



Länsstyrelsen i Jönköpings län

Provfiske Ryssbysjön 2006





■ Provfiske Ryssbysjön 2006

Meddelande	nr 2007:06
Referens	Daniel Melin och Anton Halldén, Naturavdelningen, Fiskefunktionen, december 2006
Kontaktperson	Anton Halldén, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Direkttelefon 036-39 50 62, e-post: anton.hallden.@f.lst.se
Webbplats	www.f.lst.se
Fotografier	Framsida Länsstyrelsen i Jönköping
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—07/06--SE
Upplaga	60 ex
Tryckt på	Länsstyrelsen, Jönköping 2006
Miljö och återvinning	Rapporten är tryckt på miljömärkt papper och omslaget består av PET-plast, kartong, bomullsväv och miljömärkt lim. Vid återvinning tas omslaget bort och sorteras som brännbart avfall, rapportsidorna sorteras som papper.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	6
Områdesbeskrivning	6
Föroreningsproblematik	7
Fiskförekomst	8
Metodik	9
Nätprovfiske	9
Tidigare provfisken	10
Resultat	10
Provfiskeuppgifter	10
Fiskmängd	11
Mört (Rutilus rutilus)	13
Abborre (Perca fluviatilis)	14
Gös (Stizostedion lucioperca)	16
Braxen (Abramis brama)	17
Gädda (Esox lucio)	18
Övriga arter	18
Sammanfattande bedömning	19
Åtgärdsförslag	20
Referenser	22
Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder	23
1. Relativ biomassa och antal individer av inhemska arter	23
2. Djupfördelning	25
3. Storlek- och åldersfördelning	25
4. Antal inhemska arter och artdiversitet	27
5. Artfördelning	27
6. Andel mörtfisk (cyprinider)	28
7. Andel fiskätande fisk	28
8. Andelen tåliga arter	29
9. Förurningspåverkan	29
10. Påverkansgrad	30
Bilaga 2. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas	32
Bilaga 3. Fångst per nät	33
Bilaga 4. Nätläggningsskarta och djupkarta	36

Sammanfattning

Ryssbysjön tillhör Huskvarnaåns vattensystem och är belägen strax nordväst om Näs-sjö. Sjön är kraftigt eutrofierad och har länge brottats med stora näringsbelastningsproblem. Idag är det främst den höga interna belastningen som orsakar problem. Denna interna belastning beror på näringsläckage från bottensedimenten samt bioturbation och exkretion orsakad av mörtfisk (mört och braxen). Med bioturbation avses uppgrumling av bottensediment i samband med mörtfiskens födosök, vilket leder till frigörande av bottenbundna näringsämnen till den fria vattenmassan.

Föreliggande redovisning av nätprovfisket i Ryssbysjön 2006 är en uppföljning av ett motsvarande nätprovfiske 1999. Gösen utgör idag 66 % av den totala fiskbiomassan, vilket skall ställas i relation till 21 % 1999. Gösens ökning har skett på bekostnad av övrig rovfisk (abborre och gädda), men har även haft en stor påverkan på bestånden av mörtfisk (mört och braxen).

Det fångades visserligen fler abborrar 2006 jämfört med 1999, men medelvikten var betydligt lägre. I princip fångades bara årsyngel vilket innebär att lekbiomassan av abborre är på kritiska nivåer. Orsaken står med största sannolikhet att finna i en hög predation på vuxen abborre och konkurrens från gös. Inga gäddor fångades vid 2006 års nätprovfiske, men då gäddan på grund av sitt stationära beteende är svår fångad vid nätprovfisken är det svårt att uttala sig om beståndets storlek utifrån denna undersökningsmetodik. Troligen har dock även gäddan minskat eftersom Ryssbysjön tidigare betraktades som en bra gäddsjö.

Även beståndet av braxen uppvisar förändringar. Medelvikten har under de senaste sju åren ökat samtidigt som den antalsmässiga fångsten per ansträngning har minskat. Att braxen har ökat i storlek men minskat i antal kan ha koppling till ökningen hos gösbeståndet, vilket torde ha medfört ökat predationstryck på mindre braxen. Ur ett internbelastningsperspektiv är den ökade predationen på braxen positiv eftersom braxen är känd för att under sina födosök orsaka bioturbation.

Mörten har gått tillbaka sedan nätprovfisket 1999 då arten utgjorde nästan hälften av fångsten sett till antal. Detta bekräftas även av sportfiskare som enligt uppgift har fått allt svårare att fånga betesfisk under senare år. Även mörten tillbakagång innebär minskad risk för intern näringsbelastning. Längdfördelningen hos mört ser dock fortfarande normal ut, vilket är positivt ur ett reproduktionsperspektiv, d.v.s. det finns fortfarande tillräckligt med vuxen mört för att säkra beståndets framtida rekrytering.

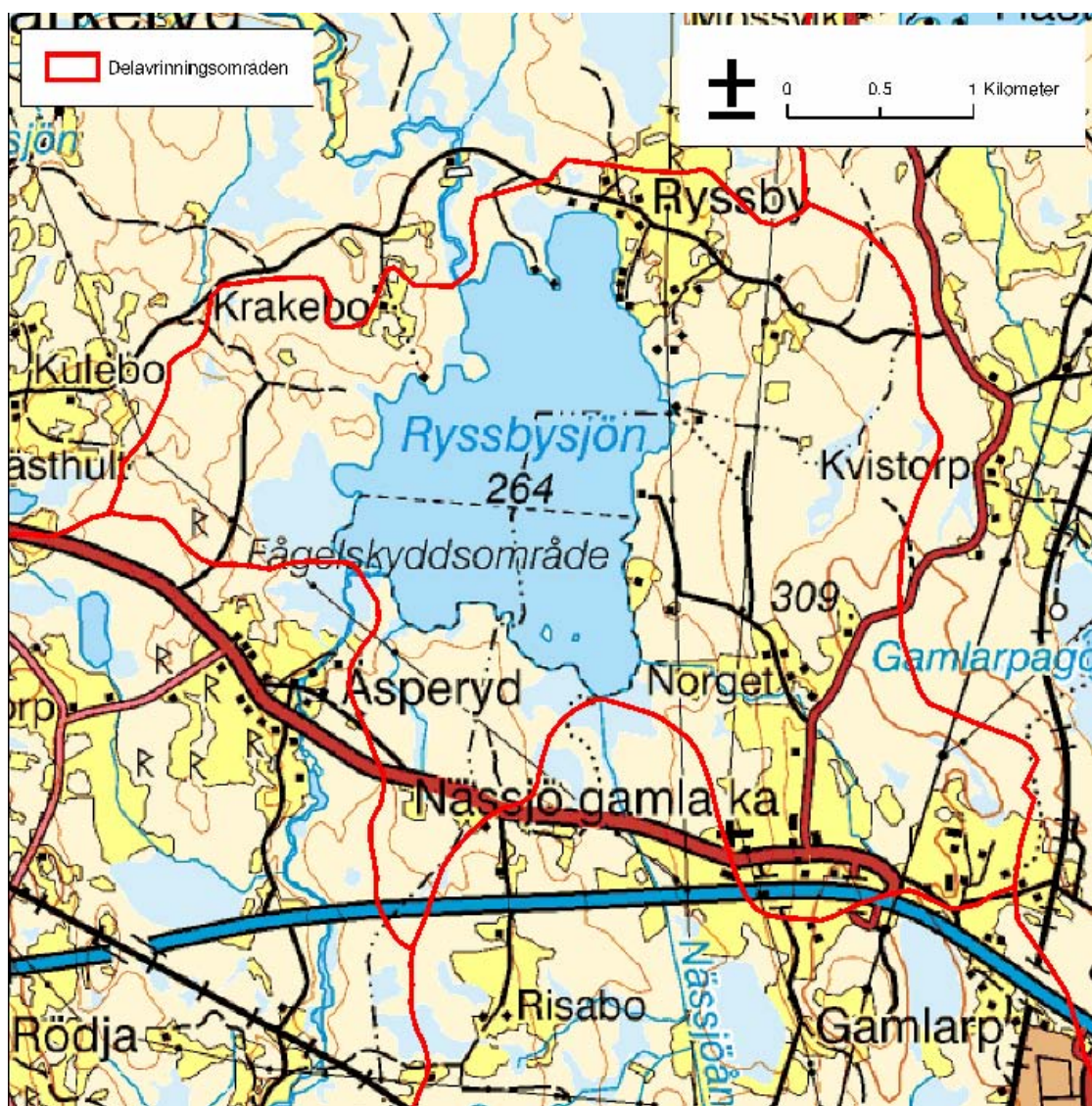
Ambitionen att få Ryssbysjön ur den ”onda cirkel” som den interna belastningen av framför allt fosfor innebär har medfört att MiljöManagement Svenska AB på uppdrag av Nässjö kommun tagit fram ett åtgärdspaket. Detta åtgärdspaket innebär i korthet:

- Minimering av den externa belastningen genom att förbilda vattnet från avloppsreningsverket direkt till Huluån.
- Biomanipulering genom utfiskning av mört och braxen. Med utgångspunkt från föreliggande provfiske rekommenderas att en utfiskning med inriktning på braxen genomförs genom fiske med storryssor.
- Återetablering av bottenvegetationen.

