

Nätprovfiske *Ryssbysjön 1999*



En rapport från regional miljöövervakning i Jönköpings län

Programområde: Sjöar och vattendrag



LÄNSSTYRELSEN
JÖNKÖPINGS LÄN

Meddelande 1999:45

Nätprovfiske ***Ryssbysjön 1999***

Länsstyrelsen i Jönköpings län 1999-11-26

Bob Lind
Tobias Haag

Angående frågor och synpunkter på rapporten, kontakta:

Bob Lind
Tobias Haag
Bernhard Jaldemark

Länsstyrelsen i Jönköpings län
551 86 Jönköping
Telefon 036-157000

Kartmaterial; Medgivande Lantmäteriverket 1997.
Ur GSD-Röda kartans länspaket, diarienummer 507-97-1448.

Foto framsidan:
Provfiskade mörtar till vägning, taget av Britt-Marie Ruther

Meddelande 99:45
ISSN 1101-9425
ISRN LSTY-F-M--99/45--SE

Ref: Tobias Haag. Samhällsbyggnadsavdelningen - Miljöövervakning. November 1999.

Sammanfattning

Ryssbysjön tillhör Huskvarnaåns vattensystem och är belägen strax utanför Nässjö. Sjön är eutrofierad och under 1990-talet har problemen med stor intern näringsbelastning ökat. Provfisket gjordes för att kunna bedöma sjöns status och ta fram nödvändigt underlag för eventuella åtgärder såsom biomanipulation, dvs utfiskning av mörtfiskbestånden. Provfisket utfördes i början av augusti 1999. Undersökningen ingår som en del i framtagandet av ett åtgärdsprogram för sjön och har finansierats av dels Ryssbysjöns fiskevårdsförening dels Eu mål 5b, Nässjö kommun, Nässjö affärsverk samt Länsstyrelsen i Jönköping.

Vid provfisket fångades stora mängder fisk. Främst bestånden av mört, braxen och gös var anmärkningsvärt stora. Sjön bedöms vara styrd av mörtfisk, dvs andelen rovfisk är onormalt liten, vilket är vanligt i eutrofierade sjöar. De stora mörtfiskbestånden är en del av eutrofieringsproblemet och bidrar bl a till att alger får tillfälle att massförökas, sjön grumlas samt påverkar även den interna belastningen.

I rapporten ges förslag på åtgärder. I första hand är **biomanipulering** aktuellt, dvs storskalig utfiskning av mört och braxen. Flera lyckosamma försök har gjorts med metoden i sjöar med liknande problem, chanserna att lyckas i Ryssbysjön är goda. För att en utfiskning ska ge varaktigt resultat måste tillförseln av fosfor till sjön ha reducerats, vilket också skett i Ryssbysjön. En strävan mot att minska halterna ytterligare bör dock gälla.

Ryssbysjön ingår i Höglandsfisket och har på senare år fått ett rykte kring sig som ett mycket bra gösvatten. I dagsläget tillämpas inget minimimått eller annan fångstbegränsning för någon art. För att det rika beståndet av gös ska värnas på sikt föreslås dels att minimimått och fångstbegränsning i antal fiskar per dag och fiskare införs samt att gösen fredas vid leken. Liknande åtgärder kan med fördel även vidtas för gädda och abborre. Ryssbysjön har goda förutsättningar för mete och genom att skapa metplatser längs stränderna skulle sjön kunna bli en attraktiv metsjö.

Påverkansgrad:

Låg	1	2	3	4	Hög
-----	---	---	---	---	-----

Ingen tveksamhet

Kommentarer:

Fiskbeståndets sammansättning snedvriden; mörtfisk dominerar kraftigt. Stora bestånd av braxen och fr a mört, småväxta.

Trolig påverkansform: Eutrofiering

Stora bestånd av småvuxen mörtfisk pga/del av övergödningsproblem.

Försurningsklass:

<u>vattenkemin</u> ok	1	2	3	Intakta fiskbestånd
	4	5	6	Fiskarter utslagna

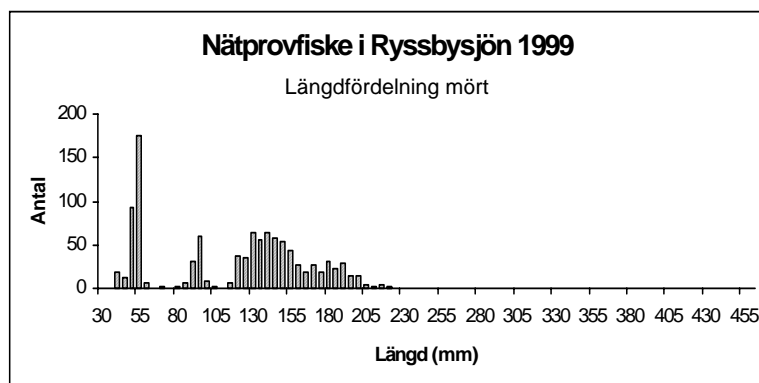
Ingen tveksamhet

Ryssbysjön är ej försurningspåverkad. Inga reproduktionsstörningar hos känsliga arter såsom mört.

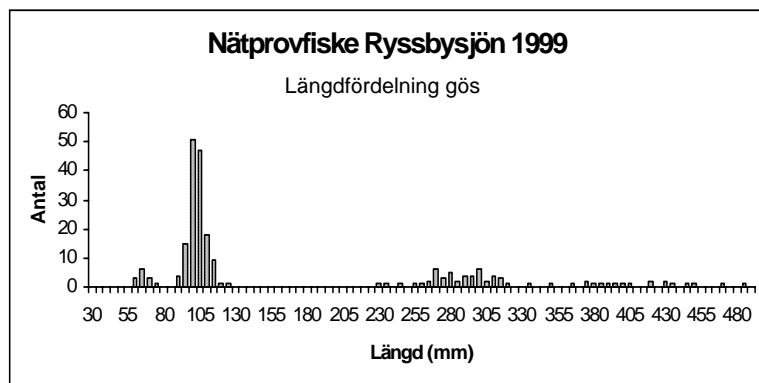
Kalkningens måluppfyllelse:

JA	NEJ
----	-----

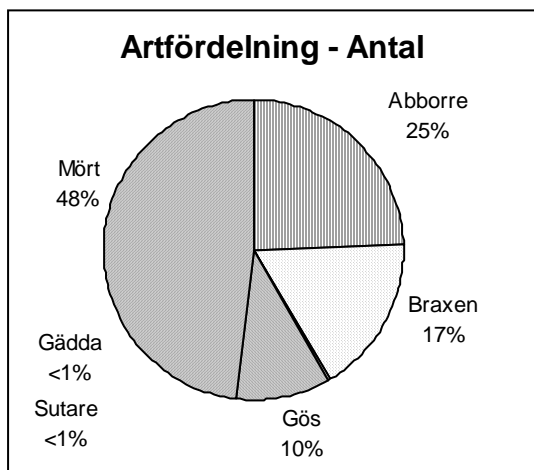
Ryssbysjön kalkas ej. De övre delarna av Fredriksdalaån kalkas dock.



Ryssbysjön har ett rikligt bestånd av mört. Beståndet domineras av små individer, större fiskar saknas. Troligen begränsar konkurrensen längdtillväxten. Ett rikt och småvuxet mörtfiskbestånd är typiskt för sjöar med eutrofieringsproblem.



Gös är Ryssbysjöns vanligaste rovfisk. Beståndet är mycket stort och tillväxten är god. Storleksmässigt dominerar fisk i mindre storlek. Sjöns eutrofa karaktär är en mycket bra miljö för arten.



Fisksamhällets slag:

Rovfiskdominerad

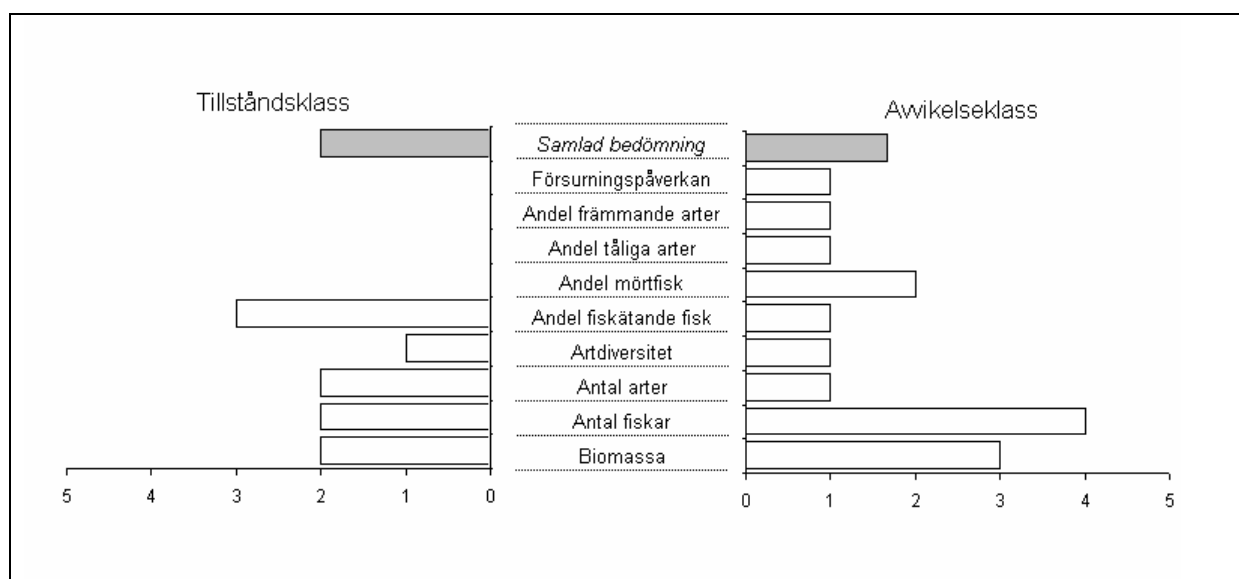
Mörtfiskdominerad

Mört och braxen dominerar. Abborrbeståndet är småvuxet med få fiskar som klarar övergång till fiskdiet. Viktmässigt utgör rovfisken, mestadels gös, en betydligt större andel.

Arter som ej fångats men finns i sjön:

- lake
- ev. ruda

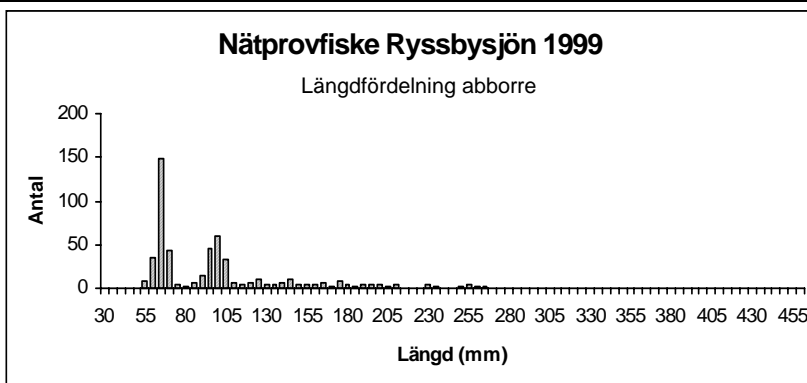
Rödlistade arter:



Samlad bedömning

Tillstånd: Mycket lågt samlat index (2) indikerar att sjöns fiskfauna består av högt antal arter med mycket hög diversitet, mycket fisk med måttligt hög andel rovfisk, dvs ett tämligen rikt och divers fisksamhälle.

Avvikelse: Ingen eller obetydlig avvikelse (1,7) från jämförvärde. Det höga antalet fiskar avviker dock stort och sjöns stora fiskbiomassa tydligt.



Abborrbeståndet är normalstort men jämfört med sjöns andra arter har abborren ej svarat på eutrofieringen med ett större bestånd. Små storlekar dominerar och troligen är födokonkurrensen med mörtfisk i yngre stadier orsak till att få abborrar blir stora.

