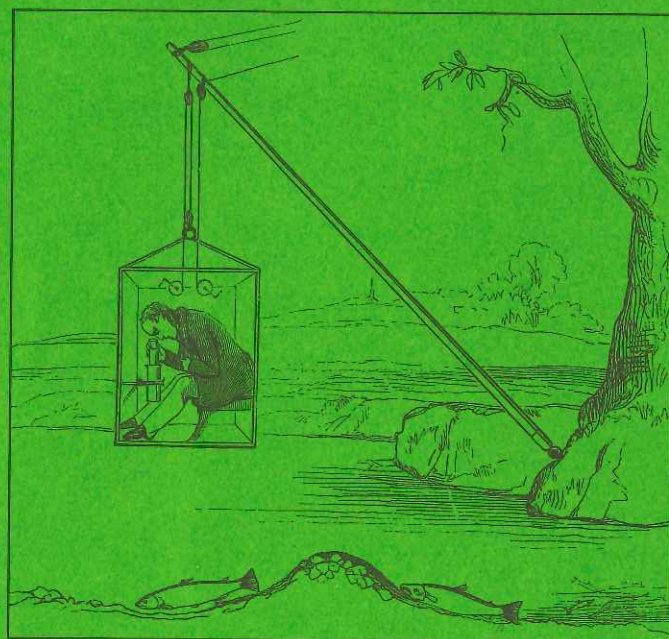


Information från

# SÖTVATTENS- LABORATORIET

## Drottningholm



BRODDE ALMER

Fiskar i Ivösjöns centrala djupområde



IFÖ, PINGSTAFTON 1844

Bland fångsten fanns gäddor på öfver två pund,  
laxöring, gös, sik och dl m.fl. sorter. Alla  
båtarna hade riklig fångst och folket var glada  
och belåtna.

Borgmästare Karl Fredrik Wickenberg

# FISKAR I IVÖSJÖNS CENTRALA DJUPOMRÅDE

Brodde Almer

INLEDNING	3
METODIK	6
FISKFÖREKOMST I ÖPPNA IVÖSJÖN	8
A. Pelagiska fiskar	8
B. Bottenbundna fiskar	12
FISKENS NÄRINGSVAL	13
RESULTAT AV KANADARÖDINGSUTSÄTTNINGARNA	15
PLANKTON, SIKTDJUP OCH BOTTENSYRE	19
VÄSTANÄPROJEKTET	21
ERKÄNNANDEN	25
SAMMANFATTNING	25
LITTERATUR	26
SUMMARY: FISH IN THE OFFSHORE REGION OF LAKE IVÖSJÖN	29

## INLEDNING

Ivösjön är belägen i nordöstra Skåne inom det mest kuperade området söder om Vättern. Sjön är provinsens största (54 km<sup>2</sup>) och djupaste (maxdjup 50 m). Vattnet är välbuffrat, vilket skyddar sjön mot försurning. Den är mesotrof (mittemellan den fattiga och rika sjötypen) och har under senare år beräknats avkasta ca 11 kg konsumtionsfisk per hektar. Möjliga uttag är dock betydligt större. Sjön har Sydsveriges artrikaste fiskfauna (25-tal arter) och i dess djup finns flera istidsrelikta kräftdjur (Holmqvist 1959). Fritidsfisket är mycket omfattande med över 1 000 fiskande. Teoretiskt utbyts Ivösjöns vatten vartannat år och sjön utgör den nedersta vattensamlingen inom Skräbeåns avrinningsområde (Fig. 1). Inom området är cirka 30 000 personer bosatta, varav 2/3 i tätorter.

Efter missväxtåren på 1860-talet önskade bönderna utöka den odlade arealen runt sjön. 1874 sänktes Ivösjön "en manslängd" eller 1.7 m (Almer 1976). Detta första mycket allvarliga ingrepp i sjöns naturliga åldringsprocess medförde att vattenvolymen minskade med ca 15%.

År 1878 uppfördes den första stärkelsefabriken inom avrinningsområdet av bygdemålaren Måns Jönsson (känd som Olle Montanus i Strindbergs "Röda rummet") och hans bröder. Den lönande verksamheten spred sig snabbt och industrin var fram till 1960-talet en svår vattenförorenare. I dag har stärkelseproduktionen inom området koncentrerats till en enda fabrik och avloppsproblemen är lösta.

På 1930-talet tillkom utöver stärkelseindustrins avfall även föroreningar från vattentoaletterna, vilka med åren tillsammans med de fosfatrika tvättmedlen successivt ökade gödningen av Ivösjön. Detta medförde bl a minskad syretillgång i sjöns djupbassänger. Vid provfiske 1969 (Almer 1971a) skyddede fisken botten i slutet av stagnationsperioden innan sjön åter totalcirkulerade i slutet av oktober. Genom effektiva kommunala reningsanordningar (Fig. 1) har fosforbelastningen på Ivösjön drastiskt minskat sedan 1970 (Fig. 2) och syreförhållandena i sjöns stora djupbassäng tycks förbättras (Fig. 2, se även Hamrin et al 1977). Den tidigare omfattande infektionen av binnikemasklarver (*Diphyllobothrium latum*) hos vissa fiskarter i sjön (Almer 1973a och 1977b), har genom reningsåtgärderna minskat kraftigt (Fig. 3).

Vattenpest (*Elodia canadensis*) massutvecklades i sjön 1974 (Almer 1975b) och ställde till stort besvär för nätfisket. Under de två senaste åren har växten blivit förkrympt och minskat i utbredning.

År 1973 framlade Sydkraft AB planer på att anlägga ett stort s k pumpkraftverk vid Ivösjön och använda sjön som ett nedre magasin. En två km<sup>2</sup> stor damm är tänkt att anläggas på det närbelägna Västanåberget. Fallhöjden skulle bli över 150 m. "Västanå pumpkraftverk" planeras byggas under 1980-talet. Stark kritik har riktats mot projektet, se bl a Bilaga 1, Almer 1973b och 1974c, Englesson och Widerström 1973, Jeppson et al 1977. Ett mot naturen betydligt skonsammare projekt är ett s k subterraverk (Bilaga 1), vilket i princip är ett spegelvänt pumpkraftverk med underjordiska magasin. Detta skulle kunna anläggas helt i enlighet med riksplanen, exempelvis nära Karlshamn.

## TECKENFÖRKLARING

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

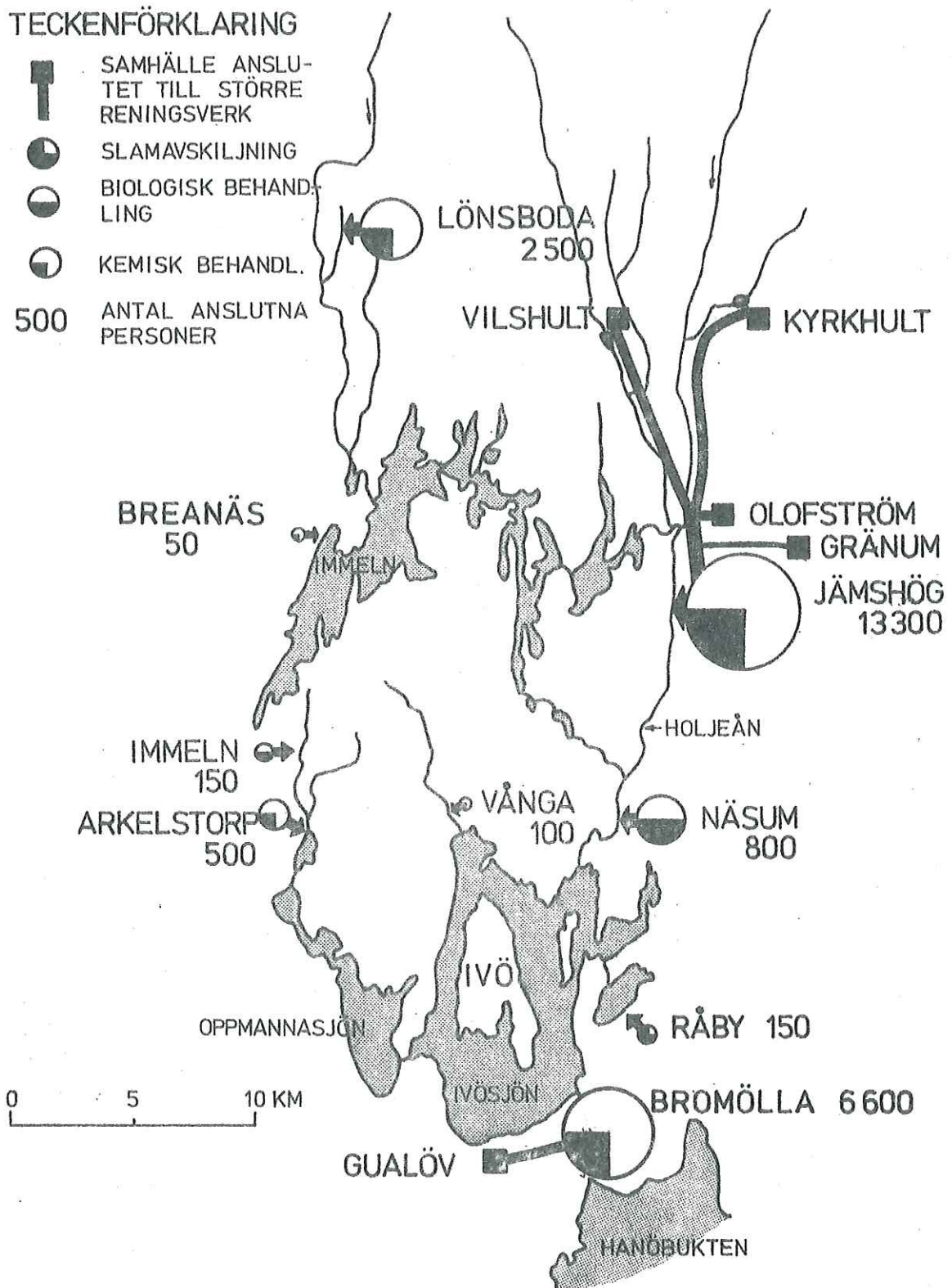


Fig. 1 Kommunala avloppsreningsverk inom Skräbeåns avrinningsområde.

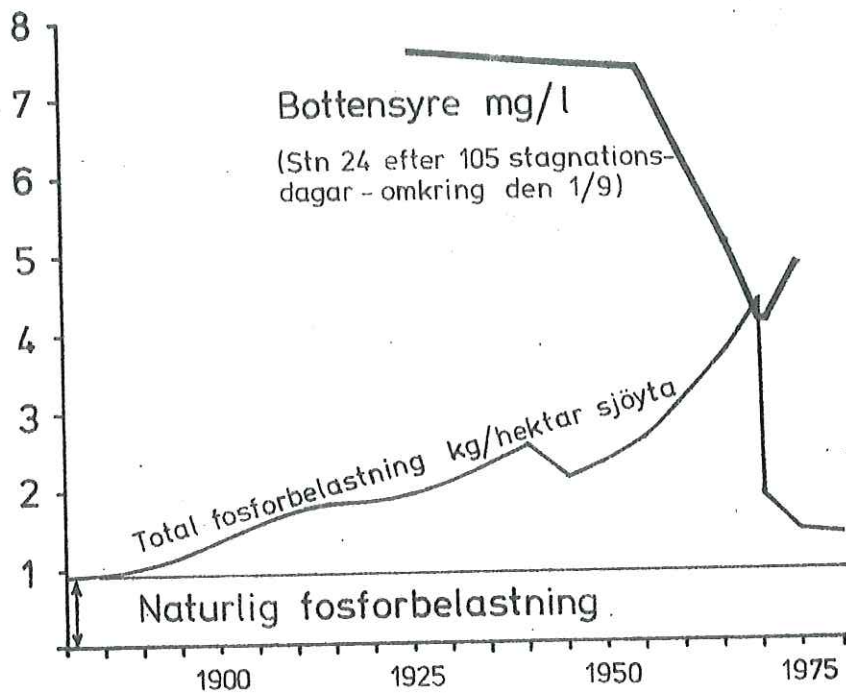


Fig. 2 Fosforbelastnings- och syrgasförändringar i Ivösjön (efter Almer 1971 och Tabell 15).

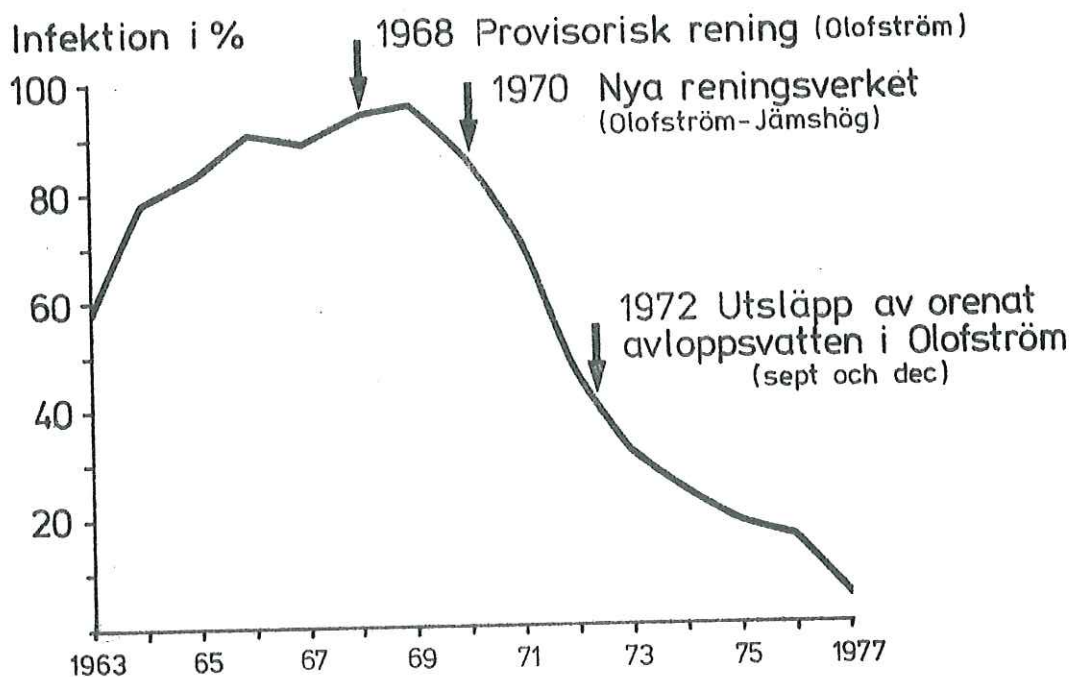


Fig. 3 Binnikemaskinfektionens kraftiga minskning hos abborre i Ivösjön.

Ivösjön har klassats som riksintressant för det rörliga friluftslivet och forskningen (SOU 1971:75, Länsstyrelsen 1975). Naturvårdsverket (1974) anser sjön särskilt skyddsvärd på grund av dess mångsidighet (stor artrikedom) - se även Naturvårdsverket 1977. 12 sjöar söder om Dalälven har av Fiskeristyrelsen (1977) klassats som riksintressanta för fritidsfisket, Ivösjön är en av dessa.

För att skydda sjön, bör redan i början av 1980-talet allt avloppsvatten (4-stegsrenat) från Olofström och Bromölla kommuner direkt avledas till Östersjön.

Fyra större uppsatser har publicerats om sjöns limnologiska förhållanden (Almer 1971a, Hamrin et al 1974 och 1977 samt Granéli et al 1975). Denna uppsats är ett försök att redogöra för hur näringsrelationerna fungerar i öppna Ivösjön - i första hand med tanke på hur den nyintroducerade karnadarödingen konkurrerar med andra fiskarter. 2 500 kr har ställts till förfogande av Svenska Sportfiskareförbundet för att stödja projektet, vilket ingår i Sötvattenslaboratoriets arbetsplan för år 1977 (Projekt A 13).

## METODIK

Undersökningsområdet (Fig. 4) har varit den nordöstligaste delen av sjöns stora djupbassäng kallad "Storsjön". Inom området varierar djupet mellan 20 och 35 m.

Från undersökningsområdet insamlades fisk åren 1974-77 för analys med hjälp av en 72 m lång och 6 m djup översiktssköt (heldragen nylon) med 12 olika maskstorlekar (10-75 mm maskstolpe). Sköten flötades upp på önskat djup eller sattes på botten. Denna sköt användes också 1973 vid fiske utanför det planerade tunnelintaget för Västanåverket. Även 18 m långa, 6 m djupa siklöjeskötar (18.8 mm maskstolpe) samt 27 m långa och 6 m djupa abborrskötar (38 mm maskstolpe) har använts. Vid bottenfisket användes dessutom åtta vanliga gös- och laknät, 27 m långa och 2.4 m djupa med maskstorlekarna 55-60 mm. I augusti 1977 har nors infångats med en finmaskig trål nära stn 24 (se Fig. 4). Trålningen utfördes av limnologiska institutionen i Lund. Uppgifterna i Tabell 6a avser därför fångst på större djup än 33 m.