Inledning

Områdesbeskrivning

Ryssbysjön ingår i Huskvarnaåns vattensystem och är belägen ca 5 km nordväst om Nässjö. Fallhöjden till nästa nedströms liggande sjö (Lilla Nätaren) är ca 12 m och sjöarna förbinds via den ca 7 km långa Huluån. Ryssbysjön har en areal på 2,70 km² och ett största djup på 3,2 m. Höjden över havet är 263,4 m.



Figur 1. Karta över Ryssbysjöns delavrinningsområde.

Sjöns närmaste omgivning domineras av barrskog och sankmarker med inslag av odlingsmark. Stränderna är mestadels minerogena med sten, grus och sand, men även en stor del organogena bottnar förekommer. Tillrinningsområdet är 95,9 km² stort och består huvudsakligen av skogs- och myrmark med inslag av jordbruksmark och tätortsbe-

byggelse. Ryssbysjön är reglerad och vandringshinder i form av dämme finns ca 800 m nedströms sjön i Huluån. De största tillflödena är Fredriksdalaån samt den något mindre Nässjöån.

Ryssbysjön har ett stort värde som rekreationsområde för bl.a. fritidsfisket. Ryssbysjön och Huluån, som avleder vattnet från sjön till Lilla Nätaren, är dessutom tillsammans med hela sjösystemet och Huskvarnaån ned till Stensjön klassade som riksintressen för naturvården. Detta beror framför allt på förekomsten av utter i området. Bland häckande sjöberoende fågelarter har stora förändringar skett under senare år med minskande antal arter. Växtligheten var tidigare riklig med stora vassar, framför allt i söder, men dessa har gått tillbaka kraftigt under senare år. Undervattensvegetation saknas numera i princip helt till följd av minskande siktdjup.

Föroreningsproblematik

Ryssbysjön är en eutrofierad sjö som under lång tid har använts som recipient för orenat och under senare tid även renat avloppsvatten. Sjön graderas enligt Naturvårdsverkets bedömning av tillstånd för totalfosfor i sjöar i högsta klassen 5, d.v.s. extremt höga halter. Ett av tillflödena, Nässjöån, är recipient för ett kommunalt reningsverk och under första delen av 1900-talet bidrog även en jästsvampfabrik med näring till sjön. Från och med 1970-talet har dock tillförseln av näring till sjön minskat, främst beroende på att reningsverket kompletterats med ett kemiskt reningssteg. Trots detta har sjön idag stora eutrofieringsproblem.

Orsaken står att finna i att Ryssbysjön har en stor internbelastning (s.k. självgödning) i form av fosforläckage från bottnarna, vilket försvårar en biologisk självreningsprocess. Idag överstiger utläckaget av fosfor från sedimenten intransporten till sjön med 100-200 %. Mycket av den fosfor som under årens lopp tillförts sjön har bundits i bottensedimenten. Under sommarhalvåret frigörs denna fosfor och bidrar till kraftiga algbloomingar, med förekomst av bl.a. blågröna alger.

Fosfor i sedimenten kan även mobiliseras av mörtfisk (mört och braxen) genom s.k. bioturbation och exkretion. Detta kan dels bero på mörtfiskarnas födosök i sediment som leder till att bundna näringsämnen frigörs till den fria vattenmassan, dels på den påföljande exkretionen. Studier har visat att exkretion från mörtfiskar kan utgöra en betydande del av fosforbelastningen i en sjö och att småvuxen fisk exkrerar proportionellt sett mer än stor fisk. Mörtfisk kan genom betning även decimera beståndet av djurplankton. Detta leder i sin tur till minskad betning på växtplankton med ett ”grönare” vatten och försämrat siktdjup som följd.

Föroreningshistoriken kan t.o.m. 1998 sammanfattas i följande punkter:

- 1910-1911 De första avloppsledningarna läggs i Nässjö. Primärrecipient är Höregölen och
- Runnerydssjön. Orenat avloppsvatten släpps ut, bl.a. från en jästfabrik.
- 1912 Utsläpp från jästfabriken flyttades till Nässjöån nedströms Runnerydssjön.

- 1931 Första mekaniska reningsverket bygg och plaxeras vid Norra Målen nedströms Runnerydssjön. Recipient blir Nässjöån.
- 1950 Komplettering av reningsverk med biobädd och eftersedimentering bassäng.
- 1959-1961 Komplettering av reningsverk med aktiv-slamanläggning.
- 1960 Jästfabriken läggs ned.
- 1974 Komplettering av reningsverk med kemisk fällning.
- 1975-1998 Fosforutsläppen från reningsverket minskar successivt.

På uppdrag av Nässjö kommun utförde Alcontrol AB en detaljerad sedimentundersökning i Ryssbysjön 2003 i syfte att bedöma föroreningarnas halter, utbredning, mängder och volymer samt miljö- och hälsorisker. Utredningen fastslog bl.a. att sedimenten har ett likartat utseende över hela sjön med ett övre mycket löst skikt av detritus bestående av sönderfallna växt- och djurrester i vattenfasen eller avsatta som gyttja. I sedimentnivån 0-15 cm noterades höga till mycket höga halter av fosfor i så gott som hela sjön. Högst halter uppmättes vid Nässjöåns inlopp. Kvävehalterna bedömdes som måttliga till höga, och de högsta halterna uppmättes i sjöns centrala delar.

De högsta metallhalterna i sjöns sediment uppmättes i området vid Nässjöåns inlopp, där halterna av koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink bedömdes som relativt höga. Positivt var dock att halterna var högre i sedimentnivån 5-30 cm än i nivån 0-5 cm, vilket indikerar en minskande belastning under senare år. I övriga delar av sjön var metallhalterna relativt jämnt fördelade med måttligt höga halter av krom, koppar, kvicksilver, nickel och zink. Även halterna av organiska miljögifter som PCB och polyaromatiska kolväten var högst i sediment från Nässjöåns inlopp även om halterna inte var alarmrande höga.

Fiskförekomst

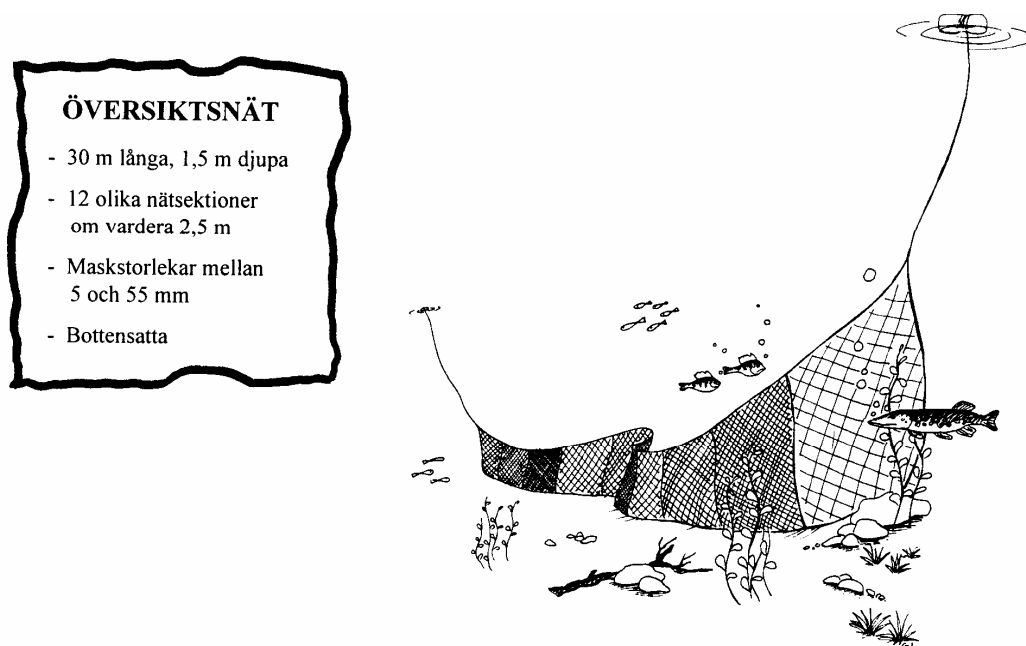
I Länsstyrelsens fiskregister anges att det i dagsläget finns nio fiskarter i Ryssbysjön; abborre, braxen, gädda, gös, lake, mört, ruda, sutare och sarv. Ruda förekommer dock sparsamt och uppgifter om sarv kan vara felaktiga. I slutet på 1800-talet fanns även sik och benlöja i sjön. Dessa försvann emellertid av okänd alledning och försök med återintroduktion av sik gjordes på 1930-talet. Återintroduktionen misslyckades, troligen p.g.a. tilltagande eutrofiering i kombination med ökande predation från gös. Under 1900-talet fram till 1970-talet gjordes även stora utsättningar av gädda och gös. När flodkräftan, som fanns i sjön fram till 1969, försvann, kompenserades detta genom utplantering av signalkräfta. Signalkräftan utgör idag en del av sjöns fauna, även om beståndet är sparsamt.

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 (Appelberg & Bergquist 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, sutare och braxen), samt de yngsta (minsta) individerna ofta är underrepresenterade i fångsten (Appelberg & Bergquist 1994).

Metodiken är uppbyggd för att det ska 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.



Figur 2. Illustration av bottensatt översiktsnät.