-

Innehåll

SAMMANFATTNING	1
INNEHÅLL	5
INLEDNING	7
OMRÅDESBESKRIVNING	7
FÖRORENINGSHISTORIK	9
VATTENKEMI, METALLER OCH MILJÖGIFTER	9
METODIK	10
NÄTPROVFISKE	10
PROVTAGNING	11
TIDIGARE FISKERIBIOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR	11
RESULTAT OCH UTVÄRDERING	12
NÄTPROVFISKET 1999	12
FISKMÄNGD	13
ARTFÖRDELNING OCH DIVERSITET.....	13
FISKENS DJUPFÖRDELNING.....	15
MÖRT.....	15
BRAXEN.....	16
ABBORRE.....	17
GÖS	17
GÄDDA	18
SUTARE.....	18
ÖVRIGA ARTER EJ FÅNGADE VID PROVFISKET	19
KRÄFTOR	19
FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER	20
EUTROFIERINGSPROCESSEN	20
BIOMANIPULERING	20
SPORTFISKE	22
BAKGRUND	22
FÖRSLAG.....	22
REFERENSER OCH LITTERATUR	24

BILAGOR:

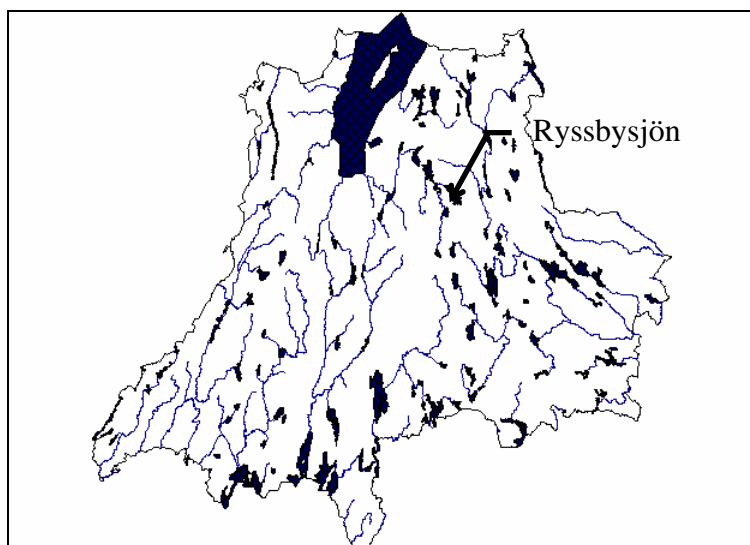
- 1. Sammanfattande tabell resultat nätprovfiske 1999**
- 2. Karta över nätens placering**
- 3. Jämförvärden från Fiskeriverket**
- 4. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder**

-

Inledning

Nätprovfiske är en väl beprövad metodik för att undersöka fiskbestånd i sjöar. Används den standardiserade metodiken är det möjligt att jämföra resultatet med andra sjöar som fiskats med samma metodik. Det blir även möjligt att upptäcka förändringar i resultatet mellan olika år.

Fisken fungerar som en indikator på hur tillståndet i sjön varit en längre tid och ger en mer rättvis bild än enstaka vattenprover som endast visar ett momentanvärde. Fisken intar en central plats i sjöecosystemet och både speglar och styr exempelvis näringsförhållandena i en sjö.



Figur 1 Översikts karta över Ryssbysjöns läge i Jönköping län.

Ryssbysjön har under lång tid varit kraftigt näringsbelastad. Ett av tillflödena, Nässjöån, är recipient för ett kommunalt reningsverk och under första delen av 1900-talet bidrog även en jästsvampsfabrik med näring till sjön. På senare år har dock tillförseln av näringsämnen, med undantag för 1998, till sjön minskat främst beroende på att reningsverket kompletterats med ett kemiskt reningssteg. Sjöns mycket stora internbelastning har försvårat en återhämtning (biologisk självrening) och problemen har istället förvärrats under 1990-talet.

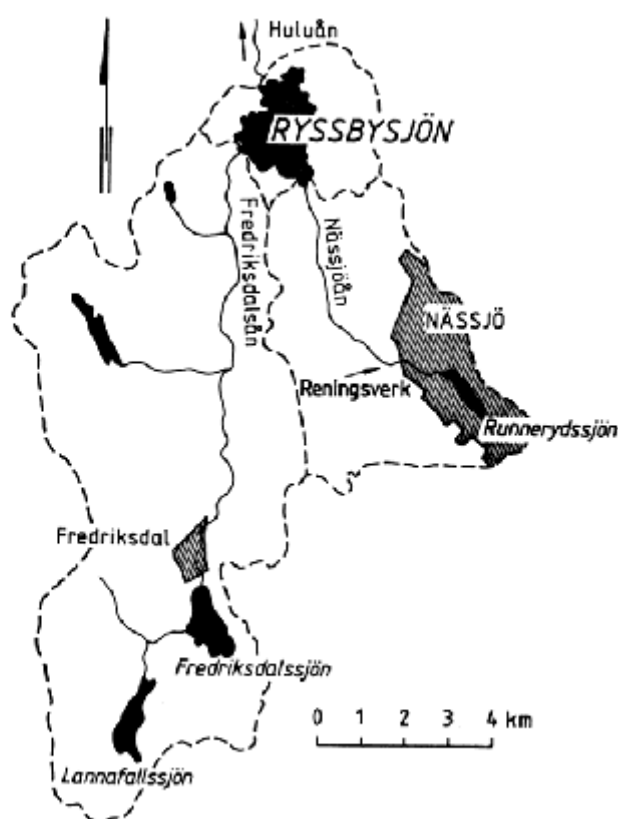
I syfte att ta fram en åtgärdsplan för Ryssbysjön och dess tillflöden, ingår som ett första steg en kunskapsmanställning varvid detta provfiske ingår. I rapporten "Ryssbysjön – en näringsbelastad sjö i behov av renovering" (Meddelande 1999:33, Länsstyrelsen i Jönköping) beskrivs sjöns nuvarande tillstånd samt ges även förslag till fortsatt arbete.

Provfisket utfördes av personal från Länsstyrelsen tillsammans med Ryssbysjöns fiskevårdsförening och har finansierats av dels Ryssbysjöns fiskevårdsförening dels EU mål 5b, Nässjö kommun, Nässjö affärsverk samt Länsstyrelsen i Jönköping. Följande utvärdering är gjord av Bob Lind och Tobias Haag.

Områdesbeskrivning

Ryssbysjön ingår i Huskvarnaåns vattensystem och är belägen ca 5 km nordväst om Nässjö (figur 2). Höjden över havet är 263,3 m, dvs ca 12 m över och med en åsträcka på 7 km till

sjön Lilla Nätaren. Ryssbysjön är en eutrofierad sjö med en areal på 2,70 km² och ett största djup på ca 3 m. Stränderna är mestadels minerogena med sten, grus och sand, men även en stor del organogena bottenar förekommer. Växtligheten har tidigare varit riklig med kraftiga vassbälten fr a i söder och gott om flytbladsväxter längs främst den västra stranden. Vassarnas utbredning har dock minskat på senare år, enligt boende kring sjön. Vid en inventering sommaren 1999 (Johansson 1999) observerades endast sparsam och begränsad undervattensvegetation. Övervattens- och flytbladsvegetationen var koncentrerad till vikar och skyddade lokaler där den dock var riklig. Anmärkningsvärt var ett fynd av lobelia (*Lobelia dortmanna*) som möjligen kan utgöra en rest från en tid då Ryssbysjön hade betydligt klarare vatten (Johansson 1999). Sjöns närmaste omgivning domineras av barrskog och sankmarker med inslag av odlingsmark.



Figur 2 Ryssbysjöns avrinningsområde med tätorter, sjöar och vattendrag markerade.

Tillrinningsområdet är 95,9 km² stort och består huvudsakligen av skogs- och myrmark med inslag av jordbruksmark och tätortsbebyggelse. Vandringshinder i form av dämme förekommer strax nedströms sjön.

Sjön har en mycket hög biologisk funktion samt hyser höga raritetsvärden. Sjön är av riksintresse för naturvård. Förekomst av utter i området ger sjön ett genbanksvärde. Av häckande sjöberoende fågelarter har bl a fiskgjuse, brunand, lärkfalk, årtä och vattenrall förekommit. Vid provfisket noterades även ett sångsvanspar. Sjön har stor betydelse som rastlokal för bl a änder och skrakar. Fågellivet i sjön har dock märkbart förändrats under det senaste decenniet, framför allt har antalet häckningar minskat för rörsångare och skäggdopping. Av vattenvegetation kan de regionalt sällsynta arterna trubbnate, kalmus och vattenskräppa särskilt nämnas.

Föreningshistorik

Ryssbysjön har under en stor del av 1900-talet varit kraftigt belastad med näringsämnen. Tillförseln har under senare år minskat. Tillförd näring (främst fosfor) har lagrats i sjön och därmed försvårat en biologisk självreningsprocess. Föreningshistoriken nedan har ursprungligen beskrivits av Ryding 1983 och är hämtad från rapporten om Ryssbysjöns tillstånd (Meddelande 1999:33 Länsstyrelsen i Jönköpings län).

- 1910-11 De första avloppsledningarna läggs i Nässjö. Primärrecipient är Höregölen och Runnerydssjön. Orenat avloppsvatten släpps ut från bl.a. en jästfabrik.
- 1912 Utsläpp från jästfabriken flyttades till Nässjöån nedströms Runnerydssjön
- 1931 Första mekaniska reningsverket byggs och placeras vid Norra Målen nedströms Runnerydssjön. Recipient blir Nässjöån.
- ca 1950 Komplettering av reningsverk med biobädd och eftersedimenteringsbassäng
- 1959-61 Komplettering av reningsverk med aktiv-slamläggning
- 1960 Jästfabriken läggs ner.
- 1974 Komplettering av reningsverk med kemisk fällning
- 1975-1998 Fosforutsläppen från reningsverket minskar succesivt

Vattenkemi, metaller och miljögifter

Ryssbysjöns tillstånd beskrivs närmare i ovan nämnda rapport från Länsstyrelsen (Meddelande 1999:33) varför här endast görs en sammanfattning. Resultatet för några mätparametrar för de senaste tre åren framgår av tabell 1 där även klassning av tillståndet för olika parametrar framgår (Naturvårdsverket 1999). Klass 1 innebär mer eller mindre opåverkade förhållanden medan Klass 5 innebär en stark föroreningspåverkan.

Tabell 1 Vattenkemiskt tillstånd i Ryssbysjön 1996-98. Klassning enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder (Naturvårdsverket 1999).

	Försurning		Ljusförhållanden				Syretillstånd				Näringsämnen							
	Alkalinitet (mekv/l)		Färg (mg Pt/l)		Grumlighet -FNU		Siktdjup (m)		Syrehalt (mg/l)		TOC (mg/l)		Tot-P (ug/l)		Tot-N (ug/l)		NP-kvot	
	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass	Halt	Klass
Ryssbysjön	0,36	1	135	5	18	5	0,7	5	0,9	5	14,8	4	209	5	1600	4	8	4

Av tabellen framgår att försurningspåverkan är obetydlig. Vid några tillfällen sommartid har uppmätts pH över 8 och i ett fall över 9. De förhöjda pH-värdena orsakas av massförekomst av plankton som rubbat "kolsyracykeln". Samtliga övriga parametrar visar på en stark påverkan. Den extremt höga fosforhalten påverkar sjön i hög grad och är den viktigaste orsaken till dagens problem. Tillgången på fosfor medför massförekomst av växtplankton, med förekomst av flera potentiellt toxinbildande (giftbildande) blågrönalger, och ger upphov till en rad pro-

blem. Tydliga tecken på problem beroende på hög fosforhalt är grumligt vatten med litet siktdjup, syrebrist i bottenvattnet och hög halt av organiskt material.

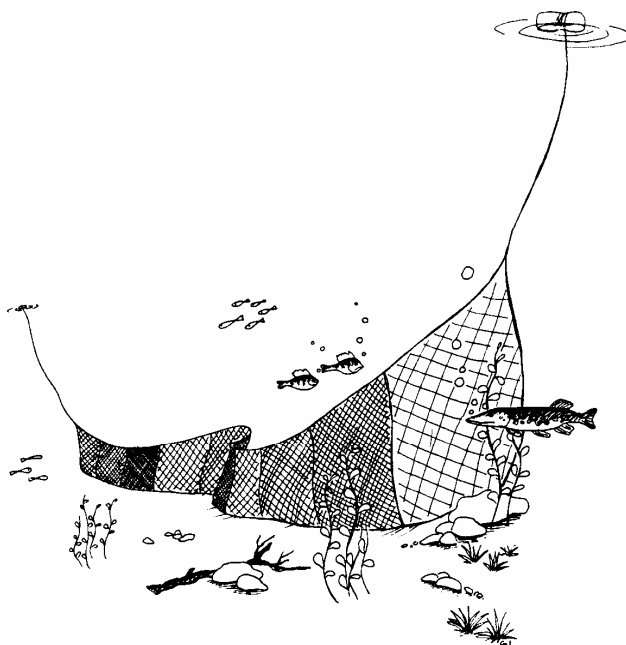
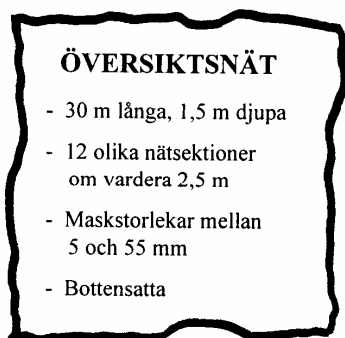
Mätningar av metaller har gjorts av sjöns bottensediment vid 2 tillfällen (1992 och 1998). I jämförelse med bakgrunds nivåer visar halterna av kvicksilver på en stor avvikelse medan halterna av koppar, krom, nickel och zink visar på en tydlig avvikelse. Halten av kvicksilver har ökat mellan de två mätningarna. Nämnade metaller tyder på en urban påverkan.

Undersökningar av organiska miljögifter visar på låga halter i sjöns sediment.