Efter fångsten konserverades utvald fisk med formalin och fiskmagarna examinerades sedan med hjälp av mikroskop och lupp vid Sötvattenslaboratoriet.

Då provfisken och fiskinsamling i huvudsak har skett på semestrar och annan fritid, har antalet undersökta fiskar av vissa arter blivit otillräckligt, för att ge en rättvisande översiktlig bild av näringsrelationerna i sjön.

Under 1971 insamlades växtplankton från stn 13 (Se Fig. 4) på samma sätt som 1969 (se Almer 1971a). Den 10/6 1973 skedde håvningar både vertikalt och horisontellt med planktonhåv vid stn 13.

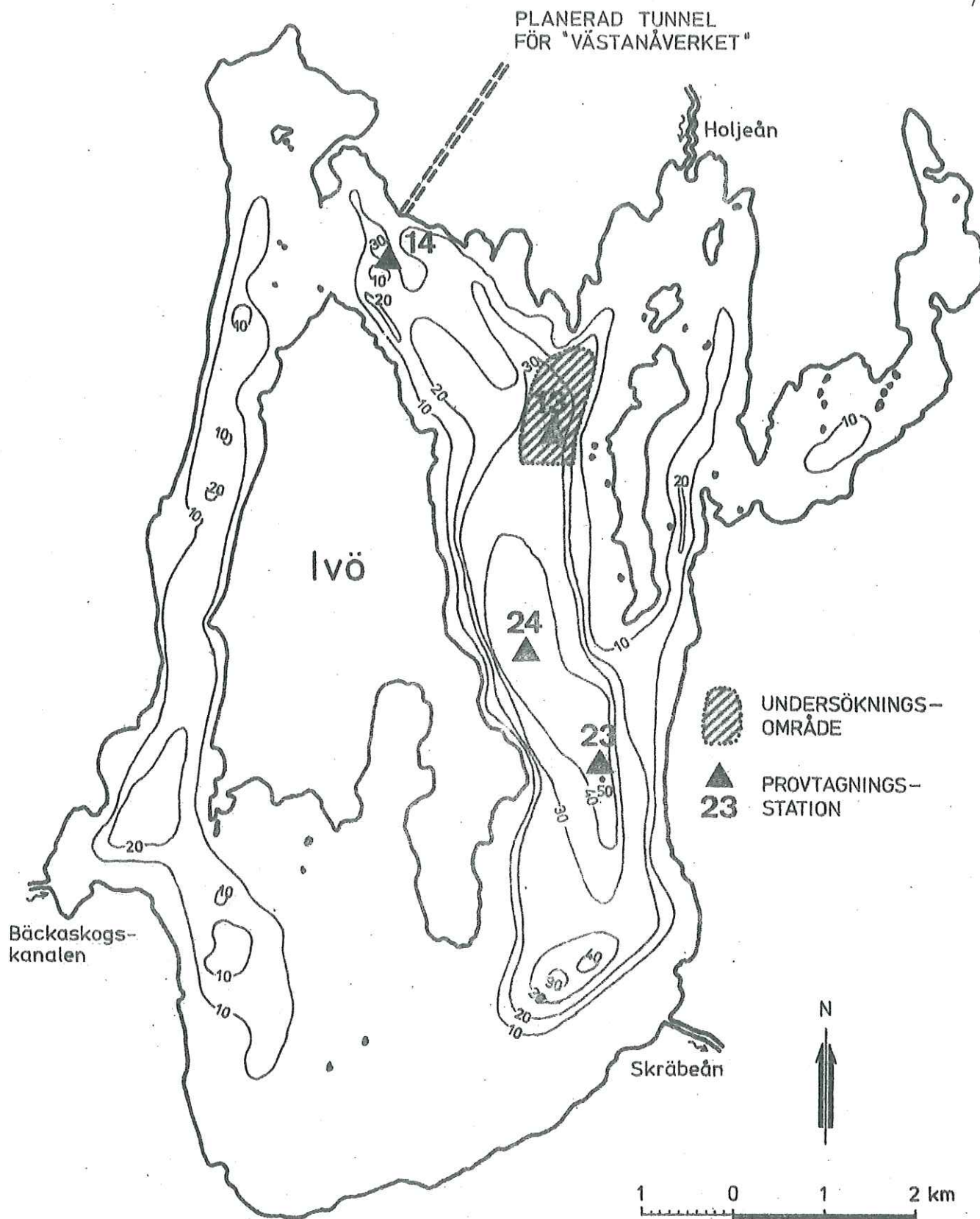


Fig. 4 Djupkarta över Ivösjön (efter Hamrin m.fl. 1974), undersöknings-  
området och aktuella provtagningsstationer.



Siktdjupsmätningar företogs under goda ljusförhållanden med hjälp av siktskiva (25 cm i diameter) och vattenkikare. Vattenkikare saknades dock under perioderna 31/1-7/4 1974 och 30/8-15/11 1975.

#### FISKFÖREKOMST I ÖPPNA IVÖSJÖN

Större och mindre provfisken har utförts i Ivösjön vid flera tillfällen (Ringberg 1963a, Almer 1965a, 1967, 1971a, 1972a, b och c, Hamrin et al 1974 och 1977, Granéli et al 1975). Undersökningarna av limnologiska institutionen i Lund (Hamrin och Granéli, se ovan) är de mest omfattande och har utförts på uppdrag av Sydkraft. Kraftbolaget utreder förutsättningarna för Västanåprojektet. Arbetet pågår fortfarande, bl a genom provfisken. Mina egna antecknade provfisken åren 1975-76 redovisas i Tabell 1-3.

#### A. Pelagiska fiskar<sup>x</sup>

Siklöjan ("ivösjösillen") är mycket vanlig i Storsjön och som vuxen omkring 19 cm lång. Fångster på över 30 kg har erhållits i en siklöjesköt över natten (skötens storlek: 6x18 m, 18.8 mm maskstolpe). Tillgången är ofta mycket riklig, men trots detta är tillväxten god (Fig. 5). Under några år på 1940-talet var fisken så storvuxen att den vid leken måste fångas i mörtnät (E. Olofsson, pers medd). Detta tyder på att siklöjan då var fåtalig. Förr fångades siklöjan endast vid leken men efter introduktionen av skötar 1972 (Almer 1972a) har fångsterna fördubblats (Tabell 4).

Sommaren 1975 var det gott om siklöja och Lennart Qvarsell fångade 176 kg på 17 vittjningar (medeltal 10.4 kg). 1976 var fisken större men beståndet uttunnat och 12 fisketillfällen med siklöjesköt gav bara 25 kg (medeltal 2.1 kg). Under 1977 har fångsterna kraftigt förbättrats då nya årsklasser kommit med i fångsterna.

Siklöjan företar under sommaren vertikala dygnsvandringar. Under kvällen stiger vissa exemplar ända upp mot ytan från djup på 25-30 m, medan andra endast går upp mot språngskiktet (S. Hamrin, pers medd). Vissa siklöjor plaskar i ytan ("badar" - lokal benämning på företeelsen) just i skymningen. Fig. 6 visar att de bästa fångsterna erhålles när skötarna uppflötas på djup omkring 25 m.

Under senare år har det funnits gott om nors ("nöss") i Ivösjön och den är Storsjöns vanligaste fisk. Under 1960-talet var det enligt fritidsfiskarna dålig norstillgång, vilket man observerade genom att måsdyken (abborren jagar upp smånors till ytan, så att tärnor, måsar och trutar kan fånga den) nästan uteblev på kända fiskeplatser.

<sup>x</sup> Fritt kringströvande, ej bottenbundna.

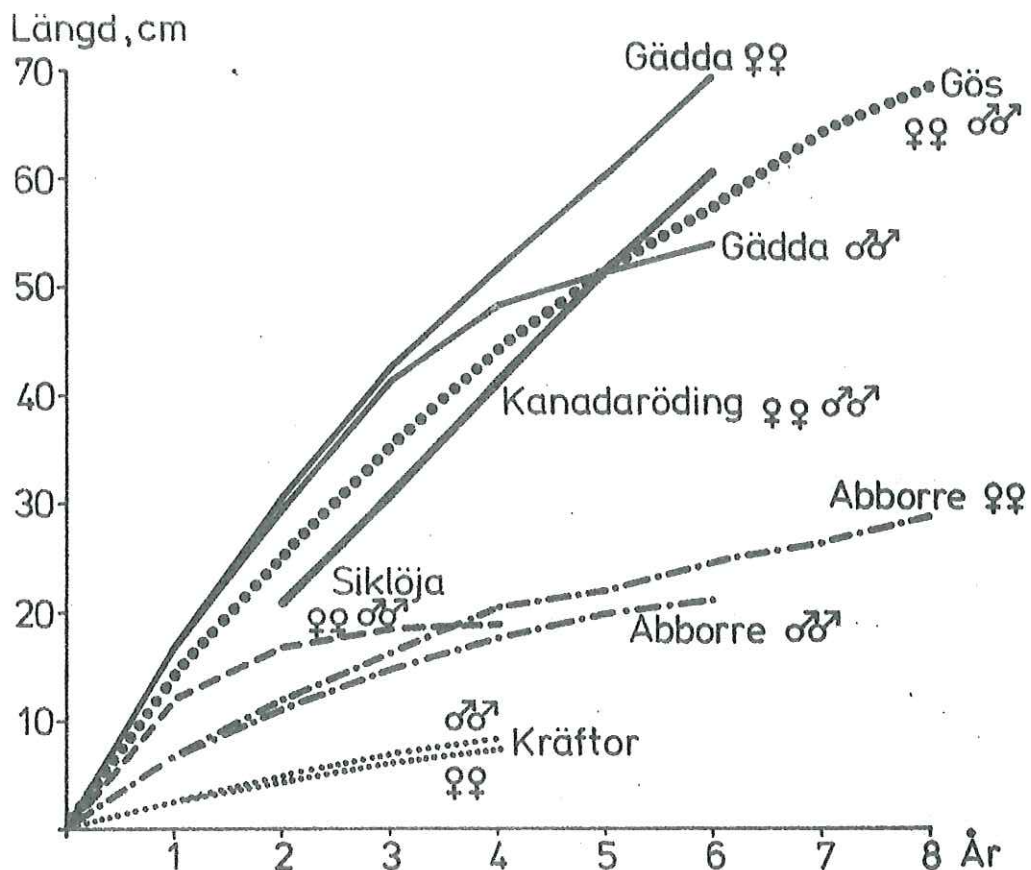


Fig. 5 Tillväxten hos fisk och kräftor i Ivösjön (efter Almer 1972a, 1972b, 1974b, 1977a).

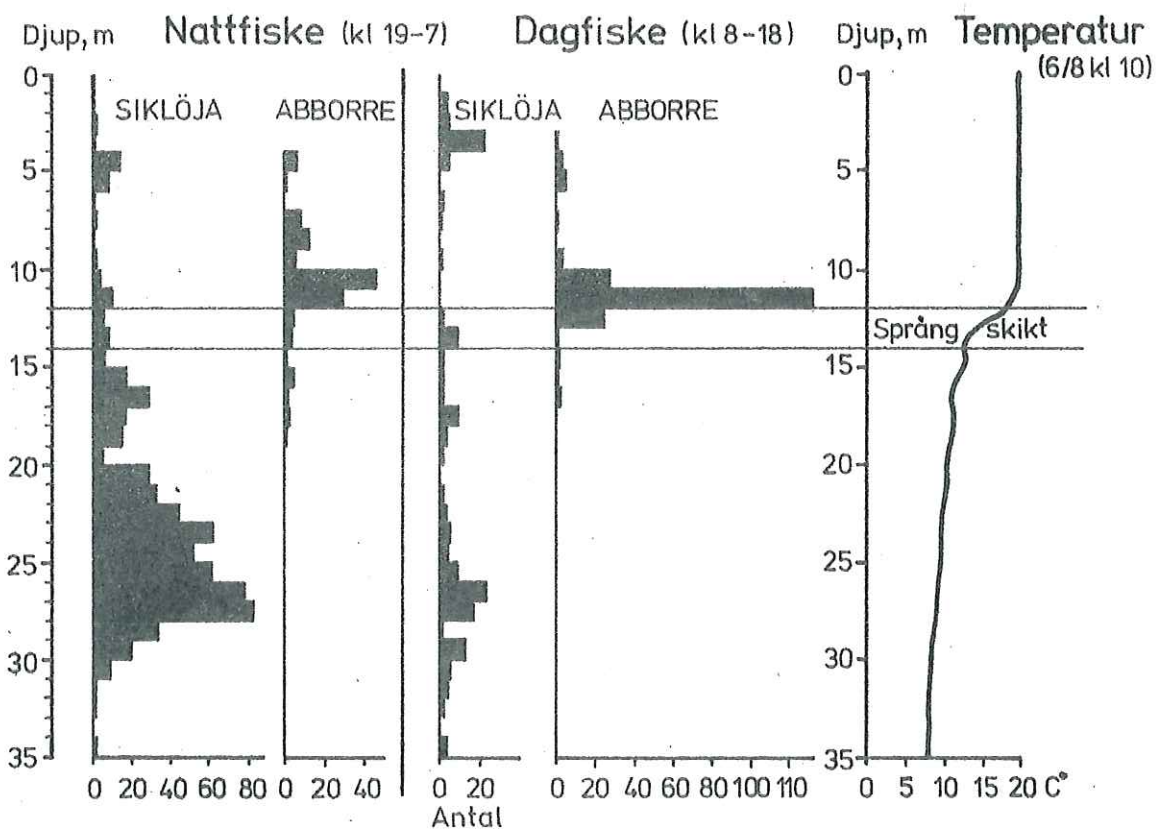


Fig. 6 Fångstens fördelning vid fiske med siklöjeskötar på olika nivåer i Ivösjön den 4-8.8.1972 (efter Almer 1972a).

Vanligen är norsen omkring 5 cm lång. Större nors (20 cm och däröver) håller främst till i djupet, medan de mindre är mer pelagiska och sannolikt gör regelbundna vertikala dygnsvandringar (S. Hamrin, pers medd). Vid leken på våren fångas nors för att användas som bete för långrev och vid mete. Den tas då med sänkhåv ("silttag") vid norra delen av Ivön. Under kvällen lockas fisken in till land med hjälp av starka strålkastare. De sista åren har lekfisket helt misslyckats.

Abborren är talrik, storvuxen och mycket populär bland fritidsfiskarna. Särskilt pimpelfisket är omfattande. Under de senaste åren beräknas fångsten till över 20 ton årligen (Tabell 4). Den allmänna uppfattningen bland fritidsfiskarna i sjön är att abborren under senare år har ökat både i antal och vikt. Sannolikt hänger detta främst samman med att dess värsta konkurrent, gösen, minskat (Fig. 7) samt att norsen (viktig foderfisk) ökat. Även det minskade gäddbeståndet under 1970-talet (se avsnittet om gädda) har säkert positivt gynnat abborren.

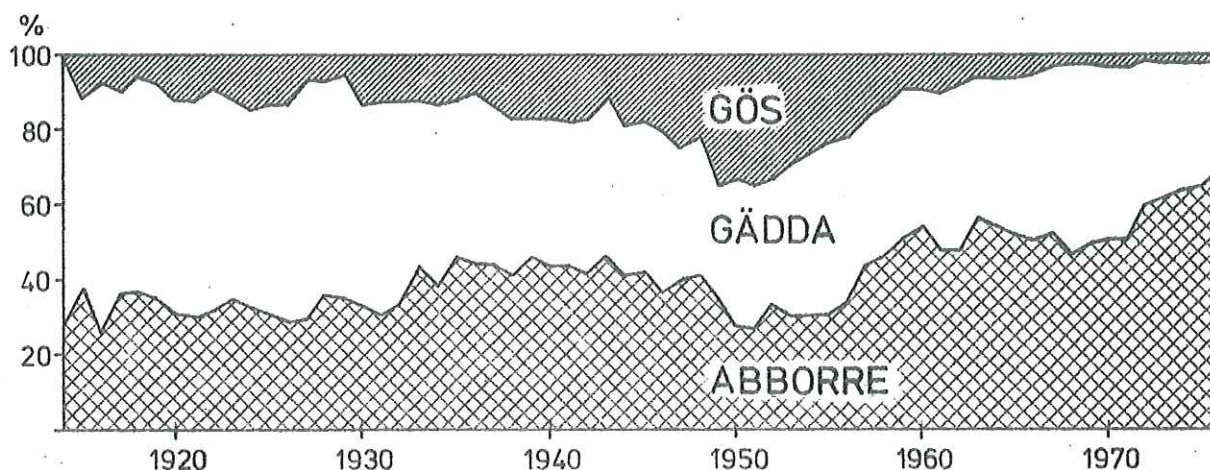


Fig. 7. Efter de varma somrarna på 1930-talet och vissa fina somrar på 1940-talet ökade gösbeståndet kraftigt i Ivösjön. Den klimatförsämring som sedan ägt rum har i första hand drabbat gösbeståndet. Gösen är abborrens värsta konkurrent och på senare tid, då gösbeståndet minskat, har abborrbeståndet ökat.

