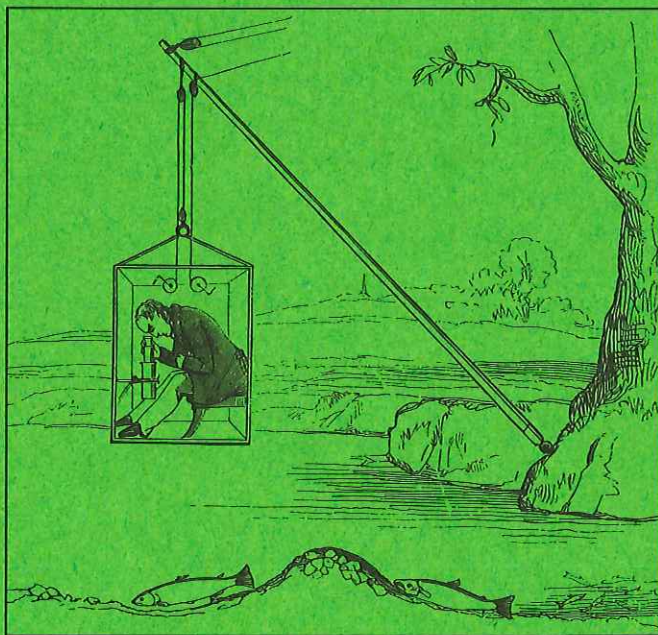


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



EIVIND KROGH

Några vanliga fiskparasiter i Västeråsfjärden
samt omgivande vattenområden i Mälaren

NÅGRA VANLIGA FISKPARASITER I VÄSTERÅSFJÄRDEN SAMT OMGIVANDE
VATTENOMRÅDEN I MÄLAREN

Eivind Krogh

INLEDNING	2
METODIK	3
RESULTAT	5
Starr (<i>Diplostomum</i> sp.)	5
Bandmask i bukhålan	7
Plerocercoider av bandmask (<i>Diphyllbothrium</i> sp.) i muskulaturen hos abborre	9
<i>Triaenophorus crassus</i> i muskulaturen på siklöja	10
Ytliga hudsår och rodnader orsakade av bl.a. <i>Lernea</i>	10
Ytliga hudsår på gädda	11
Gälparasiter främst <i>Ergasilus</i> sp.	11
DISKUSSION OCH SAMMANFATTNING	15
ERKÄNNANDEN	17
LITTERATUR	17

INLEDNING

År 1971 inledde Naturvårdsverket en provfiskeundersökning i Västeråsfjärden samt omgivande fjärdar i Mälaren i syfte att utröna vilken effekt varmvattenutsläppet från kraftvärmeverket i Västerås skulle ha på fiskfaunan. De närliggande fjärdarna Blacken och Kungsårafjärden är närmast att betrakta som referensområden.

AB Aroskraft är enligt en vattendom i Österbygdens vattendomstol 1970-09-17 berättigat att använda och släppa ut kylvatten i Mälaren. Den maximala gränsen ligger vid $45.000 \text{ m}^3/\text{tim.}$ ($12.50 \text{ m}^3/\text{sek.}$) uppvärmt högst 14° C eller maximalt $33.000 \text{ m}^3/\text{tim.}$ ($9.17 \text{ m}^3/\text{sek.}$) uppvärmt högst 19° C . De tillåtna värmemängderna blir således ca 630 G cal./tim. ($1 \text{ G cal.} = 10^9 \text{ cal.}$).

I samband med provfiskeundersökningen ansågs det också värdefullt att utröna vilken effekt varmvattnet skulle kunna ha vad beträffar parasitförekomsten på fisk. Det gällde alltså att avgöra om fisken i Västeråsfjärden var svårare angripen av parasiter än fisken från de närliggande fjärdarna.

I detta sammanhang bör dock påpekas att Västeråsfjärden inte är helt jämförbar med omgivande vattenområden, eftersom den är grundare och mera eutrofierad än Blacken och Kungsårafjärden. Dessutom påverkas Västeråsfjärden i hög grad även av andra utsläpp än varmvatten, såsom kommunala utsläpp från stadens reningsverk och av utsläpp från industrier m.m.