Nätprovfiskemetodiken innebär att ett bestämt antal bottensatta översiktsnät slumpas ut över hela sjöns yta och inom olika djupzoner. Antalet nät bestäms av sjöns storlek och maxdjup. Vid provfisket användes översiktsnät av typ Norden 12 (figur 2). I stora och djupa sjöar används även flytande nät, s.k. pelagiska skötar av typ Drottningholm 14. Denna typ av nät har inte använts i Ryssbysjön då sjön är för grund.

Redskapen placeras ut på kvällen (17.00-19.00) och vittjas påföljande morgon (07.00-09.00). Två djupzoner provfiskades (tabell 3). Djupzon 0-3 m provfiskades med 21 nät och djupzon 3-6 m provfiskades med 3 nät. Orsaken till den ojämna fördelningen mellan djupzonerna beror på att djupintervallet 0-3 m är vanligast i sjön och att djuphålorna saknas (se bilaga 4).

Fångsten vägs artvis per nät och samtliga individer längdmäts till närmaste halva cm. Samtliga provfiskeuppgifter matas sedan i fält in i ett skraddarsytt inmatningsformulär i databasprogrammet Microsoft Access. Vid provfisket 2006 hade en extra sektion nätmaska med dimension 75 mm sytts på näten. Fiskar fångade i denna sektion har inte tagits med i analyser av fångst per ansträngning men finns med i längdfördelningsdiagrammen.

Tidigare provfisken

Ryssbysjön har provfiskats tidigare vid två tillfällen; 1967 och 1999.

1967 provfiskades sjön av Birger Ahlmér med s.k. biologiska länkar. Denna metod används inte längre, vilket försvårar jämförelser med provfiskena 1999 och 2006. Ahlmér hade dock arbetat fram ett gediget jämförelsematerial som byggde på provfisken med biologiska länkar i fler än 100 sjöar under 1960-, 70-, och 80-talen. Vid en jämförelse med detta material framgick att fångsten per ansträngning vid provfisket 1967 var anmärkningsvärt hög (mer än fyra gånger högre än jämförelsevärdet) vad gäller antal individer. Vikten per ansträngning var dock i storlek med jämförelsevärdet. Artförening- en visade på en mycket kraftig dominans av mört med ett ovanligt talrikt bestånd och många små individer. I antal individer fördelade sig arterna enligt följande: mört 82 %, abborre 17 %, gädda 12 %, gös 1 %, ruda <0,1 % och sutare <0,1 %. Motsvarande siffror för vikt var: mört 88 %, abborre 5 %, gädda 3 %, gös 3 % och sutare 1 %.

1999 provfiskades Ryssbysjön med 24 bottensatta nät. Vid detta provfiske användes ej extrasektionen 75 mm. Vid provfisket fångades sex fiskarter; abborre, mört, gädda, braxen, gös och sutare. Fångsten dominerades såväl antals- och viktmässigt (66 % resp. 56 %) av mörtfisk (figur 7 och 8). Andelen rovfisk utgjorde ca 38 % av den totala biomassan, vilket är att betrakta som relativt mycket. Gösen stod för 10 % av de fångade fiskarna, och utgjorde 21 % av den totala vikten.

Ryssbysjön bedömdes som mycket fiskrik 1999, särskilt vid en jämförelse med övriga provfiskade sjöar i Jönköpings län. Fångsten per ansträngning (f/a) var ca tre 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 (bilaga 1, tabell 2) klassades fisktillgången, uttryckt som biomassa och antal, vara på gränsen mellan hög och mycket hög.

Resultat

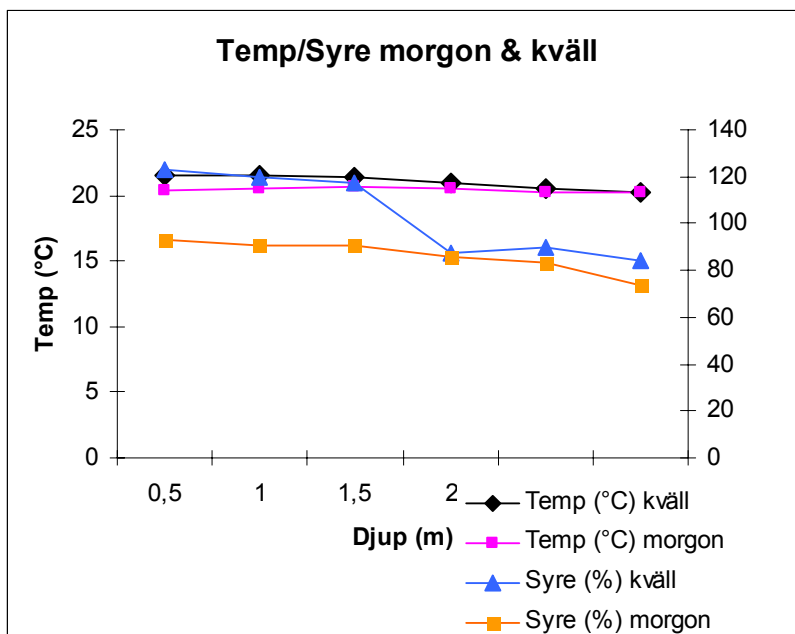
Provfiskeuppgifter

Ryssbysjön provfiskades under två nätter mellan den 7/8 och 9/8 2006 av personal från Länsstyrelsen i Jönköping tillsammans med medhjälpare från fiskevårdsområdet. Sammanlagt användes 24 bottensatta nät. Siktdjupet var vid provfisketillfället 0,3 meter.

Tabell 1. Provfiskeuppgifter för Ryssbysjön.

RYSSBYSJÖN			
Koordinater (X/Y)	Datum	Omsättningstid (år)	Ytemperatur
639905/143013	2006-08-07	0,16	21,6
Bottentemperatur	Siktdjup (m)	Antal bottennät	Antal pelagiska nät
20,2	0,3	24	0
Avrinningsområde	Sjöyta (km ²)	Maxdjup (m)	Höjd över havet (m)
673	2,7	3,2	263,3

Syreförhållandena var relativt goda vid bottnen såväl på kväll som tidig morgon (figur 3), beroende på att ingen temperaturskiktning förekom vid mättillfället. En något lägre syremättnadsgrad kunde dock konstateras vid morgonprovtagningen, vilket är helt naturligt och beror på att växtplankon ej fotosyntetiserar nattetid.



Figur 3. Temperatur och syremättnad under morgon och kväll.

Fiskmängd

Fångsten per ansträngning (f/a) var drygt dubbelt så stor som jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas med avseende på antal och nästan dubbelt så stor med avseende på vikt (tabell 2). Abborre dominerade fångsten vad gäller antal (53,2 %), medan gösen svarade för den i särklass högsta vikten (65,6 %).

Tabell 2. Fångstuppegifter för bottensatta nät. Jämförvärde avser medelvärden för provfiskade sjöar som ingår i Fiskeriverkets nationella databas. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknade.

Fiskart	Abborre	Braxen	Gös	Lake	Mört	Totalt
Antal	1016	72	403	1	418	1910
Vikt (g)	3030	13142	53655	64	11843	81734
F/A (antal)	42,3	3,0	16,8	0,0	17,4	79,6
Jämförvärde	16,1	3,0	1,6	0,3	17,3	38,3
F/A (vikt)	126,3	547,6	2235,6	2,7	493,5	3405,6
Jämförvärde	641	396	309	69	460	1875
Antal % av tot	53,2	3,8	21,1	0,1	21,9	100,0
Vikt % av tot	3,7	16,1	65,6	0,1	14,5	100,0
Medellängd	54,5	216,8	182,1	230,0	115,2	798,6
Jämförvärde	128	229	266	327	135	
Medelvikt	3,0	182,5	133,1	64,0	28,3	411,0
Jämförvärde	40	202	337	367	32	

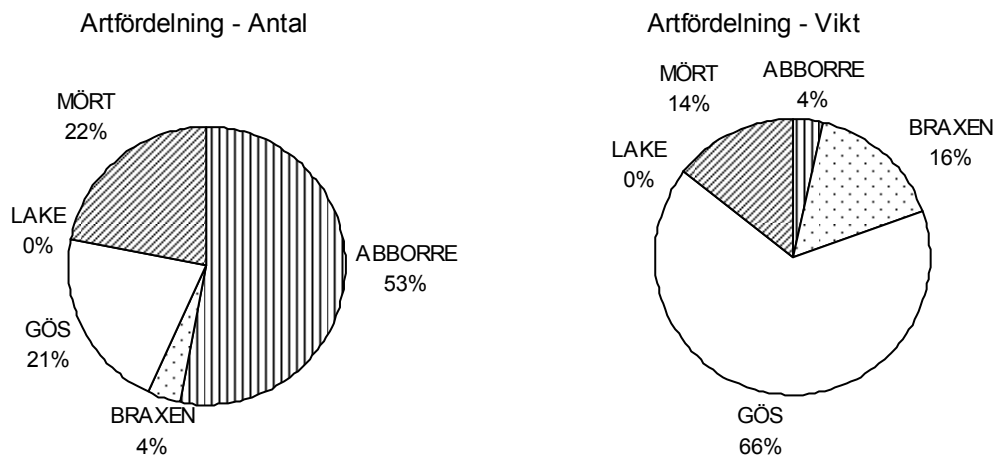
Det fångades fisk i bägge djupintervallen, vilket visar att syretillgången var god i bottenvattnet vid provfisketillfället. Mest fisk fångades dock i djupintervall 0-3 m (tabell 3). Anmärkningsvärt är att ingen braxen fångades i djupintervallet 3-6 meter, trots att syremättnadsgraden var god ända ner till botten under såväl morgon som kväll (figur 3). Även mört fångades i störst utsträckning i djupintervall 0-3 meter. En del av förklaringen är naturligtvis att endast 3 nät användes i djupzon 3-6 m.