Metodik

Nätprovfiske

Nätprovfiske är en undersökningsmetod som syftar till att ge en genomsnittsbild av fiskbeståndet i en sjö. Provfisket har utförts enligt standardiserad metodik för provfiske med översiktsnät i sjöar (Nyberg, P. och Degerman, E. 1988. samt Appelberg, M. 1994.). Nätprovfiske ger dock inte alltid en helt rättvis bild av en sjös fiskfauna på grund av att en del bottenlevande arter (t ex lake och sutare) samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (Appelberg, M. 1994). Metodiken är uppbyggd för att det skall vara möjligt att jämföra resultaten mellan olika sjöar. Vid jämförelser används bl a **fångsten per ansträngning (f/a)**, där en ansträngning utgörs av ett nät under en natt. För att kunna utvärdera resultatet från en nätprovfiskeundersökning är det av nämnda anledning mycket viktigt att ha tillgång till jämförelsematerial (se Jämförelsematerial - utvärderingsparametrar).



Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner (för nätens placering se bilaga 2). Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket användes översiktsnät av typ Norden 12 (se bilden ovan). Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmäts till närmaste halva cm. Samtli-

ga provfiskeuppgifter matas redan i fält in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access.

Provtagning

I samband med provfisket har följande provtagning genomförts:

- Ett stickprov individer av varje art har provtagits för att möjliggöra ålders- och tillväxtanalys.
- Siktdjupet har kontrollerats med siktskiva (25 cm diameter).
- Temperatur mättes i sjöns djuphåla.

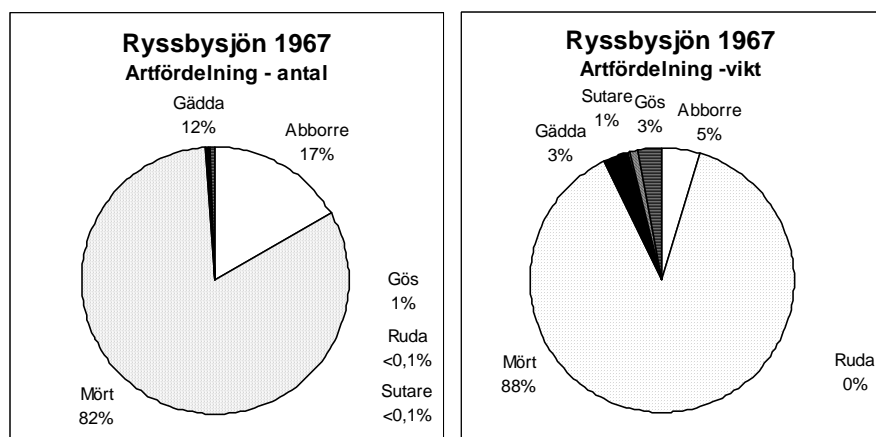
Tidigare fiskeribiologiska undersökningar

Ryssbysjön har provfiskats en gång tidigare av Birger Ahlmér 1967. Provfisket skedde då med en annan metod som försvårar jämförelser med det nu gjorda provfisket. Ahlmér använde sk biologiska länkar. I Jönköpings län finns ett gediget jämförelsematerial framtaget av Birger Ahlmér under 1960-, 70- och 80-talen baserat på provfisken med biologiska länkar i mer än 100 sjöar. Provfisket i Ryssbysjön 1967 jämförs med dessa värden. Resultatet av provfisket framgår av tabellen nedan.

Tabell 2 Fångst vid provfiske med biologiska länkar i Ryssbysjön 25-26/6 1967 med totalt 44 st nät. Jämförelsematerialet är medelvärde av ca 100 sjöar fiskade med samma metodik sammanställt av B. Almér.

Fiskart	Abborre	Mört	Gädda	Gös	Sutare	Ruda	Totalt
<i>Antal (st)</i>	445	2196	12	17	1	1	2672
<i>Vikt (g)</i>	13230	24462	8400	8630	2500	340	57562
<i>F/A - antal (st) -tot</i>	10,1	49,9	0,3	0,4	0,02	0,02	60,7
<i>Jämförelsetal</i>	3,7	8,0	0,3	-	-	-	13,7
<i>F/A - vikt (g) -tot</i>	301	556	191	196	57	8	1308
<i>Jämförelsetal</i>	320	630	170	-	-	-	1410
<i>Medelvikt (g) -tot</i>	30	11	700	508	2500	340	21,5
<i>Jämförelsetal</i>	80	80	520	-	-	-	

Fångsten/ansträngning var anmärkningsvärd vid provfisket. Fångsten/ansträngning uttryckt som antal, var betydligt högre än jämförelsevärdet (mer än 4 gånger högre) medan vikten var i storlek med jämförelsevärdet. Artfördelningen visade på en mycket kraftig dominans av mört (se diagrammen nedan) vilka alltså var ovanligt talrika och små jämfört med övriga sjöar ingående i Ahlmérs jämförelsedata för länet.



Figur 3 Artfördelningen, antalsmässig och viktmässig ifrån provfisket 1967.

Ahlmér föreslog att åtgärder för att öka andelen "matfisk" i sjön skulle sättas in. Han rekommenderade ett mycket intensivt fiske efter mört och småabborre, bl a med storryssja, för att få jämvikt i sjön.

Resultat och Utvärdering

Vid utvärderingen av nätprovfisket i Ryssbysjön redovisas åtskilliga utvärderingsparametrar ("index"). En tolkning av resultatet är möjlig genom jämförelser med andra provfiskade sjöar. En tillståndsbdomning för fisksamhället görs enligt de nya bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) samt bedöms avvikelserna från jämförvärdet för varje utvärderingsparameter.

Jämförelsematerial och bedömningsgrunder finns utförligt beskrivna i bilaga 4.

Nätprovfisket 1999

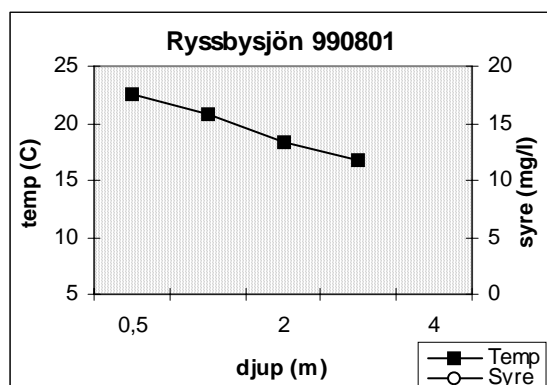
Föreliggande nätprovfiskeundersökning genomfördes under två nätter mellan den 1:e och 3:e augusti, sommaren 1999 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping med god hjälp av medlemmar från sjöns fiskevårdsområde. Nätens placering framgår av bilaga 2. Förutsättningarna vid provfisket framgår av tabellen och figuren nedan.

Tabell 3 Provfiskeuppgifter från Ryssbysjön 1999.

Provfiskeuppgifter					
Datum 1:a nätläggning		Datum sista nätupptagning		Väder	Vind
990801		990803		Varmt, klart	Stilla
Yttemperatur	Bottentemperatur	Siktdjup		Antal bottennät	Antal pelagiska nät
22,5	16,8	0,45 m		24	0

Ryssbysjön är för grund för att temperaturskiktas. Skillnaden var ändå tämligen stor mellan det varma ytvattnet och svalare bottenvattnet. Syremätaren var ur funktion vid provfisketillfället, mätvärden saknas därför. Mätningar utförda i slutet av juni och augusti visar på att vattnet var syresatt även vid botten. Syrgasmättnaden varierade då mellan ca 80 och 110%. Vid provfisket fångades dock inga fiskar i nätens nederkant (se Fiskens djupfördelning), sannolikt beroende på syrebrist i bottenvattnet.

Siktdjupet uppgick till endast 0,45 m vid provfisket och berodde till hög grad av de stora algblomningar som förekom vid tillfället. Siktdjupet har klassats som mycket litet (0,7 m klass 5) under perioden 1996-98 (Länsstyrelsen Meddelande 1999:33).



Figur 4 Temperatur vid provfisketillfället i djupaste delen av sjön.

Fiskmängd

Vid provfisket fångades 6 fiskarter; abborre, mört, gädda, braxen, gös och sutare. Dessutom finns ett bestånd av signalkräfta. Lake finns i sjön men fångades inte vid provfisket. Sannolikt förekommer även ruda.

Ryssbysjön är mycket fiskrik, speciellt jämfört med övriga provfiskade sjöar i Jönköpings län. Fångsten per ansträngning var ca 3 gånger större i Ryssbysjön, både i antal och vikt, medan skillnaden var något mindre jämfört med snittet för provfiskade sjöar i Sverige som helhet. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder klassas fisktillgången, uttryckt som biomassa och antal, vara på gränsen mellan stor till mycket stor.

Tabell 4 Fångst bottensatta översiktnät i Ryssbysjön 1999. Jämförelsetal för fångst per ansträngning från Fiskeriverkets databas, medellängd och medelvikt från provfiskade sjöar i Jönköpings län.

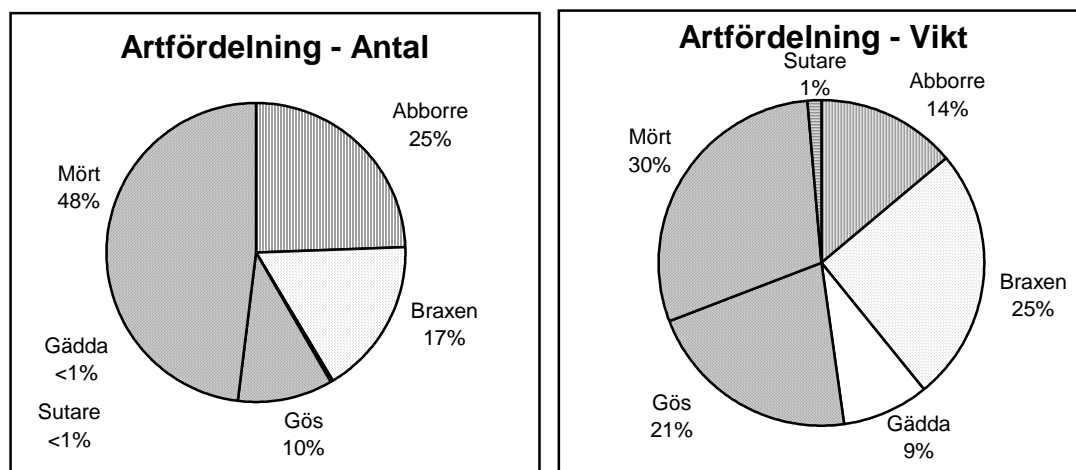
FISKART	ABBORRE	BRAXEN	GÄDDA	GÖS	MÖRT	SUTARE	TOTALT
Antal (st)	537	367	5	226	1049	1	2185
Vikt (g)	12887	23600	8112	19910	27427	1206	93142
F/A antal (st) -tot	22,4	15,3	0,2	9,4	43,7	0	91
Jämförelsetal	17,3	3,2	0,3	0,7	18	0,4	34,1
F/A vikt (g) -tot	537	983,3	338	829,6	1142,8	50,3	3880,9
Jämförelsetal	713,2	454,2	184,2	235,9	507,6	380,5	1642,3
Antal % av tot	24,6	16,8	0,2	10,3	48	0	100
Vikt % av tot	13,8	25,3	8,7	21,4	29,4	1,3	100
Medellängd (mm)	102	169,7	599	165,9	116,7	420	
Jämförelsetal	146	247	322	266	138	361	
Medelvikt (g)	24	64,3	1622,4	88,1	26,1	1206	
Jämförelsetal	53	290	850	289	39	988	

Artfördelning och diversitet

Ryssbysjön domineras av mörtfisk (figur 5), både antals- och viktmässigt (66% resp. 56%). Mört är den vanligast förekommande fiskarten i sjön. Rovfisk, dvs fiskätande fisk, utgör ca 38% av fiskbiomassan i sjön vilket är tämligen mycket. Antalsmässigt är rovfiskarna få och utgör endast ca 14% av fisksamhället (observera att abborre och gös mindre än 17 cm ej räk-

nas som fiskätande varför inte procentsatserna för rovfisk och mörtfisk tillsammans blir 100%). Andelen fiskätande fisk (vikt) klassas enligt bedömningsgrunderna som måttligt hög, med en obetydlig avvikelse från jämförvärdet. Någon tillståndsbeskrivning för andelen mörtfisk görs ej, avvikelsen klassas som liten.

Ryssbysjöns fiskekosystem styrs av mörtfisk. Visserligen utgörs fiskbiomassan av en tämligen stor del rovfisk, men antalsmässigt är mörtfisken klart dominant.



Figur 5 Artfördelningen i Ryssbysjön, antalsmässigt och viktmässig ifrån provfisket 1999.

Ryssbysjön har med sina 6 påträffade fiskarter, ett relativt högt artantal. Sjön är eutrof vilket torde gynna artrikedom och bl a är braxen en sentida nykomling i sjön (troligen till sjön under 1970-talet). I snitt fångas vid provfiske i länets sjöar 3,9 arter medan siffran för samtliga provfiskade sjöar i Sverige är något högre (4,5).