Vad varmvattenutsläppet beträffar kan sägas att de utsläppta värmemängderna inte på långt när har närmat sig den enligt vattendomen tillåtna gränsen på 630 G cal./tim. Efter september 1970 har varmvattenutsläppet minskat och har inte vid något tillfälle varit högre än 300 G cal./tim. I medeltal har siffran varit betydligt lägre, uppskattningsvis mindre än 100 G cal./tim. Detta betyder att temperaturförhöjningen i Västeråsfjärden knappt har varit märkbar, speciellt inte under den tid då fiskparasiterna mera systematiskt granskades, d.v.s. från juli till november 1974. Det är därför troligt att eventuella skillnader i parasitfrekvens mellan fisk från Västeråsfjärden respektive från närliggande områden, mera har att göra med skillnader i eutrofigrad m.m. än i temperatur.

I denna uppsats redovisas en sammanställning av materialet. Primärdata finns tillgängliga genom författaren.

METODIK

I flertalet fall har endast okulärbesiktning företagits; i några fall har dock parasiten granskats närmare under mikroskop. Detta betyder att varje parasit inte kan artbestämmas med full säkerhet; man kan snarare säga att fisken har haft ett visst symptom som med stor sannolikhet orsakats av en viss parasit.

Eftersom meningen med undersökningen var att få fram skillnader i parasitfrekvens, gjordes en journal enligt följande:

Fiskart	Antal Sjukdomsgrad	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Sjukdom	
		Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö	Vä	Hö		
Sös	Ej angripen					x		x	x	x							x	x	x		x	Starr (Diplostomum)	
	Lätt "	x		x							x			x	x					x			
	Måttligt "	x				x																	
	Svårt "																						
Braxen	Ej angripen	X						X														Bandmask i buk- hålan (Ligula)	
	Lätt "																						
	Måttligt "																						
	Svårt "																						

Att ange sjukdomsgraden har naturligtvis sina svårigheter, eftersom den ej kan mätas objektivt. Det blir helt och hållet en bedömnings sak, vilket medför att undersökningen hela tiden måste göras av samma person.

De sju provfiskestationerna är placerade enligt kartsbild.

Provtagningen har skett en gång per månad och station. Av fångsten på respektive station har sedan 10 fiskar slumpmässigt valts ut från varje undersökt fiskart. Om fångsten har varit mindre än 10 fiskar av en viss art, har i regel samtliga fiskar undersökts.

Av intresse har varit att jämföra Västeråsfjärdens inre delar med de omgivande vattenområdena i fråga om parasitförekomst. Av den anledningen har resultaten sammanställts så att de i Västeråsfjärden belägna stationerna 3, 4 och 5 har jämförts med de övriga stationerna 1, 2, 6 och 7.

Man kan naturligtvis jämföra varje station för sig, men antalet undersökta fiskar kommer då i många fall att bli så litet, att man inte får tillräckligt statistiskt underlag.

Vissa fiskar och/eller fisksjukdomar har endast undersökts sporadiskt och kan därför enbart betraktas som stickprov.

VÄSTERÅS ÅNGKRAFTVERK

VÄSTERÅS

VÄRMEKRAFTVERK

UTSLÄPP

Västerås-fjärden

Hamre



STN 5

STN 4

STN 3

Fullerö

Fullerö-fjärden

Ridöfjärden

STN 6

Asköfjärden

STN 2

Kungsårafjärden

STN 7

Ängsö

Snesarbo-udde

MÄLAREN

Tärnö

STN 1

När det gäller starr och gälparasiter har det varit nödvändigt att skilja mellan vänster och höger sida på fisken. Det är därför t.ex. antalet ögon, och inte antalet fiskar som i första hand har noterats. Däremot kan man med hjälp av journalerna få fram hur många fiskar som har haft minst ett öga angripet, d.v.s. totala antalet angripna fiskar, vilket också har noterats.

Undersökning av fiskparasiter har även bedrivits från juli 1973 t.o.m. juni 1974. I dessa fall har endast noterats hur många av antalet undersökta fiskar som har haft en viss parasit. Även dessa resultat har noterats i den mån undersökning har förekommit.

RESULTAT

Starr (*Diplostomum* sp.)

Det har länge varit känt att fisken i bl.a. Mälaren har varit utsatt för ögonparasiter, som i de flesta fall förorsakats av en trematod av släktet *Diplostomum*. När det gäller vissa fiskarter såsom braxen och björkna är man ganska säker på att det rör sig om just denna parasit, medan osäkerheten är något större beträffande andra arter, exempelvis gös (O. Ljungberg, muntl.medd.). Symptomet har varit en gråaktig grumling av ögonlinsen.

Diplostomum förekommer som könsmogen i vissa fiskätande fåglars tarmkanal. Maskäggen hamnar med fågelns avföring i vattnet. Den nykläckta larven ombildas i snäckor, företrädesvis av släktet *Lymnea*, till en cercarielarv som i sin tur angriper fisken.