Tabell 3. Fångst för bottensatta nät för de olika djupzonerna. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknade.

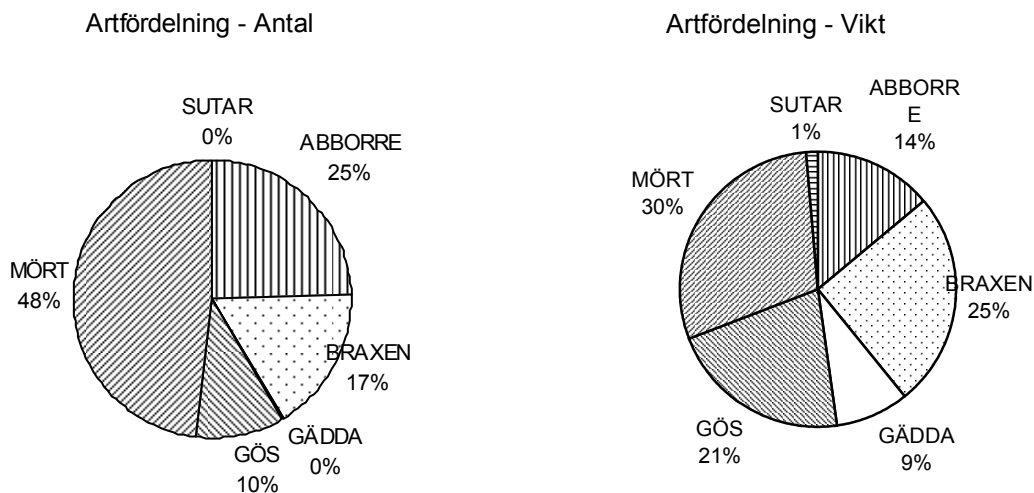
Fiskart	Abborre	Braxen	Gös	Lake	Mört	Totalt
Djupzon F/A						
0-3m antal	46,6	3,4	17,6	0,0	19,9	87,5
vikt (g)	142,0	625,8	2380,2	3,0	563,9	3715,0
3-6m antal	12,3		11,3		0,3	24,0
vikt (g)	16,0		1223,3		0,7	1240,0

Art- och längdfördelning

Abborre dominerade fångsten stort till antalet, och utgjorde drygt hälften av fångsten (figur 5). Trots detta svarade arten endast för en liten del av den totala biomassan (figur 6). Detta beror på att fångsten av abborre dominerades av årsungar, medan större abborre saknades (figur 10). Biomassan domineras istället av gös, följt av braxen och mört. Vid en jämförelse med resultatet från provfisket 1999 (figur 6 och 7) framgår att fisk-samhällets sammansättning förändrats markant under de senaste sju åren.



Figur 4 och 5. Resultat från provfisket 2006. Diagramen visar de fångade arternas procentuella fördelning av den totala fångsten med avseende på antal och vikt. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknade.



Figur 6 och 7. Resultat från provfisket 1999. Diagramen visar de fångade arternas procentuella fördelning av den totala fångsten med avseende på antal och vikt.

MÖRT (RUTILUS RUTILUS)

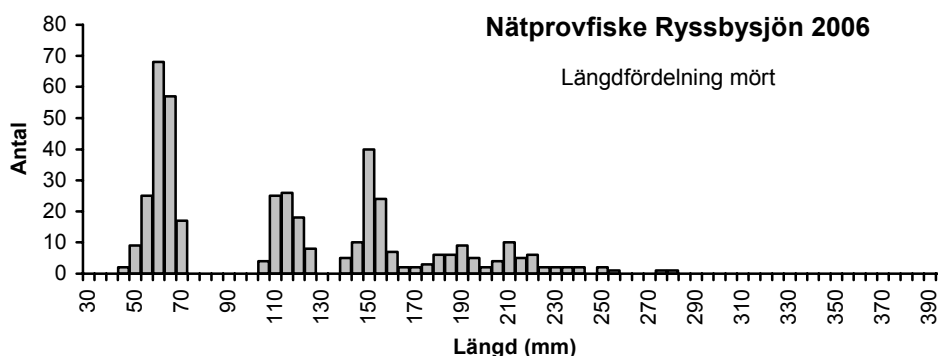
Tabell 4. Resultat och jämförvärden för mört. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknad.

	F/a vikt (g)	F/a antal (st)	Medelvikt (g)	Medellängd (mm)
Resultat	493,5	17,4	28,3	115,2
Jämförvärde	460	17,3	32	135

Fångst per ansträngning med avseende på såväl vikt som antal stämde mycket väl överens med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas (tabell 4). Däremot ligger värdena för medelvikt och medellängd något under vad som är att betrakta som normalt för arten.

Mörtbeståndet har dock gått tillbaka sedan provfisket 1999 då mörtens utgjorde nästan hälften av fångsten sett till antal. Detta faktum bekräftas av rapporter från sportfiskare som berättar om att det under de senaste åren har blivit allt svårare att fånga betesfisk. Orsaken till mörtens tillbakagång står med största sannolikhet att finna i en ökad predation från det växande gösbeståndet. Detta är ett klassiskt exempel på en s.k. "top-down" effekt där en art som befinner sig högre upp i näringskedjan påverkar tätheten av en art längre ner, i detta fall genom hög predation.

Längdfördelningen hos mörtbeståndet ser normal ut, med gott om småmört (figur 8). Att mörtens reproduktion fungerar är ett tecken på att sjön ej är försurningspåverkad. Glapet mellan 70-100 mm beror troligen på hög inomartskonkurrens alternativt högt predationstryck från gös av viss årsklass. Att medelvikt och medelstorlek ligger en bit under jämförvärdena beror på att småmört utgjorde en relativt stor andel av fångsten.



Figur 8. Längdfördelningsdiagram för mört.

ABBORRE (PERCA FLUVIATILIS)

Tabell 5. Resultat och jämförvärden för abborre. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknad.

	F/a vikt (g)	F/a antal (st)	Medelvikt (g)	Medellängd (mm)
Resultat	126,3	42,3	3,0	54,5
Jämförvärde	641	16,1	40	128

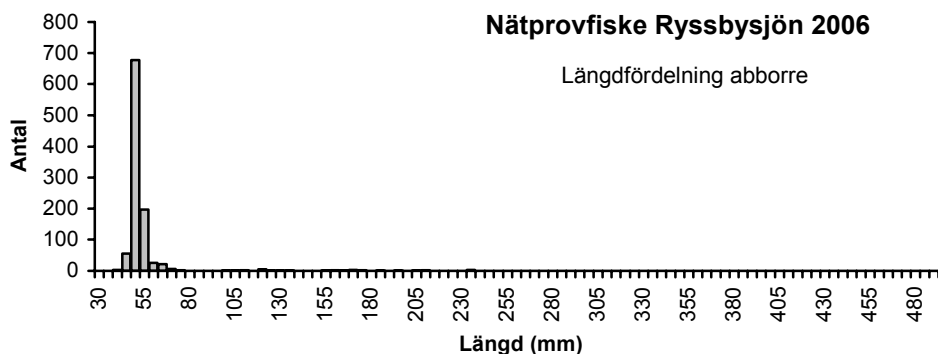
Fångst per ansträngning var mycket hög sett till antal jämfört med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas (tabell 5). Däremot ligger värdet för den viktmässiga fångsten per ansträngning långt under jämförvärdet. Kort sagt finns det gott om småvuxen abborre (årsyngel) i sjön, men väldigt få större individer (figur 9). Detta bör ställas i relation till resultatet från nätprovfisket 1999 då bara ca hälften så många abborrar fångades men med en åtta gånger högre medelvikt. Abborrbeståndet bedömdes då vara "normalstort" och även större individer fångades. Det är tydligt att beståndet av abborre inte har svarat på eutrofieringen på samma sätt som gösen, d.v.s. med större bestånd, utan istället gått tillbaka kraftigt under senare år.

Det finns två förklaringar som dessutom med största sannolikhet interagerar. En trolig förklaring är att de stora individerna har betats ned av det växande gösbeståndet. Detta kan komma att utgöra ett stort problem för populationen av abborre på sikt. Om inte tillräckligt många individer hinner nå könsmogen storlek blir lekbiomassan till slut för liten för att kunna säkerställa rekryteringen.

Ytterligare en bidragande förklaring till den skeva längdfördelningen hos abborre kan vara eutrofieringen eller närmare bestämt det dåliga siktdjupet till följd av den höga växtplanktonbiomassan. Abborren är i stor utsträckning beroende av synen vid jakt och är därmed i behov av ett inte alltför grumligt vatten. Särskilt viktigt blir detta om gös förekommer i samma vatten.