När vattnet är väl uppvärmt ute i Storsjön förekommer stora mängder av pelagiska abborrar, vilka håller till ovan språngskiktet (Fig. 6). Den mycket varma eftersommaren 1975 medförde att en enormt rik årsklass av abborre uppkom i sjön (den 11/8 uppmättes 25.3°C vid stn 13). Varma somrar får abborren betydligt ökad tillväxt, vilket följande resultat visar:

Tillväxtår	Tillväxt, cm	Luftmedeltemperatur °C (juni-sept.) <sup>x</sup>
1961	7.0	15.2
1962	4.9	13.7
1963	4.7	15.4
1964	3.4	14.8
	Totallängd 20.0	
1972	6.4	15.0
1973	5.8	15.8
1974	4.4	14.9
1975	7.4	16.6
	Totallängd 24.0	

<sup>x</sup> Kristianstad (SMHI).

Med stigande ålder avtar tillväxten. Så var det dock ej för abborrarna födda 1972, vilka hade en mycket kraftig tillväxt under den mycket varma sommaren 1975. Både honor och hanar har bra tillväxt (Fig. 5).

När vattnet avkyls på hösten blir abborren mera bottenbunden. Stora mängder fångades ett år vid nyårstid på djup mellan 30-35 m. Fångsten skedde med bottensatta nät vid stn 13.

1965 beräknades sjöns totala fångstbara abborrbestånd till ca 50 kg/ha.

Gäddan i Storsjön är ofta grov. I slutet av 1960-talet inträffade en topp i gäddbeståndet. Detta som en följd av den tidigare binnikemaskpsykosen som drabbade Ivösjön i november 1964. Allmänheten fick då kännedom om att vissa fiskarter i sjön var infekterade med människans breda binnikemask. Fisketrycket minskade radikalt (Almer 1973a) och gäddan fick växa sig grov.

Största andelen av gäddfångsten i Storsjön tas med nät samt med s k "djupglinder" - ett slags lodutterfiske med trävobblers. Under slutet av 1960-talet kunde en båt fånga upp till 70 kg gädda under en dags fiske med djupglinder.

På senare år har gäddfisket varit sämre än normalt anser fritidsfiskarna (se även Fig. 7). Detta beror sannolikt på att gäddreproduktionen störs av att sjön fått en strikt reglering av vattenståndet (Almer 1977b). Efter en vår med långvarigt högvatten uppkom under sommaren 1975 en kraftig gäddårsklass. Denna dominerade fångsterna 1977. Av 30 undersökta gäddor i längderna 37-48 cm, var 80% födda 1975 (Almer 1978).

Det fångstbara gäddbeståndet i hela sjön beräknades 1965 till ca 7 kg/ha.

Tillgången på gös har varierat starkt under 1900-talet. På 1920-talet var det ungefär lika dåligt som för närvarande (Fig. 7 samt Almer 1974a). Bästa fångsterna gjordes åren 1950-52, då det årligen fångades mellan 7 och 8 ton. Med stor sannolikhet har klimatet haft en avgörande betydelse för beståndets växlingar. 1975 uppkom den rikaste observerade årsklassen på över 10 år, vilken bör ge en ökning i fångsten omkring 1980. Under juni 1977 utsattes 1 000 vuxna gösar (ca 1 ton) från Vombsjön för att förstärka beståndet.

Löjan är en ytfisk, vilken under sommaren förekommer i de allra översta vattenlagren. Den är dock betydligt vanligare nära land än ute i öppna sjön.

Mört förekommer inte särskilt vanligt ute i öppna sjöns pelagiska del, detsamma gäller för braxen, björkna och sarv. Ännu ovanligare är öring, beståndet i sjön var dock tidigare större (Almer 1965b, 1971b och 1974a). Små- och storspigg finns sannolikt också ute i öppna sjön men har inte fångats där.

1975 uppkom en mycket rik årsklass av mört, braxen, björkna samt löja. Vid årsskiftet 1975/76 fanns det massor av dessa arter vid bryggor och andra ställen nära land. En hävning med en finmaskig beteshåv den 4/1 1976 gav 20% löja och resten utgjordes av ungefär lika delar mört och braxen/björkna.

#### B. Bottenbundna fiskar

Laken är vanlig på sjöns djupbottnar och fångas främst med nät. Den är ofta både storvuxen och i mycket bra kondition (Almer 1977c). Dock har vissa lakar "magsår". Dessa 1-2 cm långa hål ser ut som om någon hade kört en kniv i buken på fisken. Orsakerna till skadorna har ej utretts.

Någon förändring av beståndets storlek har ej observerats under senare år. Fångsten uppgår till ca 4-5 ton/år (Tabell 4). Beståndet av fångstbara fiskar beräknades 1965 för hela sjön till 3 kg/ha, i Storsjön över 10 kg/ha.

Kanadarödingen är huvudsakligen bottenlevande och håller till på samma djup som laken, 25-50 m under sommaren. Under våren har den även fångats betydligt närmare land.

Totalt har 10 000 ungar av kanadaröding satts ut i Ivösjön. 1 000 st i april 1972, 3 000 i september 1973 och 6 000 i maj 1974. Eftersom kanadarödingen är mycket aktiv är den lättfångad på nät och långrev (Tabell 2 och 3). Man får därigenom en alltför positiv bild av det verkliga beståndets storlek.

Gärs ("hork") är en vanlig fisk på Storsjöns botten. Den är en utpräglad bottenfisk liksom laken.

Braxen är ovanlig i djupet under sommaren, men på hösten och fram till att vattnet börjar uppvärmas om våren, finns en del braxen på djupbottnarna i Storsjön. Det stora braxenfisket vid leken på våren minskade radikalt efter 1945. Detta medförde att braxen i Ivösjön blev magrare

och mindre. Under 1960-talet och början av 1970-talet blev braxen åter större och fetare i Ivösjön, sannolikt beroende på ökat fiske (främst i Bäckaskogskanalen) samt gödningen av sjön från de kommunala avloppsreningsverken. Under de sista åren har fisken på nytt blivit i sämre kondition troligen på grund av strypt näringstillförsel.

Lekbraxens storleksförändring i Ivösjön:

År	Medellängd, cm	Medelvikt, kg
1955	40.4	0.74
1965	43.2	0.94
1969	44.7	1.03
1975	46.7	1.08

Det fångstbara braxenbeståndet i hela sjön har beräknats till 50 kg/ha.

Ål fångas bl a på sjöns djupbottnar med långrev (Tabell 2), trots att här inte är mer än mellan 7 och 8 °C. Ålen, som fångas, är på ett kg eller större. Åltillgången har minskat i Ivösjön under 1960- och 70-talet. Detta beror sannolikt på att lockvattnet i Skräbeån minskat genom Nymölla AB:s vattenuttag (Almer 1972b) samt att en minskad mängd ålyngel numera vandrar in i Östersjön, beroende i första hand på klimatförändringar (Svärdson 1976). Till följd av den varma sommaren 1975 blev ett ovanligt stort antal ålar könsmogna och utvandrade ur Skräbeåns avrinningsområde, vilket visar sig i ökade fångster 1975 (Tabell 4).

#### FISKENS NÄRINGSVAL

Fig. 8 visar förenklat näringsrelationerna i öppna Ivösjön. De viktigaste bytesfiskarna i Storsjön är siklöja och nors, vars rika förekomst medför att abborre, gädda, gös, lake och kanadaröding får en god tillväxt och kondition. Siklöjan och norsen får därmed avgörande betydelse för energiflödet i sjön (djurplankton - planktonätande fisk - rovfisk).

Siklöjan, men även den mindre norsen, tycks föredraga att äta djurplankton av släktet *Bosmina* (Tabell 5-6). *Bosmina* ser också generellt ut att vara siklöjans (alla årsklasser) basföda i södra Sverige (S. Hamrin, pers medd). Den större norsen äter nästan uteslutande fisk och *Pallasea* (Tabell 6b).

Under augusti och september äter vissa siklöjor norsungar (Almer 1977d, Hamrin et al 1977), vilket möjligen kan tolkas som att siklöjorna vid denna tid lider brist på djurplanktonföda. Under augusti 1977 påträffades som mest 11 norsar (omkring 3.5 cm långa) i en siklöja (22 cm). Vetterligen är Ivösjön den enda kända europeiska lokal, där siklöjan tidvis uppträder som rovfisk.

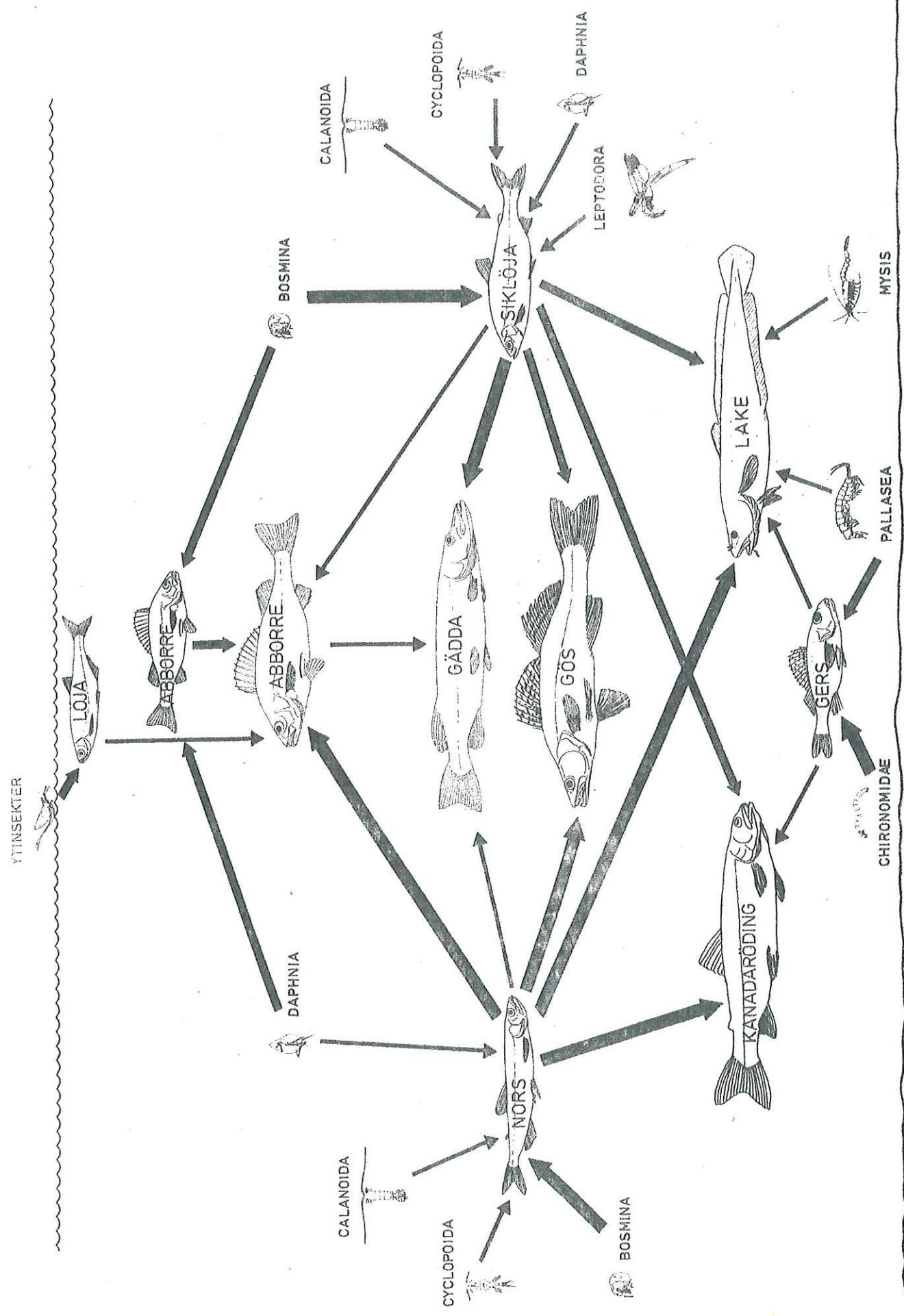


Fig. 8. Näringsrelationer maj - oktober i öppna Ivösjön ("Storsjön").

Gäddans och gösens födoval har ej studerats ingående. Endast ett fåtal fiskar har undersökts. Flera av Ivösjöns fritidsfiskare känner dock väl till, att gösen och den pelagiska gäddan i Storsjön främst äter nors och siklöja. Särskilt gösen föredrar norsdiet.

De yngre abborrarna (få undersökta) tycks föredraga att äta *Bosmina* och *Daphnia* (Tabell 7a) men materialet är alltför litet. De pelagiska större abborrarna äter huvudsakligen nors, men under 1975 då ensamrig abborre fanns i mängd ute i öppna sjön, blev dessa mycket viktig föda under augusti (Tabell 7b).

Löjan är en ganska vanlig pelagisk fisk som i första hand tycks äta terrestra insekter. Anmärkningsvärt är att de även ätit fisk (Tabell 8a). Pelagisk förekomst av mört, braxen, björkna och sarv är mindre vanlig i Ivösjön. Magprover från dessa fiskars uppehåll i öppna sjön är därför av mindre intresse. Ett fåtal exemplar har dock undersökts (Tabell 8b-d).

Vid botten i Storsjön är laken den viktigaste arten, vars dominerande föda utgöres av nors och siklöja. Även relikta kräftdjur och gärs är dock viktiga födoobjekt (Tabell 9).

Gärsen äter i första hand chironomider (fjädermygglarver) och *Pallasea* men har ett mycket varierat födoval (Tabell 10).

Ett fåtal undersökta bottenlevande braxen hade framför allt ätit chironomider (Tabell 8e).

Enligt fiskarena Jean Jönsson och Uno Nilsson skall ålen i djupet framför allt äta nors men även gärs.

Den insatta kanadarödingen visar sig främst konkurrera med laken (Fig. 8). Viktigaste födan är nors men hos större kanadarödingar spelar siklöjan en viktig roll (Tabell 11). Norsen som ingår i födan är normalt mindre än 10 cm (Fig. 9).

I Lilla Ullivifjärden (Mälaren) undersöktes den där insatta kanadarödingens födoval 1966 (Hammar 1968). Dominerande föda hos fiskar större än 22 cm var nors men även abborre ingick.

Hos fiskar mindre än 22 cm var kräftdjuren *Mysis* och *Pontoporeia* dominerande föda.

#### RESULTAT AV KANADARÖDINGUTSÄTTNINGARNA

Tidigare insättning av vätterröding i Ivösjön (både ungar och vuxna fiskar) blev i stort sett ett misslyckande (Almer 1968, 1975a). Dock återfångades en del vuxna fiskar (Ringberg 1960, 1963b), vilka oftast var i god kondition.