Om fisken hade en grumling, som täckte mindre än 30 % av ögats lins, registrerades detta som ett lätt angrepp. En grumling som täckte 30-60 % av linsen registrerades som ett måttligt angrepp. Om fisken registrerades som svårt angripen var således mer än 60 % av linsens yta grumlad.

Tabell 1. Starr (Diplostomum spp.) Juni - November 1974

Fiskart	Västeråsfjärden				Övriga områden				Tot. angr. ögon fiskar	Tot. angr. ögon fiskar				
	Tot. unders. ögon	Ej angr. ögon	Lätt angr. ögon	Måttl. angr. ögon	Svårt angr. ögon	Tot. angr. ögon	Ej angr. ögon	Lätt angr. ögon			Måttl. angr. ögon	Svårt angr. ögon		
Braxen procent	188 100.0	1 0.5	105 55.9	81 43.1	1 0.5	187 99.5	94 100.0	142 100.0	2 1.4	80 60	60 42.3	0 0.0	140 98.6	71 100.0
Björkna procent	300 100.0	2 0.7	155 51.7	142 47.3	1 0.3	298 99.3	150 100.0	366 100.0	2 0.5	192 52.5	171 46.7	1 0.3	364 99.5	183 100.0
Mört procent	280 100.0	94 33.6	182 65.0	4 1.4	0 0.0	186 66.4	115 82	360 100.0	73 20.3	279 77.5	8 2.2	0 0.0	287 79.7	166 92.0
Faren procent	24 100.0	3 12.5	13 54.2	8 33.3	0 0.0	21 87.5	11 92.0	22 100.0	2 9.1	20 90.9	0 0.0	0 0.0	20 90.9	10 91.0
Asp	2	0	2	0	0	2	1							
Benlöja procent	16 100.0	13 81.3	3 18.8	0 0.0	0 0.0	3 18.8	2 25.0	26 100.0	16 61.5	10 38.5	0 0.0	0 0.0	10 38.5	8 62.0
Siklöja procent	16 100.0	13 81.3	3 18.8	0 0.0	0 0.0	3 18.8	2 25.0	32 100.0	25 78.1	7 21.9	0 0.0	0 0.0	7 21.9	5 31.0
Nors (osäker)procent	20 100.0	19 95.0	1 5.0	0 0.0	0 0.0	1 5.0	1 10.0	20 100.0	19 95.0	1 5.0	0 0.0	0 0.0	1 5.0	1 10.0
Gös procent	216 100.0	79 36.6	129 59.7	8 3.7	0 0.0	137 63.4	87 81.0	210 99.9	66 31.4	141 67.1	3 1.4	0 0.0	144 68.5	91 87.0
Abborre procent	232 100.0	206 88.8	26 11.2	0 0.0	0 0.0	26 11.2	24 21	310 100.0	282 91.0	28 9.0	0 0.0	0 0.0	28 9.0	24 15.0
Gädda procent	16 100.0	13 81.3	3 18.8	0 0.0	0 0.0	3 18.8	3 38.0	8 100.0	7 87.5	1 12.5	0 0.0	0 0.0	1 12.5	1 25.0
Lake procent	2 100.0	0 0.0	0 0.0	1 50.0	1 50.0	2 100.0	1 100.0	4 100.0	0 0.0	0 0.0	4 100.0	0 0.0	4 100.0	2 100.0

Enligt undersökning gjord under tiden juli 1973 t.o.m. juni 1974 erhöles följande värden, vilka kan jämföras med värdet i kolumnen "totalt angripna fiskar":

Tabell 2. Starr (*Diplostomum* spp.) Juli 1973 t.o.m. Juni 1974

Fiskart	Västeråsfjärden			Övriga områden		
	Antal under-sökta	Antal angripna	% andel angripna	Antal under-sökta	Antal angripna	% andel angripna
Braxen	20	20	100	62	62	100
Björkna	91	91	100	120	120	100
Mört	69	53	76	60	55	92
Faren	10	10	100	25	25	100
Benlöja				15	10	67
Siklöja				3	1	33
Nors	12	6	50			
Gös	95	82	86	105	93	89
Abborre	70	4	6	95	14	15
Gädda	9	1	11	5	0	0
Lake	2	2	100	4	4	100
Gers	30	23	77	50	44	88

Bandmask i bukhålan

Den i bukhålan hos cyprinider vanligt förekommande bandmasken *Ligula intestinalis* har, liksom *Diplostomum*, fiskätande fåglar som slutvärd. Maskäggen hamnar med fågelns avföring i vattnet, varefter det första larvstadiet utvecklas i olika copepod-arter (*Cyclops* och *Diatomus*). Den andra mellanvärderna är olika arter av cyprinider, där bandmasken kan tillväxa så kraftigt, att den fyller upp praktiskt taget hela bukhålan.