Diversiteten i Ryssbysjön, baserad på vikt, klassas som mycket hög enligt bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 1999). Fisksamhället utgörs av förhållandevis många arter med spridning i vikt. Diversiteten istället baserad på antal, är något lägre men ändå över medelvärdet för provfiskade sjöar i Sverige.

Tabell 5 Tillstånd och avvikelser, index. Från provfiske i Ryssbysjön 1999. Tillståndsklass 1 innebär ett mycket högt antal arter etc, klass 3 måttligt högt antal och klass 5 mycket lågt antal (se bilaga 4).

Tillstånd och avvikelse	Ryssbysjön	Jämförvärde	Tillstånd	Avvikelse
Antal inhemska fiskarter	6	7,02	2	Ingen, obetydlig
Shannons diversitetsindex (bas. vikt)	0,69	0,55	1	Ingen, obetydlig
Biomassa (fångst/ansträngning)	3880,9	1628	2	Tydlig
Antal (fångst/ansträngning)	91,0	29,56	2	Stor
Andel piscivora abborrfiskar av tot fångst (vikt)	0,29	0,24	3	Ingen, obetydlig
Andel mörtfiskar av tot fångst (vikt)	0,56	0,55		Liten
Förekomst av försurningskänsliga arter och stadier	A	-		Ingen, obetydlig
Andel biomassa av arter tåliga mot syrebrist	<0,01	-		Ingen, obetydlig
Andel biomassa av främmande arter	0	-		Ingen, obetydlig
Samlad bedömning:			2	Liten

Fiskens djupfördelning

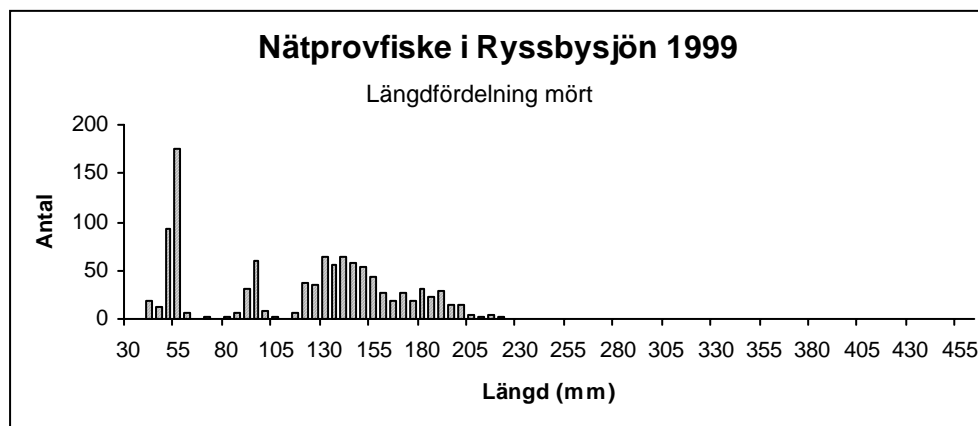
Vid provfisket noterades att fisk saknades i nederkanten på flera nät vilket sannolikt berodde på syrebrist från ca 3 meters djup. Sjöns maxdjup är dock endast ca 4 m varför alla nät fiskade till olika del även på grundare vatten än 3 meter och därmed i syresatt vatten. Fångsten per ansträngning var påtagligt lägre för näten som sattes på djup större än 3 meter. Braxen var ett undantag då den fångades i samma utsträckning även i djupzonen under 3 meter. Braxen söker ofta föda på botten vilket kan vara en del av förklaringen.

Tabell 6 Fångsten per ansträngning av varje art och totalt för provfiskade djupzoner i Ryssbysjön.

Bottennät			Abborre	Braxen	Gädda	Gös	Mört	Sutare	Totalt
djupzon	antal nät								
0-3 m	12	F/A - antal (st)	21	8,2	0,1	5,7	36,5	<0,1	71,5
		F/A - vikt (g)	433,5	544,9	187,5	507,5	843,8	50,3	2567,4
3-4 m	12	F/A - antal (st)	1,4	7,1	0,1	3,8	7,2	0	19,6
		F/A - vikt (g)	103,5	438,4	150,5	322	299	0	1313,5

Mört

Mörtbeståndet i Ryssbysjön är rikligt. Mört är sjöns vanligaste fiskart och utgjorde nästan hälften av fångsten antalsmässigt. Fångsten per ansträngning var både antals- och viktmässigt, ca 2 gånger större jämfört med medelvärdet i Fiskeriverkets databas. Mörtarnas medelstorlek var relativt liten jämfört med mört från andra provfiskade sjöar i Jönköpings län. Medelstorleken dras dock ner bl a av att fångsten av årsyngel, var ovanligt stor.



Figur 6 Längdfördelning av mört i Ryssbysjön.

Längdfördelningen (figuren ovan) visar på ett småvuxet mörtbestånd. Reproduktionen fungerar bra, bl a fångades mycket rikligt med årsyngel. Inga mörtar över 23 cm fångades vilket tyder på att konkurrensen är hård och begränsar längdtillväxten. Ett rikt och småvuxet mörtbestånd är typiskt förekommande i övergödda sjöar.

Mört söker föda främst pelagiskt, till skillnad från braxen. Födosök på botten blir dock viktigare ju större mört blir. Därmed bidrar även mörtar, till viss del, att föra upp näring från sedimenten till vattenmassan, vilken där utnyttjas av bl a alger. Mört kan också utnyttja vissa blågröna alger som föda (Ringsjökommittén 1991). Stora bestånd av mört utgör en del

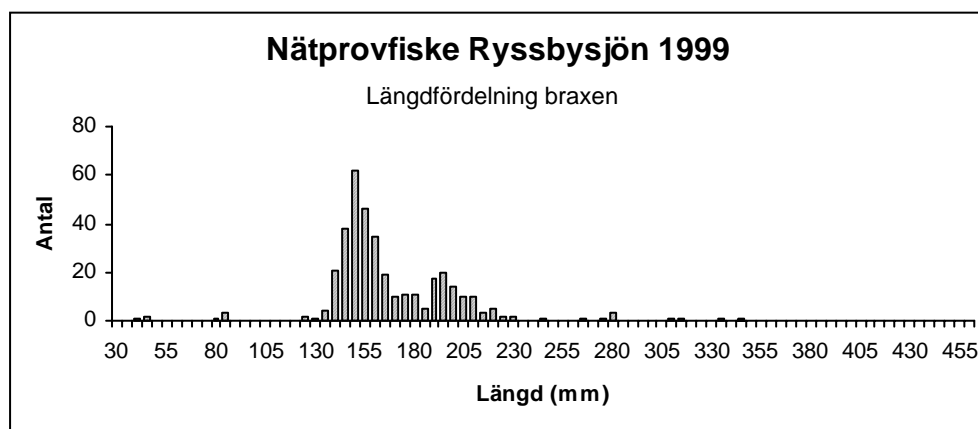
av eutrofieringsprocessen. Genom mörstens betning decimeras mängden stora djurplankton som är en av förutsättningarna för ett fungerande sjöekosystem.

Enligt uppgift fångades 1992 rikligt med storvuxen mört, upp till ca 550 g, i Ryssbysjön på mete. Varför större mört saknades vid provfisket är svårt att avgöra. Sannolikt har dock mörtbeståndets sammansättning ändrats, kanske pga den ökande interna belastningen i sjön.

Vid jämförelse med provfisket 1967 har braxen tillkommit i sjön. Mörten utgjorde då ca 80-90% av biomassa och antal medan siffrorna är lägre idag. Provfiskena är dock svåra att jämföra då olika metoder har använts. Fångsten per ansträngning (antal) för mört var ca 6 gånger högre än jämförvärdet 1967 medan den idag är ca 2 gånger högre än jämförvärdet. Mört tycks alltså ha minskat på bekostnad av braxen. Om det verkligen är en reell minskning är dock svårt att avgöra.

Braxen

Ryssbysjöns braxenbestånd är rikligt. Braxen utgjorde ca 1/5 av antalet fiskar i sjön. Jämfört med medelvärde på fångst per ansträngning från Fiskeriverkets databas, är antalet ca 5 gånger högre i Ryssbysjön och ca dubbelt så hög vad avser vikt. Braxarna är alltså småvuxna. Medelvikten för brax, 64,3 gram, är hälften så stor i Ryssbysjön jämfört med andra sjöar (Fiskeriverkets databas) och även medellängden 169,7 mm, är betydligt lägre. Braxen, till skillnad mot mört och abborre, fångades i nästan lika stor omfattning även på nät satta på djup under 3 meter (se ovan, Fiskens djupfördelning). Detta förklaras troligen av att braxen söker föda mer bottennära, i större grad än övriga arter.



Figur 7 Längdfördelning av braxen i Ryssbysjön.

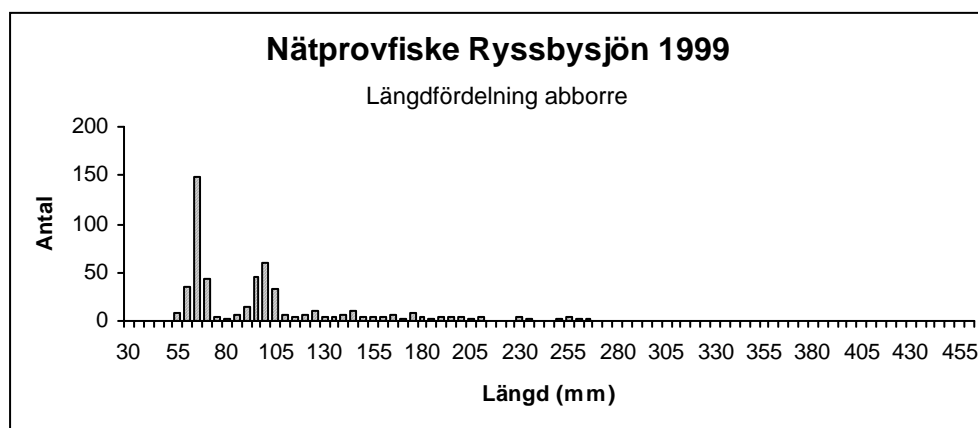
Årsyngel av braxen är vanligen svårfångade med den typ av nät som används vid provfiske, vilket också märks på avsaknaden av småyngel i figuren ovan. Braxenbeståndet är som nämnts småvuxet med liten spridning i storlek och endast enstaka större individer fångades. Stora braxnar förekommer dock och enligt uppgift ska en 71 cm stor braxen ha hittats död i sjön nyligen.

Braxens näringssök i bottenarna frigör fosfor som blir tillgängligt i vattenmassan och utnyttjas bl a av alger. Braxen övergår successivt till att söka föda i bottenarna och från ca 10 cm längd är detta näringssök det dominerande (Persson 1997). Braxen kan därför sägas vara en av källorna till sjöns höga interna näringsbelastning.

Vid provfisket 1967 fångades ingen braxen i sjön. Arten tros ha invandrat till sjön under 1970-talet. Braxenbeståndet är nu rikligt och arten gynnas av eutrofieringen av sjön.

Abborre

Ryssbysjön har ett normalstort abborrbestånd jämfört med ”normalsjöar” men i förhållande till övriga fiskarter i sjön är abborrbeståndet svagare. Abborren har alltså inte svarat mot eutrofieringen med ett större bestånd likt andra arter. Fångsten per ansträngning var något högre antalsmässigt jämfört med Fiskeriverkets databas medan den var lägre viktsmässigt. Abborrarna utgjorde ca 25% av fångsten i antal och var den näst vanligaste arten i näten efter mört. Såväl medelvikt som medellängd var jämförelsevis liten, 24 g resp 102 mm.



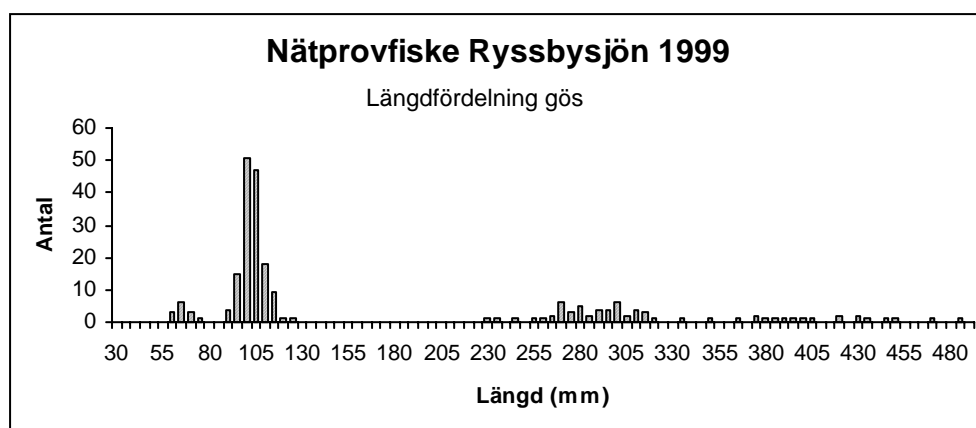
Figur 8 Längdfördelning av abborre i Ryssbysjön.