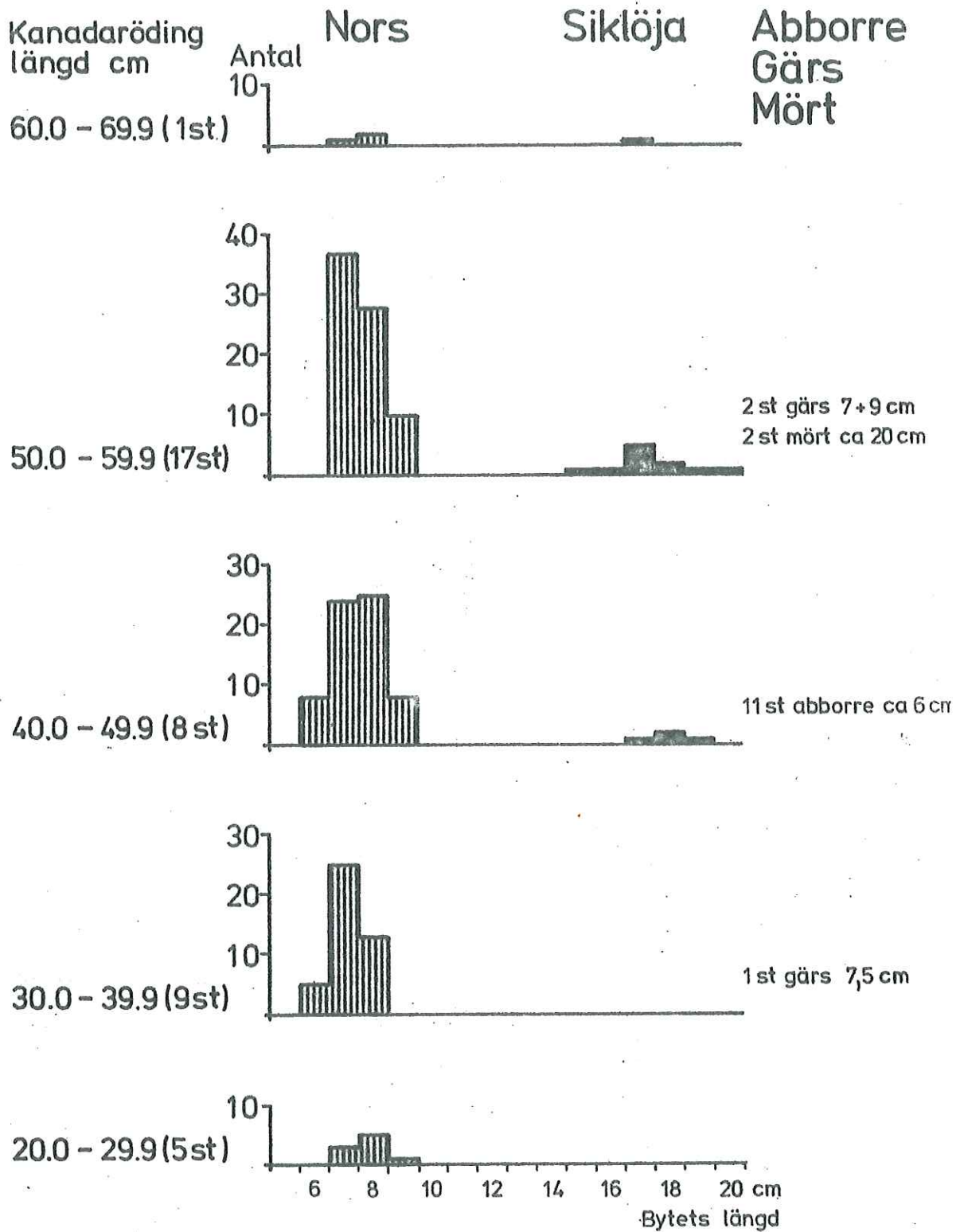


Fig. 9 Bytets storlek hos kanadaröding i Ivösjön (1972-77).

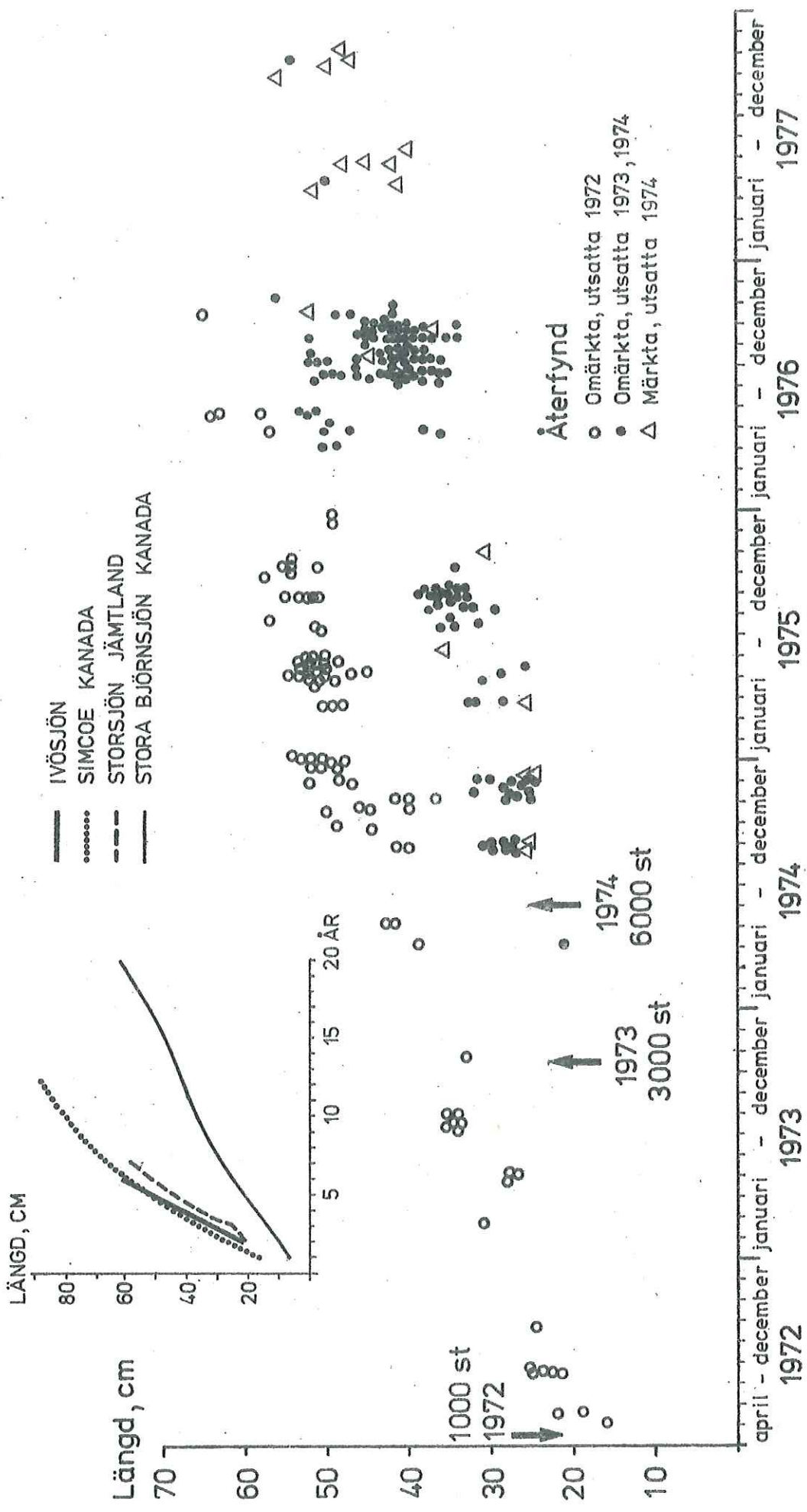


Fig. 10 Kanadarödingen i Ivösjön har samma tillväxt som i Lake Simco, Kanada varifrån fisken härstammar. Observera att de utsatta fiskarna 1972 och 1973-74 har ungefär samma tillväxt.

Utsättning av kanadaröding i Immeln (Fig. 1) blev ett misslyckande. Detta på grund av att denna sjö saknar stora djupområden och lämplig bytesfisk (nors och siklöja).

Kanadarödingen är känslig för trycket från andra arter. På djupbottenarna i Ivösjön har den egentligen bara konkurrens av laken (Fig. 8). Under våren har som tidigare nämnts flera kanadarödingar fångats nära land i Ivösjön. De blir då utsatta för predation från gäddan. Flera fiskar har vid fångsten varit sargade, sannolikt av gäddtänder. Kanadarödingen ser dock ut att undvika gäddan på ett bättre sätt än rödingen, vilket borde betyda att den är mera djupbunden än rödingen.

Tusen kanadarödingar utsattes den 30/4 1972. Dessa har haft ungefär samma tillväxt som i sin ursprungliga miljö, Lake Simcoe i södra Kanada. De växer bättre än i exempelvis Storsjön i Jämtland (Fig. 10). Ungarna som utsattes 1972 var uppfödda vid Solleröns fiskodling i Dalarna och var tvååriga. Ungarna som utsattes under oktober 1973 och maj 1974 var större och hade uppfötts vid Öveds fiskodling i Skåne. Exemplar från alla tre utsättningarna har haft ungefär samma tillväxt (Fig. 10) och tillväxten påminner om gösens (Fig. 5).

Den första tiden efter utsättningen har kanadarödingen en svår omställning till livet i Ivösjöns djup. Oftast magrar fisken kraftigt de första månaderna innan den lär sig att fånga nors. Märkta fiskar tycks anpassa sig särskilt dåligt, vilket sannolikt beror på att märket hämmar fiskens rörelser. Exempelvis hade en kanadaröding, som vid utsättningen var 24 cm, bara växt 1.5 cm på ett år och var mycket mager. Fig. 10 visar tydligt att märkta fiskar växer sämre än omärkta. Fig. 11 visar förhållandet längd/vikt.

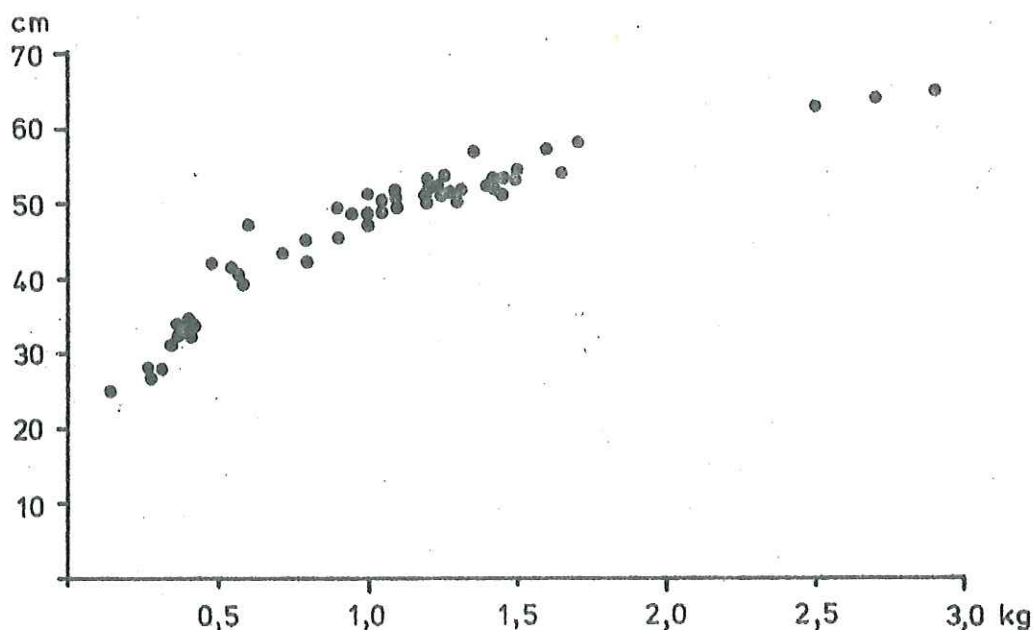


Fig. 11. Förhållandet längd/vikt hos kanadaröding återfångade i Ivösjön av 1972 års utsättning (medellängd vid utsättningen 21 cm).

Som tidigare nämnts är kanadarödingen en lättfångad och mycket rörlig fisk. Återfångstresultaten är klart tillfredsställande. Enligt beräkningarna (Tabell 4) skall 1.3 ton ha återfångats fram till den 31 mars 1977, vilket omräknat blir 130 kg per 1 000 utsatta ungar. Det är tydligt att kanadarödingen kan trivas även i södra Sverige, där det finns sjöar med stora djupområden samt god tillgång på lämplig bytesfisk. Någon reproduktion kan dock inte förväntas.

I Ivösjön är större fiskar oftast i mycket god kondition (feta) och har svagt rosa kött. I Kanada är fisken mycket omtyckt, men i Sverige har omdömet om kanadarödingen varit varierande. Den har ansetts som en god matfisk av en del, medan någon har sagt att inte ens hundarna tycker om den.

Erfarenheter från Ivösjön visar att många tycker gädda och abborre smakar bättre. Andra, som förstått sig på att tillaga kanadaröding, är mycket nöjda. Arten har en utpräglad smak av fisk. Större exemplar (1.5 kg och större) blir mycket goda gravade efter att först ha djupfrysts (det hårda köttet blir lösare). Fisken fordrar mycket salt vid tillagningen. För egen del tycker jag att fisken smakar bäst gravad, därefter som rökt och inkokt.

#### PLANKTON, SIKTDJUP OCH BOTTENSYRE

Plankton insamlades 1969 på stn 13 (Tabell 12) och har tidigare endast redovisats gruppvis (Almer 1971a). Även 1973, tre år efter det att det nya trestegsreningsverket tagits i bruk i Jämshög, insamlades växtplankton från samma station (Tabell 12).

Den 10/6 1973 skedde hävning efter både växt- och djurplankton (Tabell 13a och b) för att möjliggöra en jämförelse med provtagningen år 1901 (Lemmermann 1904). Var Lemmermann tagit sina plankton i Ivösjön är dock ej känt. Jämförelsen 1901 med senare tids plankton ger ej mycket upplysning om förändringar i sjön.

Plankton före 1970 (reningsverket färdigbyggt 1970) och efter detta år (Tabell 12 och 13) ger liten information om att sjön avlastats den tidigare stora närsaltsbelastningen.

Beträffande siktdjupet (Fig. 12) är det en klar trend mot högre siffror efter 1969. Det ökande siktdjupet (1974-76) kan till en del förklaras av den ringa nederbörden under mitten av 1970-talet, vilket medfört mindre tillförsel av humus. Vattnet har därmed avfärgats mer än normalt. De rikliga regnen hösten 1974 medförde lägre siktdjup året därpå, trots att 1975 var ett mycket varmt och torrt år. Som mest uppmättes 8 meters siktdjup i augusti 1974. Temperatur- och siktdjupsdata för åren 1969 och 1973-76 finns redovisade i Tabell 14.

Den stora avlastningen av närsalter (Fig. 2) måste ha minskat växtplanktons primärproduktion och därmed även algbiomassan, vilket ökar siktdjupet.

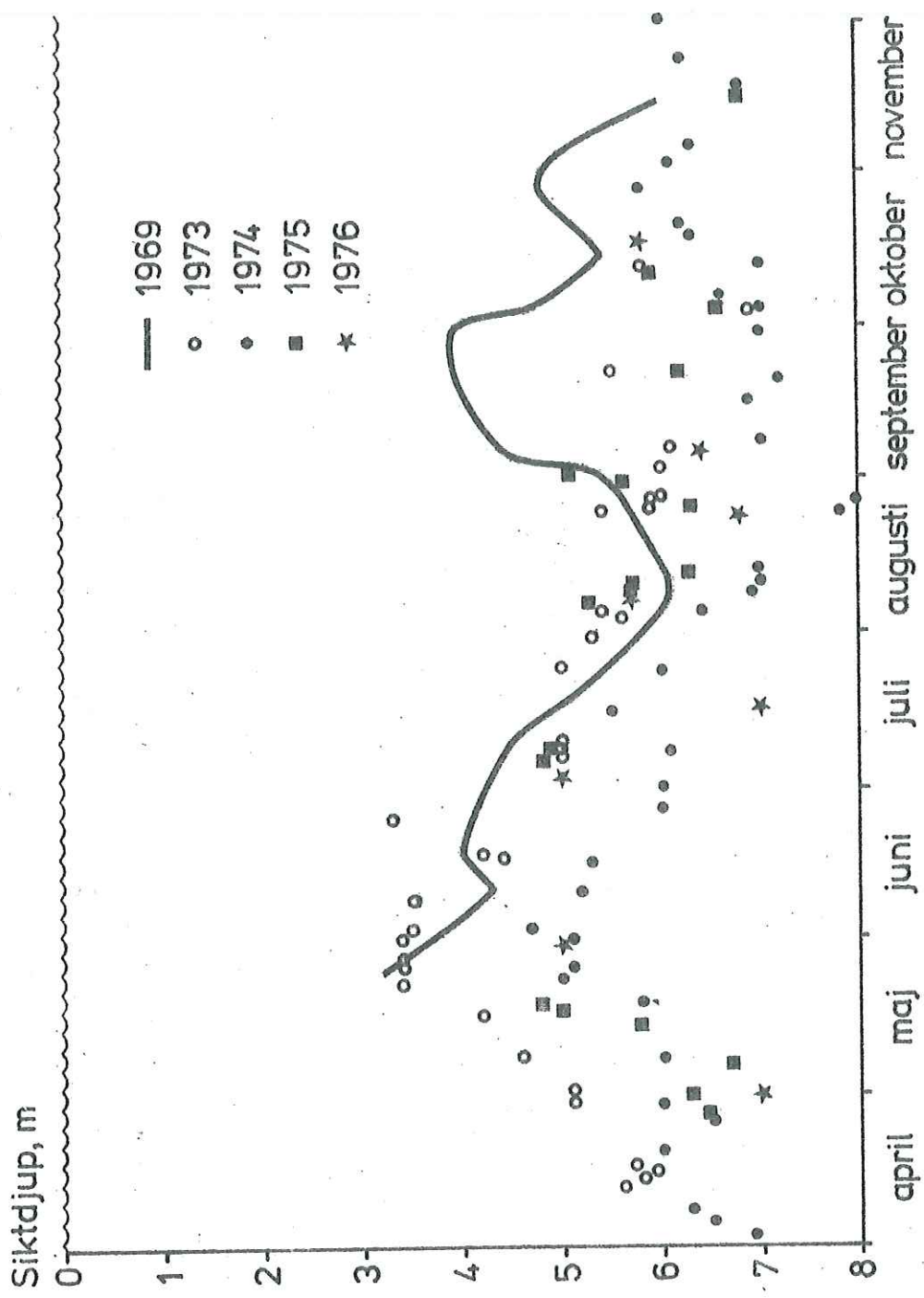


Fig. 12 Siktdjup i Ivösjön (station 13) 1969 och 1973-76.