Gösen är evolutionärt anpassad att jaga under dåliga ljusförhållanden och har ett reflekterande vävnadsskikt bakom näthinnan i ögat (*Tapetum lucidum*), på samma sätt som t.ex. katter. Eftersom abborre och gös konkurrerar om samma födoresurs, i Ryssbysjöns fall huvudsakligen mört, kommer gösen att ha en konkurrensfördel gentemot såväl abborre som gädda. Resultatet från nätprovfiske 2006 indikerar att så troligen är fallet med avseende på abborre.

Det finns ännu en problembild för abborren som är kopplad till det dåliga siktdjupet. I takt med att siktdjupet i sjön minskar, till följd av den höga näringsbelastningen, försvinner allt mer av undervattensvegetationen p.g.a. skuggning orsakad av pelagiska växtplankton. Då det är känt att abborryngel i hög utsträckning är beroende av denna vegetation för att kunna söka skydd i närvaro av en predator bör detta problem tas på största allvar trots att det vid 2006 års nätprovfiske fångades många årsyngel.



Figur 9. Längdfördelningsdiagram för abborre.

GÖS (STIZOSTEDION LUCIOPERCA)**Tabell 6. Resultat och jämförvärden för gös. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknad.**

	F/a vikt (g)	F/a antal (st)	Medelvikt (g)	Medellängd (mm)
Resultat	2235,6	16,8	133,1	182,1
Jämförvärde	309	1,6	337	266

Under 2006 års nätprovfiske utgjorde gös 66 % av den totala fiskbiomassan. Detta skall ställas i relation till resultatet från nätprovfisket 1999 då motsvarande siffra var 21 %. Intressant är även att det 2006 fångades nästan dubbelt så många gösar som 1999, då det även fångades fiskätande abborre, d.v.s. abborre över 150 mm, samt gädda.

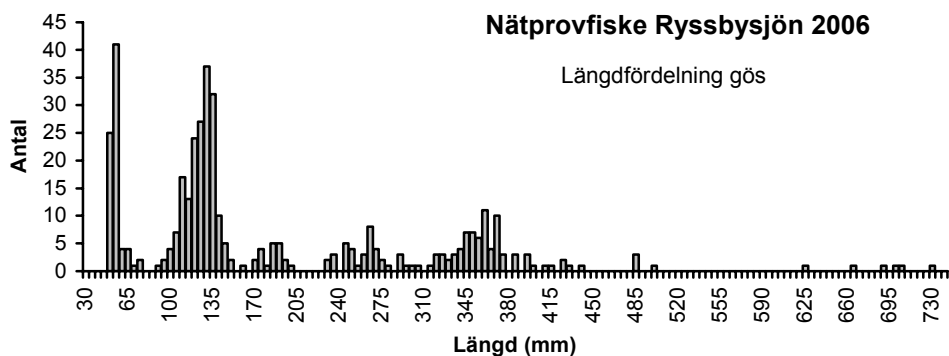
Gös planterades in i Ryssbysjön första gången 1946. Utsättningar har sedan skett t.o.m. 1968. Gösa är numera inte bara den vanligaste rovfisken i Ryssbysjön utan den vanligaste fisken överhuvudtaget sett till biomassa. Vidare kan konstateras att värdena för Ryssbysjön med avseende på såväl antals- som viktmässig fångst per ansträngning för gös ligger högt över jämförvärdena från fiskeriverkets nationella databas (tabell 6).

Gösbeståndet har sedan det förra nätprovfisket vuxit sig ännu större. Längdfördelningen (figur 10) visar precis som 1999 på god rekrytering med representation från många olika årsklasser. Förklaringen står troligen att finna i att varma somrar och grumligt vatten gynnar gösen. Det grumliga vattnet ger gösen konkurrensfördelar gentemot andra rovfiskar som gädda och abborre (se rubriken Abborre). Gösen har med andra ord haft optimala betingelser med avseende på dessa båda faktorer i Ryssbysjön under de senaste åren. Denna slutsats styrks av att sjön under de första åren på 2000-talet har bjudit på ett mycket bra gösfiske och dominerat sportfiskepressens listor över landets största spöfångade gösar. Trenden har dock vänt under de senaste två åren och de riktiga tungvikarna har lyst med sin frånvaro.

Precis som i alla biologiska system så finns en s.k. carrying capacity även för gösen i Ryssbysjön. Tätheten av olika arter går i cykler där tillgången på föda ofta är den begränsande faktorn. Det är sannolikt att gösbeståndet nu har vuxit sig så starkt att det är på väg att göra slut på sin egen födoresurs. Detta manifesteras om inte annat i de minskande bestånden av mört och abborre. Även sportfiskare talar om att det har blivit svårare att fånga betesfisk i sjön. Anledningen till att sjön inte längre levererar några rekordgösar är troligen att de som fanns har fiskats upp och att det inte finns tillräckligt mycket betesfisk kvar i sjön för att de som är kvar skall kunna växa till sig. Inomartskonkurrensen om den kvarvarande födoresursen är med andra ord för hård.

Inga naturliga populationer kan öka gränslöst i storlek. En population som tillväxer kraftigt når till slut ett tak där någon av de begränsande faktorerna tar slut. Den största storlek som en eller flera begränsande faktorer tillåter en population att anta brukar kallas populationens carrying capacity, eller jämviktsgräns. Troligen har gösbeståndet i Ryssbysjön överskridit denna gräns, varför det är rimligt att vänta sig en minskning i

beståndet under kommande år tills populationen åter når jämvikt med den begränsande resursen betesfisk.



Figur 10. Längdfördelningsdiagram för gös.

BRAXEN (ABRAMIS BRAHMA)

Tabell 7. Resultat och jämförvärden för braxen. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknad.

	F/a vikt (g)	F/a antal (st)	Medelvikt (g)	Medellängd (mm)
Resultat	547,6	3,0	182,5	216,8
Jämförvärde	396	3,0	202	229

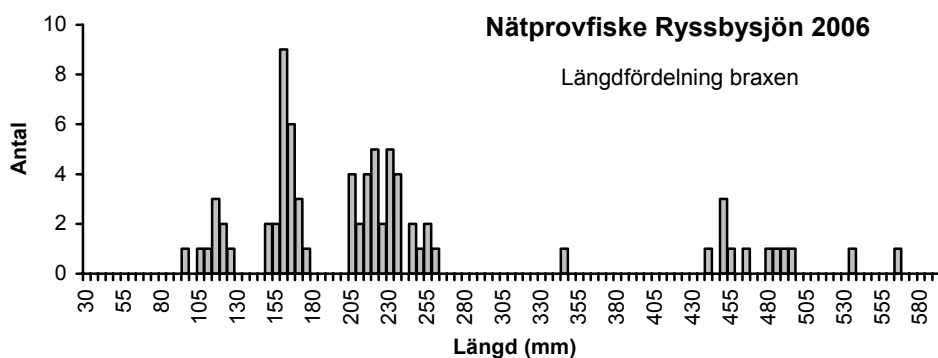
Braxen invandrade eller inplanterades troligen till sjön någon gång mellan slutet på 1970-talet och mitten på 1980-talet. I slutet på 1980-talet förekom uppgifter om mycket storvuxna individer (8-9 kg), vilket sannolikt var första generationens fiskar som genom avsaknaden av intraspecifik konkurrens från den egna arten kunde växa sig stora. Dessa var emellertid svårångade och inga försök att fånga dem med sportfiske lyckades. Vid nätprovfiske 1999 påträffades dock en död braxen på 71 cm, vilket stärker ovanstående uppgifter. I början på 1990-talet fanns rikligt med braxen, men medelstorleken verkade då inte vara anmärkningsvärt hög (Anton Halldén personlig kommentar).

Vid nätprovfiske 1999 var beståndet av braxen rikligt och arten utgjorde 1/5 av antalet fiskar i sjön (f/a=15,3 st). De fångade braxarna var småvuxna med en medelvikt och medellängd (64,3 g resp. 169,7 mm) långt under jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas (tabell 7). Vid en jämförelse med resultatet från 2006 års nätprovfiske framträder tydliga skillnader med avseende på såväl antal fångade individer som storleksparametrarna vikt och längd.

Medelvikten hos Ryssbysjöns bestånd av braxen har under de senaste sju åren ökat kraftigt samtidigt som den antalsmässiga fångsten per ansträngning har minskat. Detta är en ytterligare en indikation på hög predation från gös. Större braxen utgör ett svårare byte p.g.a. sin högryggade profil, varför man borde vänta sig en gallring av de mindre individerna vid hög predation.

Sjön hyser dock fortfarande en god tillgång på braxen. Dessutom skall resultat från nätprovfisken med avseende på braxen tolkas med viss skepsis då det föreligger en risk för underskattning av bestånden. Detta beror på att braxen, inte minst årsynglen, är svår-fångade i den typ av nät som används vid provfiske, vilket manifesteras i nedanstående längdfördelningsdiagram (figur 11). Det finns av denna anledning en risk för att beståndet underskattats vid föreliggande provfiskeundersökning.