Storleksfördelningen visar på god förnyring med rika yngre årsklasser men en brist på större fisk. Endast ett fåtal abborrar tycks bli stora och övergå till fiskdiet. Sannolikt är födokonkurrensen med mört i de yngre stadierna begränsande för antalet stora abborrar. En reduktion av mörtfisk skulle sannolikt innebära att antalet stora abborrar blev större.

Sportfiskare vid sjön uppger att det förr fanns ganska gott om abborre, även i större storlek. Vid provfisket 1967 var abborrbeståndet dock tätt och småvuxet.

Gös

Av rovfiskarna i Ryssbysjön, är gösen den vanligaste. Vid provfisket fångades mycket rikligt med gös, mer än 200 st. Sjöns eutrofa karaktär, med grumligt vatten och rikligt med bytesfisk, är utmärkt för arten. Fångsten per ansträngning var mycket hög både antals- och viktsmässigt. I jämförelse med medelvärden från Fiskeriverkets databas, var fångsten per ansträngning för antalet mer än 10 gånger större och för vikten ca 3 gånger större. Gösen utgjorde ca 1/5 av sjöns totala fiskbiomassa.



Figur 9 Längdfördelning braxen i Ryssbysjön.

Längdfördelningen visar på god rekrytering och bra tillväxt. Gösarna växer i genomsnitt över ca 15 cm på ett år i storlekarna kring 10 till 30 cm, vilket förklarar att inga gösar i mellanstorlek fångades. Den kraftiga tillväxten vid 10 cm storlek är troligen en effekt av att gösynglen vid denna storlek övergår till att uteslutande äta fisk. Större gös är sannolikt vanligare än vad provfisket visade; dessa är vanligen svår fångade med den typ av nät som användes. Gösens medelstorlek var liten i jämförelse med andra gössjöar och framförallt avvek vikten.

Sportfisket efter gös har gett goda fångster med stor fisk sen ett par år tillbaka. Under 1999 fångades ”många” gösar över 5 kg i sjön. Den största fångade gösen vägde ca 7 kg. Ingen fångstbegränsning eller minimimått tillämpas i dagsläget för någon fiskart.

Gös planterades in i Ryssbysjön första gången 1946. Utsättningar har sedan skett t o m 1968. Arten fångades även vid provfisket 1967.

Gädda

Vid provfisket fångades endast 5 st gäddor. Gäddans beteende i kombination med nättypen som används vid provfiske, gör arten svår fångad. Vid jämförelse med värden från Fiskeriverkets databas, är fångsten per ansträngning normal i Ryssbysjön. Hur stort beståndet egentligen är, är dock svårt att uttala sig om utifrån nätprovfiske. Vid fisket fångades gäddor från ca 1 hg upp till ca 3 kg, vilket resulterade i en stor medelstorlek.

Vid en eventuell utfiskning av mörtfisk (se “Förslag till åtgärder”), skulle märkning av gäddor för fångst-återfångstmetoden, kunna ge värdefull information om sjöns gäddbestånd.

På sportfiske i sjön fångas ofta gäddor kring 2-3 kg vikt. Större fiskar är inte ovanliga och i år (1999) har flera gäddor över 8 kg fångats med en största notering på ca 15 kg.

Sutare

En sutare på 1,2 kg fångades vid provfisket. Sutaren är spolformad i kroppen och håller vanligen till i riklig vegetation, t ex näckrosor, vilket gör den svår fångad vid provfiske. För en säker uppskattning av beståndet krävs annan fångstmetod.

En uppgift om stora mängder lekande sutare från 1992 pekar dock på att beståndet är större än vad provfisket indikerar.

Sutaren är en tålig art och klarar syrebrist betydligt bättre än andra fiskarter (undantaget ruda). En stor andel sutare kan därför signalera att syrebrist är vanligt förekommande.

Övriga arter ej fångade vid provfisket

Lake

Enstaka lakar fångas regelbundet i kräftmjärddar, i samband med kräftfiske i sjön. Fiskarna är vanligen små (< 20 cm). Laken har försvunnit från flera sjöar pga syrebrist i bottenvattnet. Arten finns i tillflödet Fredriksdalsån vilket troligen är förklaringen till att den ibland påträffas även i sjön.

Ruda

Enstaka rudor fångades vid provfisket 1967. Ryssbysjön utgör en bra miljö för rudan som också är tålig mot syrebrist, varför arten sannolikt förekommer ännu idag.

Sarv

Sarv fångades inte vid provfiske 1967 eller 1999 och arten är heller inte känd av markägare kring sjön. En äldre uppgift om förekomst av sarv är troligen felaktig.

Sik

Trybom uppgav att sik fanns i Ryssbysjön år 1892. Sik har även planterats ut 1932. Någon senare notering om sikförekomst finns ej. Enligt Ahlmèr citat "sades siken i slutet på 1800-talet ha varit lika stor som en medelmåttig sill. Möjligen, ansågs det, fanns även siklöja, för såvitt man inte med siklöja avsåg sik". Ryssbysjön utgör ingen bra miljö för sik och siklöja som kräver djupa och kalla sjöar med god vattenkvalitet. Eutrofiering och gösen är två troliga skäl till att siken försvunnit ur sjön. Sik finns i Fredriksdalsjön, uppströms Ryssbysjön, och eventuellt kan de äldre uppgifterna om sik i Ryssbysjön vara enstaka fiskar som kommit därifrån.

Benlöja

Trybom uppgav 1892 att benlöja fanns i sjön. Inga noteringar om arten finns dock senare.

Kräftor

Huskvarnaåns vattensystem drabbades tidigt av kräftpest. Innan dess fångades i Ryssbysjön ca 1200 tjog flodkräftor per år (Ahlmèr 1967). Utsättning av signalkräftyngel gjordes redan 1969 i sjön. De första utsättningarna var dock inte särskilt lyckosamma och sedan mitten på 1980-talet har istället vuxna djur satts ut. Fisket efter kräftor har försämrats på senare år, enligt fiskerättsägare kring sjön.

Förslag till åtgärder

Provfisket visar att Ryssbysjöns fiskfauna är kraftigt påverkad av eutrofiering och att fiskbestånden bidrar till sjöns höga internbelastning. Problemen tycks ha förvärrats under senare år. En komplex kedja finns med ökad intern belastning samtidigt som mört och braxen ej längre når större storlek och gösbeståndet skjuter i höjden. Flera olika restaureringsmetoder finns för eutrofierade sjöar, se t ex Hansson (1998), men i denna rapport fokuseras på biomanipulering genom utfiskning av mörtfiskbestånden. För att bättre förstå vad en eventuell utfiskning av mörtfiskbestånden skulle kunna innebära för sjön, ges först en kortfattad beskrivning av eutrofieringsprocessen.

Eutrofieringsprocessen

1. *Ökad fosforhalt.* Mängden fosfor som når sjön ökar. Vanliga källor är avloppsreningsverk eller andra punktkällor, läckage från skogs- och jordbruksmark.
2. *Växtplankton gynnas.* Växtplankton svarar upp mot ökningen av fosfor och skuggar bottenväxter som därmed minskar. Hög produktion av växtplankton kan leda till förhöjda pH-värden och syrebrist vid nedbrytning. Båda faktorerna kan ge ökat läckage av fosfor från bottensedimenten.
3. *Siktdjupet minskar.* Litet siktdjup pga ökad växtplanktonbiomassa, försvårar för rovfisk som t ex gädda och abborre att finna föda, vilket gynnar bytesfiskarna.
4. *Mörtfiskar ökar – rovfiskar minskar.* Mörtfiskar gynnas av den ökade födotillgången och det grumliga vattnet. De betar ner stora zooplankton vilket reducerar zooplanktonens betning av växtplankton som därmed får möjlighet att massföröka sig. Rovfiskarna minskar dels genom att sikten försvårar jakten men även genom att få rovfiskar klarar yngelstadiet då de konkurreras ut av mörtfisk som är effektivare planktonätare.

Eutrofieringsprocessen kan sammanfattningsvis sägas leda till att sjön får ett alggrumlat vatten, små djurplankton och dominans av mörtfiskar med liten storleksvariation.

Om eutrofieringsprocessen inte stoppas kan sjöns bottensediment efterhand börja läcka fosfor till vattenmassan, istället för att, som i normalt tillstånd, fungera som fosforfälla. Sjön får alltså en **intern belastning** som kan leda till att mängden fosfor som lämnar sjön till och med är större än inflödet. Den interna belastningen påverkas främst av syrehalt i bottenvattnet men också av bakteriell aktivitet och fiskars födosök. Mört och framförallt braxen, söker föda på botten och slammar upp sedimentet vilket för upp fosfor i vattenmassan. Mörtfiskars fekalier är också relativt lösliga vilket innebär att näringsämnen snabbt återcirkuleras istället för att sjunka till botten och sedimentera. Den interna belastningen påverkas också av att flera växtplanktonarter, som har vilstadier på sedimentytan, för med sig näringsämnen upp i vattnet vid "kläckning" (Hansson 1998). Hamrin et al (1998) påpekar att bottenfauna såsom fjädermyggor (chironomider) och vissa djurplankton kan bidra till den interna belastningen.

Biomanipulering

Med biomanipulering menas utfiskning av mörtfisk, i Ryssbysjön främst braxen och mört, för att gynna rovfisk och stora djurplankton och på sikt minska mängden växtplankton. Konsekvenserna av en utfiskning är komplexa med en rad viktiga sekundära effekter. Utfiskningen kan sägas starta en "positiv spiral". Vid utfiskning förväntas andelen mörtfisk minska och an-

delen rovfisk öka så mycket att ekosystemet varaktigt kommer att vara toppstyrt och kontrolleras av rovfisk. På så vis kan en negativ eutrofieringskedja brytas och sjön rehabiliteras.

De flesta utfiskningar som gjorts har skett med hjälp av trålning. Ett alternativ skulle kunna vara notdragning. Vid utfiskningen fångas en så stor andel av mörtfiskbiomassan som möjligt samtidigt som rovfisken sorterar ut och returneras. Vid trålningsförsök i Vombsjön 1994-95 (Hamrin et al 1998) fångades betydligt färre rovfiskar vid lägre trålningshastigheter, utan att fångsten av mörtfisk påverkades. En låg trålningshastighet bör därför eftersträvas.

Innan utfiskning påbörjas bör sjöns bottenbeskaffenhet undersökas och provtrålning genomföras. Sjunkna träd, risvasar, stenar osv kan försvåra trålning avsevärt. Även flera andra faktorer finns att fundera kring innan utfiskningen kan starta. Hur djupt når trålen, finns det risk för uppgrumling av sediment? Hur stor del av sjön kan effektivt trålas? Var uppehåller sig fisken vid olika tidpunkter på året? Kan notdragning vara ett alternativ/komplement till trålning? Hur mycket braxen kan Nässjöån tänkas bidra till sjön med? Bör decimeringsfiske övervägas även där? Finns avsättningsmöjligheter för den fångade fisken?

Metodikerna förväntas endast ge en varaktig effekt i sjöar där eutrofieringen medfört att sjöns ekosystem förändrats så att struktur och funktion styrs av mörtfiskar istället för rovfiskar (Hamrin, S.F. et al 1993a).

Den fångade och borttransporterade fisken innebär också en avsevärd bortförelse av näringsämnen, vilket bidrar till att ge en omedelbar effekt.

Följande rekommendationer för biomanipulering är hämtade ur Hansson (1998):

- A. reduktion av biomassan av djurplanktonätande fisk bör vara 75% eller mer
- B. insatsen ska genomföras snabbt och effektivt
- C. kraftfulla insatser bör sättas in för att reducera mängden av de fiskarter som söker föda på sedimentytan, t ex braxen
- D. rekryteringen av yngel måste reduceras, dvs yngleexplosionen som vanligen kommer 1-3 år efter en fiskreduktion bör hållas i "schack", t ex genom att man omedelbart efter utfiskningen planterar in rovfiskyngel
- E. betingelserna för etablering av undervattensväxter bör förbättras
- F. total-fosforhalten bör vara lägre än ca 200 mikrogram/liter innan biomanipuleringen sätts igång
- G. engagemang hos beslutsfattare, entreprenörer och allmänhet är viktig för slutresultatet

Halterna av total-fosfor i Ryssbysjön har minskat betydligt och årsmedelvärdet ligger sedan början på 1970-talet under 200 mikrogram/liter (Länsstyrelsen 1998). Halter upp emot 300 mikrogram/liter förekommer dock regelbundet sommartid. Tillförelsen av fosfor till sjön är generellt lägre under 1990-talet (tillförelsen mindre än ca 1500 kg per år) jämfört med 1970-talet, undantaget 1998 då tillförelsen var ungefär dubbel jämfört med tidigare år. Tillförelsen bör inte tillåtas öka, men nuvarande halter utgör inget hinder för att en biomanipulering skulle lyckas.