Fytoplanktons årsproduktion i Ivösjön, uppskattades genom mätningar till 60-75 g C/m<sup>2</sup> för år 1973 och 55 g för 1974. År 1974 hade särskilt stora siktdjup, vilket bör innebära att produktionen var lägre än vanligt. Ivösjön kan med ledning av dessa resultat klassas som en mesotrof sjö (Granéli et al 1975). Egna mätningar med en annan metod (Almer 1971a) gjordes under mycket gynnsamma ljusförhållanden och produktionen uppskattades till 100 g C/m<sup>2</sup> för år 1969. Tar man hänsyn till de genomsnittliga väderleksförhållandena under 1969 bör årproduktionen varit något högre än 1973 års värden. Siktdjupen maj-augusti var ganska lika för de båda åren (Fig. 12) men hösten 1969 hade betydligt lägre siktdjup och därmed säkert också högre produktionsresultat.

Ovanligt rika planktonblomningar av *Anabaena flos-aquae* har iakttagits i Ivösjön efter kraftiga vindar. Normala år är blomningar av blågröna alger mycket måttliga. Omkring den 25 juli 1971 var det en rik blomning efter kraftiga vindar den 16/7 (24 m/sek i Kristianstad), vilket sannolikt medförde att språngskiktet trycktes ner djupare och att näringsrikare vatten fördes upp till de övre vattenlagren. Efter kraftiga vindar i början av oktober 1977 totalcirkulerade sjön tidigare och vid bättre ljus än normalt, vilket sannolikt medförde den rika blomningen under veckan 17-23 oktober. Vid lugnt väder var vattnet grönfärgat och luktade av ruttnande alger.

Enligt Fig. 2 ser syreförhållandena ut att förbättras i Storsjöns djupområden under senare år. Liknande resultat har limnologiska institutioner i Lund kommit fram till (Hamrin et al 1977). Förändringarna måste bero på en minskad primärproduktion av alger genom att närsaltstillflödet har strypts. En hämmande faktor för förbättrade syreförhållanden i djupet har varit de mycket stora kvantiteter vattenpest, vilka med vattenströmmen transporterats ut i djupet under vinterhalvåret sedan hösten 1974.

#### VÄSTANÅPROJEKTET

Dilemmat med Västanåprojektet (Fig. 13) är att liknande anläggningar inte finns vid sjöar av Ivösjöns typ. De flesta pumpkraftverken används uppdamda floder som nedre magasin. De undersökningar som företagits av olika institutioner och privatpersoner för Sydkrafts räkning ger alla osäkra prognoser om effekterna i Ivösjön. Kvartärteologiska institutionen i Lund (Berglund och Andersson 1974) anser att "Denna delvisa osäkerhet gör att vissa avsnitt i undersökningen får sitt fulla värde först vid en uppföljning av de reella händelseförloppen i händelse av förverkligande av pumpkraftverket".

De troliga effekterna har sammanfattats av fiskevårds- och miljövårdsorganisationerna vid Ivösjön (Bilaga 1), där föreningarna som underlag använt de av Sydkraft bekostade undersökningarna.

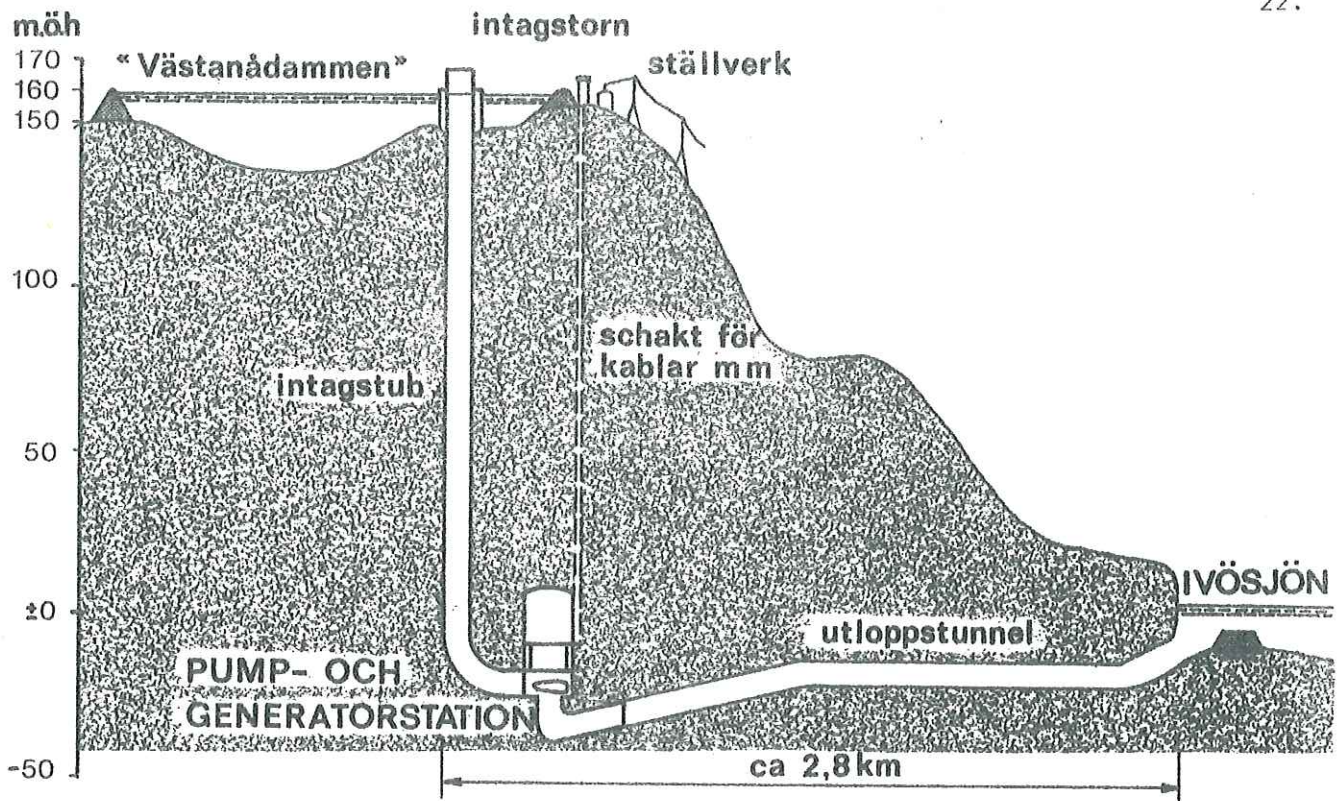


Fig. 13 Västanå pumpkraftverk - principskiss.

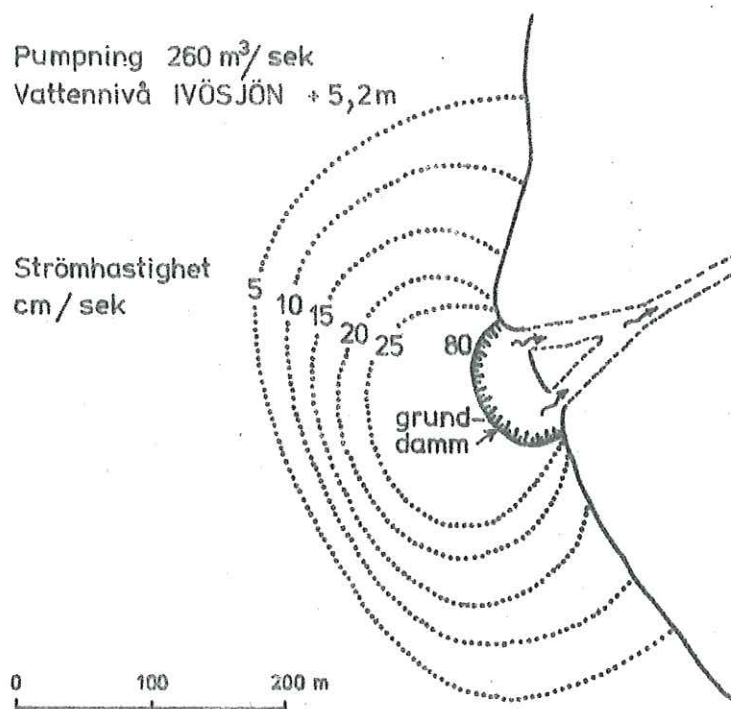


Fig. 14 Strömshastigheter vid pumpning - alternativ C (efter Larsson m.fl. 1976).

Den befarade starka vattenströmmen (jetströmseffekten) vid utloppet i Ivösjön (Almer 1973b), med vattenmassor lika stora som i Dalälven, kan begränsas, genom att bolaget strax utanför tunnelmynningen bygger en cirkelformad grunddamm. Denna skulle bromsa upp strömhastigheten kraftigt genom att strömmen ej längre koncentreras utan fördelas över en större areal (Larsson et al 1976). Den annars stora påverkan av språngskiktet i sjön (Almer 1973b) kommer troligen genom åtgärden att bli liten (Bengtsson 1974). Tillkomsten av grunddammen medför också att grumling genom bottenerosion bör minska. I övrigt kvarstår befarade effekter (Bilaga 1).

I en sammanställning över pumpkraftverkens inverkan på miljön vid amerikanska anläggningar (Schoumacher 1973) nämns främst följande problem: fiskdöd vid passage genom pumpturbiner, vattenståndsfluktuationer, förändringar i vattenkvalité, störningar i fiskvandring, effekter på skiktningen i magasinen.

Vid förfrågan om effekterna av pumpkraftverket<sup>x</sup> vid Edertalsperre, Västtyskland, upplyste fiskmästaren på platsen att man här hade återkommande fiskdöd.

Vid intag av kylvatten till kärn- och värmekraftverk i Sverige förekommer ofta problem med fiskdöd. Vid exempelvis Ringhals dödas årligen 10 000-tals ålar men även annan fisk. Vid Oskarshamnsverket dödas tonvis med skarpsill och vid Karlshamnsverket dödades åren 1973-74 23 ton fisk. Vid ovannämnda anläggningar är vattenintaget 4-8 gånger mindre än vid det planerade Västanåverket (260 m<sup>3</sup>/sek).

Den tänkta grunddammen utanför tunnelinsuget kommer att sträcka sig nästan 70 m ut från land. Vid vårvattenstånd kommer grunddammströskeln att ligga ca 2.6 m under vattenytan och strömhastigheten vara ca 0.55 m/sek över dammkrönet. Vid 80 cm lägre vattenstånd (extremt lågvattenstånd) kommer hastigheten att vara 0.8 m/sek vid insug av 260 m<sup>3</sup>/sek (Fig. 14).

Insuget av vatten skall i huvudsak ske nattetid, då fisken gör vandringar (exempelvis siklöja och nors) men har svårt att orientera sig. Det sannolika är att periodvis stora mängder fisk följer med in i tunneln och att det då uppstår omfattande fiskdöd. Framför intaget är det tänkt att placera endast ett grovgaller, vilket hindrar träbitar och dylikt att komma in i verket.

Enligt Hamrin et al (1977) visar provfisken utanför det planerade tunnelintaget (stn 14), att främst siklöja men sannolikt även abborre, utgör den helt dominerande delen av fiskbiomassan. I sammanfattningen sägs följande: "Siklöjan torde vara den fiskart, eventuellt i kombination med nors, som löper störst risk, att påverkas av ett vattenuttag".

Vid ett litet provfiske i samma område med en översiktssköt uppflötad till ytan sommarhalvåret 1973, befanns siklöja, löja, mört och abborre vara de vanligaste arterna (Tabell 16). Dock fångade nätet inga småfiskar (under 8 cm) och nors, vilken är smal och oftast småvuxen, fastnar ej i översiktsskötarna utom i undantagsfall.

<sup>x</sup> I Västtyskland heter dessa anläggningar pumpmagasineringsverk, vilket är en riktigare benämning.



Vid provfiske utanför Gråpärahallen - det planerade tunnelintaget, med sex meter djupa siklöjeskötar under siklöjeleken 1977, fångades följande antal siklöjor den 23-26/11:

Meter från land:	50-100	100-150	150-200
Antal siklöjor:	320	343	171

På varje delsträcka sattes skötarna endast en gång.

De företagna provfiskena visar på periodvis stor förekomst av siklöja utanför det planerade tunnelintaget. Sannolikt finns där också gott om nors. Dessa fiskarter är båda av fundamental betydelse för livet i Storsjön (Fig. 8) och kraftig åderlåtning av bestånden rubbar flödet i sjöns näringskedjor. Båda arterna är pelagiska och särskilt yngre exemplar finns även under sommaren nära ytan trots varmt vatten. Dessa tillsammans med andra pelagiska arter löper mycket stor risk att sugas med upp till "Västanådammen" vid pumpningarna nattetid. Genom undersökningar vet man att det inträffar omfattande dödlighet på fisk vid passager liknande den till Västanådammen - lång bergtunnel, stor fallhöjd (Montén 1966 och 1972, Snyder 1975). Överlevande fiskar stannar ofta kvar i det övre magasinet.

Vad den stora åderlåtningen av djurplankton kommer att innebära för livet i sjön, då 1.2% av Ivösjöns vattenmassa (i framtiden kanske 2-3%) varje natt pumpas upp på Västanåberget, har ej utretts. Vid pumpning/generering dör en stor del av vattnets innehåll av djurplankton (Gregg 1976), vilket allvarligt kan påverka födotillgången för planktonätande fiskar som siklöja och nors.

Stora delar av Ivösjön blir isfria eller får förrädiska isar vintertid genom påverkan från pumpkraftverket, vilket verkar mycket menligt på det rörliga friluftslivet (främst vinterfisket).

Vattenståndsvariationerna i sjön kommer att negativt påverka kräftorna och vissa fiskarters lek (bl a gädda). Vattenståndsvariationerna sägs av Sydkraft bli 14 cm per dygn. Skulle bolaget följa Centrala driftsledningens riktlinjer (1975) för pumpkraftverk, kommer sjöns vattenstånd variera med ca en meter under veckan. För bolaget tillstånd att bygga Västanåverket, följer med säkerhet hårdare reglering (>14 cm/dygn).

Närsaltstillförsel och grumling (främst de första åren) genom nersköljning av mellan 7-16 000 ton bottenmaterial från Västanådammen kan visserligen gynna fisktillväxten, men de negativa effekterna blir helt dominerande. Ivösjön har genom tidigare föroreningspåverkan fått onormalt låga syrevärden i djupområdena under stagnationstider och är känslig för ökad närsaltsbelastning. Beträffande vattengrumlingen brukar sådan gynna ogräsfisk.

Som framgår av Bilaga 1 (se även Almer 1974c och Forsberg 1968) är det underjordiska alternativet = Subterra, ett klart bättre alternativ om man även räknar med miljöförstörelsen i kostnadskalkylen. Subterraalternativet var vid mitten av 1970-talet 20% dyrare men kan i motsats till Västanåverket anläggas helt i enlighet med riksplanen.

## ERKÄNNANDEN

Följande personer har varit behjälpliga vid provfiske och insamling av material: framlidne Gösta Almer, Alfons Hammarstedt, Jean Jönsson, Harry Nilsson och Lennart Qvarsell.

För maganalyserna har Margit Andersson, Sötvattenslaboratoriet, svarat. Planktonprover från 1973 har analyserats av Göran Rosén (växtplankton) och Christina Ekström (djurplankton) - båda från Statens Naturvårdsverk. Siktdjupsmätningar 1974 utfördes till stor del av Sven Almer.

## SAMMANFATTNING

1. Nors och siklöja är de vanligaste fiskarterna i öppna Ivösjön (Storsjön) och den viktigaste födan för rovfisken. De utgör en synnerligen viktig länk i sjöns näringskedja, då de omvandlar djurplankton (främst *Bosmina*) till fiskkött för rovfisken (Fig. 8).
2. De vanligaste rovfiskarna är abborre, lake och gädda. Bland fridfiskarna är nors, siklöja, gärs och löja de mest förekommande arterna. Stora norsar är emellertid rovfiskar och detsamma gäller för vissa större siklöjor under augusti-september.
3. Klimatet påverkar fisksammansättningen. Gösbeståndet har minskat kraftigt sedan början av 1950-talet, troligen på grund av klimatförsämring. I stället har abborren ökat. Den mycket varma sommaren 1975 uppkom rika årsklasser av gädda, abborre, braxen, björkna, mört och löja. Även gösungar förekom i ovanlig mängd.
4. Utsättningen av kanadaröding i Ivösjön har givit gott resultat och fiskens tillväxt har varit lika bra som i den ursprungliga hemmiljön - sjön Simcoe i södra Kanada. Kanadarödingen har i första hand ätit nors men större fiskar äter även siklöja.
5. Genom det nya moderna reningsverkets tillkomst i Jämshög har närsalts-tillförseln till Ivösjön minskat kraftigt. Detta ser ut att ha minskat växtplanktonproduktionen, ökat siktdjupet och minskat syretäringen i Storsjöns djup. Reningsverket tar också effektivt död på parasitägg, vilket medfört att Ivösjöns fisk (abborre, gädda, lake och gärs) snart är befriade från larver av den breda binnikemasken.
6. Ivösjön är synnerligen skyddsvärd, varför avloppsvattnet från Bromölla och Olofströms kommuner direkt (efter 4-stegsrening) bör avledas till Östersjön. Västanåprojektet kan under inga omständigheter accepteras ur fiskeribiologisk eller allmän fiskerisympunkt.