Braxen tillgodogör sig näring genom att böka i bottensedimenten efter maskar, musslor och snäckor. Därmed bidrar den i stor utsträckning till att frigöra fosfor som legat bundet i sedimenten till den fria vattenmassan där det kan assimileras av växtplankton. Denna typ av tillgängliggörande av fosfor kallas vanligen för bioturbation och är, vid sidan av näringsläckage från bottensediment, en bidragande orsak till sjöns problem med internbelastning. Det stora gösbeståndet bidrar dock till att beta ner beståndet av braxen, vilket är positivt med tanke på bioturbationsproblematiken.



Figur 11. Längdfördelningsdiagram för braxen.

GÄDDA (ESOX LUCIO)

Vid 2006 års nätprovfiske fångades inga gäddor. Nätprovfisket 1999 resulterade i fångst av 5 gäddor ($f/a=0,2$), vilket är att betrakta som normalt vid en jämförelse med jämförvärden från fiskeriverkets nationella databas ($f/a=0,3$).

Att inga gäddor fångades i år behöver inte nödvändigtvis betyda som att arten är mindre frekvent förekommande än 1999 eftersom gäddans stationära beteende i kombination med nättypen som används vid provfisken gör den svår fångad. Ryssbysjön var dock tidigare en bra gäddsjö och det är ett obestriddigt faktum att den numera är tillbakaträngd av gösen. Gäddan missgynnas dessutom av avsaknaden av vassar och undervattensvegetation samtidigt som den höga grumlingen i kombination med konkurrensen från gös gör dess jakt- och levnadsbetingelser långt ifrån optimala.

ÖVRIGA ARTER

Övriga förekommande arter i sjön är enligt Länsstyrelsens fiskregister lake, ruda, sutare och sarv. Av dessa fångades endast lake (1 st). Laken prefererar syrerika och klara vatten med stort inslag av sten på botten, varför den låga fångsten är föga förvånande. Ar-

ten förekommer i tillflödet Fredriksdalaån vilket troligen är förklaringen till att den ibland påträffas även i sjön.

En sutare fångades vid provfisket 1999, men 2006 års provfiske resulterade inte i någon fångst av arten. Förklaringen ligger troligen i att sutaren är svår fångad vid nätprovfiske eftersom den vanligen håller till i riklig vegetation. Det finns uppgifter om stora mängder lekande sutare från 1992, vilket indikerar att beståndet är större än vad provfisket indikerar. Sutaren är dessutom en relativt tålig art som klarar syrebrist bättre än de flesta andra fiskarter.

Uppgifter om ruda förekommer sparsamt. Bl.a. fångades arten vid nätprovfisket 1967 och eftersom den är mycket tålig förekommer arten sannolikt även i dag i viss utsträckning. Sarv har aldrig fångats vid nätprovfiske och arten är inte heller känd av markägare runt sjön, varför de äldre uppgifterna om förekomst av sarv sannolikt är felaktiga.

Huskvarnaåns vattensystem drabbades tidigt av kräftpest. Innan dess fångades i Ryssbysjön ca 1200 tjog flodkräftor per år. Fångsterna minskade dock kraftigt under 1900-talet p.g.a. förorening av vattnet. 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 individer satts ut. Trots detta är beståndet av signal kräfta fortfarande svagt.

Sammanfattande bedömning

Antalet fångade arter klassas som måttligt högt enligt bedömningsgrunder för fisk i sjöar och vattendrag (tabell 8). Skillnaden med avseende på antalet fångade arter jämfört med nätprovfisket 1999 var att det då även fångades sutare och gädda, dock ingen lake. Det framträder dock en tydlig skillnad vad gäller diversiteten med avseende på vikt mellan åren. 1999 klassades den som mycket hög, medan den vid 2006 års nätprovfiske klassas som måttlig. Detta innebär att spridningen i vikt mellan de olika arterna inte längre är lika stor, vilket även kan ses vid en jämförelse mellan artfördelningsdiagrammen för de båda åren (figur 5 och 7). Orsaken är att gösen har gått från 21 % av den totala vikten till 66 % av densamma. Att gösen utgör en stor andel av fisken i Ryssbysjön kan även ses genom att andelen fiskätande abborre (inkluderar även gös) av den totala fiskbiomassan är så hög som 64,5 %.

Tabell 8. Index för tillstånd och avvikelser. Jämförvärden är medelvärden för sjöar med vissa fysiska förutsättningar (yta, maxdjup och höjd över havet). Tillståndsklass 1 innebär ett mycket högt antal arter, klass 3 ett måttligt högt antal och klass 5 mycket lågt. Avvikelse 1 innebär att det är ingen eller obetydlig avvikelse, klass 3 är tydlig avvikelse och klass 5 mycket stor avvikelse. Fisk i extrasektionen (75 mm) är ej medräknad.

<i>Index</i>	<i>Beräknade värden</i>	<i>Jämför värden</i>	<i>Tillstånd</i>	<i>Avvikelse klass</i>
<i>Antal fångade arter</i>	5,0	7,0	3	2
<i>Diversitetsindex Shannon (vikt)</i>	0,4	0,5	3	2
<i>Andel mörtfiskar av tot biomassa (%)</i>	33,6	56		1
<i>Andel syretåliga arter av tot biomassan (%)</i>	0,0			1
<i>Andel främmande arter (%)</i>	0,0			1
<i>Andel fiskätande Abborre av tot fiskbiomassan (%)</i>	64,5	24	2	1
<i>Vikt per nät (g)</i>	3934	1628	2	3
<i>Antal per nät (st)</i>	79,9	29,6	2	3
<i>Förekomst av försumningskänsliga arter och stadier</i>				1
<i>Samlat index</i>			2	1

Åtgärdsförslag

MiljöManagement Svenska AB utförde 2005 en åtgärdsutredning på uppdrag av Nässjö kommun i syfte att råda bot på Ryssbysjöns näringsbelastningsproblem. De kom fram till tre förslag, vilka kortfattat redovisas nedan.

1) Minimera den externa belastningen genom att förbileda avloppsreningsverkets belastning direkt till Huluån. Det förbileda vattnet behandlas i en våtmarksanläggning innan det släpps ut i Huluån, vilket förväntas ge en 30 % fosforreduktion.

2) Genomförande av biomanipulation i form av utfiskning av mört och braxen. Detta skulle påverka bottenförhållandena och vegetationsetableringen positivt och minska frisättningen av fosfor från bottenarna genom minskad bioturbation. En reducering av mörtfiskbeståndet skulle minska betningstrycket på djurplankton och därmed indirekt medföra ett bättre siktdjup och etablering av bottenvegetation. Genomförandet av denna åtgärd skall dock ses på lång sikt där utfisket initialt sker intensivt för att sedan övergå i ett underhållsfiske. Tillvägagångssättet bör vara trålning eller storryssjor (bottengarn), eventuellt i kombination med grovmaskiga nät. Fosforhalten i vattenfasen bör dock ha minskats så långt som möjligt innan denna åtgärd företas för att den skall bli så effektiv som möjligt.

Med utgångspunkt från nätprovfisket 2006 kan konstateras att det är osäkert om utfiskning av mörtfisk (mört och braxen) kan förväntas ge de positiva effekter som anges i åtgärdsutredningen eftersom bestånden av framför allt mört har minskat kraftigt under se-

nare år. Om en utfiskning skall genomföras bör den inriktas på fångst av braxen som idag är den mest frekvent förekommande mörtfisk i sjön. Det finns som nämnts även en möjlighet att beståndet av braxen är betydligt större än vad provfiskeundersökningen visat, då arten är svårfångad vid standardiserade provfisken. Det är därför möjligt att en utfiskning skulle kunna innebära en tillräcklig förbättring, i främst siktdjup, för att möjliggöra återetablering av bottenvegetation (se förslag 3) och att dessa åtgärder tillsammans skulle kunna ge en markant förändring av sjöns interna närings belastning, siktdjup och artsammansättning.

Vid provfisket var merparten av braxenbeståndet koncentrerat till grunda bottnar. Detta i kombination med de lösa lättgrumlade sedimenten gör att det är tveksamt om utfiskning med trålning idag är en lämplig metod i Ryssbysjön. I stället förordas att försök med utfiskning bör genomföras genom fiske med storryssjor. Storryssor innebär endast en marginell risk för grumling och medger, till skillnad från t ex nätfiske, möjlighet att returnera merparten av fångad rovfisk oskadd.

Det är viktigt att den som utför fisket har kunskap om hur den del av fångsten som skall returneras bäst hanteras för att erhålla god överlevnad och att ryssjorna placeras så att braxenbeståndet kan beskattas under leken som normalt sker i mitten till slutet på maj. Det finns idag inte någon ordentlig kunskap om vilka lokaler som är lekplatser för braxen, men klart är att lek sker i de vassb eklädda vikarna i sjöns norra del vid Nässjöåns mynning. Det finns även uppgifter om att braxen går upp i Nässjöån för lek. Fisket kan därför inledningsvis koncentreras till dessa delar av sjön. Det är även lämpligt att genom översiktliga fisken med grovmaskiga nät på lämpliga lokaler, dvs grunda vass eller vegetationsb eklädda bottnar, inventera om det finns några fler lekområden för braxen i sjön. Även tillflödet Fredriksdalaån bör undersökas med detta syfte.