Engagemang finns hos såväl beslutsfattare på Nässjö kommun som hos folk med direkt anknytning till sjön såsom t ex Ryssbysjöns fiskevårdsförening. Ryssbysjön ingår i Höglandsfisket och anses som en bra fiskesjö. Inte minst de senaste årens gös- och gäddfångster bekräftar detta. Vid en ev. utfiskning är det därför viktigt att dessa arter inte påverkas negativt.

Det går inte att utesluta att gös kommer att missgynnas då födounderlaget minskar och vattnet blir klarare. I gengäld kommer sannolikt abborre och gädda att öka.

Sportfiske

Bakgrund

Ryssbysjön ingår i Höglandsfisket och sportfisket efter stora gäddor och framförallt gösar, har under de senaste åren varit mycket bra. Ryssbysjöns fiskevårdsförening säljer årligen ca 500 dagsfiskekort. Fiskesäsongen är begränsad från maj till september. På vintern är pimpelfiske, ej angel, tillåtet. Måndagar och tisdagar är reserverade för fiskerättsinnehavarnas eget fiske i sjön. Inga minimimått tillämpas.

Vid provfisket fångades mycket rikligt med gös. I jämförelse med andra gössjöar var medelstorleken liten och främst avvek vikten (se Resultat och utvärdering, Gös).

Förslag

Ryssbysjöns gösfiske är attraktivt och sannolikt kan fisketrycket komma att öka efterhand som uppgifterna om stora spöfångade gösar på senare år, sprider sig. Åtgärder för att värna om gösbeståndet rekommenderas därför. Genom att värna om även abborre och gädda skulle sjön bli än mer attraktiv som sportfiskesjö. Sportfiske efter stor fisk är idag högt värderat och liknande åtgärder som föreslagits för gös nedan, skulle med fördel även kunna göras för abborre och gädda.

Minimimått 45 cm införs på gös. Med ett minimimått förslagsvis placerat på 45 cm har ca 70% av honorna hunnit leka minst en gång (Per Nyberg muntl. 1998). Att gösen har möjlighet att leka åtminstone en gång före fångst är positivt ur många synvinklar. Vid en ev. biomanipulation (utfiskning) är ett stort gösbestånd värdefullt för att om möjligt kunna dämpa den ynglexplosion som sannolikt inträffar efter utfiskningen. Ur sportfiskesympunkt behövs inte ett minimimått i dagsläget med nuvarande fisketryck. Rykten om Ryssbysjön som bra gösfiskesjö kan dock sprida sig och fisketrycket öka. Ett minimimått behövs då för att inte beståndet ska påverkas negativt. Minimimåttet bör även gälla för fiskerättsägarnas nätfiske, varför maskstorleken måste anpassas till fiskens storlek. Näten bör av denna anledning ha en maskstorlek på minst 60 mm vid fiske efter gös om måttet sätts vid 45 cm.

Fångstbegränsning av gös. En begränsning på t ex max 2 gösar per fiskare och dygn skulle likt minimimåttet värna om beståndets kvalitet på sikt. Att införa fångstbegränsning redan nu kan innebära att man ligger "ett steg före" vid en ev. ökning i fisketryck.

Freda gösen under lektid. Gösen leker normalt på nästan vegetationsfria sten-, grus- sand- och hårdare lerbottnar gärna med inslag av växtrötter, kring april-juni i södra Sverige. Inget fiske bör ske efter gös under lektiden vid lekplatserna för att undvika att störa leken. Alternativt kan sportfiske tillåtas under denna tid, men i så fall ska "catch-and-release" tillämpas, dvs fisken släppas åter.

Utveckla mete. En utfiskning av vitfisk skulle med största sannolikhet minska näringskonkurrensen för vuxen vitfisk varför maxstorleken på kvarvarande fisk bör öka. Sjön har stor potential vad gäller att utveckla möjligheterna att meta. Dock är möjligheterna för fiske från

land idag begränsade. Skapande av metplatser på ett antal ställen skulle gynna utvecklingen av metet i sjön. Vid mete bedrivs ofta mäskning vilket innebär en tillförsel av näring till sjön. En försiktig mäskning bör dock inte innebära något negativt för sjön. En möjlighet skulle kunna vara att maxmått införs där t ex alla mörtar mindre än 30 cm skall tas upp och de större släppas åter. Lämpligt maxmått för braxen kunde vara ca 55 cm. Införande av maxmått för vitfisk bör dock inte ske innan ev. åtgärder såsom utfiskning har genomförts och utvärderats.

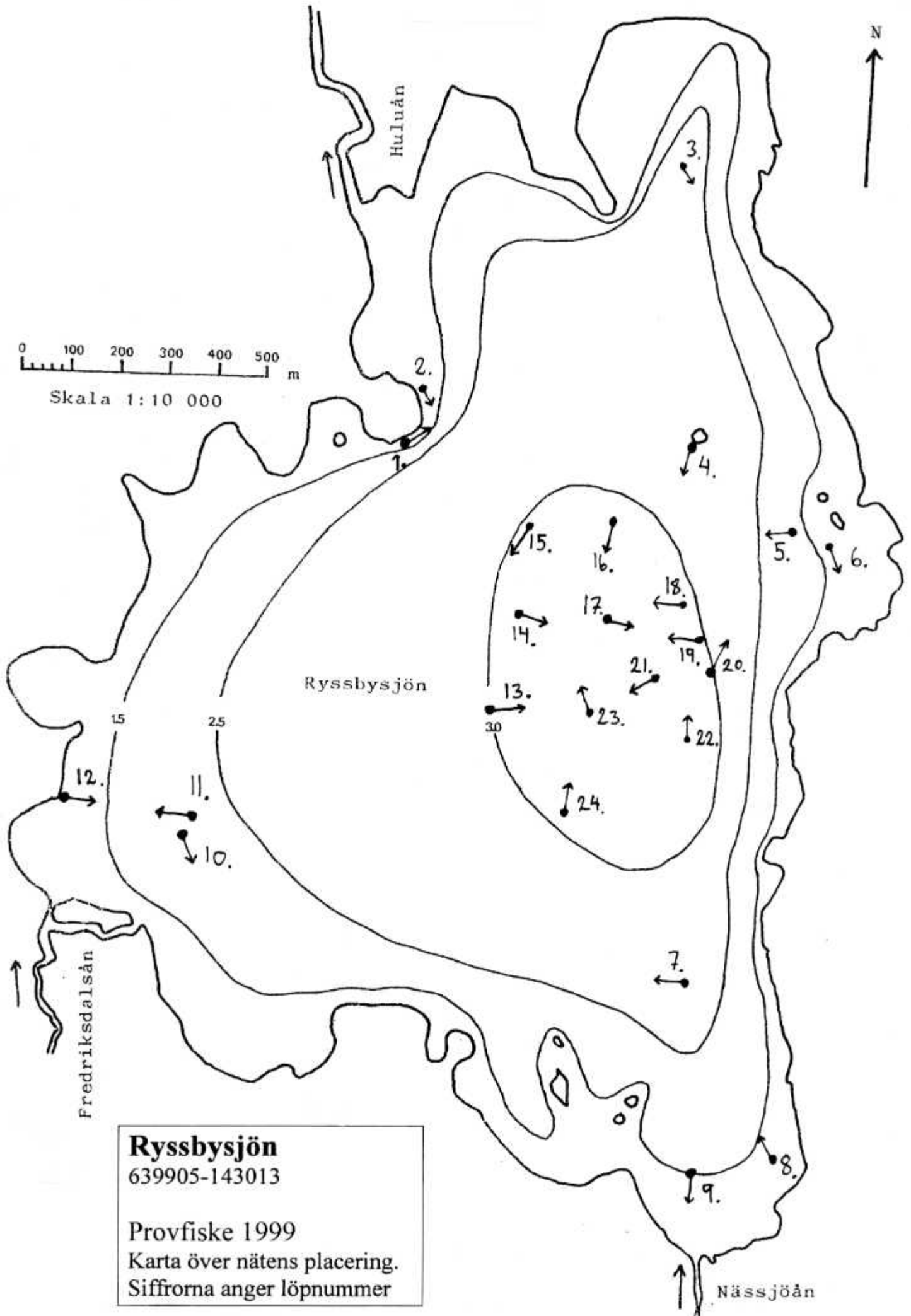
Referenser och litteratur

- Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Sjöar och vattendrag. Rapport 4913. Naturvårdsverket. 1999.
- Hamrin, S. Bergstrand, E. Cronberg, G. Romare, P. Strand, J. 1993. Sjörestaurering genom cyprinidreduktion. Ringsjöns utveckling under perioden 1987-1992. Limnologiska avdelningen i Lund. Fiskeriverket Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm.
- Hamrin, Stellan. Solér, Teresa. Eriksson, Marie. Svensson, Jonas. Linge, Henric. Cronberg, Gertrud. Romare, Pia. 1998. Från sediment till fisk – en översiktlig studie av Vombsjöns ekosystem 1994-95. Fiskeriverkets rapport 1:1998.
- Hansson, Lars-Anders. 1998. Biomanipulering som restaureringsverktyg för näringsrika sjöar. En kunskapsammanställning. Rapport 4851. Naturvårdsverket.
- Johansson, Jonas. 1999. Inventering av submersa makrofyter i Ryssbysjön, juli 1999. Stencil.
- Metodik för provfiske i sjöar – preliminär version. PM 2: 1994. FiskmonitoringGruppen, Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorie.
- Persson, Anders. 1997. Consumption patterns and excretion in aquatic food webs. Doktorsavhandling, Lunds Universitet.
- Ringsjökommittén. 1991. Ringsjöns restaurering 1980-1990.
- Ryssbysjön – en näringsbelastad sjö i behov av restaurering. Meddelande 1999:33. Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Sonesten, Lars. 1991. Gösens biologi – En litteratursammanställning. Information 1:1991 från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm. Fiskeristyrelsen.
- Säbysjön Nätprovfiske 1996. Meddelande 1998:19. Länsstyrelsen i Jönköpings län.
- Vattenvårdsprogram för Nässjö kommun 1990. Miljö i Jönköpings län 1990:13.

Vikt- och antalsfördelning per nät vid provfiske i Ryssbysjön 1999

Nät nr	Djup (m)		Abborre		Mört		Gädda		Braxen		Sutare		Gös		Totalt	
	Från	Till	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)	Antal (st)	Vikt (g)
1	1,2	2,2	72	1088	50	1896	1	2100	17	1272			10	75	150	6431
2	2,2	3,0	10	696	29	1450			4	118			11	653	54	2917
3	2,5	2,6	9	606	41	1693			38	1358			20	1416	108	5073
4	2,4	2,9	13	792	19	928			10	890			8	1206	50	3816
5	2,5	2,8	10	600	21	923			16	1520			8	243	55	3286
6	1,4	2,8	24	522	25	1275			4	186			10	2216	63	4199
7	2,7	2,7	8	463	15	635			16	2854			5	1168	44	5120
8	1	1,4	116	1564	188	2898			30	1373			9	392	343	6227
9	1,1	1,1	83	782	319	3283			36	1862			17	2818	455	8745
10	1,7	1,9	29	584	48	1594	1	2400	8	489			12	651	98	5718
11	2,2	2,5	17	932	15	830			7	358			14	1262	53	3382
12	0,5	1,1	112	1774	106	2845			11	798	1	1206	12	81	242	6704
13	3,4	3,5	1	85	21	826			16	1000			15	2752	53	4663
14	3,5	3,6	1	68	17	665			12	564			5	802	35	2099
15	3,4	3,5			2	115			12	2617			1	96	15	2828
16	3,2	3,3	1	12	10	373			17	806			5	794	33	1985
17	3,4	3,6	1	9	12	569	1	537	21	1058			8	55	43	2228
18	3,3	3,6	1	11	20	806			12	586			12	411	45	1814
19	3,5	3,5	1	58	11	422			13	898			12	1084	37	2462
20	3,2	3,9	3	188	17	557	1	125	10	606			9	567	40	2043
21	3,1	3,3	10	779	14	571			23	842			9	317	56	2509
22	3	3,2	13	1034	21	1142			16	772			7	164	57	3112
23	3,2	3,9	1	179	12	582	1	2950	6	260			4	293	24	4264
24	3,8	4,0	1	61	16	549			12	513			3	394	32	1517
Summa:			537	12887	1049	27427	5	8112	367	23600	1	1206	226	19910	2185	93142

Bilaga 2



Ryssbysjön

639905-143013

Provfiske 1999

Karta över nätens placering.

Siffrorna anger löpnummer

Bilaga 3

Jämförvärde från Fiskeriverket. Utdrag ur Sötvattenlab. nätprovfiskedatabas (9905).