## LITTERATUR

- Almer, B. 1965a. Könnsfördelningen inom två undersökta braxenlekar. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 12:20.
- 1965b. Näsumlaxen. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 12:13.
- 1967. Jakt efter djupingar. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 14:8.
- 1968. Kanadarödingen - en fisk för Ivösjön? Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 15:6-13.
- 1971a. Ivösjön under den senaste 100-årsperioden. Limnol.inst. Uppsala. 75 p.
- 1971b. Åter dags för Näsumlax. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 18:24-30.
- 1972a. Siklöjan i Ivösjön. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 19:5-7.
- 1972b. Ål och kräftor. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 19:26-33.
- 1972c. Översiktsfiske. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 19:34-35.
- 1973a. Bekämpning av binnikemasken *Diphyllbothrium latum* (L.). Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (15). 32 p.
- 1973b. Kampen om Ivösjön. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 20:28-36.
- 1974a. Hugo berättar fiskarminnen. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 21:6-10.
- 1974b. Ivösjögösens tillväxt. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 21:15.
- 1974c. Kampen om Ivösjön och Västanåberget. Skånes Natur 61(1):6-18.
- 1975a. Kanadarödingens föda och tillväxt. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 21:25-26.
- 1975b. Vattenpest - vårt senaste plågoris. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 21:11-13.
- 1976. Ivösjöns sänkning anno 1874. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 22:10-11.
- 1977a. Ivösjögäddans tillväxt. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 23:16.
- 1977b. Ivösjön - påverkan av klimat och människa. Skånes Natur 64(2):38-46.
- 1977c. Laken i Ivösjön. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 23:12-14.
- 1977d. Siklöjan i Ivösjön äter nors! Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 23:23.

- Almer, B. 1978. Klimatpåverkan. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 24:5-9.
- Bengtsson, L. 1974. Ett pumpkraftverks inverkan på skiktningförhållandena i Ivösjön. 30 p. (Stencil.)
- Berglund, B. och O. Andersson. 1974. Rapport rörande kvartärgeologisk undersökning av Västanåberget. Kvartärgeol.inst. Lund. 84 p.
- Centrala Driftledningen. 1975. Toppkraftverk - teknisk översikt. Lokaliseringsskriterier. 62 p.
- Englesson, N. och I. Widerström. 1973. Landskapsplanering i Ivö-Bromölla-regionen. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 20:48.
- Fiskeristyrelsen. 1977. Fiskets omfattning och intresseområden. Yrkes- och fritidsfiske i söt- och saltvatten. Underlag för fortsatt riksplanearbete. Rapp. 63 p.
- Forsberg, I. 1968. Pumpkraftverk. Väg- och vattenbyggaren 11:711-712.
- Granéli, W. m.fl. 1975. Ivösjön - limnologisk undersökning 1974. Limnol. inst. Lund. 101 p.
- Gregg, R.E. 1976. Ecology of *Mysis relicta* in twin lakes, Colorado. U.S. Dept. Interior, REC-ERC-76-14:40-53.
- Hammar, S. 1968. Naringsekologi hos fisk i Lilla Ullövifjärden. Medd. Mälarundersökn. 22. 16 p.
- Hamrin, S. m.fl. 1974. Ivösjön - limnologisk undersökning 1973. Limnol. inst. Lund. 134 p.
- m.fl. 1977. Ivösjön - limnologisk undersökning 1975-1976. Limnol. inst. Lund. 48 p.
- Holmqvist, C. 1959. Problem on marine-glacial relicts on account of investigations on the genus *Mysis*. Lund.
- Jeppson, T., S. Lennberger och K. Rosberg. 1977. Samhällsutbyggnad i konflikt med bevarandeintressen och areella näringar, med särskild inriktning på Västanå- och Hagstadsprojekten. Socialhögskolan, Lund. 24 p. (Stencil.)
- Larsson, P., L. Anderberg och A. Robertsson. 1976. Västanåprojektet - försök i fysisk modell 11. Lunds Tekn.Högskola. Bull. Ser. A, 53. 49 p.
- Lemmermann, E. 1904. Das plankton Schwedischen Gewässer. Ark.Bot. KS.V. 2(2):96.
- Lindberg, O. 1956. Ivösjön - fiske i forna dagar. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 3:5-6, 16, (se sid 1, citat ur O. Lindberg 1956).
- Länstyrelsen i Kristianstads län. 1975. Naturvårdsplan Skåne - del Kristianstads län. 240 p. (Stencil.)
- Montén, E. 1966. Beräkning av fiskskador vid passage genom kraftverks-turbiner. 39 p. (Stencil.)
- 1972. Märkningsförsök 1967 rörande smoltförluster vid Stornorrfors. Kortfattad preliminär rapport. Statens Vattenfallsverk. 14 p. (Stencil.)

- Ringberg, A. 1960. Röding. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 7:14.
- 1963a. Nätfiske 1962-1963. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 10:8-9.
  - 1963b. Röding. Fisksumpen. Årsskr., Ivösjöns Fiskevårdsför. 10:20-21.
- Schoumacher, R. 1973. Biological considerations of pumped-storage development. Annual Meeting of the American Fisheries Society in Orlando, Florida. 11 p. (Stencil.)
- Snyder, D. 1975. Passage of fish eggs and young through a pumped storage generating station. J.Fish.Res.Bd Can. 32(8):1259-1266.
- SOU. 1971. Hushållning med mark och vatten. 1971:75. 542 p.
- Statens Naturvårdsverk. 1969. Plankton i Ivösjön. (Stencil.)
- 1974. Synpunkter på inventeringen av vattenresurser och vattenanspråk i riksplanearbetet. SNV PM 454:35.
  - 1977. Översiktlig kartläggning av landets vattentillgångar och vattenanvändning. Delrapport: Skyddsvärda vatten. SNV PM 912. 45 p.
- Statens Vattenfallsverk. 1974. Tiden är mogen för pumpkraft. Vi i Vattenfall 27(3-4):8-9.
- Svärdson, G. 1976. The decline of the Baltic eel population. Rep.Inst. Freshw.Res., Drottningholm 55:136-143.

## SUMMARY: FISH IN THE OFFSHORE REGION OF LAKE IVÖSJÖN

1. Smelt and cisco are the most common species of fish in the offshore region of Lake Ivösjön and also the most important food of the predatory fish. They thus form a particularly important part of the food-web of the lake, because they convert zooplankton (mostly *Bosmina*) to fishmeat for the predatory fish (Fig. 8).
2. The most common predatory fishes are perch, burbot and pike. Smelt, cisco, ruffe and bleak are the most common species of non-predatory fish. The big smelt is, however, a predatory fish, and some big cisco also eat smelt during August and September.
3. The climate influences the composition of fish. The stock of sander has decreased considerably since the beginning of the 1950's, probably as a consequence of the deterioration of the climate. Instead the perch has increased. The very warm summer 1975 created rich year-classes of pike, sander, perch, bream, roach and bleak.
4. The stocking of lake trout in Lake Ivösjön has yielded good results and the growth of the fish has been equally good as in its native lake - Lake Simcoe in the south of Canada. The major lake trout food was smelt, but bigger fish had also chosen cisco.
5. By the start of a chemical purifications plant at the village of Jämshög, the addition of nutrient to Lake Ivösjön has strongly decreased. It seems as if the phytoplankton production has decreased also, the Secchi disc readings has increased and the consumption of oxygen decreased in the deeper part of the lake. The waste treatment plant also effectively kills the eggs of the parasitic broad tapeworm, which means that the "larvaecarriers" (perch, pike, burbot and ruffe) soon will be free from infestation.
6. Lake Ivösjön ought to be protected and the waste water from the towns of Bromölla and Olofström diverted directly (after 4-steps' purification) into the Baltic Sea. The planned pumped storage generating station at Lake Ivösjön can under no circumstances be accepted from a fishery-biological or general fisheries point of view.

Tabell 1. Antal fiskar fångade med översiktssköt (stn 13), 1975.

Djup m	Fiskart	25/4-1/5	5-10/8	5-12/10	25-31/12	Totalt
0- 6	Siklöja	8	1	52		61
	Löja	-	7	-		7
	Abborre	-	3	-		3
	Nors	-	-	2		2
	Mört	-	1	-		1
	Braxen	-	1	-		1
	Sarv	-	-	1		1
6-12	Siklöja	67	2	8	29	106
	Abborre	2	16	1	1	20
	Nors	-	1	2	-	3
	Öring	-	1	-	-	1
12-18	Siklöja	43	20	8	18	89
	Nors	-	5	6	-	11
	Abborre	-	8	2	-	10
18-24	Siklöja	86		18	50	154
	Nors	-		26	-	26
	Abborre	1		1	1	3
27-33 (botten)	Siklöja	8	17	93	-	118
	Gärs	3	6	14	4	27
	Lake	2	3	1	3	9
	Nors	1	2	5	-	8
	Abborre	2	-	5	1	8
	Kanadaröding	-	-	1	1	2

Anm. En nätansträngning inom varje djupintervall.

Tabell 2. Långrevsfiske, Ivösjöns djupbottnar.

	<u>1975</u>		
Datum	9/8	15/8	30/8
Antal krok	200	270	300
Djup, m	40-48	40-48	40-48
Antal fiskedygn	6	6	6
Lake, st	18	20	14
Kanadaröding, st	2	12	19
Ål, st	2	-	5

Anm. Endast 3 kanadarödingar 50 cm eller större.  
Vattentemperaturen vid botten 7.5 °C.

	<u>1976</u>					
Datum	22/7	3/8	4/8	11/9	18/9	25/9
Antal krok	200	100	200	100	200	200
Djup, m	30-40	30-40	30-40	35	35	35
Antal fiskedygn	4	1	1	?	?	?
Lake, st	22	15	16	15	24	18
Kanadaröding, st	7	10	11	8	14	16
Ål, st	-	1	-	7	4	1

Anm. Endast en kanadaröding över 50 cm fångades.  
Ålens medelvikt 1.1 kg.

	<u>1977</u>		
Datum	20/8	21/8	15/10
Antal krok	200	265	500
Djup, m	40-47	30-40	30-40
Antal fiskedygn	2	3	3
Lake, st	16	15	4
Kanadaröding, st	2	8	-
Ål, st	-	-	4

Anm. Kanadarödingarna mellan 41-47 cm långa.

Tabell 3. 83 dygns fiske med 8 nylonnät (4 st 55 mm, 4 st 60 mm)  
1975-76. Provfiskeområde se Fig. 4.

109 lakar

35 kanadarödingar (50 cm och större)

17 braxen

4 gäddor

2 abborrar

Anm. 55 mm:s näten gav bästa lakfångsten.



Tabell 4. Fiskestatistik över fisket i Ivösjön. Beräknade totalfångster, ton (Fisksumpen, Ivösjöns Fiskvårdsförening).

	1972	1973	1974/75	1975/76	1976/77
Abborre	17.8	19.4	23.8	22.4	25.4
Gädda	11.4	11.2	12.6	11.6	11.7
Braxen (stor)	5.3	4.5	4.5	6.6	6.3
Ål	4.2	3.8	3.9	6.6	4.7
Lake	3.8	4.3	5.4	4.4	5.1
Siklöja	2.1	4.9	4.6	3.6	3.6
Sutare	1.5	1.5	0.8	0.9	1.2
Gös	0.7	0.6	0.8	0.7	0.6
Nors	0.4	0.9	1.2	0.01	0.02
Kanadaröding	0.004	0.04	0.22	0.44	0.64
Öring	0.03	0.04	0.04	0.06	0.13
Övrigt <sup>x</sup>	16.0	16.4	16.8	12.2	13.5
Kräftor, tjog	1 847	1 505	1 502	1 664	1 522

<sup>x</sup> Mestadels småvuxen braxen, björkna och mört.

Tabell 5a. Siklöjans födoval, fiskens längd 8-12 cm. De flesta fiskarna fångade på djup mellan 0.5 och 14 m.

Föda	April-maj 1975	Augusti 1975	Oktober 1975
Bosmina	2	2	1
Planktonrester	1	3	4
Chydorus	-	1	3
Cyclopida copepoder	-	-	2
Calanoida copepoder	3	-	-
Daphnia	-	4	-
	(1)	(3)	(8)

Anm. Siffrorna i tabellen anger födovalen, 1 = viktigaste födan (volymmässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v. Siffrorna inom parentes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 5b. Sikløjans födoval, fiskens längd 14-22 cm.

Djup m	Föda	April-maj 1975	Aug 1974	Aug 1975	Sept 1975	Okt 1975	Okt 1976	Nov 1974	Dec 1974	Dec 1975
0,5-14	Bosmina	3		2		1				
	Planktonrester	1		-		2				
	Cyclopida copepoder	5		3		3				
	Leptodora	-		1		-				
	Chydorus	4		-		4				
	Calanoida copepoder	2		-		-				
	Daphnia	6		-		5				
	Bytotrephes	-		4		-				
	Chironomidae	-		-		6				
		(9)		(7)		(6)				
15-26	Daphnia	-	1	-		1				1
	Bosmina	2	3	2		2				5
	Planktonrester	1	-	1		-				7
	Calanoida copepoder	4	6	-		-				3
	Fiskrester	-	4	3		-				-
	Eurytemora	-	-	-		-				2
	Bytotrephes	-	2	-		-				-
	Leptodora	-	5	4		-				-
	Cyclopida copepoder	5	-	-		-				4
	Chironomidae	3	-	-		-				-
	Holopedium	-	-	-		-				6
		(5)	(8)	(8)		(1)				(8)
27-33 (botten)	Bosmina	3		-	1	1	2	3	2	-
	Calanoida copepoder	2		-	-	4	3	5	1	1
	Planktonrester	1		-	2	-	1	1	-	-
	Cyclopida copepoder	-		-	5	2	6	2	-	-
	Daphnia	7		-	-	-	4	4	3	-
	Leptodora	-		-	4	-	5	-	-	-
	Fiskrester	-		-	3	-	-	-	-	-
	Holopedium	-		-	-	3	-	-	-	-
	Chydorus	4		-	-	-	-	-	-	-
	Chironomidae	5		-	-	-	-	-	-	-
	Mysis	6		-	-	-	-	-	-	-
Thysanoptera	8		-	-	-	-	-	-	-	
		(7)			(6)	(1)	(12)	(17)	(11)	(1)

Anm. Siffror i tabellen anger födoval, 1 = viktigaste födan (volymmässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v.  
Siffror inom parentes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 6a. Norsens födoval, fiskens längd 4-13.5 cm.

Djup m	Föda	April-maj 1975	Juli 1975	Aug 1975	Aug 1977	Sept 1977	Okt 1975
0.5-14	Bosmina			1			-
	Daphnia			-			1
	Fiskrester			2			-
	Leptodora			3			-
	Pallasea			4			-
				(5)			(1)
15-26	Bosmina			1			1
	Calanoida copepoder			2			3
	Cyclopida copepoder			-			2
	Leptodora			-			4
				(1)			(2)
27-33 (botten)	Bosmina	1	-		1	1	2
	Calanoida copepoder	3	-		-	4	1
	Cyclopida copepoder	4	-		2	5	-
	Planktonrester	2	-		-	-	3
	Daphnia	7	-		3	-	4
	Fiskrester	-	1		-	-	-
	Amphipoda	5	-		4	-	-
	Leptodora	-	-		-	2	-
	Chydorus	6	-		-	3	-
	Thysanoptera	-	-		5	-	-
Terrestra insekter	8	-		-	-	-	
		(10)	(1)		(17)	(11)	(8)

Trålfångad str. 24

Tabell 6b. Norsens födoval, fiskens längd 14-23 cm. (De flesta norsarna fångade vid botten, i andra handi mellanskiktet.)

Föda	April-maj 1975	Juli 1975	Aug 1975	Okt 1975
Fiskrester	1	3	1	1
Pallasea	3	2	-	-
Amphipoda rester	-	1	-	-
Nors	2	-	-	-
	(5)	(2)	(2)	(11)

Anm. Siffrorna i tabellen anger födovalen, 1 = viktigaste födan (volymmässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v. Siffrorna inom parentes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 7a. Unga abborrars födoval, fiskens längd 5-13 cm. (Under augusti är fisken fångad ovan språngskiktet, i oktober i mellanskiktet.)