I detta fall tycks det inte vara någon svårighet att avgöra vad som är ett svårt, måttligt respektive lätt angrepp, eftersom den bandmaskangripna fisken nästan alltid är mycket svårt angripen. Endast några enstaka gånger har masken varit mindre, ca 10 cm lång, vilket kan sägas vara ett måttligt angrepp, eller ca 5 cm, vilket har betecknats som ett lätt angrepp. I dessa fall kan det naturligtvis också vara fråga om andra bandmaskarter än den som har beskrivits.

Vid undersökningen har fisken öppnats i buken och inälvorna har dragits ur. Om resultatet blev negativt, har tarmen skurits av och det mesta av tarminnehållet pressats ur. Själva ingreppet har dock inte varit mer omfattande än att det hela har klarats av på ca en minut. Det är därför inte omöjligt att några enstaka lättare angrepp har undgått upptäckt.

Tabell 3. Bandmask i bukhålan. Juni - November 1974

Fiskart	Västeråsfjärden				Övriga områden							
	Tot. unders. angr.	Ej angr.	Lätt angr.	Måttl. angr.	Svårt angr.	Totalt angr.	Tot. unders. angr.	Ej angr.	Lätt angr.	Måttl. angr.	Svårt angr.	Totalt. angr.
Braxen procent	96 100.0	63 65.6	0 0.0	3 3.1	30 31.3	33 34.4	71 99.9	50 70.4	1 1.4	3 4.2	17 23.9	21 29.6
Björkna procent	160 100.0	155 96.9	1 0.6	1 0.6	3 1.9	5 3.1	183 100.0	182 99.5	0 0.0	0 0.0	1 0.5	1 0.5
Faren procent	12 100.0	12 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	10 100.0	10 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
Mört procent	130 100.0	129 99.2	0 0.0	0 0.0	1 0.8	1 0.8	190 100.0	186 97.9	0 0.0	2 1.1	2 1.1	4 2.1
Benlöja procent							10 100.0	10 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0

Tabell 4. Bandmask i bukhålan. Juli 1973 t.o.m. Juni 1974

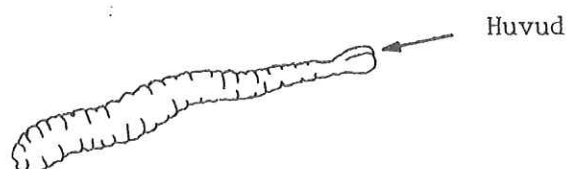
Fiskart	Västeråsfjärden			Övriga områden		
	Totalt undersökta	Ej angr. angr.	Totalt angr.	Totalt undersökta	Ej angr. angr.	Totalt angr.
Braxen procent	11 100.0	6 55.0	5 45.0	15 100.0	13 87.0	2 13.0
Björkna procent	105 100.0	102 97.0	3 3.0	90 100.0	90 100.0	0 0.0
Faren procent	10 100.0	10 100.0	0 0.0	11 100.0	10 91.0	1 9.0
Mört procent	95 100.0	93 98.0	2 2.0	100 100.0	98 98.0	2 2.0
Benlöja procent				15 100.0	14 93.0	1 7.0

Plerocercoider av bandmask (*Diphyllobothrium* sp.) i muskulaturen hos abborre

Diphyllobothrium latum eller bred binnikemask är en av de få fiskparasiter som kan överföras till människan. Den könsmogna masken förekommer i tarmkanalen hos människan och vissa andra däggdjur t.ex. hundar och katter. Maskäggen kommer ut i vattnet via avföringen. Larven har olika cyclopsarter som första mellanvärd och förekommer i ett andra larvstadium (plerocercoid) huvudsakligen i gädda, abborre och lake. Hos gädda och lake tycks den framförallt förekomma i inälvorna, exempelvis levern, medan den hos abborre är vanligast i muskulaturen.

Plerocercoiden är en endast någon centimeter lång vit larv, som ofta ligger ihoprullad. Om man granskar larven närmare i en lupp, finner man det för *Diphyllobothrium*arterna karaktäristiska huvudet (Fig. 1).