Fångst per ansträngning i Sötvattenslaboratoriets databas för sjöprovfisken

	Bottennät					Pelagiska nät				
	Antal			Vikt		Antal			Vikt	
	N	Medel	95% Konf	Medel	95% Konf	N	Medel	95% Konf	Medel	95% Konf
Abborre	1323	17,3	0,9	713,2	31,7	255	20,6	5,9	460,1	84,7
Asp	11	0,3	0,2	183,5	172,0					
Benlöja	240	2,9	1,4	30,1	10,4	71	17,0	10,8	242,4	151,6
Bergsimpa										
Björkna	125	4,8	1,3	208,3	46,3	6	11,3	19,3	166,0	229,9
Braxen	469	3,2	0,7	454,2	56,7	48	3,1	3,2	366,2	205,8
Bäckröding	6	1,2	0,9	382,4	330,3					
Cyprinid	31	0,5	0,3	52,9	38,7					
Elritsa	57	2,3	0,9	10,6	4,9	2	0,4	0,2	1,0	0,0
Faren	16	3,6	3,5	775,3	739,4	1	68,0		10910,0	
Fäma	1	0,1		28,8						
Gers	462	3,4	0,5	27,6	5,1	18	1,3	0,7	9,2	4,7
Gädda	1043	0,3	0,0	184,2	13,4	60	0,4	0,1	463,7	102,5
Gös	83	0,7	0,2	235,9	65,7	11	0,6	0,5	410,5	174,4
Harr	12	1,2	0,6	390,1	183,7	1	4,0		448,0	
Id	8	0,2	0,1	90,7	68,0	1	0,3		3,8	
Lake	209	0,3	0,1	78,3	21,7	11	0,4	0,2	109,0	95,7
Lax	2	0,1	0,1	15,5	12,5					
Mört	1056	18,0	1,6	507,6	33,2	201	34,6	9,1	662,1	148,8
Nissöga	8	0,1	0,1	0,3	0,2					
Nors	134	0,8	0,2	5,4	1,4	63	18,5	7,3	112,2	43,0
Regnbåge										
Ruda	82	3,7	2,5	1229,7	523,0					
Röding	99	1,9	0,9	317,9	80,3	34	1,5	0,6	316,0	142,2
Sandkrypare	8	0,1	0,1	1,1	0,8					
Sarv	273	1,9	0,4	110,6	27,0	23	2,8	1,9	55,2	26,2
Sik	160	0,9	0,2	132,9	31,7	54	7,3	2,5	326,9	114,9
Siklöja	146	1,2	0,3	31,5	6,5	75	22,4	7,1	465,6	122,8
Simpa										
Småspigg	3	0,1	0,2	0,1	0,1					
Spigg	1	0,0		0,1						
Stensimpa	6	0,1	0,1	0,2	0,2	1	0,1		1,1	
Stäm	8	0,8	0,9	11,1	6,5	1	1,8		22,0	
Sutare	268	0,4	0,1	380,5	64,2	4	0,4	0,1	341,6	494,0
Vimma	4	0,8	1,1	23,8	26,1	1	10,0		210,0	
Äl	10	0,1	0,0	20,0	11,8	1	0,3		70,8	
Öring	150	1,9	0,5	403,3	83,7	14	1,1	0,9	302,2	160,6
Totalt	1450	34,1	2,0	1642,3	78,8	305	58,6	10,7	1395,2	209,1
Antal arter	1450	4,5	0,1							
Shannons diversitetsindex	1441	0,4	0,0							
Andel cyprinider (%)	1119	42,5	1,4							
Andel fiskätande abborre (%) *	1282	72,6	1,1							
Andel fiskätande abborre (%) **	1282	33,2	1,2							

N = Antal sjöer som ingår i beräkningen

* av totala abborrfångsten

** av totala fångsten

Jämförelsematerial och bedömningsgrunder

Vid utvärderingen (se resultat och utvärdering) av nätprovfiskeresultatet redovisas åtskilliga utvärderingsparametrar ("index"). För att kunna använda utvärderingsparametrarna vid tolkningen av provfiskeresultatet måste det finnas jämförelsematerial. För att kunna jämföra olika sjöar och för att snabbt utvärdera en sjös status görs ett flertal bedömningar. Bedömningarna är generaliserade synteser av resultatet som ger en uppfattning om fiskpopulationens tillstånd.

Enligt de nya bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999), där även bedömning av fisksamhället ingår, görs dels en tillståndsklassificering dels en klassning av avvikelser från jämförvärdet för varje parameter. Klass 1 är den "högsta" tillståndsklassen och den klassen med ingen eller obetydlig avvikelse från jämförvärdet. Tillståndsklassgränserna är med några undantag 95:e, 75:e, 25:e och 5:e percentilen av befintliga uppgifter i Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas. Tillståndsklass 3 motsvarar genomsnittliga förhållanden för fisksamhällen i Sveriges sjöar.

Då man har liten avvikelse från jämförvärdet anses påverkan liten. Avvikelseklassningen är satt efter befintligt dataunderlag i nätprovfiskeregistret så att 50% av underlagsmaterialet hamnar i avvikelseklass 1. Observera att jämförvärdet är ett medelvärde för sjöar med vissa fysiska förutsättningar (yta, maxdjup och höjd över havet) i Fiskeriverkets databas för nätprovfisken. Man jämför alltså med "medelsjön" som den ser ut idag och inte hur "medelsjön" såg ut innan den blev påverkad.

A. Relativ biomassa och antal individer av inhemska arter.

Fångsten per ansträngning. Vid vikt- och antalsmässig fångst per ansträngning (totalt samt för respektive art) används jämförelsematerial hämtat främst från nationella databasen för nätprovfisken på Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, Drottningholm (Andersson & Dahlberg, 1999). Databasen innehåller data från 1450 sjöar. Det är även möjligt att jämföra fångsten per ansträngning per vattensystem och för Jönköpings län (tabell 1).

Tabell 1 Genomsnittligt artantal och fångst per ansträngning för antal och biomassa enligt Fiskeriverkets nätprovfiskedatabas 990928.

Variabelförklaringar: A - Antal provfiskade sjöar, B - Antal provfisketillfällen,
C - Genomsnittligt antal fångade arter, D - Standardavvikelsen för antal fångade arter
E - Genomsnittligt f/a antal, F - Standardavvikelsen för antal f/a,
G - Genomsnittlig f/s vikt (g), H - Standardavvikelsen för f/a vikt (g)

	A	B	C	D	E	F	G	H
Jönköpings län	164	221	3.9	2.1	27.3	22.9	1313.7	1145.3
Motala ströms avrinningsområde	56	75	4.9	2.8	30.0	24.8	1286.1	1195.2
Emåns avrinningsområde	32	34	4.4	1.5	27.4	27.3	1005.7	667.5
Mörrumsåns avrinningsområde	37	61	5.7	2.9	33.0	4.7	1535.5	840.2
Helgeåns avrinningsområde	58	93	6.3	2.7	53.1	38.4	2455.0	1484.9
Lagans avrinningsområde	99	149	3.6	2.0	25.6	19.4	1391.0	1154.2
Nissans avrinningsområde	108	163	3.8	1.9	25.3	15.2	1333.1	858.3
Sverige	1450		4,5		34,1		1642	

Tabell 2 Tillståndsklassificering enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Biomassa (g/ansträngning)	Antal (st/ansträngning)	Antal arter (st)	Artdiversitet	Andel pisc. (%)
1	Mycket hög	> 4000	> 95	≥ 10	> 0,65	> 82
2	Hög	1800 – 4000	35 – 95	6 - 9	0,55 – 0,65	54 – 82
3	Måttligt	650 – 1800	13 – 35	3 - 5	0,28 – 0,55	24 – 54
4	Låg	250 – 650	5 – 13	2	0,11 – 0,28	9 – 24
5	Mycket låg	250 – 0	4 - 0	1 - 0	0,10 – 0	8 - 0

I de nya bedömningsgrunderna för fisk finns klassning för tillstånd (tabell 2) och avvikelse från jämförvärdet (tabell 4) vad gäller fångsten per ansträngning (f/a) för biomassa och antal. Jämförvärdet är en funktion av sjöns maxdjup och höjd över havet (tabell 3).

Tabell 3 Beräkning av jämförvärden enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Parameter	Höjd över havet (m)	Jämförvärde
Biomassa per ansträngning	0 – 100	$3981 * \text{madjup}^{-0,383}$
	101 – 300	$2511 * \text{madjup}^{-0,383}$
	> 300	$1995 * \text{madjup}^{-0,383}$
Antal per ansträngning	0 – 100	$77,0 - 35,6 * \log_{10}(\text{maxdjup})$
	101 – 300	$36,0 - 13,1 * \log_{10}(\text{maxdjup})$
	> 300	$19,8 - 6,1 * \log_{10}(\text{maxdjup})$
Antal arter	0 – 100	$2,44 * \text{Sjöarea}(\text{ha})^{0,233}$
	101 – 300	$2,07 * \text{Sjöarea}(\text{ha})^{0,218}$
	> 300	$1,68 * \text{Sjöarea}(\text{ha})^{0,171}$
Artdiversitet		$-0,0414 + 0,331 * \ln(\text{antal fiskarter})$
Andel pisciv. abborrfiskar		$0,481 - 0,0000615 * (\text{totalvikt}/\text{ansträngning})$
Andel mörtfisk		$0,283 + 0,0000694 * ((\text{totalvikt}/\text{ansträngning}))$

Tabell 4 Klassning av avvikelse från jämförvärde enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Biomassa	Antal	Antal arter	Artdiversitet
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	0,65 – 1,50	0,60 – 1,40	>0,80	> 1,00
2	Liten avvikelse	0,45 – 0,65 el.	0,37 – 0,60 el.	0,62 – 0,80	0,83 – 1,00
		1,50 – 2,15	1,40 – 2,15		
3	Tydlig avvikelse	0,28 – 0,45 el.	0,22 – 0,37 el.	0,42 – 0,62	0,60 – 0,83
		2,15 – 2,70	2,15 – 2,80		
4	Stor avvikelse	0,10 – 0,28 el.	0,10 – 0,22 el.	0,32 – 0,42	0,38 – 0,60
		2,70 – 3,40	2,80 – 3,50		
5	Mycket stor avvikelse	<0,10 el. > 3,40	<0,10 el. >3,50	< 0,32	< 0,38

B. Djupfördelning

Fångsten per djupintervall är beroende av syretillgång, temperatur, fisksamhällets slag och sjöns näringstillstånd. Vad gäller fångst per ansträngning inom respektive djupintervall har inget bra jämförelsematerial kunnat frambringas.

C. Storlek- och åldersfördelning

Medellängd och medelvikt säger något om fiskfaunan domineras av små eller stora individer. I tabell 6 redovissas medellängder och medelvikt på de vanligaste fiskarterna vid provfiske med översiktsnät. Konditionsfaktorn (medellängd/medelvikt) säger även något om

fiskens kondition. För att vara säker på om en fiskpopulation är stor- eller småvuxen resp. har god eller dålig kondition bör man även titta på storleks- och åldersfördelning.

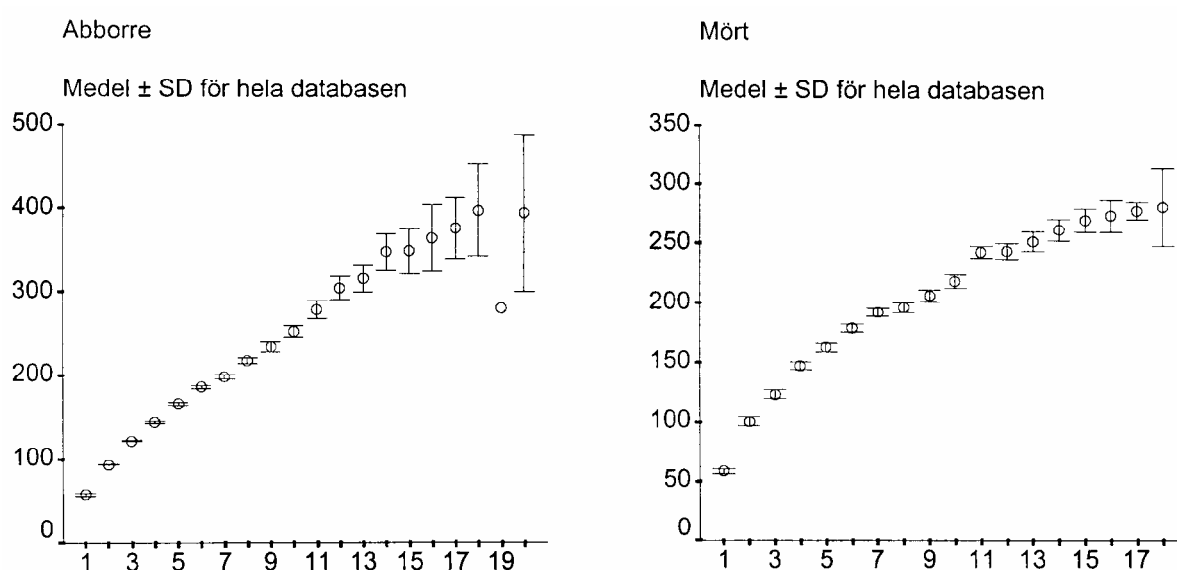
Tabell 5 Jämförvärden för medellängd och medelvikt för resp. art.

