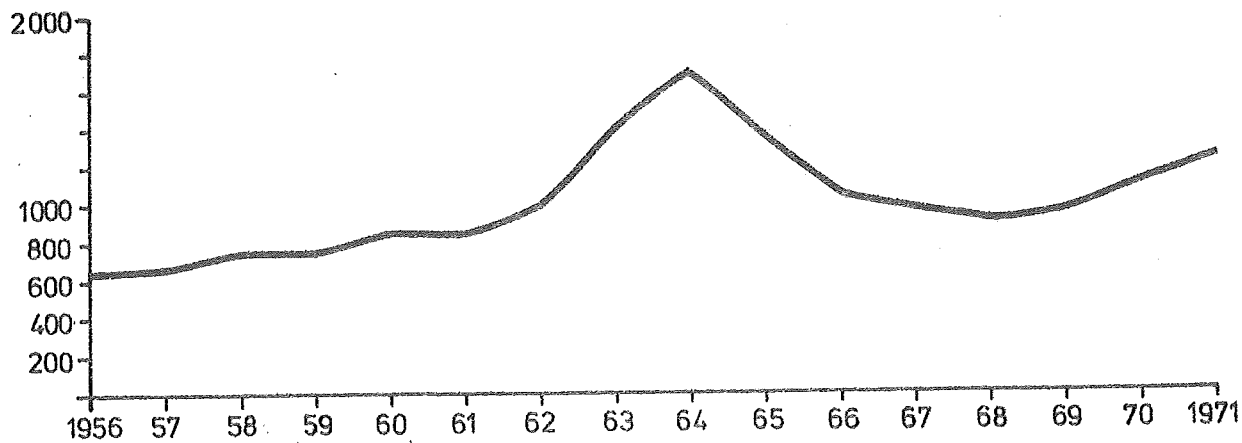


FIG. 5 MASKPSYKOSENS EFFEKT PÅ FISKET I IVÖSJÖN.