Föda	Aug 1975	Okt 1975
Daphnia	3	1
Bosmina	2	4
Fiskrester	1	-
Cyclopida copepoder	-	2
Heterocope	-	3
Chydorus	4	-
Calanoida copepoder	5	-
	(4)	(3)

Tabell 7b. Vuxna abborrars födoval år 1975, fiskens längd 25-34 cm. (Samtliga fiskar fångade ovan språngskiktet.)

Föda	6-7/7	6-11/8	23/8	30/8	20-21/9	8/10
Nors	1	3	1	1	1	1
Abborre	-	1	2	2	2	-
Siklöja	2	2	3	3	-	-
	(9)	(45)	(50)	(12)	(31)	(2)

Anm. Upp till 50 norsar påträffades i en abborre, 26.2 cm lång. 21 ensomriga abborrungrar återfanns i en 29 cm abborres mage.

Anm. Siffra i tabellen anger födovalet, 1 = viktigaste födan (volyymmässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v. Siffra inom parantes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 8a. Løjans födoval, fiskens längd 11.5-13 cm. (Fisken fångad ovan språngskiktet.)

Föda	Aug 1975	Aug 1977
Terrestra insekter	1	1
Fiskrester	2	2
Växtrester, frön	4	3
Planktonägg	3	-
	(6)	(7)

Tabell 8b. Mörtens födoval, fiskens längd 15.5-23 cm. (Fisken fångad ovan språngskiktet.)

Föda	Maj 1975	Aug 1975	Aug 1977
Växtrester, alger	1	1	2
Terrestra insekter	-	2	1
Chydoridae	-	-	3
Planktonägg	-	3	-
Corixidae	-	-	4
Chironomidae	-	-	5
Hymenoptera	-	-	6
Hemiptera	-	-	7
	(1)	(1)	(5)

Tabell 8c. Björknans födoval, fiskens längd 12 cm. (Fisken fångad ovan språngskiktet.)

Föda	Aug 1975
Växtrester	1
	(1)

Tabell 8d. Sarvens födoval, fiskens längd 25-26 cm. (Fisken fångad ovan språngskiktet.)

Föda	Aug 1975	Aug 1977
Växtrester, frön	1	1
Insektsrester	2	-
	(1)	(1)

Tabell 8e. Braxens födoval, fiskens längd 40-50 cm. (Fisken fångad vid botten.)

Föda	April-maj 1975	Sept 1975
Chironomidae	1	1
Amphipoda	2	-
Oligochaeta	3	-
Planktonrester	-	2
Sphaeriidae	-	3
	(5)	(2)

Anm. Siffrorna i tabellen anger födovalen, 1 = viktigaste födan (volymmässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v. Siffrorna inom parentes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 9a. Lakens födoval. (Totalt undersöktes 109 lakar under 1975-76, varav 21 hade tomma magar.)

	16 lakar 20-39.9 cm	72 lakar 40-62 cm	Totalt 88 lakar 20-62 cm
	Antal lakar som ätit respektive byte		
Nors	7	29	36
Siklöja	1	23	24
Gärs	1	14	15
Abborre	1	8	9
Nejonöga	-	1	1
Fiskrester	1	6	7
Relikta kräftdjur	13	25	38*
Insektslarver	2	-	2

\* 31 hade ätit Pallasea, 16 Mysis och 1 Pontoporeia.

Tabell 9b. Bytets längd, undersökning av 45 lakars maginnehåll.

	B y t e t s l ä n g d, cm			
	< 5	5.0-9.9	10.0-15.0	> 15
Nors, st	9	58	1	-
Gärs, st	7	11	2	-
Abborre, st	57	-	-	1
Siklöja, st	-	6	-	21

Tabell 9c. Födan under olika årstider. Antal vuxna lakar (40-62 cm) som ätit respektive byte.

Månad	Nors	Siklöja	Gärs	Abborre	Nejonöga	Fisk- rester	Pallasea	Mysis	Ponto- poreia
Jan-maj	19	1	9	-	-	6	9	6	1
Juni-sept	5	13	1	-	-	-	7	1	-
Okt-dec	5	9	4	8	1	-	2	5	-
Totalt, st	29	23	14	8	1	6	18	12	1

Tabell 10. Gärsens födoval, fiskens längd 7.5-13.5 cm. (Fisken fångad med botten-satta nät under 1975.)

Föda	April-maj	Aug	Okt	Dec
Chironomidae	1	1	1	5
Amphipoda rester	4	3	2	1
Pallasea	6	2	4	4
Planktonrester	3	-	-	2
Cyclopida copepoder	-	-	3	3
Romkorn	2	-	-	-
Trichoptera	-	4	-	-
Fiskrester	10	6	6	-
Mysis	7	5	-	-
Pontoporeia	-	7	5	-
Calanoida copepoder	5	-	-	-
Sphaeriidae	8	9	-	-
Ostracoda	9	-	8	-
Alger	-	-	7	-
Aqvatiska insektsrester	-	8	-	-
Asellus	11	-	-	-
	(21)	(9)	(11)	(4)

Anm. Siffra i tabellen anger födovalet, 1 = viktigaste födan (volym-mässigt), 2 = näst viktigaste födan o s v. Siffra inom parantes anger antalet undersökta magar, vilka innehållit föda.

Tabell 11. Kanadarödingens födoval, Ivösjön 1972-77. (Fisken fångad med botten-satta nät.)

Kanadarödingens längd, cm	Enbart nors	Enbart siklöja	Siklöja+ nors	Gärs	Abborre	Mört	Mysis
20-29.9	5	-	-	-	-	-	-
30-39.9	10	-	-	1 <sup>x</sup>	-	-	-
40-49.9	8	4	1	-	1	-	1
50-59.9	17	7	5	2	-	1	-
60-65	-	-	1	-	-	-	-
Totalt, st	40	11	7	3	1	1	1

<sup>x</sup> Hade dessutom ätit en nors 8 cm lång.

Tabell 12. Växtplankton 1969 och 1973 i kvantitativa prov (stn 13).

	1969						1973					
	23/5	9/6	9/7	10/8	1/9	9/10	25/2	3/5	10/6 <sup>x</sup>	9/7	27/8	5/10
<u>Blågrönalger (Cyanophyta)</u>												
Anabaena flos-aquae				+				+	+			+
" spiroides			+									
Aphanizomenon flos-aquae		+	+					+	+			+
Aphanocapsa sp.											+	
Aphanothece clathrata					+	+						
" sp.											+	
Chroococcus limneticus											+	+
" minutus				+	+							
Coelosphaerium kützingianum			+	+	+					+		+
" naegelianum		+			+	+					+	+
Gomphospaeria lacustris				+	+	+		+			+	+
Microcystis flos-aquae						+						
Oscillatoria agardhii												+
" limnetica	+											
<u>Grönalger (Chlorophyta)</u>												
Ankistrodesmus convolutus v. minutus											+	+
" falcatus		+										
Botryococcus braunii								+			+	+
" sp.						+						
Coelastrum cambricum								+		+		
" octaedricum										+		
" sp.			+	+								
Crucigenia quadrata			+									
" rectangularis											+	
" tetrapedia										+	+	
" sp.		+										
Elakatothrix delatinsosa												+
Eudorina elegans									+	+		
Gemmellicystis neglecta								+				
Gloeococcus schroeteri			+	+	+	+						
Oocystis lacustris				+								
" sp.										+	+	+
Pediastrum angulosum v. angulosum									+		+	
" boryanum									+			+
" " v. longicorne												+
" duplex			+	+		+			+	+		
" tetras v. tetraedron			+	+	+				+	+	+	
Quadrigula pfitzeri												+
Scenedesmus arcuatus	+								+			
" armatus										+		
" quadricauda									+			
" sp.	+											
Schröderia setigera												+
Sphaerocystis schroeteri										+	+	+
Tetraedron minimum											+	
<u>Okalger (Desmidiales)</u>												
Closterium aciculares v. subpronum			+	+	+	+						
" acutum v. variabile							+			+		+
Cosmarium depressum v. planctonicum									+	+		
" sp.			+						+		+	
Euastrum gemmatum									+			
Pleurotaenium trabaecula									+			

x Håvprov.



Tabell 12 forts.

	1969						1973					
	23/5	9/6	9/7	10/8	1/9	9/10	25/2	3/5	10/6 <sup>x</sup>	9/7	27/8	5/10
<u>Okalger</u> (Desmidiáles) forts.												
<i>Staurastrum anatinum</i>										+	+	
" <i>cingulum</i> v. <i>obesum</i>									+		+	+
" <i>longipes</i>										+	+	
" " v. <i>contractum</i>											+	+
" <i>Lütkenülleri</i>										+		
" <i>pingue</i>										+		
" <i>planctonicum</i>											+	
" <i>smithii</i>												+
" sp.				+	+	+			+			+
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> v. <i>curvatus</i>												+
" <i>mamilatus</i> v. <i>maximus</i>									+	+	+	
<u>Kiselalger</u> (Diatomeae)												
<i>Astrionella formosa</i>	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
<i>Cyclotella bodanica</i>												+
" <i>comta</i>										+	+	
" sp.	+					+	+			+		
<i>Cymatopleurea solea</i>									+			
<i>Diatoma elongatum</i>	+	+										
<i>Fragilaria capucina</i>				+								
" <i>crotonensis</i>				+	+				+	+	+	+
" sp.	+					+	+					
<i>Melosira ambigua</i>									+			+
" <i>distans</i> v. <i>alpigena</i>									+			+
" <i>granulata</i>												+
" <i>italica</i> subsp. <i>subarctica</i>												+
" sp.				+	+	+						
<i>Stenokalyx</i>	+											
<i>Stephanodiscus astrea</i>	+	+	+	+				+				
<i>Synedra acus</i>	+											
" sp.												+
<i>Tabellaria fenestrata</i>									+			
<u>Guldalger</u> (Chrysophyceae)												
<i>Bitrichia chodatii</i>												+
<i>Codonosigopsis robinii</i>										+		
<i>Dinobryon bavaricum</i>	+	+							+			
" <i>cylindricum</i>		+										
" <i>divergens</i>	+	+				+			+	+	+	+
" <i>sociale</i>									+	+		
<i>Erkenia subaequiciliata</i>												+
<i>Kephyrion Rubri-claustri</i>	+											
<i>Mallomonas</i> sp.									+	+	+	+
<i>Monochrysis aphanaster</i>	+											
" sp.	+											
<i>Nitzschia</i> sp.	+											
<i>Synura</i> sp.						+						
<i>Uroglena</i> sp.									+			

<sup>x</sup> Håvprov.

Tabell 12 forts.

	1969						1973					
	23/5	9/6	9/7	10/8	1/9	9/10	25/2	3/5	10/6 <sup>x</sup>	9/7	27/8	5/10
<u>Bruna flagellater (Cryptophyceae)</u>												
Cryptaulax sp.	+				+							
Cryptomonas erosa	+						+	+	+	+	+	+
" cf. reflexa										+		
" sp.	+	+	+	+		+						
Katablepharis ovalis	+									+		
Rhodomonas lacustris	+		+	+								+
" lens	+											
" minuta	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
Små monader	+	+	+	+	+	+						
<u>Pansarflagellater (Peridineae)</u>												
Aphidinium sp.			+									
Ceratium hirundinella			+	+	+				+	+	+	
Gymnodinium helveticum			+		+	+	+	+				
" cf. uberrimum			+									
" sp.	+						+					+
Peridinium bipes									+			+
" cinctum									+	+		
" inconspicuum			+								+	
" cf. polonicum									+			+
" Willei			+	+								
" sp.			+									+

<sup>x</sup> Håvprov.

Vid undersökningen 1969 påträffades dessutom följande alger för vilka ej något provtagningsdatum angivits:

Blågrönalger

Merismopedia tenuissima  
Oscillatoria agardhii  
" tenuis

Grönalger

Coelastrum microporum  
" reticulatum  
Gyromitus sp.  
Quadrigula chodatii  
Selenastrum sp.  
Tetraspora sp.

Ökalger

Euastrum sp.

Guldalger

Botryococcus braunii  
Desmarella sp.  
Dinobryon suecicum  
Erkenia subaequiciliata  
Hyalobryon laeterbornii  
Kephyrion boreale  
" spirale  
Ochromonas sp.  
Uroglena sp.  
Bruna flagellater  
Rhodomonas sp.

Anm. Många arter har bara setts en gång (år 1969). Håvprov och levande prov skulle ha ökat artantalet, likaså noggrannare genomgång och artbestämning, vilket tiden emellertid inte medgav.

Lars Ramberg

Tabell 13a. Växtplankton 1901, 1966, 1969, 1973 och 1976.

	1901	1966	1969	1973	1976
	10/6	18-23/7	9/6	10/6	4/6
<u>Blågrönalger</u>					
Anabaena flos aquae	+++			+++	
Aphanizomene flos aquae	++		+++	+	
Coelosphaerium naegelianum	+++		+++		
Gomphosphaeria lacustris				+	
Oscillatoria sp.					++
<u>Grönalger</u>					
Ankistrodesmus falcatus			++		
Botrycoccus braunii	++			+	
Coelastrum cambricum				+	
Crucigenia sp.			++		
" tetrapedia					++
Endorina elegans				+	
Gemelllicystis neglecta				+	
Gloeococcus schroeteri	++				
Pediastrum angulosum				+	
" boryanum				+++	++
" duplex	+			+++	
" tetras				+	
Scenedesmus arcuatus				+	
" quadricauda				+	
<u>Ökalger</u>					
Closterium acutum					++
Cosmarium depressum				+	
" sp.				+	
Eurastrum gemmatum				+	
Pleurotaenium trabaecula				+	
Staurastrum cingulum				+	
" sp.		+++		+	
Staurodesmus nammillatus				+	
<u>Kiselalger</u>					
Astrionella formosa		+++	+++	+	++
" gracillima	+			+	
Cyclotella comta					+
Cymatopleurea solea				+	
Diatoma elongatum			++		++
Fragilaria crotonensis		+++		+	++
Melosira ambigua	+				+
" distans				+	
" sp.		+++			
Stephanodiscus astrea		+++	++		
Tabellaria fenestrata				+	
" flocculosa	+++				
<u>Guldalger</u>					
Dinobryon bavaricum			++		
" certuleria					++
" cylindricum			++		
" divergens	++		+++	+	+++
" sociale	+++			+	+++
Halomonas sp.					+

	1901 10/6	1966 18-23/7	1969 9/6	1973 10/6	1976 4/6
<u>Bruna flagellater</u>					
<i>Cryptaulax vulgaris</i>		++			
<i>Crytononas caudata</i>					+++
" <i>erosa</i>				+	
" sp.		+++	+++		
<i>Rhodomonas minuta</i>		+++			++
" sp.			+++		
Små monader			+++		+++
<u>Pansarflagellater</u>					
<i>Ceratium hirundinella</i>		+++		+	++
<i>Peridinium bipes</i>				+++	
" <i>cinctum</i>				+++	
" <i>polonicum</i>				+	

+ sällsynt    ++ enstaka    +++ vanlig

Anm. 1901 (Lemmermann 1904) är provtagningsplatsen okänd. 1966 (Statens Naturvårdsverk 1969) anger bara de vanligaste arterna, utom i ett fall, prov från stn 24. 1969 anges bara viktigare arter (se även Almer 1971, Fig. 9), prov från stn 13. 1973 (Rosén, SNV opubl) skiljs ej på enstaka och sällsynta arter, prov från stn 13. 1976 (Hamrin et al 1977) har ej enstaka arter medtagits, prov från stn 23.

Tabell 13b. Djurplankton 1901, 1966 och 1973.

	10/6 1901 (okänd prov- tagningsplats)	18-23/7 1966 (flera plat- ser)	10/6 1973 Stn 13
<u>Hinnkräftor (Cladocera)</u>			
<i>Bosmina coregoni gibbera</i>	++	+++	
" " <i>longispina</i>		+++	
" " <i>obtusirostris</i>		+++	
" " sp.			+
" " <i>thersites</i>		+++	
" <i>cornuta</i>	+++		
" <i>longirostris</i>			++
<i>Chydorus sphaericus</i>		+++	+
<i>Daphnia cucullata</i>		+++	++
" <i>hyalina v. galeata</i>			+++
" " <i>v. lacustris</i>			+
" sp.	++		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+++	+
<i>Holopedium gibberum</i> <sup>x</sup>	+++		
<i>Leptodora kindti</i>	+	+++	+
<u>Hoppkräftor (Copepoda)</u>			
<i>Cyclops</i> sp.		+++	+++
<i>Diaptomus gracilis</i>		+++	++
" sp.	+++		
<i>Eurytemora lacustris</i>		+++	
<i>Heterocope appendiculata</i>		+++	+
<i>Limnocalanus macrurus</i>		+++	
<u>Hjuldjur (Rotatoria)</u>			
<i>Asplanchna herrickii</i>		+++	+
" <i>priodonta</i>	++		+
<i>Conochilus unicornis</i>	+++		+++
<i>Filinia longiseta</i>		+++	
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	+++	+++
<i>Keratella cochlearis</i>		+++	++
" <i>quadrata</i>			+
<i>Polyarthra vulgaris</i>		+++	+
<u>Infusionsdjur (Ciliata)</u>			
<i>Codonella cratera</i>			+++
<i>Vorticella</i> sp.	++		+++

+ sällsynt ++ enstaka +++ vanlig

<sup>x</sup> Siklöljorna i Ivösjön äter *Holopedium*, dessutom *Bythotrephes* (Tabell 5b).