Fig. 1



Endast abborre undersöks systematiskt. Vid undersökningen har fisken filéats. Skinnet har dock inte flåtts av annat än på större fiskar (över 150 gram), där risken är stor att man inte upptäcker en mask, som sitter långt ut mot kroppssidan. Masken sitter dock vanligen ganska nära ryggraden. Om resultatet blev negativt då köttet skars loss från ryggraden, har köttet också "snittats" upp på några ställen där man kan misstänka att parasiten kan sitta. Plerocercoiden har vid några tillfällen granskats närmare med en lupp.

Vid undersökningen brukar man knappast hitta mer än 3-4 maskar, vilka är så pass små att de inte nämnvärt kan påverka fiskens kondition. Då samtliga angrepp måste betecknas som lätta, har ingen uppdelning i infektionsgrad gjorts.

Tabell 5. Plerocercoider av *Diphyllobothrium latum* i muskulaturen hos abborre

Juli - November 1974

Västeråsfjärden			Övriga områden		
Totalt undersökta	Ej angripna	Totalt angripna	Totalt undersökta	Ej angripna	Totalt angripna
146	95	51	185	150	35
100 %	65 %	35 %	100 %	81 %	19 %

Juli 1973 t.o.m. Juni 1974

Västeråsfjärden			Övriga områden		
Totalt undersökta	Ej angripna	Totalt angripna	Totalt undersökta	Ej angripna	Totalt angripna
102	73	29	70	61	9
100 %	72 %	28 %	100 %	87 %	13 %

Triaenophorus crassus i muskulaturen på siklöja

T. crassus är en bandmaskart som har gäddan som slutvärd. Maskäggen som kommer ut i vattnet äts av cyclops, där det första larvstadiet utvecklas. Som plerocercoid förekommer den i muskulaturen på olika sikarter.

Ett litet antal siklöjor undersöktes i november 1974, av vilka många visade sig vara infekterade. Parasiten sitter ofta i köttet alldeles under skinnet. Masken blir uppskattningsvis 5 cm lång och ca 2 mm bred om man drar ut den. En fisk innehållande 4 maskar ansågs därför måttligt angripen. De övriga, som innehöll 1-2 maskar ansågs vara lätt angripna.

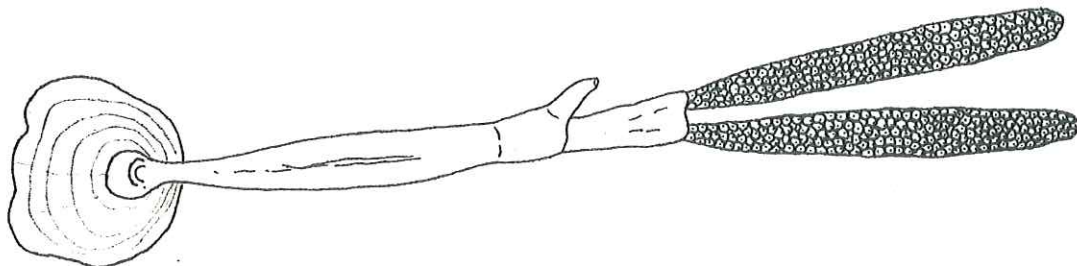
Tabell 6. Plerocercoider av *Triaenophorus crassus* i muskulaturen på siklöja. Oktober - November 1974

Tot. unders.	Västeråsfjärden				Tot. angr.	Tot. unders.	Övriga områden				Tot. angr.
	Ej angr.	Lätt angr.	Måttl. angr.	Svårt angr.			Ej angr.	Lätt angr.	Måttl. angr.	Svårt angr.	
3	0	3	0	0	3	16	9	6	1	0	7
100 %	0%	100%	0%	0%	100%	100%	56.2%	37.5%	6.3%	0.0%	43.8%

Ytliga hudsår och rodnader orsakade av bl.a. *Lernea*

Om man närmare granskar en braxen hittar man ofta rodnader i huden; ofta är det en rund fläck med ett par cm diameter. Det är dessutom mycket vanligt att man finner en ca 2 cm lång parasithoppkräfta av släktet *Lerneae* som sitter fästad på ett fiskfjäll mitt i rodnaden. Det är emellertid lika vanligt att man inte hittar nämnda parasithoppkräfta i rodnaden. Rodnaden behöver heller inte alltid vara rund, utan kan vara större eller mindre oregelbundna fläckar med olika grad av rodnad. Symtomet är alltså ganska svårbedömt och beror kanske på ett flertal hudparasiter som sekundärt angriper fisken sedan parasithoppkräftan har släppt. Själva parasithoppkräftan har dock granskats noggrant under mikroskop med svag förstoring.

Fig. 2



Lernea sp. fastsittande på fiskfjäll. (Skiss efter mikroskop.)