Utfiskningen bör genomföras under flera år för att öka möjligheterna att beskatta mörtfisk i tillräcklig omfattning för att erhålla avsedda effekter. Fångsten bör registreras för att kunna ge ett mått på hur fångsten och bestånden utvecklar sig. Ett minimum är att registrera totalvikt per vittjningstillfälle för respektive art samt att genomföra stickprovs mätningar av individlängd och -vikt för att på det sättet kunna bedöma hur längdfördelningen och medelvikten förändras. Det vore också värdefullt att en gång per år ta prover för att genomföra ålders- och tillväxtanalyser av de fångade arterna. Den fångade mörtfisk utgör ett attraktivt kräftbete varför möjligheterna att avyttra fångsten bör undersökas.

3) Återetablering av bottenvegetation. Detta är av stor betydelse då det är känt att bottenvegetationen är viktig för att vidmakthålla ett stabilt ekosystem. Idag saknar Ryssbysjön i princip bottenvegetation, varför åtgärden innebär spridande av befintlig vegetation samt inplantering av nya arter. Då sedimenten är lösa och lättroderbara kan dock ytterligare åtgärder i syfte att underlätta kolonisation av undervattensvegetation vara nödvändiga. T.ex. kan man avlägsna lösa sedimentmassor från vissa delar av sjön och där etablera vegetation. Ett annat alternativ är att applicera en lagom humifierad torv som kan fungera som såväl växtsubstrat som ”armering” av de lösa sedimenten.

Referenser

Appelberg & Bergquist 1994. Undersökningstyper för provfiske i sötvatten. PM 5:1994, Sötvattenslaboratoriet Drottningholm.

Enell M., Underlag och förslag till restaurering av Ryssbysjön, Enell Sustainable Business AB, 2006

Fiskregistret hos Länsstyrelsen i Jönköping

Haag T. & Lind B., Nätprovfiske Ryssbysjön 1999, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 1999:45

Huononen R., Riskbedömning, Ryssbysjön och nedströms liggande Lilla Nätaren, Yoldia Environmental Consulting AB, 2004

<http://marindistans.tmbi.gu.se/Ekologi1/Ekol23.html>

Jaldemark B., Ryssbysjön – en näringsbelastad sjö i behov av restaurering, Länsstyrelsen i Jönköpings län, Meddelande 1999:33

Olofsson H. & Torstensson H., Detaljerad sedimentundersökning i Ryssbysjön 2003, Al-control AB, 2003

Pethon P. & Svedberg U., Fiskar 4:e uppl., Bokförlaget Prisma, ISBN 91-518-4389-7, 2004

Sjöregistret hos Länsstyrelsen i Jönköping

von Post H., Ryssbysjön Nässjö kommun – riskbedömning, åtgärdsutredning och riskvärdering, MiljöManagement Svenska AB, 2005

Bilaga 1. Jämförelsematerial och bedömningsgrunder

Vid utvärderingen 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.

1. 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 - Genomsnittligt 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 * maxdjup-0,383
	101 – 300	2511 * maxdjup-0,383
	> 300	1995 * maxdjup-0,383
Antal per ansträngning	0 – 100	77,0 – 35,6 * log10(maxdjup)
	101 – 300	36,0 – 13,1 * log10(maxdjup)
	> 300	19,8 – 6,1 * log10(maxdjup)
Antal arter	0 – 100	2,44 * Sjöarea(ha) ^{0,233}
	101 – 300	2,07 * Sjöarea(ha) ^{0,218}
	> 300	1,68 * Sjöarea(ha) ^{0,171}
Artdiversitet		-0,0414 + 0,331 * ln(antal fiskarter)
Andel pisciv. abborrfiskar		0,481 – 0,0000615 * (totalvikt/ansträngning)
Andel mörtfisk		0,283 + 0,0000694 * (totalvikt/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. 1,50 – 2,15	0,37 – 0,60 el. 1,40 – 2,15	0,62 – 0,80	0,83 – 1,00
3	Tydlig avvikelse	0,28 – 0,45 el.	0,22 – 0,37 el.	0,42 – 0,62	0,60 – 0,83
4	Stor avvikelse	2,15 – 2,70 0,10 – 0,28 el.	2,15 – 2,80 0,10 – 0,22 el.	0,32 – 0,42	0,38 – 0,60
5	Mycket stor avvikelse	2,70 – 3,40 <0,10 el. > 3,40	2,80 – 3,50 <0,10 el. >3,50	< 0,32	< 0,38

2. 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.

3. STORLEK- OCH ÅLDERSFÖRDELNING

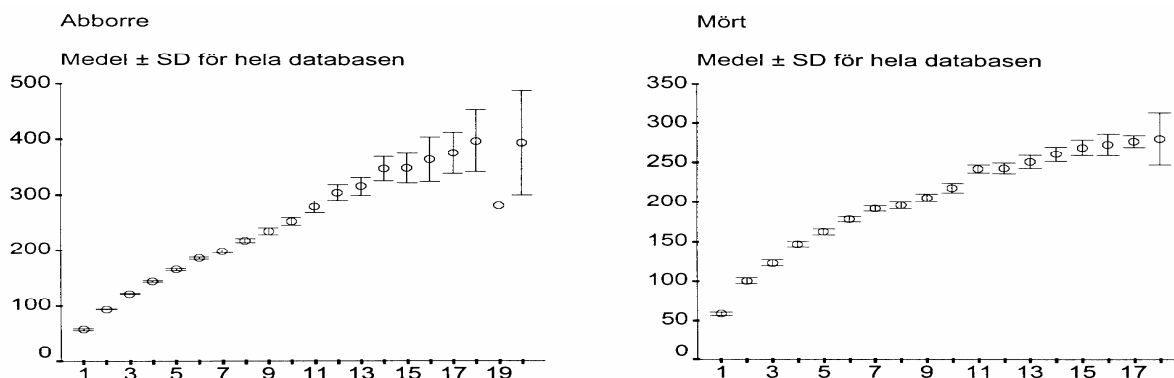
Medellängd och medelvikt säger något om fiskfaunan domineras av små eller stora individer. I tabell 5 redovisas medellängder och medelvikt på de vanligaste fiskarterna vid provfiske med översiktsnät. Konditionsfaktorn (medellängd/medelvikt) säger även något om fiskens kondition. För att vara säker på 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	Medellängd ¹
Abborre	53	146
Benlöja	15	121
Braxen	290	247
Gers	9	82
Gädda	850	322
Gös	289	266
Lake	336	292
Mört	39	138
Nors	8	57
Ruda	203	189
Sarv	64	151
Sik	81	172
Siklöja	17	134
Sutare	988	362

¹ 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 förurningspåverkan är de förurningskänsliga 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.

4. 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.

5. 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 t.ex. sik förekommer. Ett svårbedömt fall är de sjöar som

har dominans av abborre men där abborrbeståndet är fördivärgat (s.k. tusenbröder) och andelen fiskätande fisk är mycket låg. Sjön domineras då av djurplanktonätare varför de klassas som mörtfiskreglerade.

6. 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 1) och klassgränserna för av 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

7. 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 (piscivorer) 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

8. 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 9.

9. 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 förurningspåverkan i tre klasser enligt tabell 8.

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

Klass	Benämning	Kriterier
1	Ingen eller obetydlig avvikel- se	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

10. PÅVERKANSGRAD

Länsstyrelsen i Jönköpings län har utarbetat ett klassningssystem för påverkansgrad som har använts för länets provfiske 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 diverst fisksamhälle. Tillståndsklass 3 motsvarar genomsnittliga förhållanden för Svenska sjöar och klass 5 indikerar art- och fiskfattiga fisksamhällen.

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 förurningskänslig 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).

Tillståndsklass	Benämning Tillstånd	Samlat index	Avvikelseklass	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.