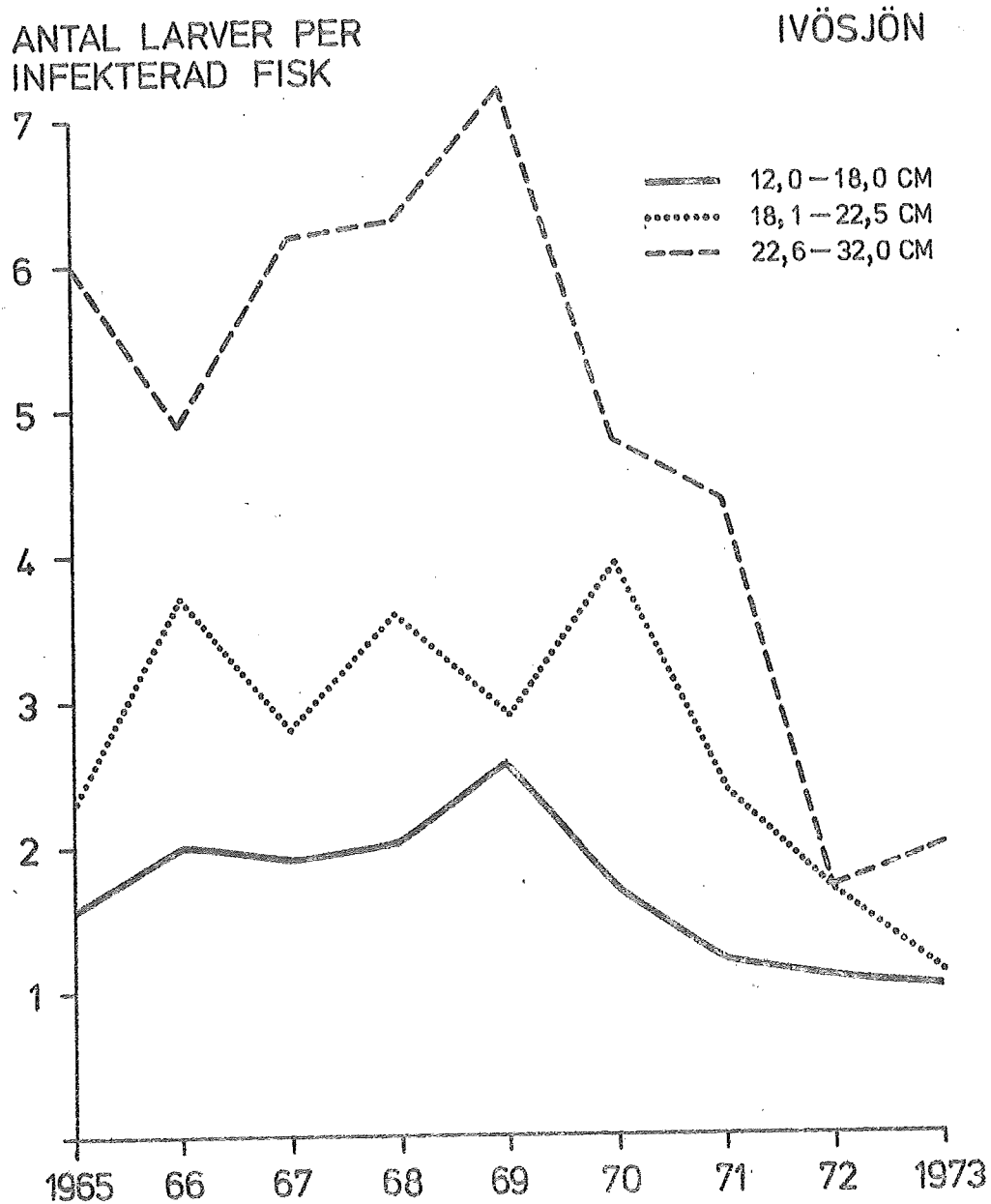


FIG. 6 INFEKTION AV DIPHYLLOBOTHRIUM LATUM HOS ABBORRE I OLIKA STORLEKSKLASSER.

## IVÖSJÖNS FISKEVÅRDSFÖRENING

Bromölla den 20 mars 1965.

*Värderade medlem!*

Genom artiklar i Fisksumpen torde vårt klarläggande angående parasitförekomsten i abborre, gädda och lake vara känd. Vi tackar för alla brev och påringningar och uppskattar våra medlemmars lojala deltagande i kampen att förbättra vårt fiskevatten och fiskbestånd.

Professor Orvar Nybelin, Göteborg, som var vår gäst vid årsmötet, har i Svensk Fiskeri Tidskrift nr 1/2 1965 skrivit en artikel "Den breda bandmasken på spridning i våra fiskevatten". Vi tillåter oss citera följande:

"Det är följaktligen ett starkt ökat reseliv, en höjd bostadshygien och en skandalöst försummad vattenvård i förening som skapar helt nya förutsättningar för en snabb passiv spridning av den breda bandmasken till områden där den förut saknats.

Nu är den breda bandmasken i jämförelse med många andra av människans parasitmaskar en relativt oskyldig snyltgäst som dessutom är lätt att bli av med. Något större hot mot folkhälsan är den inte. Men i de flesta fall vållar den dock sin värd diverse obehag och stundom kan den ge upphov till besvärlig blodbrist, anemi, då den ej blott suger till sig den i tarmen beredda näringen i största allmänhet utan särskilt dess innehåll av vitamin B<sub>12</sub>. Det är därför självfallet att med alla till buds stående medel söka nedbringa dess förekomst till det minsta möjliga."

"All ordentlig genomkokning eller genomstekning dödar ofelbart alla eventuella förefintliga plerocerkoidlarver (små vita prickar i fiskköttet); enligt finska undersökningar (Pesonen och Vikgren) tåla de ej en upphettning till +54° C eller däröver. Enligt samma undersökningar dödas larverna vid djupfrysning ned till -9 å 10° C, däremot äro de förhållandevis moståndskraftiga mot saltning; för högst 2 cm tjocka fiskfiléer fordras ingnidning med 10 % salt av den rensade fiskens vikt varefter saltet får verka i minst två dygn. Gravning av fisk enligt gängse metoder dödar däremot ej larverna, ej heller den saltmängd som i regel användes för fiskrommens beredning till kaviar. Då väl knappast något av de fiskslag som här närmast komma ifråga, nämligen gädda, abborre och lake, användes för gravning, torde den vanligaste smitokällan hos oss vara kaviar, beredd av gädd- eller lakrom; för eventuellt förekommande larvers oskadliggörande rekommenderas nedfrysning av rommen."

Det torde vara på sin plats att även säga ett par ord om rökning av fisk. Sedan gammalt har rökningen varit en personlig finess efter egna recept och metoder. Många olika typer av rökugnar, röklådor och tunnor användes. Det är självklart att många av dessa metoder inte genomröker fisken med den temperatur som föreskrives. Vi vill ge er den rekommendationen att före rökningen, ävensom vid annan anrättning, bör fisken djupfrysas ett dygn. Sen kan ni efter era gamla beprövade metoder röka fisken och servera den som en läckerhet.

Professor Nybelin avslutar sin artikel enligt följande:

"Lika viktigt är att tillse att hundar, råvar eller katter ej komma åt fiskavfall. Släng gärna till katten några småmörtar eller sarvar, det gör ingenting, men gräv ned eller bränn upp allt rens efter gädda, abborre och lake liksom småabborre och gersar som ej användas till människoföda. Maskbärare bland hundar och katter äro svårare att kontrollera än maskbärande människor."