Att exakt ange en gräns för hur svårt fisken är angripen är nästan omöjligt, men man kan säga att de flesta fiskar har varit relativt lätt angripna. Om fisken har haft rodnader på upp till fem olika ställen har den bedömts vara lätt angripen. På någrabraxnar har dock hittats flera eller kraftigare rodnader, vilka måste påverka fiskens kondition. I dessa fall har angreppet betecknats som måttligt.

Ytliga hudsår på gädda

Ett fåtal gäddor har undersökts med avseende på hudsår. Symptomet var en oregelbunden större yta på kroppssidan, som helt eller delvis saknade fjäll. Sårytan verkade mer eller mindre läkt.

Av tio undersökta gäddor i Västeråsfjärden var en gädda lätt angripen. Från övriga områden undersöktes två gäddor, varav en var måttligt angripen.

Gälparasiter främst *Ergasilus* sp.

Då man undersöker en fiskgäle kan man nästan alltid hitta någon liten parasit. Av den anledningen måste man nog acceptera att en "oangripen" fisk kan ha en eller annan knappt synlig parasit på gälarna. Om en fisk ska anses lätt angripen har därför minst 3-4 prickar varit väl synliga på gälarna. Riktvärden för vad som ansetts vara ett lätt, måttligt, svårt angrepp kan enklast illustreras av följande figur.

Fig. 3



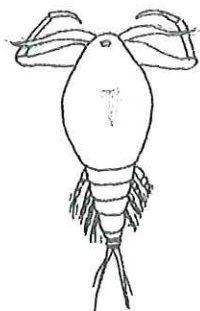
Lätt angripen

Måttligt angripen

Svårt angripen

Det finns troligen flera olika arter av gälparasiter som orsakar små vita prickar på gälarna, t.ex. *Dactylogyrus*arter, men den parasit som har varit särskilt vanlig är parasithoppkräftan *Ergasilus sieboldi*. Den har flera gånger granskats närmare i mikroskop.

Fig. 4



Mörkblå pigmentering i kroppens centrala delar

Ergasilus sp. (Skiss efter mikroskop.)

Tabell 7. Ytliga hudsår och rodnader orsakade av bl.a. Lerneae. Juli - November 1974

Fiskart	Västeråsfjärden				Övriga områden							
	Totalt under- sökta	Ej an- gripna	Lätt angripna	Måttligt angripna	Svårt angripna	Totalt under- sökta	En an- gripna	Lätt angripna	Måttligt angripna	Svårt angripna	Totalt	
Braxen procent	39 100.0	12 30.8	24 61.5	3 7.7	0 0.0	27 69.2	48 100.0	13 27.1	33 68.8	2 4.2	0 0.0	35 72.9
Björkna procent	60 100.0	60 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	75 100.0	72 96.0	3 4.0	0 0.0	0 0.0	3 4.0
Mört procent	10 100.0	10 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	30 0.0	30 100.0	0 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
Faren procent	10 100.0	10 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0
Ruda	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

På gälbladen ser man parasiten som 1-2 mm stora vitgula kulor. Man måste därför försöka få ut parasiten ur "slemklumpen" innan man kan se konturerna av den i mikroskopet. Parasiten i fråga tycks vara speciellt vanlig på nors, medan den sällan påträffas på cyprinider. Endast ett mindre antal fiskar undersöktes på "övriga områden" i november 1974.

Tabell 8. Gälparasiter främst Ergasilus. November 1974

Fiskart	Tot. unders. gälar	Övriga områden				Tot. anгр. gälar	Totalt angripna fiskar
		Ej anгр. gälar	Lätt anгр. gälar	Måttl. anгр. gälar	Svårt anгр. gälar		
Nors	20	0	5	8	7	20	10:10 =
procent	100	0	25	40	35	100	100
Gös	10	0	8	2	0	10	5:5 =
procent	100	0	80	20	0	100	100
Abborre	20	15	5	0	0	5	10:4 =
procent	100	75	25	0	0	25	40
Mört	20	19	1	0	0	1	10:1 =
procent	100	95	5	0	0	5	10
Siklöja	4	4	0	0	0	0	2:0 =
procent	100	100	0	0	0	0	0

Obs! Vänster och höger "gälsida" har undersökts separat. Sista kolumnen, "Totalt angripna fiskar" kan dock jämföras med den undersökning som gjordes juli 1973 t.o.m. juni 1974.