Art	Medelvikt ¹	Medelvikt ²	Medellängd ²
Abborre	42	53	146
Benlöja	10	15	121
Braxen	142	290	247
Gers	8,1	9	82
Gädda	614	850	322
Gös	337	289	266
Lake	261	336	292
Mört	28	39	138
Nors	7	8	57
Ruda	332	203	189
Sarv	58	64	151
Sik	148	81	172
Siklöja	26	17	134
Sutare	951	988	362

¹ Från Fiskeriverkets databas för nätprovfisken, totalt 1450 sjöar i Sverige (9910).

² Viktat medelvärde per art. Från Jönköpings läns nätprovfiskedatabas, totalt 245 sjöar i Jönköpings län (9910).

Längdfördelningen resp. åldersfördelningen för varje art är viktiga för att bedöma ex. reproduktionsframgång, tillväxthastighet och inomartskonkurrens. Vid bedömning av försurningspåverkan är de försurningskänsliga arternas förmåga att reproducera sig en viktig faktor. Längdfördelningen visar storleksstrukturen på populationen. Åldersanalys ger en säkrare bedömning av om exempelvis reproduktionsskador förekommer och hur stor tillväxten är, än om man bara har tillgång till längdfördelningen. Genom att mäta tillväxtzonens storlek i fjäll för mörtfisk och gällock för abborre kan man även följa enskilda storleksklassers tillväxt. Vid avsaknad av åldersanalys kan figur 1 vara vägledande hur gammal en mört resp. abborre är av en viss längd.



Figur 1 Längdfördelning av resp. åldersklass för mört och abborre enligt Fiskeriverkets åldersanalysdatabas.

D. Antal inhemska arter och artdiversitet

Till inhemska arter räknas sådana arter som fanns i landet före 1900-talets början. Detta innebär att karp, regnbåge, bäckröding, kanadaröding, strupsnittsöring och indianlax ej räknas som inhemska. Man tar ej hänsyn till att inhemska arter har planterats ut till områden som ligger utanför artens naturliga utbredningsområde. Tillståndsklassning för antal arter framgår av tabell 2, jämförvärde av tabell 3 och klassning av avvikelse från jämförvärdet av tabell 4.

Shannon Wiever diversitetsindex H' (Shannon, et al 1949) - beskriver fisksamhällets diversitet. Här beräknas diversiteten utifrån antal eller vikt. Med ett mått på diversiteten beskrivs hur många arter det finns i sjön, men även hur jämnt fördelade dessa är inbördes. Om det endast finns en art är diversiteten noll. Är diversiteten hög innebär detta att sjön är förhållandevis artrik men också att det är fler än en art som dominerar. Medelvärde för diversitetsindex är 0,4 i databasen för nätprovfisken (Andersson, H. et al 1999). Ett värde över 0,5 är mycket högt och under 0,1 lågt. Enligt bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) används diversitetsindexet för vikten enligt nedan:

$$\text{Shannon-Wieners } H' = [W_{\text{tot}} \log_{10} (W_{\text{tot}}) - \sum W_i \log_{10} (W_i)] / W_{\text{tot}}$$

W_{tot} = total vikt per ansträngning
 W_i är vikt per ansträngning

Tillståndsklassning för artdiversitet framgår av tabell 2, jämförvärde av tabell 3 och klassning av avvikelse från jämförvärdet i tabell 4.

E. Artfördelning

Artfördelningen är viktig för att bedöma påverkansgraden av en sjös fiskekosystem. Artfördelningen återspeglas i många av de andra indexen som: antal arter, diversitetsindex, andel tåliga arter, andel mörtfisk och andel fiskätande abborrfiskar. För enskilda arters procentuella antals- och viktfordelning har inget bra jämförelsematerial kunnat frambringas.

Fisksamhällets slag:

- **Rovfiskdominerad:** Sjön domineras av abborre, gädda och gös, andelen rovfisk hög och andelen mörtfisk låg. Fisksamhället regleras av rovfisken.
- **Mörtfiskdominerad:** Sjön domineras av mört, braxen och sutare, andelen rovfisk låg och andelen mörtfisk hög. Fisksamhället regleras av växtätare och djurplanktonätare.

Fisksamhällets slag bedöms enligt ovan. Indelningen är mycket grov och flera varianter finns där mer ovanliga arter ex sik förekommer. Ett svårbedömt fall är de sjöar som har dominans av abborre men där abborrbeståndet är fördivärgat (sk tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som mörtfiskreglerade.

F. Andel mörtfisk (cyprinider)

Generellt ökar andelen mörtfisk med ökad näringsrikedom i en sjö. Till mörtfiskar räknas asp, braxen, benlöja, björkna, elritsa, faren, id, mört, ruda, sarv, stäm, sutare och vimma. Andelen mörtfiskar/total fiskbiomassa ligger i en mesotrof sjö runt ca 50 % (Appelberg, M. muntl. 1996). Ett allt för högt värde innebär att sjön domineras av mörtfiskar (familjen cyprinidae, karpfiskar) vilket indikerar att sjön är näringsrik och möjligen eutroferad. Jämförvärdet för

andelen mörtfisk är en funktion av den totala fångsten per ansträngning (tabell 3) och klassgränserna för avvikelse från jämförvärdet framgår av tabell 6.

Tabell 6 Klassning av avvikelse från jämförvärde enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Andel mörtfisk	Andel fiskätande abborrfiskar	Andel tåliga arter	Andel främmande arter
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	1,00	1,00	< 0,10	0
2	Liten avvikelse	1,00 – 1,28	0,65 – 1,00	0,10 – 0,25	0 – 0,10
3	Tydlig avvikelse	1,28 – 1,67	0,40 – 0,65	0,25 – 0,50	0,10 – 0,20
4	Stor avvikelse	1,67 – 1,89	0,23 – 0,40	0,50 – 1,00	0,20 – 0,50
5	Mycket stor avvikelse	> 1,89	< 0,23	1,00	> 0,50

G. Andel fiskätande fisk

I bedömningsgrunderna används andel fiskätande abborrfiskar, d.v.s. gös och abborre större än 150 mm. Anledningen till att gädda inte räknas med är att översiktsnät ger en orättvis bild av gäddbeståndets storlek i en sjö. Då abborre inte vägs individuellt har vikten beräknats utifrån längden enligt $5,682 \cdot 10^{-6} \cdot \text{längd}^3$, 113453 (Appelberg, M. muntl. 1996). Abborre livnär sig under första tiden till största delen på djurplankton för att därefter övergå till att äta bottenfauna (makrovertebrater). Under dessa perioder konkurrerar abborren hårt om födan med flera andra fiskarter, främst mört, samt med egna artfränder. Vid ca 150 - 170 mm övergår abborren till att äta fiskyngel varvid tillväxten normalt skjuter fart. Hur stor andel som lyckas växa till sig tillräckligt för att börja äta fisk styrs bl a av sjöns näringsstatus och morfologi, strukturen på hela sjöns fiskpopulation samt abborrbeståndets genetiska förutsättningar. Tillståndsklassningen för andelen fiskätande abborrfiskar framgår av tabell 7, jämförvärdet av tabell 3 och avvikelseklassningen av tabell 6.

Tabell 7 Klassning av tillståndet m.a.p. andelen fiskätande abborrfiskar enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Andel pisc.
1	Mycket hög andel pisc.	> 0,82
2	Hög andel pisc.	0,54 – 0,82
3	Måttligt hög andel pisc.	0,24 – 0,54
4	Låg andel pisc.	0,09 – 0,24
5	Mycket låg andel pisc.	0,08 – 0

H. Andelen tåliga arter

Ruda och sutare är mycket tåliga mot återkommande syrebrist. En hög andel ruda och sutare tyder på att sjön har en hög påverkan av näringsämnen vilket kan leda till långa perioder med syrebrist. Avvikelse från jämförvärdet framgår av tabell 6.

I. Försurningspåverkan

Sjöns försurningspåverkan bedöms enligt nedan. Ytterligare en bedömning görs för de sjöar som har en fiskeribiologisk målsättning för kalkningen om målet har uppnåtts eller inte. Kalkningen har uppsatta mål som skiljer sig från fall till fall och bedömningen sker efter de

målen som finns uppsatta i senaste kalkplanen. Ett vanligt mål är att fiskfaunan inte ska vara påverkad av försurningen.

Försurningsgrad

Klass Kriterier

- 1 Sjöar där fiskbestånden inte uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
- 2 Sjöar där försurningskänsliga fiskarter (ex mört) uppvisar reproduktionsstörningar.
- 3 Sjöar där de försurningskänsliga fiskarterna helt upphört att reproducera sig.
- 4 Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen men där det nuvarande fiskbeståndet (ex abborre) ej uppvisar några störningar som kan relateras till försurningspåverkad vattenkvalitet 3-5 år bakåt i tiden.
- 5 Sjöar där försurningskänsliga fiskarter försvunnit till följd av försurningen och där nuvarande fiskbestånd uppvisar reproduktionsstörningar.
- 6 Sjöar som varit så försurade att till och med abborrbeståndet slagits ut.

Uppfylls kalkningens målsättning?

Ja, i relation till de uppsatta målen.

Nej, i relation till de uppsatta målen.

I Naturvårdverkets bedömningsgrunder bedöms försurningspåverkan i tre klasser enligt tabell 8.

Tabell 8 Försurningspåverkan enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Klass	Benämning	Kriterier
1	Ingen eller obetydlig avvikelse	Förekomst av nissöga eller kräftor eller ungar av mört, elritsa, lake, harr eller röding.
3	Tydlig avvikelse	Förekomst av abborre, öring, simpa, gers, lake, harr, röding, sik eller siklöja.
5	Mycket stor avvikelse	Arter saknas (har försvunnit) eller endast äldre/större individer av abborre och gädda förekommer

J. Påverkansgrad

Länsstyrelsen i Jönköpings län har utarbetat ett klassningssystem för påverkansgrad som har använts för länets provfisken sedan 1994.

Påverkansgrad

Klass Kriterier

- 1** Fiskbeståndet är till synes opåverkat.
- 2** Förekomst och rekrytering av fiskbestånden tämligen god men inte utan spår av påverkan. Art- och åldersfördelning skiljer sig mot vad som kan anses naturligt eller ursprungligt. Fiskbeståndet kan vara på väg att återhämta sig efter en tidigare påverkan.
- 3** Förekomst och rekrytering av fiskbeståndet synes påverkat. Vissa arter har reproduktionsstörningar och artfördelningen är mycket skev mot vad som kan anses naturligt eller ursprungligt.
- 4** Fiskbeståndet kraftigt negativt påverkat. Arter försvunna eller på väg att försvinna vid fortsatt svag utveckling.

I samband med bedömningen av påverkansgrad har en bedömning gjorts vad som varit orsaken till påverkan. De olika påverkansformerna som är aktuella är följande:

- försurning
- eutrofiering
- utsläpp av direkt giftiga (toxiska) ämnen
- fisketryck
- inplantering av arter som inte är naturliga för sjön
- vattenreglering
- utdikning av avrinningsområdet

I bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999) finns en tillståndsklassning för ett samlat index som är medelvärdet av de ingående tillståndsklasserna (antal arter, artdiversitet, biomassa, antal fiskar och andelen fiskätande abborrfiskar). Tillståndsklass 1 för samlat index indikerar att sjöns fiskfauna består av ett stort antal arter med en hög diversitet, mycket fisk och stor andel fiskätande fisk, dvs ett rikt och diversitetsrikt fiskesamhälle. Tillståndsklass 3 motsvarar genomsnittliga förhållanden för Svenska sjöar och klass 5 indikerar art- och fiskfattiga fiskesamhällen.

Det finns även ett samlat avvikelseindex som är medelvärdet av alla avvikelseklasser (antal arter, artdiversitet, biomassa, antal fiskar och andelen fiskätande abborrfiskar, andelen mörtfisk, andel tåliga arter och andel försurningskänsliga arter och stadier). Klass 1, ingen eller obetydlig avvikelse av samlat index motsvarar ingen eller obetydlig påverkan. Klassgränserna för tillstånd och avvikelse från jämförvärden för samlat index framgår av tabell 9.

Tabell 9 Klassning av tillståndet och avvikelserna med samlat index enligt bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999).

Tillstånds- klass	Benämning Tillstånd	Samlat index	Avvikelse- klass	Benämning Avvikelse	Samlat index
1	Mycket lågt samlat index	< 2,2	1	Ingen eller obetydlig avvikelse	< 1,7
2	Lågt samlat index	2,2 – 2,6	2	Liten avvikelse	1,7 – 2,1
3	Måttligt högt samlat index	2,6 – 3,4	3	Tydlig avvikelse	2,1 – 2,6
4	Högt samlat index	3,4 – 4,2	4	Stor avvikelse	2,6 – 3,0
5	Mycket högt samlat index	> 4,2	5	Mycket stor avvikelse	> 3,0

Till flera bedömningar läggs en kommentar om hur säker slutsatsen är. Bedömningen är osäker om det finns ett litet material att bedöma på. Man kan t.ex. ha fått för få mörtar för att kunna avgöra om alla åldersgrupper är med eller om arten har reproduktionsstörningar.