Ann. Djurplankton 1901 (Lemmermann 1904). Plankton 1966 (Statens Naturvårdsverk 1969) - endast de vanligaste arterna redovisas. Plankton 1973 (Ekström, SNV opubl.).

Tabell 14. Sikt djup och vattentemperaturer i Ivösjön (sln 13).

1969 <sup>x</sup>			1973			1974 (forts.)			1974 (forts.)			1976		
Datum	Sikt djup m	Temp. °C	Datum	Sikt djup m	Temp. °C	Datum	Sikt djup m	Temp. °C	Datum	Sikt djup m	Temp. °C	Datum	Sikt djup m	Temp. °C
24/5	3.2	11.6	2/6	3.5	-	5/11	6.9	-	5/11	6.3	7.5	30/4	7.0	-
4/6	4.0	-	8/6	3.5	-	5/4	6.5	-	17/11	6.8	7.2	30/5	5.0 <sup>xx</sup>	12.8
10/6	4.3	14.5	16/6	4.4	-	7/4	6.3	-	22/11	6.2	6.0	2/7	5.0 <sup>xx</sup>	21
16/6	4.0	20.9	17/6	4.2 <sup>xx</sup>	5.5	19/4	6.0	5.5	30/11	6.0	5.7	16/7	7.0	22
9/7	4.5	17.8	24/6	3.3 <sup>xx</sup>	6.8	25/4	6.5	6.8	8/12	7.0	5.0	7/8	5.7	-
10/7	4.5	17.8	7/7	5.0	7.3	28/4	6.0	7.3	15/12	6.7	4.2	23/8	6.8	19.3
18/7	5.1	18.7	8/7	5.0	8.2	7/5	6.0	8.2	22/12	6.1	4.1	5/9	6.4	17.3
8/8	6.1	21.6	9/7	5.0	10.4	18/5	5.8	10.4	27/12	5.8	4.1	17/10	5.8	10.3
11/8	6.1	21.5	24/7	5.0	13.2	23/5	5.0	13.2	31/12	6.0	3.8			
13/8	6.0	-	29/7	5.3	13.5	25/5	5.1	13.5						
28/8	5.6	19.9	3/8	5.6	12.8	31/5	5.1	12.8						
2/9	5.3	17.9	4/8	5.4	13.5	2/6	4.7	13.5						
4/9	4.5	-	24/8	5.4	14.2	9/6	5.2	14.2						
25/9	3.9	14.9	25/8	5.9	15.0	15/6	5.3	15.0						
29/9	3.9	14.3	26/8	5.9	17.5	26/6	6.0	17.5						
3/10	4.7	-	27/8	6.0	18.2	29/6	6.0	18.2						
10/10	5.2	12.3	2/9	6.0	17.1	7/7	6.1	17.1	1/1	5.7	3.8			
13/10	5.4	12.4	6/9	6.1	17.0	15/7	5.5	17.0	21/2	5.3	-			
28/10	4.8	10.4	21/9	5.5	18.2	23/7	6.0	18.2	22/2	5.3	-			
14/11	6.0	7.8	3/10	6.9	17.0	4/8	6.4	17.0	19/3	5.8	2.8			
			5/10	6.6	17.7	8/8	6.9	17.7	26/4	6.5	5.1			
			12/10	5.8	18.0	10/8	7.0	18.0	30/4	6.3	8.0			
						12/8	7.0	18.5	6/5	6.7	7.7			
						24/8	7.8	19.0	14/5	5.8	11.5			
						26/8	8.0	19.0	17/5	5.0	12.8			
						31/7	5.9	-	18/5	4.8 <sup>xx</sup>	14.4			
25/2	7.1	-	12/10	5.8	-	10/8	7.0	18.0	6/7	4.8 <sup>xx</sup>	20.0			
12/4	5.6	-				12/8	7.0	18.5	8/7	4.9 <sup>xx</sup>	21.0			
14/4	5.8	-				24/8	7.8	19.0	5/8	5.3	22.0			
15/4	5.9	-				26/8	8.0	19.0	7/8	5.7	23.7			
16/4	5.7	-				7/9	7.0	17.2	9/8	5.7	24.3			
29/4	5.1	-				15/9	6.9	16.5	11/8	6.3	25.3			
1/5	5.1	-				19/9	7.2	16.0	24/8	6.3	19.8			
8/5	4.6	-				29/9	7.0	14.0	30/8	5.6	20.5			
16/5	4.2	-				4/10	7.0	12.0	1/9	5.1 <sup>xx</sup>	21.0			
22/5	3.4	-				12/10	7.0	11.1	20/9	6.2 <sup>xx</sup>	17.2			
26/5	3.4	-				18/10	6.3	10.0	5/10	6.6 <sup>xx</sup>	13.7			
27/5	3.4	-				20/10	6.2	9.8	11/10	5.9	11.8			
31/5	3.4	-				27/10	5.8	9.0	15/11	6.8	8.2			
						2/11	6.1	8.0	25/12	6.6	3.0			

<sup>x</sup> Almer 1971.

<sup>xx</sup> Vattenblöming.

Tabell 15. Syrgas- och temperaturmätning vid Alsterbergs håla (stn 24).

12/9 1971				
Djup	Temp	O <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> %	Anm.
0.5	15.5	9.86	99	Sommarstagnationen (hela hypolimnion) började sista dagarna i maj.
5.0	15.2	9.67	97	
10	15.0	9.44	94	
15	15.0	9.44	94	
17.5	14.1	-	-	
20	10.1	5.78	51	
25	8.0	5.37	45	
35	7.0	5.34	44	
40	6.8	4.84	40	
45	6.8	4.69	38	
47.5 (botten)	6.8	4.15	34	

1/9 1975				
0.5	21.0	10.5	118	Sommarstagnationen (hela hypolimnion) började i mitten av maj.
10	19.9	9.2	101	
15	13.2	5.6	53	
20	9.8	6.6	58	
25	8.3	6.7	57	
30	8.3	6.8	58	
35	8.1	6.3	53	
40	7.6	5.9	49	
45	7.6	5.9	49	
47.5 (botten)	7.5	4.8	40	

13/10 1975				
0.5	11.3	9.98	91	
47.5 (botten)	7.6	3.50	29	

Anm. Metodik samma som 1969-70 (Almer 1971).

Tabell 16a. Fångstens procentuella fördelning vid fiske med en till ytan uppflötad översiktssköt utanför det planerade tunnelintaget (se Fig. 4).

Datum	200 m från land						Övriga
	Siklöja	Löja	Mört	Abborre	Braxen/björkna		
1/6 1973	43	24	4	22	6	1	
24/8 "	6	49	4	37	4	-	
7/10 "	-	18	76	-	6	-	

Datum	400 m från land						Övriga
	Siklöja	Löja	Mört	Abborre	Braxen/björkna		
2/6 1973	85	1	2	11	1	<1	
25/8 "	4	48	12	32	4	-	
8/10 "	37	5	53	-	-	5	

Tabell 16b. Fiskens storleksfördelning vid fisket med översiktssköt (siffror anger antal fiskar inom varje längdklass).

Fiskens längd cm	Siklöja		Löja		Mört		Abborre		Braxen/björkna	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
8.0-12.9	3	3	37	32	14	2	10	8	1	-
13.0-17.9	34	132	23	4	7	4	15	7	8	2
18.0-22.9	22	59	-	-	13	12	14	25	2	2
23.0-27.9	-	-	-	-	-	4	6	5	1	-
28.0-32.9	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
33.0-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

A = 200 m från land

B = 400 m från land



Sydskraft  
Fack  
200 70 MALMÖ 5

### Västanåprojektets miljöeffekter

Vid paneldebatten i Kristianstad den 5/11 1974 meddelade direktör Yngve Larsson, att Västanåverket tidigast under mitten av 1980-talet åter kunde vara aktuellt.

I en rundskrivelse från Eder till berörda parter den 22 november förekommer följande passus i brevet: "Som framgår av rapporten (lägesrapporten) är inverkan ringa om kraftverket utföres på ett riktigt sätt". Denna skönmålning av projektets effekter på miljön kan vi inte under några omständigheter acceptera. Våra tidigare erfarenheter av vissa industrilokaliseringar i trakten har klart visat att påverkan av miljön (luft, mark och vatten) har blivit betydligt allvarligare än vad företagen framhållit vid projekteringen. Av detta har vi tagit lärdom.

Vid en paneldebatt blir tyvärr ofta vissa viktiga frågor förbigångna. Så även vid debatten i Kristianstad. Såvida inte Västanåprojektet mot förmodan åter blir aktuellt i framtiden vill vi nu, efter att noga studerat utredningsmaterialet, framhålla följande och därmed förhoppningsfullt avsluta detta ärende:

1. Den planerade dammbyggnaden på Västanåberget anser vi helt oacceptabel ur många synpunkter. Utan större förändringar kan den användas för 10 timmars drift i stället för 6 timmar. Alla experter utom Sydkrafts är ense om minst 10 timmars genereringstid i framtiden. Detta medför i så fall betydligt mer omfattande skador i Ivösjön.
2. Från dammen kommer minst 10.000 ton löst material att eroderas och transporteras ned till Ivösjön. Vid större användning av dammens kapacitet blir erosionen betydligt större.
3. Dammvallen som blir upp till 32 meter hög kommer att utgöra ett mycket störande och förfulande inslag i Näsumberget.
4. Dammen med vallar och vägar runt densamma kommer att totalskada 500 tunnland högproduktiv skogsmark med ett årligt avkastningsvärde av 150.000 kr (år 1974). Till detta kommer sedan rekreativvärde av jakt och friluftsliv samt värdet av fällt vilt inom området. Sammanlagt blir den årliga förlusten ca 1/4 miljon kronor och till detta kommer sedan värdet av själva naturen som blir skövlad. Med tanke på utvecklingen i vårt skogsbruk med hotande råvarubrist är den tänkta skövlingen på Västanåberget nationalekonomiskt oförsvarbar.
5. Starkt förfulande ingrepp och gallerverk vid utsläppspunkten i Ivösjön.
6. Omfattande grumling av Ivösjöns vatten genom erosionsmassorna från Västanådammen samt från botten utanför tunnelmynningen kommer att uppstå. Siktdjupet i Skånes klaraste insjö (siktdjup 4-8 m) kommer att minska och sjön blir mindre attraktiv för fritidsfolket. Syreförhållandena vid botten i sjöns djupområden kommer att minska till följd av grumlingarna som innehåller bl a organisk substans och närsalter. Sjön har ett för Sydsverige unikt djurliv (bl a relikta kräftdjur, siklöja, nors) som inte tål denna negativa förändring.
7. Omfattande dödliga skador på fisk och djurplankton till följd av pumpning av stora vattenmassor upp på Västanåberget samt fiskdöd på skyddsgallererna i Ivösjön. Detta stör allvarligt sjöns biologiska balans.
8. Vattenståndsvariationerna kommer inte att bli 14 utan ca 23 cm om dammen på Västanåberget utnyttjas helt. Har väl Edert företag fått tillstånd att bygga sitt projekt kommer dammen sannolikt att utnyttjas maximalt efter en tid. Myndigheterna kommer med stor sannolikhet att gå med på denna utökning om man redan gjort ett stort ingrepp i området.

9. Särskilt gäddans lek och småkräftorna kommer att negativt påverkas av den konstlade ebb och flod som uppstår i sjön. Därtill kommer ogynnsam inverkan på båtplatser och strandförhållanden.
10. Stora delar av sjön kommer att bli isfria vintertid till följd av pumpmagasineringsverket. På övriga delar kan isen ställvis bli förrädisk. Det populära isfisket drabbas negativt.
11. På inget annat ställe i världen används en så k mesotrof sjö av Ivösjöns storlek som magasin för pumpmagasineringsverk. Det vanliga är att uppdämda floder utgör nedre magasin. Fiskdöd är ofta ett problem vid sådana anläggningar.
12. Pumpmagasineringsverk (i Sverige felaktigt kallat pumpkraftverk) är ej något kraftverk i vanlig bemärkelse utan i stället ett lagringsförfarande av elenergi (omvandlad till lägesenergi) med 20-25% förlust.
13. I vår tid när allt på det tekniska området förändras snabbt är det oklokt att planera för ett magasineringsverk vid Ivösjön. Det finns betydligt bättre alternativ, t.ex. effektutbyggnad vid äldre vattenkraftverk som i Lule älv och en rad andra möjligheter särskilt vad det gäller nya system för bostadsuppvärmning.

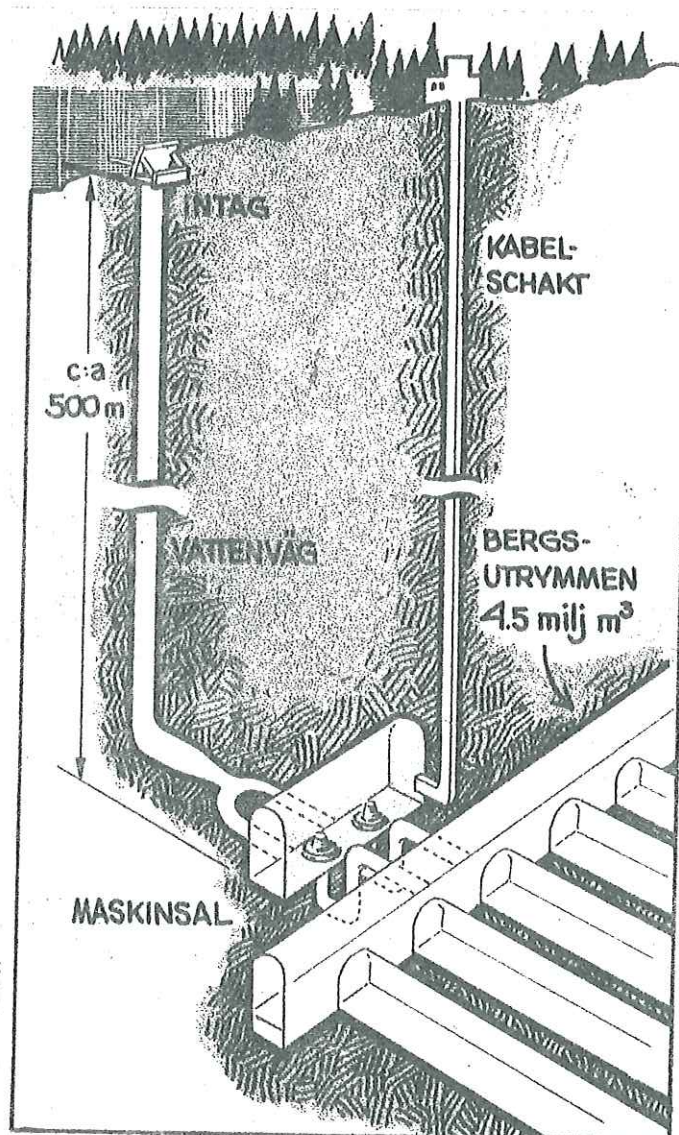
Beträffande pumpmagasineringsverk är subterra ett betydligt vettigare alternativ utan skador på skog och mark och med betydligt mindre påverkan på vattenmiljön. Ett subterra-verk bör förläggas till havet och i enlighet med riksplanen. Bergmassorna från de underjordiska arbetena kan med fördel användas till hamnanläggningar och dylikt.

14. Sist men inte minst är projekt Västanå rakt emot riksplanen och även mot pågående länsplanering. Ivösjön med omgivning är av riksintresse ur flera aspekter att bevaras så intakt som möjligt åt nuvarande och kommande generationer. Ivösjöområdet utgör ett av Sveriges "klenodområden".

.....

Den slutsats vi kommit till enligt ovanstående är: Västanåprojektet måste slopas definitivt och vettigare alternativ utredas.

IVÖSJÖNS FISKEVÅRDSFÖRENING  
IVÖSJÖNS FISKEVÅRDSOMRÅDE  
IVÖSJÖBYGGDENS NATUR



Pumpkraftverk, typ Subterra

(Statens Vattenfallsverk 1974)