Tabell 9. Gälparasiter främst Ergasilus. Juli 1973 t.o.m. Juni 1974

Fiskart	Västeråsfjärden			Övriga områden		
	Totalt under- sökta	Ej angripna	Totalt angripna	Totalt under- sökta	Ej angripna	Totalt angripna
Gös procent	22 100	14 64	8 36	43 100	20 47	23 53
Gädda procent	8 100	4 50	4 50	1 100	1 100	0 0
Abborre procent	30 100	24 80	6 20	30 100	28 93	2 7
Lake procent				4 100	4 100	0 0
Nors procent	10 100	0 0	10 100			
Siklöja procent				2 100	2 100	0 0
Mört procent	40 100	39 97.5	1 2.5	30 100	27 90	3 10
Björkna procent	50 100	0 0	8 16	20 100	19 95	1 5
Braxen procent	5 100	2 40	3 60	1 100	1 100	0 0
Faren procent	10 100	10 100	0 0	5 100	5 100	0 0

DISKUSSION OCH SAMMANFATTNING

Kunskapen om fiskparasiternas angrepp på olika fiskarter är viktig för att rätt bedöma variationerna hos olika fiskbestånd, då det är rimligt att anta att parasitering t.ex. kan medverka till en stark decimering av vissa arter redan på yngelstadiet.

En uppblomstring av en viss fiskparasit kan tyda på en obalans någonstans i ekosystemet, ofta till följd av människans aktiviteter.

Det har t.ex. säkert alltid varit vanligt att fisken har varit utsatt för *Diplostomum*. Det är också möjligt att den genom människans inverkan kan ha ökat i frekvens. En orsak kan t.ex. vara att måsen har blivit vanligare under detta århundrade genom ökad tillgång på föda. Måsen får tillgång till infekterad vitfisk som ej tillvaratages i samband med fiske. En annan orsak kan vara att cercarielarven som angriper fisken, till följd av varmvattensutsläpp blir tillgänglig för fisken under längre period av året. Cercarielarven inaktiveras då temperaturen sjunker under $+10^{\circ}$ C. Som en tredje orsak kan man också tänka sig att den första mellanvärdet, dammsnäcken (*Lymnæa* spp.), gynnas av varmvatten eller andra föroreningskällor och därför har blivit vanligare. Enligt undersökningen, som inte visar någon ökad frekvens av *Diplostomum* i Västeråsfjärden, förefaller dock de två senare alternativen mindre sannolika.

Signifikansen prövades på abborre från Västeråsfjärden respektive "övriga områden", där olikheten i infektionsgrad mellan områdena var störst. Signifikansen var endast 14 procent, varför inga statistiska skillnader i infektionsgrad förelåg.

Undersökningen tyder på att gädda, abborre och siklöja har den lägsta frekvensen *Diplostomum*. Speciellt angripna är arter såsom lake, braxen, björkna och faren. Gös och mört är sällan hårt angripna, men visar stor frekvens lätta angrepp.

När det gäller *Diplostomum* kan man befara att den registrerade parasitfrekvensen är något högre än i verkligheten, eftersom en blind fisk bör ha större chans att fastna på näten än en seende.

Vad beträffar bandmask i bukhålan (*Ligula* sp.), visar undersökningen att braxen är den i särklass hårdast drabbade fiskarten. Medan undersökningen tyder på att ca 30 procent av braxen är bandmaskangripen, är endast ca 3 procent av björknan angripen. Övriga cyprinider tycks också ha en mycket låg infektionsfrekvens. Jämförelser mellan braxen och björkna kan vara speciellt intressant då dessa fiskar i flera hänseenden liknar varandra och kan vara näringskonkurrenter (Degeby och Karås, 1973).

Parasitangreppen bör i alla händelser leda till sämre kondition hos braxen, möjligen en fördrvängning, vilket borde gynna björknan. I sammanhanget kan det också vara intressant att jämföra förekomsten av hudsår orsakade av bl.a. *Lerneae*, som är mycket vanligt på braxen, vilket kan vara en effekt av konditionsnedsättningen. Andra cyprinider är sällan angripna.

Undersökningen tyder på en något högre frekvens av *Ligula* i Västeråsfjärden än i övriga områden. Däremot tyder undersökningen av hudsår på en något högre frekvens i "Övriga områden".

När det gäller både *Diplostomum* och *Ligula* är fiskätande fågel slutvärd. De starka bestånden av måsfågel ökar därför spridningen och infektionsgraden av dessa parasiter.