Bilaga 2. Utdrag ur Sötvattenslaboratoriets nätprovfiskedatabas

Fångst per ansträngning i Sötvattenslaboratoriets databas för sjöprovfisker*

	Bottennät					Pelagiska nät				
	Antal			Vikt		Antal			Vikt	
	N	Medel	Stdav	Medel	Stdav	N	Medel	Stdav	Medel	Stdav
Abborre	1992	16,1	18,9	641,0	567,4	354	19,6	45,0	414,8	659,1
Asp	14	0,3	0,2	139,7	182,6					
Benlöja	375	2,5	9,2	25,7	65,9	116	17,8	41,8	243,0	551,2
Bergsimpa	23	0,1	0,2	0,5	1,3	1	0,5		1,5	
Björkna	159	5,9	10,9	219,5	326,4	12	9,4	16,8	242,0	315,6
Braxen	612	3,0	6,8	395,8	591,5	64	2,5	10,0	269,0	629,5
Bäckröding	16	0,6	0,8	248,2	302,5					
Elritsa	110	4,1	9,4	16,7	33,7	2	0,4	0,1	1,0	
Faren	19	3,1	6,5	687,3	1393,1	2	36,8	44,2	5883,3	7108,9
Färna	3	0,1	0,1	10,5	15,9					
Gers	635	3,9	7,8	28,6	51,2	29	1,6	2,9	10,7	21,7
Gädda	1567	0,3	0,3	194,5	260,2	70	0,4	0,3	574,0	671,7
Gös	133	1,6	3,4	309,0	637,7	19	3,0	6,8	573,5	553,1
Harr	19	0,8	0,9	308,1	308,5	1	0,8		373,3	
Hybrider (cyprinid)	52	2,9	7,1	196,5	467,8					
Id	15	0,2	0,4	124,8	174,2	1	0,3		3,8	
Lake	344	0,3	0,5	69,0	140,0	23	0,4	0,5	146,9	234,9
Lax	2	0,1	0,1	15,5	9,1					
Mört	1512	17,3	29,9	460,2	498,0	282	36,0	76,7	652,3	1227,8
Nissöga	12	0,1	0,1	0,3	0,3					
Nors	193	0,7	1,1	4,8	7,0	88	19,4	30,9	105,9	160,5
Regnbåge	29	0,4	0,7	239,6	258,1	4	1,4	1,4	990,2	977,9
Ruda	113	4,3	13,6	1054,8	2109,6					
Röding	148	2,8	7,2	404,3	575,0	40	1,5	2,1	303,1	439,4
Sandkryppare	9	0,2	0,2	1,0	1,1					
Sarv	355	1,5	2,6	92,5	197,3	25	2,3	4,3	44,1	61,9
Sik	239	0,9	1,2	141,2	262,3	88	8,5	26,2	249,3	383,3
Siklöja	240	1,2	1,9	34,1	95,3	126	22,1	41,0	412,3	557,4
Simpor	8	0,2	0,3	0,8	1,7					
Småspigg	2	0,2	0,1	0,1	0,1					
Spiggar	1	0,1		0,1						
Stensimpa	11	0,1	0,1	0,2	0,2	1	0,1		1,1	
Stäm	11	0,2	0,2	6,8	7,4	1	1,8		22,0	
Sutare	371	0,4	0,9	357,9	589,2	4	0,3	0,2	136,0	157,8
Vimma	5	0,6	1,0	19,2	25,3	1	10,0		210,0	
Äl	16	0,1	0,1	37,1	44,0	1	0,3		70,8	
Öring	247	1,8	3,4	374,0	492,2	29	0,7	1,2	251,6	390,0
Totalt	2205	31,6	44,0	1468,0	1431,5	426	60,9	102,9	1353,7	1942,5
Antal arter	2204	4,4	2,6							
Diversitet	2154	0,4	0,2							
Andel karpfiskar***	1631	40,4%	23,7%							
Andel fiskätande abborre och gös**	1931	72,9%	19,9%							
Andel fiskätande abborre och gös***	1931	34,7%	22,4%							

N = Antal sjöar som ingår i beräkningen

*I beräkningarna ingår det senaste provfisket från alla provfiskade sjöar

** av fångsten av abborre och gös

*** av totala fångsten

Bilaga 3. Fångst per nät

Tabell 1. Antal och vikt per art och nät. Nätnummer 201-224 avser 75 mm sektionen på nätnummer 1-24. Djup 1 och djup 2 avser de djup som näten började repektive slutade läggas på.

NAMN	DJUP1	DJUP2	NÄTN R	FISKART	AN- TAL	TOT- VIKT
Ryssbysjön	1,8	1,9	1	ABBOR	66	330
Ryssbysjön	1,8	1,9	1	BRAXE	5	1464
Ryssbysjön	1,8	1,9	1	GÖS	14	1274
Ryssbysjön	1,8	1,9	1	MÖRT	43	1890
Ryssbysjön	1,5	1,7	2	ABBOR	236	488
Ryssbysjön	1,5	1,7	2	BRAXE	6	630
Ryssbysjön	1,5	1,7	2	GÖS	13	5325
Ryssbysjön	1,5	1,7	2	MÖRT	145	1476
Ryssbysjön	2,1	2,4	3	ABBOR	17	484
Ryssbysjön	2,1	2,4	3	BRAXE	2	1126
Ryssbysjön	2,1	2,4	3	GÖS	16	1180
Ryssbysjön	2,1	2,4	3	MÖRT	2	60
Ryssbysjön	2	2,3	4	ABBOR	24	38
Ryssbysjön	2	2,3	4	BRAXE	2	268
Ryssbysjön	2	2,3	4	GÖS	30	3580
Ryssbysjön	2	2,3	4	MÖRT	5	674
Ryssbysjön	2,4	2,5	5	ABBOR	11	14
Ryssbysjön	2,4	2,5	5	BRAXE	1	192
Ryssbysjön	2,4	2,5	5	GÖS	31	1400
Ryssbysjön	2,4	2,5	5	MÖRT	1	94
Ryssbysjön	2,5	2,6	6	ABBOR	9	10
Ryssbysjön	2,5	2,6	6	GÖS	11	1608
Ryssbysjön	1,6	1,7	7	ABBOR	37	348
Ryssbysjön	1,6	1,7	7	BRAXE	8	784
Ryssbysjön	1,6	1,7	7	GÖS	29	5846
Ryssbysjön	1,6	1,7	7	MÖRT	23	1186
Ryssbysjön	1,6	1,7	8	ABBOR	30	244
Ryssbysjön	1,6	1,7	8	BRAXE	6	2398
Ryssbysjön	1,6	1,7	8	GÖS	29	3570
Ryssbysjön	1,6	1,7	8	MÖRT	14	410
Ryssbysjön	2,9	2,9	9	ABBOR	6	4
Ryssbysjön	2,9	2,9	9	GÖS	15	1938
Ryssbysjön	2,9	3	10	ABBOR	88	122
Ryssbysjön	2,9	3	10	GÖS	14	1628
Ryssbysjön	2,6	2,7	11	ABBOR	139	244
Ryssbysjön	2,6	2,7	11	BRAXE	3	350

Ryssbysjön	2,6	2,7	11	GÖS	7	794
Ryssbysjön	2,6	2,7	11	MÖRT	3	8
Ryssbysjön	2,4	2,6	12	ABBOR	141	236
Ryssbysjön	2,4	2,6	12	BRAXE	19	1570
Ryssbysjön	2,4	2,6	12	GÖS	22	2038
Ryssbysjön	2,4	2,6	12	MÖRT	82	2866
Ryssbysjön	1,7	2,1	13	ABBOR	97	166
Ryssbysjön	1,7	2,1	13	BRAXE	13	528
Ryssbysjön	1,7	2,1	13	GÖS	45	2900
Ryssbysjön	1,7	2,1	13	MÖRT	89	2880
Ryssbysjön	1,6	2,9	14	ABBOR	28	66
Ryssbysjön	1,6	2,9	14	GÖS	12	5624
Ryssbysjön	1,6	2,9	14	MÖRT	6	124
Ryssbysjön	2,9	3,2	15	ABBOR	17	24
Ryssbysjön	2,9	3,2	15	GÖS	14	972
Ryssbysjön	2,9	3,2	15	MÖRT	1	2
Ryssbysjön	3,1	3,1	16	ABBOR	14	16
Ryssbysjön	3,1	3,1	16	GÖS	4	1158
Ryssbysjön	3,2	3,2	17	ABBOR	6	8
Ryssbysjön	3,2	3,2	17	GÖS	16	1540
Ryssbysjön	2,7	2,8	18	ABBOR	2	2
Ryssbysjön	2,7	2,8	18	GÖS	8	1286
Ryssbysjön	2,6	2,8	19	ABBOR	4	4
Ryssbysjön	2,6	2,8	19	GÖS	9	2240
Ryssbysjön	2,6	2,8	19	LAKE	1	64
Ryssbysjön	2,6	2,8	19	MÖRT	1	2
Ryssbysjön	2,6	2,7	20	ABBOR	8	10
Ryssbysjön	2,6	2,7	20	GÖS	10	1574
Ryssbysjön	2,6	2,7	20	MÖRT	1	166
Ryssbysjön	2,3	2,4	21	ABBOR	2	4
Ryssbysjön	2,3	2,4	21	BRAXE	4	2862
Ryssbysjön	2,3	2,4	21	GÖS	17	1442
Ryssbysjön	2,2	2,3	22	ABBOR	13	14
Ryssbysjön	2,2	2,3	22	GÖS	11	1054
Ryssbysjön	2,2	2,3	22	MÖRT	1	3
Ryssbysjön	2,4	2,4	23	ABBOR	12	16
Ryssbysjön	2,4	2,4	23	BRAXE	3	970
Ryssbysjön	2,4	2,4	23	GÖS	10	1396
Ryssbysjön	2,3	2,7	24	ABBOR	9	138
Ryssbysjön	2,3	2,7	24	GÖS	16	2288
Ryssbysjön	2,3	2,7	24	MÖRT	1	2
Ryssbysjön	1,8	1,9	201	ABBOR	0	0

Ryssbysjön	1,5	1,7	202	BRAXE	1	1779
Ryssbysjön	2,1	2,4	203	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,4	2,5	205	BRAXE	1	1348
Ryssbysjön	2,5	2,6	206	BRAXE	2	2478
Ryssbysjön	1,6	1,7	207	BRAXE	1	1132
Ryssbysjön	1,6	1,7	208	GÖS	1	3480
Ryssbysjön	2,9	2,9	209	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,9	3	210	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	1,7	2,1	213	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	1,6	2,9	214	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,9	3,2	215	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	3,1	3,1	216	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,7	2,8	218	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,3	2,4	221	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,2	2,3	222	ABBOR	0	0
Ryssbysjön	2,4	2,4	223	GÖS	1	2478
Ryssbysjön	2,3	2,7	224	ABBOR	0	0

Bilaga 4. Nätläggningsskarta och djupkarta