Av det nu sagda torde framgå att man absolut ej bör gripas av panik därför att man konstaterat förekomsten av den breda bandmaskens larver hos fiskar i sitt fiskevatten. Med iakttagande av ovan nämnda förhållningsregler vid fiskens tillredning är även en infekterad fisk en god, närande och sund föda. Men givetvis bör allt göras för att i möjligaste mån minska parasitens vidare spridning."

Nordens främsta expert på detta område, professor Rolf Vik, Oslo, höll på vårt årsmöte ett synnerligen intressant föredrag med titeln: "Den breda binnikemasken och dess släktingars betydelse för fisken och för konsumenten", och underströk kraftigt samma sak som professor Nybelin framhåller i sin artikel, nämligen att infekterad fisk inte på något vis bör ratas, men man skall naturligtvis följa föreskrifterna för dess tillagning. Vi citera ur professorns utmärkta bok "Bendelorm hos ferskvannsfisk i Norge": "*Folk synes det er uappetittlig med disse markene og vraker en mængde fin fisk, fordi de synes det er vemmelig å spise den. Det er iallfal det første de bør slutte med.*"

Årsmötesdeltagarna fick en korrekt bild av läget i vår sjö och ett förslag på hur en lösning av problemet kan verkställas. Professor Viks förslag till åtgärder äro:

1. Inringande och avmaskning av de maskbärande personerna inom vårt vattenområde.
2. En i allra högsta grad förbättrad vattenvård i alla åar och bäckar som rinner till sjön samt alla avloppsdiken som ansluter till sjön.
3. En stor upplysningskampanj.
4. En uppmaning till alla fiskande att fiska som vanligt. Med beaktande av vissa regler vid tillagningen, spisas fisken precis som tidigare.

Såväl länsstyrelsen som medicinalstyrelsen och berörda hälsovårdsnämnder äro underrättade. De föreslagna åtgärderna har mycket välvilligt diskuterats på ett extra sammanträde i samband med årsmötet. Vi förväntar oss nu länsstyrelsens snabba åtgärder i ärendet. Så snart dessa vidtages kan vi räkna med att infektionen stoppas.

Vi vädjar nu till alla våra medlemmar om att lojalt stödja verksamheten genom att som vanligt lösa sina medlemskort. Vår stora medlemsstock är ett gott betyg på föreningens verksamhet och den ger också en extra stor tyngd bakom våra krav. Vårt gemensamma mål är att om tre till fem år ha lyckats bemästra svårigheterna samt åstadkomma ett acceptabelt rent fiskevatten.

Vi förväntar oss nu att alla våra fiske- och friluftsvänner kommer till vår kära sjö, där vi som vanligt träffas på våra fiskefärder.

Med vänliga hälsningar

*Styrelsen*

Per Erik Andersson

Anders Ringberg

Gösta Almer



Stockholm den 19 september 1966

Till Ivösjöns Fiskevårdsförening  
Box 44  
Bromölla

I skrivelse av den 15 mars 1966 har Ivösjöns Fiskevårdsförening påtalat förekomsten av den breda binnikemaskens larver i Ivösjön. I skrivelsen har vissa förslag till åtgärder med anledning av detta framförts.

Skrivelsen med åtföljande bilagor har tillställts en rad myndigheter för yttrande. Av yttrandena, som tidigare tillställts Eder, framgår, att vissa åtgärder i ärendet redan vidtagits medan andra planeras. Sälunda har, efter förslag från länsingenjören i Kristianstads län, en förbättrad kontinuerlig vattenprovtagning i Ivösjöns vattensystem igångsatts under medverkan av berörda kommuner och industriföretag. Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen har anvisat medel till upprättandet av ett program för Skräbeåns vattensystem. Arbetet, som utföres under ledning av länsingenjören i Kristianstads län, beräknas vara klart inom loppet av ett år.

Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen har utlovat förtur i fråga om statsbidrag till avloppsanläggning i Olofströms köping. Ansökan om statsbidrag från köpingen kan enligt uppgift väntas inom en snar framtid. Möjligheterna till provisoriska åtgärder i form av klorering av utsläppen undersöks.

Veterinärmedicinska anstalten har av veterinärstyrelsen fått i uppdrag att utarbeta en undersökningsmetodik, som skall möjliggöra provtagning av misstänkt fisk vid de regionala veterinärlaboratorierna. Detta arbete pågår.

Statens bakteriologiska laboratorium kommer under senare delen av innevarande höst att göra en undersökning i Olofström för att bl.a. kartlägga förekomsten av binnikemask. De anställda vid Svenska stålpressnings AB i Olofström har genom bolagets försorg redan beretts tillfälle till dylik provtagning.

Som synes har åtskilliga initiativ avseende konkreta åtgärder tagits för att lösa de problem, som uppstått i samband med förekomsten av binnikemaskens larver. Ytterligare åtgärder anser jag för tillfället inte nödvändiga. Jag kommer dock att även framdeles följa frågan med uppmärksamhet.

Stockholm som ovan



(Eric Holmqvist)