Vid undersökningen av plerocercoider från *Diphyllobothrium latum* i muskulaturen på abborre, framgick att abborren i Västeråsfjärden var mer infekterad än i övriga områden. Av undersökningen juli-november 1974 framgår att ca 35 procent av abborren i Västeråsfjärden var infekterad, medan den i övriga områden var infekterad i 19 procent av fallen. Vid undersökningen juli 1973 t.o.m. juni 1974 är motsvarande värden 28 respektive 13 procent. De något lägre siffrorna från 1973-74 kan möjligen bero på att fisken inte undersöktes fullt lika grundligt eller att en viss årstidsvariation förekommer.

Vid en undersökning av *D. latum* i bl.a. abborre som redovisas av Olle Nilsson (1966), framkommer att av 30 abborrar fångade i västra delen av Mälaren, under perioden mars-maj 1966 var 13 st. (=43.3 %) infekterade. I Västeråsfjärden var 4 abborrar infekterade av 10 undersökta, i Blacken 3 av 5 och i Granfjärden 0 av 5. I nämnda undersökning redovisas också en mycket hög infektionsgrad hos gädda och lake. Vad abborre beträffar finns således god överensstämmelse i den konstaterade infektionsgraden i de båda undersökningarna. Att man i undersökningen 1966 fick en något högre infektionsfrekvens verkar rimligt, eftersom hela fisken då undersöktes mycket noggrant. Trots detta kanske man kan hoppas att infektionsfrekvensen har minskat något därefter, till följd av utbyggnad av reningsverk. I Västerås har t.ex. en större sedimenteringsbassäng vid reningsverket tagits i bruk efter 1966, varför man kan förmoda att åtminstone en del *Diphyllobothrium*-ägg hindras att komma ut i vattnet. Här kan emellertid andra spridningsvägar noteras, t.ex. genom andra däggdjur.

Triaenophorus crassus är en mycket vanlig parasit i sjöar med riklig tillgång på både sik och gädda, bl.a. i många regleringsmagasin i Norrland. Denna undersökning visar att den även förekommer i siklöja från Mälaren. I detta sammanhang bör dock framhållas att antalet undersökta fiskar är alltför litet för att man med säkerhet skall kunna avgöra om siklöjan så pass ofta är angripen av *Triaenophorus* som undersökningen antyder.

Fiskerikonsulent Hugo Rundberg, som har undersökt siklöja från Lambarfjärden och Södra Björköfjärden i Mälaren under 1969 respektive 1970 uppger följande värden vilka vara intressanta i detta sammanhang:

		Procent infekterad siklöja
Lambarfjärden	1969	36.5
	1970	50.0
S. Björköfjärden	1969	39.5
	1970	46.0

M = 200 fiskar/station och år

Gälparasiter, framförallt *Ergasilus* sp. visade sig vara speciellt vanliga på nors, men upptäcktes även på gädda, gös och abborre. Parasiten uppges livnära sig på epitelcellerna i gälarna, varför den vanligen inte spelar någon större roll som primär sjukdomsorsak (Svenskt Fiskelexikon, 1955).

Att döma av den bleka färgen på gälarna av nors som var svårt angripen, bör dock parasiten ha en viss betydelse för denna art.

ERKÄNNANDEN

Denna undersökning har utförts i samband med SNV:s provfiskeundersökning av hur fiskfaunan påverkas av varmvattenutsläpp i Västeråsfjärden.

Initiativtagare och rådgivare har varit professor Ulf Grimås och byråinspektör Per Erik Schelin. Professor Grimås och fil.dr. Erik Neuman har också närmare granskat och redigerat materialet.

Parasitundersökningen har också diskuterats med veterinär Olle Ljungberg vid SVA och fiskerikonsulent Hugo Rundberg.

Medhjälpare vid provfisket har varit fiskare Ernst Carlsson.

Undersökningen har bekostats av AB Aroskraft.

Ett varmt tack riktas till nämnda personer och anslagsgivare.

LITTERATUR

- Andersson, K.A. (Huvudred.) 1964. Fiskar och fiske i Norden. Kap. Fisksjukdomar och fiskparasiter. p. 695-709. Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm.
- Degeby, P. och P. Karås. 1973. Studier av påverkan av varmvattenutsläpp på fisk i Västeråsfjärdarna. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (14).35 p.
- Johansson, N. (Red.) Fiskodlingshandboken, Laxforskningsinstitutet. (Under utgivning.) (Stencil.)
- Nilsson, O. 1966. Förekomsten av *Diphyllobothrium latum* - plerocercoider hos fisk i Mälaren. Svensk Veterinärtidning 18(16):480-481.
- Rosén, N. (Huvudred.) 1955. Svenskt fiskelexikon. A.B. Nordiska Uppslagsböcker. 704 p.
- Statens fiskeritjänstemannaskola. 1971-73. Kursmaterial.